

Computer- und informations-
bezogene Kompetenzen
von Schülerinnen und
Schülern im zweiten
internationalen Vergleich und
Kompetenzen im Bereich
Computational Thinking

WAXMANN

ICILS 2018

Birgit Eickelmann
Wilfried Bos
Julia Gerick
Frank Goldhammer
Heike Schaumburg
Knut Schwippert
Martin Senkbeil
Jan Vahrenhold
(Hrsg.)

#Deutschland



Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick,
Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert,
Martin Senkbeil, Jan Vahrenhold (Hrsg.)

ICILS 2018

#Deutschland

Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von
Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen
Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking



Waxmann 2019

Münster · New York

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8309-4000-5

E-Book-ISBN 978-3-8309-9000-0

© Waxmann Verlag GmbH, 2019
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster
www.waxmann.com
info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Inna Ponomareva, Münster
Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster

Creative-Commons-Lizenz Namensnennung – Nicht-kommerziell
Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0)



Inhalt

Kapitel I Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven	7
<i>Birgit Eickelmann, Wilfried Bos und Amelie Labusch</i>	
Kapitel II Anlage, Forschungsdesign und Durchführung der Studie ICILS 2018	33
<i>Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil und Jan Vahrenhold</i>	
Kapitel III Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018	79
<i>Martin Senkbeil, Birgit Eickelmann, Jan Vahrenhold, Frank Goldhammer, Julia Gerick und Amelie Labusch</i>	
Kapitel IV Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich	113
<i>Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick und Amelie Labusch</i>	
Kapitel V Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern	137
<i>Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Amelie Labusch und Mario Vennemann</i>	
Kapitel VI Schulische Prozesse als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern	173
<i>Julia Gerick, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch</i>	

Kapitel VII Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich	205
<i>Kerstin Drossel, Birgit Eickelmann, Heike Schaumburg und Amelie Labusch</i>	
Kapitel VIII Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich	241
<i>Heike Schaumburg, Julia Gerick, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch</i>	
Kapitel IX Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Mädchen und Jungen im zweiten internationalen Vergleich	271
<i>Julia Gerick, Corinna Masek, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch</i>	
Kapitel X Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich	301
<i>Martin Senkbeil, Kerstin Drossel, Birgit Eickelmann und Mario Vennemann</i>	
Kapitel XI Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund im zweiten internationalen Vergleich	335
<i>Mario Vennemann, Knut Schwippert, Birgit Eickelmann und Corinna Masek</i>	
Kapitel XII Der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘: erste Ergebnisse des Zusatzmoduls für Deutschland im internationalen Vergleich	367
<i>Birgit Eickelmann, Jan Vahrenhold und Amelie Labusch</i>	
Anhang	399
Abbildungsverzeichnis	402
Tabellenverzeichnis	406

Kapitel I

Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven

Birgit Eickelmann, Wilfried Bos und Amelie Labusch

1. Die Studie ICILS 2018 im Überblick

Mit der international vergleichenden Schulleistungsstudie ICILS 2018 (*International Computer and Information Literacy Study*), die von der IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) nach ICILS 2013 zum zweiten Mal koordiniert wird, wurden erneut mittels computerbasierter Tests die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe gemessen. Durch die wiederholte Testung ist es möglich, Vergleiche zwischen den Ergebnissen beider ICILS-Zyklen zu ziehen. Im Rahmen eines internationalen Zusatzmoduls der Studie ICILS 2018 wurden zudem im internationalen Vergleich über eigens entwickelte computerbasierte Tests die Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in dem vergleichsweise neuen Bereich ‚Computational Thinking‘ gemessen. Dadurch kann mit ICILS 2018 erstmals auch der Zusammenhang zwischen den beiden Kompetenzbereichen untersucht werden. Neben den Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler wurden entlang des theoretischen Rahmenmodells der Studie (siehe Kapitel II in diesem Band) die Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes erfasst. Über Fragebögen für die getesteten Schülerinnen und Schüler, für Lehrkräfte, für Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren wurden Informationen zu schulischen und individuellen Voraussetzungen und Prozessen erfasst. Die über die Tests und Fragebögen realisierte, repräsentative Datengrundlage wurde in jedem ICILS-2018-Teilnehmerland um Informationen zu Kontextbedingungen, die über einen nationalen Kontextfragebogen erhoben wurden, ergänzt.

In Deutschland liegt die Leitung des nationalen Forschungszentrums der Studie ICILS 2018 bei Prof. Dr. Birgit Eickelmann an der Universität Paderborn. Die Arbeit des nationalen Forschungszentrums wird, wie schon im Rahmen von ICILS 2013, von einer Gruppe ausgewiesener Expertinnen und Experten unterstützt (siehe Kapitel II in diesem Band). Deutschland nimmt mit ICILS 2018 – erneut gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) – zum zweiten Mal nach ICILS 2013 an einer ICIL-Studie teil. Die Amtschefkommission ‚Qualitätssicherung in Schulen‘ hat in ihrer Sitzung am 09.09.2015 den Feldzugang für die Durchführung der Studie

ICILS 2018 in allen Bundesländern in Deutschland eröffnet. Am 24.09.2015 hat die Steuerungsgruppe zur Qualitätssicherung im Bildungswesen der Durchführung der Studie ICILS 2018 zugestimmt. Das internationale Forschungszentrum von ICILS 2018 ist, wie schon bei ICILS 2013, am ACER (*Australian Council for Educational Research*) angesiedelt. Das internationale Datenmanagement der Studie liegt erneut bei der IEA Hamburg (ehemals DPC Hamburg), die als Subkontraktor auch die Feldarbeit im Rahmen der Datenerhebung und Aufbereitung für Deutschland übernommen hat.

Einschließlich Deutschlands nehmen weltweit 14 Bildungssysteme an ICILS 2018 teil. Die Gruppe der sogenannten ICILS-2018-Teilnehmerländer besteht aus Chile, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Kasachstan, Luxemburg, Portugal, der Republik Korea, Uruguay, den USA sowie den beiden Benchmark-Teilnehmern Moskau (Russische Föderation) und Nordrhein-Westfalen (Deutschland). Die Teilnahme Nordrhein-Westfalens wurde durch ein sogenanntes *Oversampling*, also eine Stichprobenerweiterung, realisiert. Zur Einordnung in den internationalen Vergleich werden die in diesem Band präsentierten Ergebnisse für Deutschland nicht nur mit den Ergebnissen von einzelnen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern verglichen, sondern auch mit den jeweils zu einem internationalen Mittelwert sowie zu einer Vergleichsgruppe EU (kurz: VG EU) zusammengefassten Ergebnissen (vgl. Kapitel II in diesem Band).

Neun der ICILS-2018-Teilnehmerländer, namentlich Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Luxemburg, Portugal, die Republik Korea, die USA sowie der Benchmark-Teilnehmer Nordrhein-Westfalen, nehmen an dem Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ teil. Durch die Teilnahme Deutschlands am internationalen Zusatzmodul können im internationalen Vergleich Ergebnisse zum Bereich ‚Computational Thinking‘ vorgelegt werden. Diese Ergebnisse werden im vorliegenden Kapitel für einen ersten Überblick zusammenfassend dargestellt und in Kapitel XII dieses Bandes ausführlich aufbereitet.

Neben der Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen ist es auf der Grundlage der Studie ICILS 2018 erstmals möglich, für Deutschland Vergleiche zwischen den Ergebnissen aus zwei Erhebungszyklen – ICILS 2018 und ICILS 2013 – und damit über einen fünfjährigen Zeitraum anzustellen. Deutschland gehört neben Chile, Dänemark und der Republik Korea zu denjenigen Ländern, die an beiden Zyklen der Studie teilgenommen haben. Dort, wo möglich, gehen Vergleiche der Ergebnisse beider Zyklen als integrale Teile des gesamten vorliegenden Berichtsbandes zu ICILS 2018 in die nun folgende, zusammenfassende Darstellung ausgewählter zentraler Ergebnisse ein.

Im vorliegenden Kapitel, das der ausführlichen Berichterstattung für ICILS 2018 vorangestellt ist, werden zunächst überblicksartig die zentralen Informationen zum Forschungsdesign sowie zur Durchführung der Studie ICILS 2018 in Deutschland zusammengestellt (Abschnitt 2). Daran schließt sich die Zusammenfassung ausgewählter zentraler Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Deutschland im internationalen Vergleich an (Abschnitt 3). Auf der Grundlage der Ergebnisse der ICILS-2018-Studie wer-

den zum Abschluss des vorliegenden Kapitels mögliche Entwicklungsperspektiven für Deutschland formuliert (Abschnitt 4).

2. Zentrale Informationen zum Forschungsdesign und zur Durchführung der Studie ICILS 2018 in Deutschland

Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018

Die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (*computer and information literacy*, kurz: CIL) werden in ICILS 2018, wie schon im Rahmen von ICILS 2013, als individuelle Fähigkeiten einer Person definiert, die es ihr erlauben, digitale Medien zum Recherchieren, Gestalten und Kommunizieren von Informationen zu nutzen und diese zu bewerten, um am Leben im häuslichen Umfeld, in der Schule, am Arbeitsplatz und in der Gesellschaft erfolgreich teilzuhaben (siehe auch Kapitel III in diesem Band). Dabei werden im Rahmen der Studie ICILS 2018 im Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen die zwei in ICILS 2013 betrachteten Teilbereiche differenzierter aufgeschlüsselt und in ICILS 2018 nun in vier Teilbereichen dargestellt. So wird vor allem der Entwicklung Rechnung getragen, dass der Bereich der ‚Digitalen Kommunikation‘ (Teilbereich IV) als zunehmend relevanter gilt. Das wie folgt beschriebene Konstrukt bildete die Grundlage für die Entwicklung des computerbasierten Schülertestes im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen.

Teilbereich I: Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen

- I.1 Grundlagen der Computernutzung kennen und verstehen
- I.2 Grundlegende Konventionen der Computernutzung kennen, verstehen und anwenden

Teilbereich II: Informationen sammeln und organisieren

- II.1 Auf Informationen zugreifen und Informationen bewerten
- II.2 Informationen verarbeiten und organisieren

Teilbereich III: Informationen erzeugen

- III.1 Informationen umwandeln
- III.2 Informationen erzeugen

Teilbereich IV: Digitale Kommunikation

- IV.1 Informationen austauschen
- IV.2 Informationen verantwortungsvoll und sicher nutzen

Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ im Zusatzmodul zu ICILS 2018

Die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ (kurz: CT) werden im Rahmen von ICILS 2018 als individuelle Fähigkeiten einer Person definiert, Aspekte realweltlicher Probleme zu identifizieren, die für eine [informatische] Modellierung geeignet sind, algorithmische Lösungen für diese (Teil-)Probleme zu bewerten und selbst so zu entwickeln, dass diese Lösungen mit einem Computer operationalisiert werden können (siehe auch Kapitel II in diesem Band). Das Konstrukt dieser Kompetenzen besteht aus zwei Teilbereichen: ‚Probleme konzeptualisieren‘ und ‚Lösungen operationalisieren‘. Dieses für die Studie entwickelte und beschriebene Konstrukt bildete die Grundlage für die Entwicklung der computerbasierten Schülertests im Bereich ‚Computational Thinking‘.

Teilbereich I: Probleme konzeptualisieren

- I.1 Über Wissen und Verständnis von digitalen Systemen verfügen
- I.2 Probleme formulieren und analysieren
- I.3 Relevante Daten erheben und repräsentieren

Teilbereich II: Lösungen operationalisieren

- II.1 Lösungen planen und bewerten
- II.2 Algorithmen, Programme und Schnittstellen entwickeln

In ICILS 2018 eingesetzte Erhebungsinstrumente

Zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe wurden computerbasierte Kompetenztests mit einer Live-Software-Umgebung entwickelt und eingesetzt. In den Tests der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen lassen sich drei Aufgabentypen unterscheiden (vgl. Kapitel II):

- Nicht interaktive Testitems (*information-based response tasks*)
- Performanzaufgaben (*skills tasks*)
- Autorenaufgaben (*authoring tasks*)

Zudem werden in den Schülertests der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zusätzlich die folgenden drei Aufgabentypen unterschieden (vgl. Kapitel II):

- Visuelle Kodieraufgaben (*visual coding tasks*)
- Nicht lineare Transferaufgaben (*nonlinear systems transfer tasks*)
- Simulationsaufgaben (*simulation tasks*)

In Deutschland wurden zudem ergänzend zu den international entwickelten und eingesetzten Tests ein kurzer Lesetest sowie ein Test zur Erfassung der kognitiven Fähig-

keiten eingesetzt (vgl. Kapitel II in diesem Band). Darüber hinaus wurden in Abstimmung mit dem wissenschaftlichen Konsortium, wie schon im Rahmen von ICILS 2013, die international eingesetzten Fragebögen um für Deutschland relevante Inhalte, z.B. zur Nutzung digitaler Medien im Ganztage, zum mobilen Lernen, zum Schulleitungshandeln und zu Motiven der Mediennutzung, ergänzt. Die Analysen zu diesen nationalen Ergänzungen sind zunächst nicht Teil der vorliegenden ersten Berichterstattung.

Datengrundlage, Feldzugang und Rücklaufquoten von ICILS 2018 in Deutschland

Die Testung und Befragung der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die Befragung der Lehrpersonen, der Schulleitungen sowie der IT-Koordinatorinnen bzw. der IT-Koordinatoren wurden auf nationaler Ebene an insgesamt 210 Schulen in der gesamten Bundesrepublik Deutschland in einem Testzeitraum von etwa vier Monaten von April bis Juli 2018 durchgeführt. Deutschland beteiligte sich mit einer bundesweit repräsentativen Stichprobe von insgesamt 3.655 Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe. Dabei kann aufgrund der Stichprobenziehung in Deutschland zwischen Schülerinnen und Schülern an Gymnasien und Schülerinnen und Schülern an anderen Schulformen der Sekundarstufe I unterschieden werden. Da ICILS 2018 (bisher) nicht Teil der Bildungsmonitoringstrategie ist, wurde der Grad der Verpflichtung zur Teilnahme an der Studie jeweils auf Bundesländerebene festgelegt (vgl. Kapitel II in diesem Band). Mit einer kombinierten Schul- und Schülergesamtteilnahmequote von 76,5 Prozent erfüllt Deutschland die hohen Vorgaben der IEA für die Aufnahme in den internationalen Vergleich. In Deutschland ist der Stichprobenrücklauf der Lehrpersonen vergleichsweise hoch, die IEA-Standards wurden mit einer kombinierten Schul- und Lehrergesamtteilnahmequote von 57,5 Prozent jedoch in Deutschland nicht erreicht. Dabei liegt der Rücklauf auf Lehrpersonenebene in den teilnehmenden Schulen bei 81,7 Prozent. Eine Prüfung der Lehrerstichprobe für Deutschland ergab keine Verzerrung ihrer Zusammensetzung im Vergleich zur Gesamtpopulation.

3. Zentrale Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Deutschland im internationalen Vergleich

In den nachfolgenden Abschnitten werden ausgewählte zentrale Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Deutschland im internationalen Vergleich zusammengeführt. Auch wenn sich die Zusammensetzung der Länderstichprobe im Vergleich zu ICILS 2013 geändert hat, können die Kompetenzergebnisse auf der Grundlage gemeinsamer Skalierung der Leistungsdaten der Studienzyklen ICILS 2013 und ICILS 2018 miteinander verglichen werden. Dort, wo möglich, werden zudem Ergebnisse zu Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes, auch im Hinblick auf die Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer sowie Schülerinnen und Schüler, beider Studienzyklen miteinander verglichen. Es sei darauf hingewiesen, dass es sich bei dem vorliegenden Kapitel um eine übersichtsartige Darstellung ausgewählter ICILS-2018-

Ergebnisse handelt, die in den nachfolgenden Kapiteln des vorliegenden Berichtsbandes ausführlicher aufgearbeitet, erläutert und eingeordnet und um weitere Ergebnisse ergänzt werden. Den nachfolgenden Ergebnissen sei zudem vorangestellt, dass dem internationalen Vorgehen folgend unter dem Begriff ‚digitale Medien‘ Desktop-Computer, Notebooks oder Laptops, Netbooks, Tablet-Geräte und Smartphones – außer, wenn sie ausschließlich zum Telefonieren oder zum Schreiben von Textnachrichten genutzt werden – verstanden werden.

3.1 Das Kompetenzstufenmodell der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

Mit der IEA-Studie ICILS wird ein theoretisch fundiertes und empirisch begründetes Kompetenzstufenmodell für computer- und informationsbezogene Kompetenzen vorgelegt, das im Rahmen der Studie ICILS 2013 entwickelt wurde und auch der Studie ICILS 2018 zugrunde liegt. Zur inhaltlichen Beschreibung des mit dem Kompetenzstufenmodell abgebildeten Leistungsspektrums der Achtklässlerinnen und Achtklässler im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen wird die Leistungsskala in fünf Bereiche aufgeteilt. Diese sogenannten Kompetenzstufen sind durch *level boundaries* (Schwellenwerte) voneinander abgegrenzt (siehe auch Kapitel IV in diesem Band). Die so abgebildete und in Bereiche aufgeteilte Bandbreite der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen reicht von rudimentären, vorwiegend rezeptiven Fertigkeiten im Umgang mit computerbasierten Informationen und sehr einfachen Anwendungskompetenzen (Kompetenzstufe I) bis hin zu sehr hohen computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Kompetenzstufe V), die u.a. das selbstständige und sichere Bewerten und Organisieren von Informationen, den reflektierten Umgang mit digitalen Informationen sowie das Erstellen formal anspruchsvoller sogenannter Informationsprodukte umfassen (vgl. ausführlich Kapitel III in diesem Band).

3.2 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern im internationalen Vergleich

Nachfolgend sind für Deutschland zunächst die zentralen Ergebnisse zu den Kompetenzständen der Achtklässlerinnen und Achtklässler für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im internationalen Vergleich sowie im Vergleich zu den in ICILS 2013 gemessenen Kompetenzen zusammengeführt (siehe ausführlich in Kapitel IV in diesem Band).

Zentrale Ergebnisse zu den Kompetenzständen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland im internationalen Vergleich auf einen Blick

- *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen:* Im Ergebnis zeigt sich, dass sich die mittleren Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland mit 518 Punkten nicht signifikant von den mittleren Kompetenzen in ICILS 2013 (523 Punkte) unterscheiden. Die mittleren Kompetenzen in Deutschland liegen – wie schon in 2013 – signifikant über dem internationalen Mittelwert (496 Punkte) und im mittleren Bereich der Länderrangreihe. Der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (509 Punkte) liegt signifikant unter dem mittleren Kompetenzwert von Deutschland.
- *Leistungsstreuung:* Die Standardabweichung für die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland beträgt 80 Punkte (2013: 78 Punkte). Die Streubreite und damit die Differenz der Leistungswerte zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil des Kompetenzspektrums liegt in Deutschland bei 262 Punkten und unterscheidet sich, wie auch die Standardabweichung, nicht signifikant von der Streubreite in ICILS 2013 (252 Punkte). Die höchsten mittleren Kompetenzen mit 553 Punkten sind in Dänemark zu finden (ICILS 2013: 542 Leistungspunkte, Unterschied in Dänemark 2013 und 2018 signifikant). Die Leistungsstreuung mit 66 Punkten Standardabweichung ist im internationalen Vergleich am geringsten, was auf hohe Bildungsgerechtigkeit hinweist.
- *Schulformunterschiede:* Gymnasiastinnen und Gymnasiasten in Deutschland erreichen durchschnittlich 568 Leistungspunkte und damit um gerundet 75 Punkte signifikant höhere mittlere computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (493 Punkte). Diese Differenz unterscheidet sich nicht signifikant von der entsprechenden Differenz in ICILS 2013 (67 Punkte).
- *Kompetenzstufenverteilung:* Der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf der höchsten Kompetenzstufe V ist mit nur 1.9 Prozent, wie auch in den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern, in Deutschland sehr gering. In ICILS 2013 betrug der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf Kompetenzstufe V 1.5 Prozent. Ein Drittel (33.2%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland, und damit ein erheblicher Teil, lässt sich auf den unteren beiden Kompetenzstufen verorten und verfügt damit lediglich über rudimentäre und basale computer- und informationsbezogene Kompetenzen. Dieser Anteil unterscheidet sich nicht signifikant von dem entsprechenden Anteil (29.2%), der in ICILS 2013 für Deutschland bereits ermittelt wurde. Mehr als zwei Fünftel (42.9%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler lassen sich Kompetenzstufe III zuordnen und sind somit in der Lage, unter Anleitung Informationen zu ermitteln, Dokumente mit Hilfestellungen zu bearbeiten und einfache Informationsprodukte zu erstellen. 22.0 Prozent lassen sich Kompetenzstufe IV zuordnen. Dieser Anteil sowie der Anteil der Schülerinnen und Schüler, der sogar Kompetenzstufe V erreicht, sind in der Lage, selbstständig und reflektiert digitale Medien in unterschiedlichen Fähigkeitsbereichen zu nutzen.

3.3 Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen

Da schulisches Lernen immer im Kontext von Rahmenbedingungen, die sich hemmend oder förderlich auf die Gestaltung von Lern- und Lehrprozessen auswirken können, stattfindet, werden auch im Rahmen von ICILS 2018 solche Lern- und Lehrbedingungen entlang des theoretischen Rahmenmodells der Studie erfasst. Nachfolgend werden zunächst schulische Voraussetzungen betrachtet (siehe ausführlich in Kapitel V in diesem Band).

Zentrale Ergebnisse zu den schulischen Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen auf einen Blick

- *IT-Ausstattung*: Das mittlere schulische Verhältnis Schüler/innen zu digitalen Geräten beträgt in Deutschland 9.7:1. Deutlich geringer ist dieses u.a. in den USA (1.6:1), in Finnland (3.4:1), Luxemburg (4.5:1) und Dänemark (4.6:1), wo sich somit anteilig weniger Schülerinnen und Schüler in der Schule ein schulisches digitales Gerät teilen. Zum Vergleich betrug in ICILS 2013 das Schüler/innen-Computer-Verhältnis in Deutschland 11.5:1. Damit zeigt sich im Vergleich zu ICILS 2013 für Deutschland kein signifikanter Unterschied im IT-Ausstattungsverhältnis. Auch die Ausstattung mit in der Schule bereitgestellten mobilen Endgeräten, die einen Teil der Ausstattung mit digitalen Geräten ausmacht, ist in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern unterdurchschnittlich (Laptop/Notebooks: 67.8:1; Tablets: 41.4:1). Auffällig ist, dass der Anteil an Achtklässlerinnen und Achtklässlern, die eine Schule besuchen, an der Endgeräte von den Schülerinnen und Schülern für die unterrichtliche Nutzung mitgebracht werden, in Dänemark bei über 90 Prozent (genau: 90.7%), in Deutschland aber nur bei 15.1 Prozent liegt. Den dänischen Schülerinnen und Schülern stehen damit nicht nur überdurchschnittlich viele Geräte in der Schule zur Verfügung, sondern ein Großteil bringt auch ein eigenes digitales Endgerät zur unterrichtlichen Nutzung mit.
- *Zugang zu einem schulischen WLAN*: Nur etwas mehr als ein Viertel (26.2%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besucht eine Schule, in der sowohl Lehrkräfte als auch Schülerinnen und Schüler Zugang zu einem schulischen WLAN haben (internationaler Mittelwert: 64.7%; Vergleichsgruppe EU: 67.6%; Dänemark: 100%). Mehr als zwei Fünftel (42.2%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, in der ausschließlich Lehrkräfte Zugang zu einem WLAN haben.
- *Verfügbarkeit von Lernmanagement-Systemen*: In Deutschland liegt der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die eine Schule besuchen, in der ein Lernmanagement-System für Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler verfügbar ist, bei 44.8 Prozent (internationaler Mittelwert: 64.9%; VG EU: 65.9%; Finnland: 96.6%; Uruguay: 89.7%; Kasachstan: 86.4%; Portugal: 83.9%; Dänemark: 83.4%).

- *Verfügbarkeit von internetbasierten Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten:* In Bezug auf internetbasierte Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten ist der Anteil der Schülerinnen und Schüler in Deutschland, die eine Schule besuchen, in der diese für Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler verfügbar sind, mit 16.5 Prozent im internationalen Vergleich sehr gering (internationaler Mittelwert: 63.1%; VG EU: 64.9%; Finnland: 97.1%; Dänemark: 96.8%; USA: 92.7%; Uruguay: 81.7%; Luxemburg: 81.4%).
- *Ausstattung der Lehrkräfte mit eigenen digitalen Endgeräten:* In Deutschland besuchen mit 3.2 Prozent nur vergleichsweise wenige Schülerinnen und Schüler eine Schule, in der alle Lehrkräfte von der Schule oder dem Schulträger mit eigenen, tragbaren Endgeräten ausgestattet werden (internationaler Mittelwert: 24.1%; VG EU: 25.9%). Ein besonders hoher Anteil findet sich in Dänemark (91.1%).
- *Wahrnehmung der IT-Ausstattung:* In Deutschland besuchen Achtklässlerinnen und Achtklässler in ICILS 2018 zu höheren Anteilen als in ICILS 2013 eine Schule, in der die IT-Koordination berichtet, dass eine unzureichende Bandbreite bzw. Geschwindigkeit des Internetanschlusses sowie zu wenige Computer für Unterrichtszwecke den Unterricht stark oder teilweise beeinträchtigen. Die Lehrkräfte in Deutschland äußern zudem zu geringeren Anteilen als im internationalen Mittel Zufriedenheit mit der schulischen IT-Ausstattung, mit dem Zugang zu digitalen Lernmaterialien, mit der Aktualität der Computerausstattung sowie mit Geschwindigkeit und Stabilität des Internetanschlusses der eigenen Schule.
- *Technischer und pädagogischer IT-Support:* Ein Anteil von 16.7 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besucht eine Schule, in der die IT-Koordination eine starke Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch unzureichenden technischen Support angibt. Für den pädagogischen Support liegt dieser Anteil sogar bei 23.2 Prozent. Lediglich 13.2 Prozent (technischer Support) bzw. 7.7 Prozent (pädagogischer Support) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, an der die IT-Koordination keine Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien durch unzureichenden IT-Support angibt.

3.4 Schulische Prozesse als Lern- und Lehrbedingungen

Für die Entwicklung von Schulen im Kontext der Digitalisierung kommt insbesondere auch den schulischen Prozessen eine besondere Rolle zu. Im Gegensatz zu den schulischen Voraussetzungen (vgl. Abschnitt 3.3 sowie ausführlich Kapitel V in diesem Band) zeichnen sich schulische Prozesse durch ihre Gestaltbarkeit aus und bilden im Kern den Handlungsspielraum ab, den Schulen haben und nutzen können. Im Folgenden sind zentrale ICILS-2018-Ergebnisse zu den schulischen Prozessen zusammengestellt (siehe ausführlich in Kapitel VI in diesem Band).

Zentrale Ergebnisse zu den schulischen Prozessen als Lern- und Lehrbedingungen auf einen Blick

- *Schulische Ziele:* Mehr als zwei Drittel der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, in der die Schulleitung zentrale digitalisierungsbezogene schulische Zielsetzungen als wichtig erachtet. Für die Ziele der Förderung eines sicheren und angemessenen Umganges mit digitalen Medien sowie der Förderung grundlegender computerbezogener Fähigkeiten liegen die Anteile jeweils bei etwa der Hälfte (56.8% bzw. 50.8%). In anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern werden diese Bildungsziele mit einer noch höheren Relevanz als Zielperspektive schulischen Lernens betrachtet.
- *Schulische Prioritätensetzungen:* Mehr als drei Viertel (75.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, in der die Schulleitung angibt, dass die Erweiterung der Bandbreite des Internetanschlusses für die mit dem Internet verbundenen Computer an ihrer Schule hohe Priorität hat. Der entsprechende Anteil hinsichtlich einer quantitativen Aufstockung der mit dem Internet verbundenen Computer liegt ebenfalls bei etwa der Hälfte (52.1%). Lernprozessnähere Prioritätensetzungen, wie die Bereitstellung von digitalen Lernressourcen, insbesondere auch die entsprechende Erweiterung oder der Aufbau einer E-Learning-Plattform, stehen bisher in Deutschland zu geringeren Anteilen als im internationalen Vergleich im Fokus. Im Vergleich zu den Schulleitungen stimmen lediglich zwei Fünftel (40.8%) der Lehrkräfte in Deutschland der Aussage zu, der Einsatz digitaler Medien im Unterricht habe an ihrer Schule Priorität. In einem Großteil der anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer fallen die entsprechenden Anteile der Lehrkräfte signifikant höher aus als in Deutschland (internationaler Mittelwert: 86.2%; VG EU: 71.6%).
- *Fort- und Weiterbildung der Lehrkräfte:* In Deutschland gibt, wie schon in ICILS 2013, nur ein geringer Anteil der Lehrkräfte die Teilnahme an digitalisierungsbezogenen Fortbildungen an. In den zwei Jahren vor der Erhebung haben vergleichsweise geringe Anteile an Lehrkräften an einem Kurs oder Webinar zur Integration digitaler Medien in Lehr- und Lernprozesse (31.5%), einer Schulung zur fachspezifischen Verwendung digitaler Lehr- und Lernressourcen (30.7%), einem Kurs zu Anwendungsprogrammen (26.2%) oder einem Kurs zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf (4.6%) teilgenommen (internationale Mittelwerte: 46.1% bzw. 50.0% bzw. 50.9% bzw. 23.8%). In Deutschland waren die Teilnahmeraten in ICILS 2013, auch wenn die Fortbildungsteilnahme mit anderen Formulierungen abgefragt wurde und daher keine unmittelbaren Vergleiche möglich sind, noch deutlich geringer. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Fortbildungsteilnahme immer auch vom Fortbildungsangebot abhängt. In Deutschland beträgt der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die eine Schule besuchen, in der die Schulleitung angibt, dass viele oder alle bzw. fast alle Lehrkräfte an schulinternen Fortbildungen zum Einsatz digitaler Medien teilgenommen haben, etwa ein Drittel (33.0%).

- *Lehrerkooperation im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien:* Etwa zwei Fünftel (38.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, in der nach Angabe der Schulleitungen viele oder alle bzw. fast alle Lehrkräfte an Diskussionen über den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht als regelmäßiges Thema von schulinternen Arbeitstreffen oder Lehrerkonferenzen teilnehmen. Der entsprechende Anteil für Gruppendiskussionen zum Einsatz von digitalen Medien im Unterricht beträgt in Deutschland etwas mehr als ein Fünftel (22.4%). Das Potenzial von gegenseitigen Unterrichtshospitationen zur Professionalisierung wird in Deutschland, wie schon im Rahmen von ICILS 2013 festgestellt, weiterhin vergleichsweise wenig genutzt (Deutschland: 5.7%; VG EU: 12.3%; internationaler Mittelwert: 25.1%).

3.5 Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer

Im Folgenden werden aus der Perspektive der Lehrpersonen die zentralen ICILS-2018-Ergebnisse zur schulischen Nutzung digitaler Medien und zu Rahmenbedingungen und Prädiktoren ihrer Nutzung berichtet (siehe ausführlich Kapitel VII in diesem Band).

Zentrale Ergebnisse zur schulischen Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus Sicht der Lehrpersonen auf einen Blick

- *Schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrkräfte:* Drei Fünftel (60.2%) der Lehrkräfte in Deutschland geben im Rahmen von ICILS 2018 an, mindestens wöchentlich digitale Medien beim Unterrichten zu nutzen. Dieser Anteil ist im Vergleich zu ICILS 2013 signifikant und deutlich höher (2013: 34.4%). Fast ein Viertel (23.2%) der Lehrpersonen in Deutschland nutzt mittlerweile täglich digitale Medien im Unterricht und damit ebenfalls zu einem deutlichen und signifikant höheren Anteil als noch in ICILS 2013 festgestellt (9.1%). Der internationale Vergleich macht jedoch auch für ICILS 2018 deutlich, dass die Anteile in anderen Ländern teilweise deutlich höher sind. In Dänemark (71.1%) und Moskau (76.2%) geben mehr als 70 Prozent der Lehrkräfte an, digitale Medien täglich im Unterricht zu nutzen (internationaler Mittelwert: 47.9%; VG EU: 47.6%). Deutschland (23.2%, s.o.) bildet diesbezüglich nur aufgrund der signifikant geringeren Anteile in Nordrhein-Westfalen (17.6%) und Uruguay (15.6%) nicht erneut das Schlusslicht des internationalen Vergleiches. Der Anteil der Lehrkräfte, der nie digitale Medien zum Unterrichten nutzt, liegt in Deutschland nur noch bei 3.1 Prozent (internationaler Mittelwert: 2.1%; VG EU: 2.8%).

- *Nutzungsformen digitaler Medien durch Lehrkräfte:* Die in Deutschland mit Abstand häufigste Form, digitale Medien im Unterricht zu nutzen, ist das Präsentieren von Informationen im Frontalunterricht (Anteil Kategorie *Häufig bis immer*: 44.1%). Nur etwa ein Siebtel (14.8%) der Lehrpersonen in Deutschland gibt hingegen an, häufig bis immer digitale Medien zur individuellen Förderung einzelner Schülerinnen und Schüler oder von kleineren Schülergruppen im Unterricht zu verwenden. Abgesehen von dem entsprechenden Anteil für Nordrhein-Westfalen, der signifikant unter dem Anteil für Deutschland liegt, liegen die diesbezüglichen Anteile für alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer signifikant über dem Anteil für Deutschland (internationaler Mittelwert: 35.5%; VG EU: 27.2%). Auch andere Nutzungsformen wie das Geben von Rückmeldung und die Unterstützung der Zusammenarbeit von Schülerinnen und Schülern finden in Deutschland vergleichsweise selten im Unterricht statt und die jeweiligen Anteile für Deutschland liegen jeweils signifikant unter den internationalen Mittelwerten sowie den Mittelwerten der Vergleichsgruppe EU.
- *Lehrerausbildung:* Nur etwa ein Viertel (25.9%) der Lehrpersonen in Deutschland gibt an, im Rahmen der eigenen Lehrerausbildung gelernt zu haben, wie man digitale Medien nutzt. Damit liegt der Anteil in Deutschland signifikant unter dem internationalen Mittelwert (47.5%) und dem Anteil der Vergleichsgruppe EU (32.8%). Im Rahmen der Lehrerausbildung hat zudem nur etwas mehr als ein Viertel (26.6%) der Lehrkräfte die Gelegenheit gehabt zu lernen, wie man digitale Medien im Unterricht verwendet. Deutschland liegt diesbezüglich statistisch im Bereich des Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU (27.1%), jedoch signifikant unter dem internationalen Mittelwert (41.6%).
- *Selbsteingeschätzte Kompetenzen:* Lehrkräfte in Deutschland trauen sich vor allem zu, nützliche Unterrichtsmaterialien im Internet zu finden (98.1%). Mehr als drei Viertel (78.9%) trauen sich zudem zu, Unterricht vorzubereiten, der den Einsatz digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler beinhaltet. Nur etwa ein Drittel (33.6%) der Lehrkräfte in Deutschland traut sich jedoch zu, mit einem Lernmanagement-System zu arbeiten.
- *Sichtweisen der Lehrpersonen:* Verschiedene Potenziale des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht werden von einer deutlichen Mehrheit der Lehrkräfte in Deutschland positiv wahrgenommen. Hierzu gehört z.B. der Zugang zu sicheren Informationsquellen (87.9%) und die Förderung des Lerninteresses der Schülerinnen und Schüler durch den Einsatz digitaler Medien (80.7%). Lehrkräfte in Deutschland äußern sich aber eher verhalten, wenn es um die Einschätzung der Potenziale der Verbesserung schulischer Leistungen durch den Einsatz digitaler Medien geht. Hier liegt der Anteil bei nur etwas mehr als einem Drittel (34.7%) und ist im internationalen Vergleich gering (internationaler Mittelwert: 71.0%; VG EU: 51.5%).

3.6 Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse zur schulischen und außerschulischen Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler sowie zur Dauer der Erfahrung mit der Nutzung von digitalen Medien berichtet (siehe Kapitel VIII in diesem Band).

Zentrale Ergebnisse zur schulischen Nutzung digitaler Medien aus Sicht der Schülerinnen und Schüler auf einen Blick

- Schulische und außerschulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für schulbezogene Zwecke durch Schülerinnen und Schüler:* Während in Deutschland weniger als ein Viertel (22.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler nach eigenen Angaben mindestens einmal in der Woche digitale Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke nutzt (internationaler Mittelwert: 44.0%; VG EU: 45.1%), ist der Anteil der Schülerinnen und Schüler in Deutschland (42.0%), der digitale Medien mindestens wöchentlich außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke nutzt, fast doppelt so hoch. Wie schon aus den Vergleichswerten ersichtlich, liegen die Anteile der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die mindestens wöchentlich in der Schule digitale Medien für schulbezogene Zwecke nutzen, in den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern, abgesehen von Nordrhein-Westfalen und der Republik Korea, signifikant über dem Anteil für Deutschland. Die Anteile in Deutschland am Gymnasium (18.3%) sind dabei signifikant niedriger als an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (25.3%). Besonders auffällig im internationalen Vergleich ist Dänemark mit einem Anteil von mehr als 90 Prozent (genau: 90.9%) für die mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler sowie mehr als 80 Prozent (81.0%) für die tägliche Nutzung in der Schule für schulbezogene Zwecke (Deutschland: 4.4%; internationaler Mittelwert: 17.7%; VG EU: 19.7%).
- Nutzung in den Unterrichtsfächern:* Digitale Medien werden von den Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland in allen Fächern im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich häufig genutzt. Wie bereits in ICILS 2013 werden diese, falls dieses Fach belegt wird, anteilig am häufigsten (60.3%) mindestens in einigen Stunden im Fach Informatik (oder Informationstechnischen Unterricht oder Ähnlichem) eingesetzt; gefolgt von geisteswissenschaftlichen Fächern (47.9%), Naturwissenschaften (47.6%), Fremdsprachen (42.6%) und dem Deutschunterricht (38.7%). Die geringsten Anteile finden sich erneut für den Mathematikunterricht (31.2%; zum Vergleich Dänemark: 96.9%). Für den Unterricht im Fach Mathematik geben demzufolge in Deutschland mehr als zwei Drittel (68.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler an, nie mit digitalen Medien zu lernen. Signifikant höhere Anteile

in ICILS 2018, im Vergleich zu ICILS 2013, lassen sich für Deutschland für die Fächer bzw. Fächergruppen Naturwissenschaften, Fremdsprachen, Deutsch und Gestaltende Künste (Kunst, Musik, Tanz, Theater) verzeichnen.

- *Dauer der Computererfahrung:* Etwas mehr als ein Drittel (35.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland gibt an, seit mehr als fünf Jahren Desktop-Computer oder Notebooks bzw. Laptops zu nutzen. Der internationale Mittelwert (46.3%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (49.2%) liegen signifikant über dem Anteil für Deutschland. In keinem ICILS-2018-Teilnehmerland sind die Anteile geringer als in Deutschland; nur in Italien, Kasachstan und Nordrhein-Westfalen liegen sie statistisch im Bereich des Anteiles in Deutschland.
- *Zusammenhang zwischen computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und schulischer Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für schulbezogene Zwecke durch Schülerinnen und Schüler:* Anders als in den meisten ICILS-2018-Teilnehmerländern steht die schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für schulbezogene Zwecke in Deutschland, auch unter Kontrolle der Dauer der Computererfahrung, in einem negativen Zusammenhang mit dem Kompetenzniveau der Schülerinnen und Schüler in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. In Dänemark, Finnland, den USA und Uruguay ist der entsprechende Zusammenhang positiv. Eine vereinfachende kausale Interpretation dieses Ergebnisses ist auf der Grundlage des methodischen Designs der Studie ICILS 2018 nicht zulässig.

3.7 Unterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse zu Leistungsunterschieden zwischen Mädchen und Jungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zusammengeführt (siehe ausführlich in Kapitel IX in diesem Band).

Zentrale Ergebnisse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden in Bezug auf computer- und informationsbezogene Kompetenzen auf einen Blick

- *Kompetenzunterschiede:* Mädchen erreichen in Deutschland im Mittel 526 Leistungspunkte und Jungen 511 Leistungspunkte in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Die gerundete mittlere Leistungsdifferenz von 16 Punkten zugunsten der Mädchen ist signifikant und entspricht der Leistungsdifferenz, die in ICILS 2013 bereits festgestellt wurde. Weder für die Mädchen noch für die Jungen in der achten Jahrgangsstufe unterscheiden sich die mittleren Kompetenzen im Vergleich zu ICILS 2013 signifikant (ICILS 2013: Mädchen: 532; Jungen: 516 Punkte).

- *Unterschiede in der Verteilung auf die Kompetenzstufen:* In Deutschland fallen die Anteile der Mädchen mit 2.0 Prozent und der Jungen mit 1.7 Prozent auf der höchsten Kompetenzstufe gering aus (2013, Mädchen: 1.9%; 2013, Jungen: 1.1%). Mehr als ein Viertel (29.6%) der Mädchen sowie mehr als ein Drittel (36.5%) der Jungen lassen sich zudem auf den unteren beiden Kompetenzstufen verorten und verfügen damit nur über sehr geringe computer- und informationsbezogene Kompetenzen.
- *Schulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke:* Ein Fünftel (20.3%) der Mädchen und ein Viertel (25.2%) der Jungen in Deutschland geben an, mindestens einmal in der Woche digitale Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zu nutzen. Dieser Unterschied von 4.9 Prozentpunkten ist signifikant. In den anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern gibt es entweder keine entsprechenden Unterschiede oder es finden sich – wie in Dänemark, Uruguay und den USA – signifikante Unterschiede mit höheren Anteilen der Mädchen.
- *Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien:* In Deutschland zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten, die mit einem Index erfasst wurden und u.a. die Bearbeitung von Fotos oder Bildern, das Installieren von Programmen oder Apps sowie das Finden von relevanten Informationen für ein Schulprojekt im Internet umfassen. Hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten, die ebenfalls mit einem Index, der beispielsweise das Einrichten eines lokalen Netzwerkes (LAN) für Computer oder andere digitale Medien umfasst, abgebildet werden, schätzen die Jungen ihre Kompetenzen, trotz tatsächlich geringerer gemessener mittlerer Testleistungen, höher ein als die Mädchen.
- *Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigung:* Zu den verschiedenen betrachteten digitalisierungsbezogenen Aspekten von Berufswahlneigung – wie beispielsweise die Einschätzung, dass IT-Anwendungskenntnisse hilfreich sind, später eine interessante Arbeit auszuüben oder sich zu wünschen, einen Arbeitsplatz zu finden, der die Arbeit mit fortschrittlichen Technologien beinhaltet, oder zu hoffen, nach der Schulzeit ein Fach mit IT- bzw. Technologiebezug zu belegen oder zu studieren – zeigen sich in Deutschland jeweils für die Jungen in der achten Jahrgangsstufe signifikant höhere Zustimmungsanteile als für die gleichaltrigen Mädchen.
- *Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft:* Mädchen schätzen die Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft, z.B. in Bezug auf die Einschätzung, dass technologische Fortschritte in der Regel die Lebensbedingungen der Menschen verbessern, dass es mit mehr digitalen Medien nicht weniger Arbeitsplätze geben wird und dass technologische Fortschritte soziale Vorteile mit sich bringen, im Vergleich zu den Jungen geringer ein.

3.8 Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Ein wichtiger und gleichsam besorgniserregender Befund in ICILS 2013 war die enge Kopplung zwischen der sozialen Herkunft und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern. Nachfolgend werden zu diesem Bereich Ergebnisse der Studie ICILS 2018 präsentiert (siehe ausführlich Kapitel X in diesem Band).

Zentrale Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler auf einen Blick

- *Kompetenzunterschiede*: Es zeigen sich in allen an ICILS 2018 teilnehmenden Ländern deutliche und signifikante herkunftsbedingte Unterschiede im Kompetenzstand von Achtklässlerinnen und Achtklässlern. Unabhängig davon, welcher der in ICILS 2018 erfassten Indikatoren der Analyse der sozialen Herkunft zugrunde liegt (kulturelles Kapital, HISEI), weisen die Vergleiche der Kompetenzstände für Deutschland deutliche Unterschiede (49 Punkte bzw. 51 Punkte) zuungunsten von Jugendlichen aus sozioökonomisch weniger privilegierten Elternhäusern auf. Diese Differenzen unterscheiden sich nicht signifikant von den entsprechenden Differenzen in ICILS 2013 (2013: 45 Punkte bzw. 52 Punkte).
- *Nutzung digitaler Medien*: Hinsichtlich der mindestens wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zeigt sich für Deutschland kein signifikanter Unterschied zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit hohem (21.9%) und niedrigem kulturellem Kapital (23.4%). Auch für die schulbezogene Nutzung außerhalb der Schule sowie die nicht schulbezogene Nutzung in der Schule ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. Für die außerschulische Nutzung digitaler Medien für nicht schulbezogene Zwecke lässt sich ein höherer Anteil für Schülerinnen und Schüler mit hohem (95.5%) als mit niedrigem kulturellem Kapital (89.2%) finden.
- *Freizeitbezogene Nutzung*: In Deutschland zeigt sich hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien für freizeitbezogene Aktivitäten zum gezielten Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen kein signifikanter Unterschied zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit hohem kulturellem Kapital und niedrigem kulturellem Kapital.
- *Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigung*: Zu den verschiedenen in ICILS 2018 abgefragten digitalisierungsbezogenen Aspekten von Berufswahlneigung zeigen sich in Deutschland keine signifikanten Unterschiede zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit niedrigem und hohem kulturellem Kapital.

- *Optimaler Zugang:* In Deutschland zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern aus Familien mit hohem kulturellem Kapital und niedrigem kulturellem Kapital hinsichtlich der Verfügbarkeit eines optimalen Zuganges zu digitalen Medien, Geräten und Internetanschluss.

3.9 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund

Im Rahmen von ICILS 2018 wurde erneut untersucht, ob und in welchem Maße Unterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund vorliegen. Die zentralen Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst (siehe ausführlich Kapitel XI in diesem Band). Wie auch in anderen international vergleichenden Schulleistungsstudien sind die nachfolgenden internationalen Einordnungen immer im Spiegel der jeweiligen Einwanderungspolitik in den Ländern zu betrachten.

Zentrale Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler auf einen Blick

- *Kompetenzunterschiede:* Im internationalen Vergleich zeigt sich in einer Mehrzahl der an ICILS 2018 teilnehmenden Länder, dass diejenigen Achtklässlerinnen und Achtklässler über signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügen, die keinen Zuwanderungshintergrund aufweisen. So zeigt sich für Deutschland, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund signifikant höhere mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen (534 Punkte) erreichen als gleichaltrige Jugendliche, von denen beide Elternteile im Ausland geboren sind (494 Punkte). Diese Leistungsdifferenz von 40 Punkten unterscheidet sich nicht signifikant von der entsprechenden Leistungsdifferenz in ICILS 2013 (2013: 39 Punkte). Signifikante migrationspezifische Unterschiede zeigen sich in Deutschland vor allem aber differenziert nach der Familiensprache: Achtklässlerinnen und Achtklässler, die zu Hause am häufigsten eine andere Sprache als Deutsch sprechen, erreichen im Mittel 49 Kompetenzpunkte in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen weniger als ihre gleichaltrigen Mitschülerinnen und Mitschüler, deren Familiensprache Deutsch ist. Diese Differenz für Deutschland, die auf der Grundlage der ICILS-2018-Daten gebildet worden ist, unterscheidet sich statistisch nicht signifikant von der entsprechenden in ICILS 2013 festgestellten Differenz (2013: 44 Punkte). Sie verringert sich auch unter Kontrolle weiterer Variablen, wie insbesondere der sozialen Lage, nur in dem Maße, dass sie weiterhin signifikant bleibt. Im Schulformvergleich zeigt sich zudem eben-

falls unter Kontrolle weiterer Variablen, dass die Familiensprache, nicht aber der Zuwanderungshintergrund, an nicht gymnasialen Schulformen signifikante Effekte aufweist, während dies an Gymnasien nicht der Fall ist und hier die Effekte des Migrationshintergrundes unter Kontrolle der sozialen Lage der Schülerfamilien (und weiterer Prädiktoren) nicht mehr signifikant sind. Auch für andere ICILS-2018-Teilnehmerländer lassen sich Leistungsdifferenzen hinsichtlich des Zuwanderungshintergrundes und der Familiensprache feststellen, wobei einschränkend anzumerken ist, dass diesbezügliche internationale Vergleiche immer vor dem Hintergrund der jeweiligen Einwanderungspolitik in den Ländern zu interpretieren sind.

- *Schulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke:* Hinsichtlich der mindestens wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zeigt sich für Deutschland kein signifikanter Unterschied in den Anteilen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern ohne Zuwanderungshintergrund (21.8%) und Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe, von denen beide Elternteile im Ausland geboren wurden (23.2%). Jedoch zeigt sich, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler mit Zuwanderungshintergrund (46.8%) zu höheren Anteilen digitale Medien außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke nutzen als ihre gleichaltrigen Mitschülerinnen und Mitschüler ohne Zuwanderungshintergrund (40.8%). Letztere nutzen zu signifikant höheren Anteilen digitale Medien außerhalb der Schule für nicht schulbezogene Zwecke, wobei für beide hier verglichenen Schülergruppen die Anteile in Deutschland ohnehin vergleichsweise hoch sind (94.6% und 86.8%).
- *Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigung:* Bezüglich der verschiedenen digitalisierungsbezogenen Fragen zur Berufswahlneigung ergibt sich nur hinsichtlich eines Aspektes ein signifikanter Unterschied: Bezogen auf die Aussage, nach der Schule gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen bzw. studieren zu wollen, beträgt der Unterschied zwischen den Anteilen an Jugendlichen ohne im Ausland geborene Eltern (30.9%) und Jugendlichen, von denen beide Elternteile im Ausland geboren wurden (38.5%), fast 8 Prozent (7.6%). Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund würden demzufolge nach eigenen Angaben zu höheren Anteilen als ihre gleichaltrigen Mitschülerinnen und Mitschüler ohne Zuwanderungshintergrund nach der Schule gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen bzw. studieren.

3.10 Der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ im internationalen Vergleich: erste Ergebnisse des Zusatzmoduls in ICILS 2018

Im folgenden Abschnitt werden erste Ergebnisse des internationalen Zusatzmoduls der Studie ICILS 2018 für Deutschland im internationalen Vergleich zusammengeführt (siehe ausführlich Kapitel XII in diesem Band). Da der neue Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ zum ersten Mal im Rahmen von ICILS 2018 erfasst wird,

stehen keine Vergleichsmöglichkeiten mit ICILS 2013 zur Verfügung. Die an dieser Stelle zusammenfassend dargestellten Ergebnisse – sowie letztlich auch die Ergebnisse des Kapitels XII in diesem Band – repräsentieren erste Einblicke.

Zentrale Ergebnisse zum Bereich ‚Computational Thinking‘ in Deutschland im internationalen Vergleich auf einen Blick

- *Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘*: Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland erreichen im Mittel 486 Punkte im Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘. Die mittleren Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in Deutschland liegen damit signifikant unter dem internationalen Mittelwert (500 Punkte). Da zumindest Schülerinnen und Schüler in Luxemburg (460 Punkte) signifikant geringere mittlere Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ erreichen als in Deutschland, kann vorsichtig formuliert werden, dass sich Deutschland in der mittleren Rangreihe der Computational-Thinking-Teilnehmerländer befindet. Die mit gewissem Abstand höchsten mittleren Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ erreichen die Schülerinnen und Schüler in der Republik Korea (536 Punkte) und in Dänemark (527 Punkte). Ebenfalls signifikant höhere mittlere Kompetenzen lassen sich für Finnland (508 Punkte), Frankreich (501 Punkte) und die USA (498 Punkte) feststellen. Schülerinnen und Schüler in Portugal (482 Punkte) sowie in Nordrhein-Westfalen (485 Punkte) erreichen mittlere Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘, die sich statistisch nicht signifikant von dem mittleren Leistungsstand der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland unterscheiden.
- *Leistungsstreuung*: Die Standardabweichung des Leistungsmittelwertes in Deutschland beträgt 103 Punkte und die Streubreite zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil des Kompetenzspektrums der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ liegt in Deutschland bei 344 Punkten und ist damit vergleichsweise groß. Zum Vergleich liegt diese im internationalen Feld zwischen 266 Punkten (Portugal) und 371 Punkten (Republik Korea); das internationale Mittel liegt hier bei 319 Punkten.
- *Schulformunterschiede*: Achtklässlerinnen und Achtklässler an Gymnasien in Deutschland erreichen durchschnittlich 549 Leistungspunkte und damit eine um 98 Punkte deutlich und signifikant höhere mittlere Leistung als gleichaltrige Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (450 Punkte). Die besten Schülerinnen und Schüler an Schulen ohne bzw. mit nicht ausschließlichem gymnasialen Bildungsgang weisen jedoch einen höheren Kompetenzstand im Bereich ‚Computational Thinking‘ auf als ein nicht unbeachtlicher Teil der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten.
- *Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen*: Mädchen erreichen in Deutschland im Mittel 482 Leistungspunkte und Jungen 490 Leistungspunkte. Der Unterschied ist nicht signifikant. Nur in Finnland schneiden Mädchen besser

ab als Jungen (Differenz: 13 Leistungspunkte), im internationalen Mittel (Differenz: 4 Leistungspunkte) findet sich ein Leistungsvorsprung zugunsten der Jungen. Besonders auffällig sind die Differenzen zugunsten der Jungen in Portugal (16 Leistungspunkte) und in Nordrhein-Westfalen (23 Leistungspunkte).

- *Kompetenzunterschiede nach sozialer Herkunft:* Es zeigen sich in allen am ICILS-2018-Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ teilnehmenden Bildungssystemen sehr deutliche und signifikante herkunftsbedingte Unterschiede. In Deutschland belaufen sich die Kompetenzunterschiede im Bereich ‚Computational Thinking‘ auf 64 Punkte und damit auf deutlich mehr als eine halbe Standardabweichung zuungunsten von Jugendlichen aus sozioökonomisch weniger privilegierten Elternhäusern. In Deutschland sind die festgestellten sozialen Disparitäten im Bereich ‚Computational Thinking‘ signifikant größer als im internationalen Durchschnitt (47 Punkte). Auch in Finnland (39 Punkte), Portugal (38 Punkte), Dänemark (34 Punkte) und der Republik Korea (32 Punkte) lassen sich signifikant geringere Leistungsdifferenzen zuungunsten von Schülerinnen und Schüler aus sozial benachteiligten Lagen feststellen. In Luxemburg, den USA, Frankreich und Nordrhein-Westfalen sind die sozialen Disparitäten im Bereich ‚Computational Thinking‘ statistisch im Bereich von Deutschland zu verorten.
- *Kompetenzunterschiede nach Migrationshintergrund:* Im internationalen Vergleich zeigen sich in den meisten am Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ teilnehmenden Bildungssystemen signifikant höhere mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen zugunsten von Achtklässlerinnen und Achtklässlern ohne Zuwanderungshintergrund, wobei – wie schon für den Kompetenzbereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen – einschränkend anzumerken ist, dass diesbezügliche internationale Vergleiche immer vor dem Hintergrund der Einwanderungspolitik in den Ländern zu interpretieren sind. In Deutschland beträgt die angeführte Leistungsdifferenz 53 Punkte.
- *Zusammenhang zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen:* Die Korrelation zwischen den beiden Kompetenzbereichen beträgt in Deutschland $r = .81$.

4. Mögliche Entwicklungsperspektiven für Deutschland

Die Ergebnisse der ICILS-2018-Studie sind im Hinblick auf die Ableitung von möglichen Entwicklungsperspektiven für Deutschland nur mit einer differenzierten Betrachtungsweise einzuordnen. Im Kern stellt sich zum einen die Frage, wie die in diesem Band präsentierten ersten zentralen Ergebnisse für Deutschland im internationalen Vergleich, auch vor dem Hintergrund des Vergleiches mit ICILS 2013, einzuschätzen sind. Zum anderen gilt es, trotz der Komplexität der Digitalisierungsprozesse im Schulbereich eine geeignete Auswahl zu treffen und zu entscheiden, welche Ergebnisse

der umfangreichen Befundlage von ICILS 2018 Handlungsperspektiven für Deutschland besonders notwendig erscheinen lassen und zudem eine geeignete empirische Grundlage bieten, Steuerungswissen für eine zukunftsfähige Entwicklung des Schulbereiches unter den Bedingungen des digitalen Wandels zu formulieren.

Betrachtet man die Gesamtbefundlage der Studie ICILS 2018, die als Momentaufnahme der Situation des Schulbereiches in Deutschland im Frühjahr und Frühsommer 2018 einzuschätzen ist, kann zunächst resümiert werden, dass Deutschland für den Kompetenzbereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen das bereits in ICILS 2013 festgestellte Niveau im internationalen Mittelfeld erneut erreicht hat. Möglicherweise ist dieses Ergebnis aber vor dem Hintergrund der rasanten gesellschaftlichen Veränderungen im Zuge der Digitalisierung sowie der zahlreichen, in den letzten Jahren in Deutschland und auf Bundesländerebene eingeleiteten Maßnahmen in einer kritischeren Betrachtung zu relativieren.

Wie die im vorliegenden Kapitel zusammengefassten Ergebnisse der Studie, deren erste Ergebnisse für Deutschland im internationalen Vergleich mit dem vorliegenden nationalen Berichtsband vorgelegt werden, verdeutlichen, sind nicht nur in Bezug auf das mittlere Leistungsniveau der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland keine Unterschiede im Vergleich zu ICILS 2013 feststellbar. Vielmehr ergeben sich auch in zahlreichen anderen Bereichen, wie beispielsweise für die Verteilungen auf die unteren beiden Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, statistisch nicht signifikante Unterschiede. Dies bedeutet, bezogen auf die Kompetenzverteilung, dass nach wie vor mit etwa einem Drittel der Jugendlichen ein substanzieller Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler nur über sehr rudimentäre und basale computer- und informationsbezogene Kompetenzen auf dem Niveau der unteren beiden Kompetenzstufen verfügt. Weiterhin lässt sich nur ein geringer Anteil der Jugendlichen (<2%) im Bereich der Kompetenzstufe V verorten und eine Leistungsspitze ist damit in Deutschland kaum vorhanden. Neben zahlreichen weiteren Befunden, die ebenfalls keine oder nur sehr geringe Unterschiede im Vergleich zu ICILS 2013 ergeben, ist vor allem anzumerken, dass sich für Deutschland erneut erhebliche sozial bedingte Disparitäten und damit eine hohe Kopplung des Bildungserfolges in der digitalen Welt mit der sozioökonomischen Lage der Schülerfamilien zeigt. Zudem lassen sich geschlechts- und migrationsbedingte Disparitäten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen verzeichnen, wobei sich u.a. erneut das Bild ergibt, dass Mädchen signifikant höhere mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen aufweisen als Jungen, letztere aber ihre Kompetenzen besser im Sinne von höher und damit zu hoch in Relation zu den Testergebnissen einschätzen. Weiterhin zeigt sich, dass die IT-Ausstattung sowohl im Hinblick auf ihre Qualität und Quantität sowie auch der technische und vor allem pädagogische IT-Support weiterhin an vielen Schulen als international kaum anschlussfähig einzuschätzen ist und deutliche Handlungsbedarfe von den schulischen Akteurinnen und Akteuren festgestellt werden können. Diesbezüglich wird über den internationalen Vergleich hinaus ersichtlich, dass die – und hier ist ein Bereich, in dem es Hinweise auf umfangreichere Entwicklungen in Deutschland gibt – gestiegenen Nutzungszahlen auf

Seiten der Lehrkräfte mit erweiterten Anforderungen an die schulische IT-Ausstattung verbunden sind, diese aber anscheinend aufgrund genannter Entwicklungen an neue Grenzen stößt, ohne dass flächendeckend die bekannten Ausstattungsbedarfe schon abgearbeitet wurden. Hier wird deutlich, dass die in Deutschland und den Bundesländern ergriffenen Maßnahmen bereits in die richtige Richtung gehen, aber gleichsam kontinuierlich so weiterzuentwickeln sind, dass sie den sich verändernden Bedarfen Rechnung tragen. Die Frage, die sich an dieser Stelle zudem ergibt, ist, ob es für Deutschland ausreicht und angemessen erscheint, zu versuchen, den internationalen Anschluss herzustellen oder ob es – vielleicht eine Änderung der Denkrichtung vorausgesetzt – auch denkbar wäre, mittelfristig eine Vorreiterrolle in der Modernisierung des Bildungs- und Schulbereiches unter den Bedingungen gesellschaftlicher Veränderungen wie der Digitalisierung einzunehmen.

Eine ergänzende Betrachtung der schülerseitigen Nutzung digitaler Medien zum Lernen zeigt allerdings, dass derzeit die Schülerinnen und Schüler in der Gesamtbetrachtung in der Fläche noch nicht von den auf den Weg gebrachten Entwicklungen und Maßnahmen profitieren. Deutlich wird aber anhand der ICILS-2018-Ergebnisse für Deutschland auch, dass sich in den Schulen in Deutschland eine gewisse Dynamik feststellen lässt, die in ICILS 2013 in dieser Weise nicht festgestellt werden konnte. Diese zeigt sich u.a. in den Schwerpunktsetzungen schulischer Bildungsziele auf Einzelschulebene sowie in der Prioritätensetzung im Bereich des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien durch die Schulleitungen. Dabei unterstreicht u.a. der Befund, dass ein erheblich höherer Anteil der Lehrkräfte als noch in ICILS 2013 angibt, täglich digitale Medien im Unterricht einzusetzen, die beobachtbare Dynamik und das Engagement der Schulen und Lehrkräfte in Deutschland. Dass die didaktischen Nutzungsmuster in Deutschland hier im Gesamtbild auch im Vergleich zu den anderen an der Studie teilnehmenden Ländern eher eingeschränkt sind und beispielsweise die höchsten Lehrernutzungsanteile in Deutschland auf die Präsentation von Informationen im Frontalunterricht entfallen, weist auf weitere dringliche Entwicklungsperspektiven für die Lehreraus- und -fortbildung in Deutschland hin, die vielerorts über die auch in letzter Zeit auf den Weg gebrachten Maßnahmen in den verschiedenen Phasen der Lehrerbildung hinausgehen.

Dabei stehen die Entwicklungsperspektiven für Deutschland auf der Grundlage der ICILS-2018-Ergebnisse im Spannungsfeld von Innovation und der weiterhin sichtbar werdenden Notwendigkeit der Bearbeitung von grundlegenden Rahmenbedingungen. Während beispielsweise in Deutschland schulisches WLAN noch längst nicht flächendeckend im pädagogisch erforderlichen Maße für Lehrerinnen und Lehrer und für Schülerinnen und Schüler vorhanden ist, werden in anderen Ländern bereits im umfangreicheren Maße Lernmanagement-Systeme, digitale Infrastrukturen und Werkzeuge für gemeinsames Arbeiten sowie digitale, webbasierte Lernressourcen genutzt. In dem letzten Bereich hat vor allem Dänemark, das (1) die Länderrangreihe in ICILS 2018 in Bezug auf die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen anführt, (2) hier zudem besonders geringe Leistungsstreuungen aufzeigt, (3) eine Nutzung digitaler Medien für schulisches Lernen und Lehren im substanziellen Umfang aus schü-

lerorientierter Perspektive in allen Fächern und Bereichen verankert hat und (4) sowohl Schülerinnen und Schülern als auch Lehrerinnen und Lehrern das Lernen bzw. Lehren mit mobilen Endgeräten ermöglicht, investiert. Dabei ist die Hervorhebung von Dänemark an dieser Stelle auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass Dänemark – ausgehend von einem bereits in ICILS 2013 festgestellten hohen mittleren Kompetenzniveau – die letzten fünf Jahre augenscheinlich intensiv für Weiterentwicklungen genutzt hat, sodass diese in den betrachteten Bereichen sowohl in den schulischen Voraussetzungen als auch Prozessen sichtbar werden und sich im Ergebnis auch in höheren mittleren Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler widerspiegeln.

Die Teilnahme Deutschlands an dem internationalen Zusatzmodul zum vergleichsweise neuen Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ liefert für die anstehenden Entwicklungen zusätzliches Steuerungswissen. Inhaltliche Anknüpfungspunkte sind in Deutschland u.a. bereits in der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ im Bereich 5.5 ‚Algorithmen erkennen und formulieren‘ gegeben. Jedoch ist anzumerken, dass der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ in zahlreichen europäischen Ländern, zuletzt seit 2018 u.a. explizit in Österreich und zuvor mit dem Lehrplan 21 auch in der Schweiz, curricular verpflichtend verankert ist. Dass sich in diesem Kompetenzbereich im Mittel für Deutschland unterdurchschnittliche Kompetenzstände ergeben und zudem erhebliche Bildungsdisparitäten sichtbar werden, könnte daher zum Anlass genommen werden, diesen Bereich auch in Deutschland systematischer weiterzuentwickeln und in Rahmenvorgaben auch bundesländerübergreifend zu verankern.

Zukünftig ist auf der Grundlage dieser Betrachtung in Deutschland über folgende Entwicklungsperspektiven nachzudenken:

- weitere Unterstützung der Schulen und der Lehrkräfte bei der Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aller Schülerinnen und Schüler, insbesondere im Hinblick auf eine deutliche Verringerung des Anteiles der Schülerinnen und Schüler auf den unteren beiden Kompetenzstufen, auch durch gezielte Maßnahmen an nichtgymnasialen Schulformen, für die der Anteil der Jugendlichen auf den unteren beiden Kompetenzstufen überdurchschnittlich und besorgniserregend hoch ist
- gleichzeitige Förderung besonders interessierter und begabter Schülerinnen und Schüler an allen Schulformen zur bestmöglichen Ausschöpfung der Potenziale der Leistungsspitze
- strategische und konzeptionelle Weiterentwicklung von Kernlehrplänen und Qualitätsrahmen unter Ausweisung ausdrücklicher Zielsetzungen zur Überwindung der erneut mit ICILS 2018 festgestellten hohen sozialbedingten Bildungsdisparitäten in Deutschland in beiden in der Studie betrachteten Kompetenzbereichen
- Ermöglichung einer systematischen, sukzessive aufeinander aufbauenden, lernendenorientierten Anbahnung und Entwicklung ‚digitaler‘ Kompetenzen für alle Schülerinnen und Schüler über die gesamte Bildungsbiographie
- weitere systematische, an den internationalen Entwicklungen orientierte Verbesserung der schulischen IT-Ausstattung und des technischen und pädagogischen

IT-Supports, sowohl – nach wie vor – ausgerichtet auf die Bereitstellung grundlegender IT-Ausstattungsstrukturen als auch hinsichtlich an Unterricht und Lernen ausgerichteten Strukturen wie die Entwicklung und Bereitstellung unterrichtsnaher Lernmanagement-Systeme, digitaler Lernressourcen für alle Fächer sowie von Werkzeugen für ort- und zeitunabhängiges digital gestütztes gemeinschaftliches Arbeiten und Lernen

- Unterstützung und Qualifizierung von Schulleitungen für ihre durch Digitalisierungsprozesse veränderten und erweiterten Aufgabenbereiche zur gezielten und dauerhaften Unterstützung in Einzelschulen bei aktuellen und anstehenden, nicht linearen Schulentwicklungsprozessen in der digitalen Welt
- Unterstützung der Schulen bei der kontinuierlichen inhaltlichen und methodischen Unterrichtsentwicklung hinsichtlich des kompetenzorientierten und schülerorientierten Lernens und Lehrens mit digitalen Medien, auch mittels Unterstützung schulinterner Professionalisierungspotenziale zur dauerhaften Sicherstellung der Professionalisierung von Lehrkräften entsprechend ihres professionellen und individuellen Fach- und Kompetenzprofils, auch über die Weiterentwicklung und Nutzung von Lehrerkooperationen
- systematische und kontinuierliche Weiterentwicklung der Lehrerausbildung in allen Fächern, Fachdidaktiken sowie in Bildungswissenschaften und Weiterentwicklung des staatlichen Fortbildungsangebotes, unter Berücksichtigung neuer methodischer, auch digital gestützter Angebotsformate sowie substanzielle Weiterentwicklung der Inhalte von Fächern und Fachdidaktiken in allen Bereichen der Lehrerbildung
- Entwicklung, Anpassung und Erweiterung bundesländerübergreifender Strategien und Rahmenvorgaben sowie bundeslandspezifischer Curricula und Kernlehrpläne, die auch in Deutschland zukunftsfähig die Inhaltsbereiche von ‚Computational Thinking‘ berücksichtigen

Zur Einordnung der Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Deutschland sei ergänzt, dass viele der bereits in Deutschland und in den Bundesländern in letzter Zeit eingeleiteten Maßnahmen bereits an verschiedenen vorgenannten Entwicklungsperspektiven ansetzen, dabei allen voran die KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ mit ihrer verpflichtenden Umsetzung in den Bundesländern ab dem Schuljahr 2018/2019 sowie der im Kern auf Ausstattung fokussierte Digitalpakt Schule (2019) und auch die neuen, um digitalisierungsbezogene Aspekte ergänzten KMK-Standards für die Lehrerbildung (2019). Die eingeleiteten Maßnahmen nun in den Schulen und in der Lehrerbildung umzusetzen und diese gleichsam kontinuierlich unter sich verändernden Bedingungen im Zuge der Digitalisierung weiterzudenken, wird daher eine wichtige Aufgabe der nächsten Jahre sein.

Besonders deutlich gewordene Entwicklungsbereiche mit Einzelmaßnahmen anzugehen, erscheint für Deutschland aufgrund der weiterhin vorhandenen Nachholbedarfe ebenso notwendig wie die Gesamtentwicklung des Schulbereiches im Blick zu behalten. Angesichts der Einblicke in die weiteren an der Studie ICILS 2018 beteiligten Länder wird deutlich, dass es für nachhaltige Entwicklungen gilt, mehrere Gelenkstellen auf

Schulsystem- und Schulebene gleichzeitig und nicht voneinander losgelöst zu bearbeiten. Dabei gilt es, die Passung von Entwicklungen und Maßnahmen im Zuge der Digitalisierung zu aktuellen und zukünftig gesamtgesellschaftlich wichtigen schulischen Bildungszielen, wie vor allem die kompetenzorientierte Erziehung zur digitalen Mündigkeit und den Erhalt und die Weiterentwicklung des demokratischen Wertesystems, unter den Bedingungen des digitalen Wandels durch schulische Bildung nachdrücklich zu unterstützen.

Forschungsarbeiten, die mit der Digitalisierung gegebene multifaktorielle Determiniertheit berücksichtigen und sowohl mit triangulativen Verfahren ansetzen als auch die Schulen und schulische Akteurinnen und Akteure in Forschungen einbinden, gilt es möglicherweise besonders zu fördern. Dabei kann das Rahmenmodell der Studie ICILS 2018 eine konzeptionelle Grundlage für die Erfassung von komplexen Strukturen in zukünftigen Forschungsarbeiten sein. Wünschenswert wäre, dass Forschungsarbeiten vermehrt das vorhandene innovative pädagogische Potenzial der Schulen, die möglicherweise in den reinen Mittelwertbetrachtungen der hier vorgelegten Berichtlegung der ICILS-2018-Studie nicht angemessen berücksichtigt werden, aufgreifen, um in den Schulen in Deutschland generiertes und vorhandenes Praxiswissen mittels wissenschaftlicher Verfahren für die Gesamtentwicklung des Schulbereiches in Deutschland nutzbar zu machen.

Weitere Entwicklungsperspektiven zu den spezifischen Inhaltsbereichen der Studie sind den jeweiligen Kapiteln des vorliegenden Bandes zu entnehmen. Diese werden sich zudem durch vertiefende Analysen der internationalen ICILS-2018-Datenbasis sowie der Untersuchung der in Deutschland eingesetzten nationalen Ergänzungen der Studie ergeben. Der internationale Datensatz zu ICILS 2018 wird für Sekundäranalysen im Frühjahr 2020 allen Interessierten zur Verfügung gestellt.

Kapitel II

Anlage, Forschungsdesign und Durchführung der Studie ICILS 2018

Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick, Frank Goldhammer,
Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil und Jan Vahrenhold

1. Einleitung

Mit der *International Computer and Information Literacy Study 2018* (ICILS 2018) koordiniert die *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) zum zweiten Mal nach ICILS 2013 (Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014) eine international vergleichende Schulleistungsstudie zur Untersuchung computer- und informationsbezogener Kompetenzen (*computer and information literacy*, kurz: CIL) von Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe. Erstmals wird zudem die Studie in ihrem nun zweiten Zyklus um das als internationale Option konzipierte Zusatzmodul *Computational Thinking* ergänzt. Im Rahmen dieses Zusatzmoduls werden international vergleichend in einer Auswahl von ICILS-2018-Teilnehmerländern in derselben Schülerkohorte Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ untersucht (Eickelmann, 2017a).

Mithilfe eines international entwickelten und elaborierten Instrumentariums werden die beiden in ICILS 2018 fokussierten Kompetenzbereiche – die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ – in vierzehn bzw. neun Bildungssystemen, darunter zwei Benchmark-Teilnehmer (siehe auch Abschnitt 3 in diesem Kapitel), untersucht und die Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes entlang eines theoretischen Rahmenmodells erfasst (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019). Mit der Studie ICILS 2018 können in Deutschland im internationalen Vergleich zum zweiten Mal, anknüpfend an ICILS 2013, umfassende Informationen zur schulischen Bildung in einer digitalisierten Welt auf empirisch fundierter Grundlage bereitgestellt werden.

Übergreifender Ausgangspunkt der Studie ist, dass der kompetente Umgang mit digitalen Medien und Informationen weltweit als zunehmend relevant für eine erfolgreiche und aktive Teilhabe am Alltag, an der Gesellschaft sowie am Arbeitsleben gilt. Der Schule kommt in diesem Zusammenhang die Rolle zu, alle Kinder und Jugendliche entsprechend auf einen kompetenten und reflektierten Umgang mit digitalen Medien vorzubereiten. Für Deutschland wird die Relevanz dieses Bereiches nicht zuletzt durch die von der Kultusministerkonferenz verabschiedete Strategie ‚Bildung in der digita-

len Welt‘ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016) verdeutlicht.

Um Informationen und damit auch Steuerungswissen über den Entwicklungsstand von Bildungssystemen im betrachteten Bereich zu generieren, ist es wichtig und eine besondere Aufgabe der empirischen Bildungsforschung, gesichertes Wissen über die Kompetenzen und die Rahmenbedingungen schulischen Lernens und Lehrens zu erwerben (Eickelmann, 2017b). Auf dieser Grundlage ist es damit neben der Generierung wissenschaftlich-analytischen Wissens möglich, Entwicklungsperspektiven für die Weiterentwicklung des schulischen Bildungsbereiches unter den Bedingungen des digitalen Wandels abzubilden.

Diesem Anliegen verpflichtet reiht sich die *International Computer and Information Literacy Study* nun mit ihrem zweiten Zyklus in die Reihe von IEA-Studien ein, die seit mehr als zwei Jahrzehnten die Entwicklungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit Informations- und Kommunikationstechnologien im Bildungsbereich untersuchen. Neben der *Computers in Education Study* (COMPED 1989–1992; Lang & Schulz-Zander, 1994; Pelgrum, Janssen Reinen & Plomp, 1993; Pelgrum & Plomp, 1991), der *Second Information Technology in Education Study* (SITES) mit Modul 1 (Pelgrum & Anderson, 2001) und Modul 2 (Kozma, 2003; Schulz-Zander, 2005; Schulz-Zander & Eickelmann, 2008) sowie dem Zyklus *SITES 2006* (Law, Pelgrum & Plomp, 2008) und ICILS 2013 (Bos et al., 2014; Fraillon et al., 2014) ist ICILS 2018 nunmehr die sechste Studie, mit der das Themenfeld im internationalen Vergleich betrachtet wird. Die zentrale Besonderheit der ICIL-Studien ist, dass sie über direkte Testungen von Schülerkompetenzen durch den Einsatz computerbasierter Tests deutlich über die auch in anderen Studien bereitgestellten selbsteingeschätzten und damit nicht verlässlich interpretierbaren Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern hinausgehen.

Das vorliegende Kapitel beschreibt die Anlage, das Forschungsdesign sowie die Durchführung der Studie ICILS 2018 und fokussiert dabei, im Gegensatz zum internationalen Berichtsband (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019), auf die Durchführung der Studie in Deutschland. Dazu werden zunächst die Zielsetzungen der Studie erläutert (Abschnitt 2) und darauf aufbauend die Organisationsstruktur von ICILS 2018 dargestellt (Abschnitt 3). Daran anschließend werden die internationalen Fragestellungen sowie die theoretische Verortung entlang des der Studie zugrundeliegenden Rahmenmodells vorgestellt (Abschnitt 4). Nach einer Einführung in die Entwicklung und die Inhalte der eingesetzten Erhebungsinstrumente (Abschnitt 5) wird die Durchführung der Studie samt Untersuchungspopulation und Stichprobenziehung (Abschnitt 6.1) beschrieben sowie eine Erörterung der Informationen zur Testdurchführung und Datenerhebung in Deutschland vorgenommen (Abschnitt 6.2). Daran anknüpfend (Abschnitt 7) wird das Vorgehen im Zuge der Aufbereitung und Analyse der erhobenen Daten fokussiert. Abschließend werden in Abschnitt 8 Informationen zur Darstellung der erzielten Ergebnisse ausgeführt, die alle Grundlagen für die Ergebnisdarstellung und -interpretation der Ergebniskapitel in diesem Band bereitstellen.

2. Zielsetzungen der Studie ICILS 2018

Im Zuge der rasanten gesellschaftlichen und technologischen Veränderungen im Kontext der Digitalisierung ist es zunehmend herausfordernd, festzulegen, welche Kompetenzen Heranwachsende zukünftig benötigen und ob und in welcher Weise diese Kompetenzen im Rahmen schulischer Bildung zu fördern sind (Eickelmann, 2017a). Dies bringt gleichsam Herausforderungen für international vergleichende Schulleistungsstudien mit sich, die durch ihre Konzeptionierung und Weiterentwicklung ständigen Entwicklungsprozessen unterworfenen Veränderungen aufgreifen und messbar machen. Hier setzt die IEA-Studie ICILS nun mit ihrem zweiten Zyklus – ICILS 2018 – an. In denjenigen Bildungssystemen, die wie Deutschland an beiden Studienzyklen teilgenommen haben, lassen sich zudem erstmalig mit ICILS 2018 empirisch fundiert Unterschiede über einen mehrjährigen Zeitraum abbilden.

Der zweite Zyklus der IEA-Studie ICILS verfolgt mit ICILS 2018 im Kern vier übergreifende Zielsetzungen:

1) *(Erneute) computerbasierte Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern*

Mit der erneuten Untersuchung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe wird nach ICILS 2013 zum zweiten Mal der Status Quo des Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler auf nationaler Ebene sowie im internationalen Vergleich empirisch fundiert abgebildet.

2) *(Erneute) umfangreiche Erfassung von Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes*

Über Fragebögen für Schülerinnen und Schüler, Lehrpersonen, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren sowie über den Einsatz von nationalen Kontextfragebögen in allen ICILS-2018-Teilnehmerländern wird erneut ein umfassendes Bild über Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes der Schülerinnen und Schüler für Deutschland und im internationalen Vergleich bereitgestellt.

3) *Erstmalige Untersuchung von Unterschieden in den Ergebnissen unter Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen über einen mehrjährigen Zeitraum*

Die Ergebnisse der Studie ICILS 2013 wurden international und vor allem auch in Deutschland wahrgenommen und haben so Eingang in die Entwicklung des schulischen Bildungsbereiches, in Deutschland beispielsweise in die Entwicklung des Kompetenzmodells der KMK-Strategie zur ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (KMK, 2016), gefunden. Zur Untersuchung veränderter Rahmenbedingungen des Erwerbes computer- und informationsbezogener Kompetenzen vor dem Hintergrund technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen stellt die Studie ICILS 2018 nicht nur aktuelle Informationen über den Status Quo der Bildung in der digitalen Welt zur

Verfügung, sondern erlaubt zudem erstmalig Vergleiche zwischen den Ergebnissen und Entwicklungsständen über einen mehrjährigen Zeitraum.

4) *Erstmalige Untersuchung des Kompetenzbereiches ‚Computational Thinking‘ und dessen Zusammenhang mit dem Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen*

Erstmalig realisiert die IEA als Zusatzoption im Rahmen des zweiten Zyklus der Studie ICILS für die an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssysteme ein Zusatzmodul für den Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘. Dazu wurden die im Rahmen der Studie ICILS 2018 international eingesetzten Schülertests für die Achtklässlerinnen und Achtklässler um zwei entsprechende Testmodule für den Bereich ‚Computational Thinking‘ erweitert und die Hintergrundfragebögen für Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und -Koordinatoren sowie die Kontextfragebögen um relevante Fragestellungen ergänzt. Deutschland nimmt, wie die USA, Frankreich, Finnland und fünf weitere Länder bzw. Benchmark-Teilnehmer, an diesem Zusatzmodul teil. Bei dem Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ handelt es sich um einen vergleichsweise neuen Kompetenzbereich, der als neue Schlüsselkompetenz des 21. Jahrhunderts (u.a. Voogt, Fisser, Good, Mishra & Yadav, 2015) in vielen anderen, auch zahlreichen europäischen Ländern, bereits mit unterschiedlichen Ansätzen Eingang in schulische Curricula gefunden hat (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari & Engelhardt, 2016; Eickelmann, 2019; siehe auch ausführlich Kapitel XII in diesem Band). Da die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in der ICILS-2018-Schülerkohorte gemessen wurden, können zudem erstmalig Zusammenhänge zwischen den beiden Kompetenzbereichen untersucht werden, die sowohl wissenschaftlich-analytisches Wissen generieren als auch gleichsam Grundlagen für mögliche Weiterentwicklungen im schulischen Bildungsbereich bereitstellen.

3. Internationale und nationale Organisationsstruktur von ICILS 2018

Auch der zweite ICILS-Zyklus (ICILS 2018) ist – wie schon der vorangegangene Studienzyklus (ICILS 2013) – als kooperatives Forschungsprojekt angelegt, welches hohe Anforderungen im Kontext nationaler, internationaler und interdisziplinärer Zusammenarbeit sowie der Forschungsorganisation und -methodik an die beteiligten Personen und Institutionen stellt.

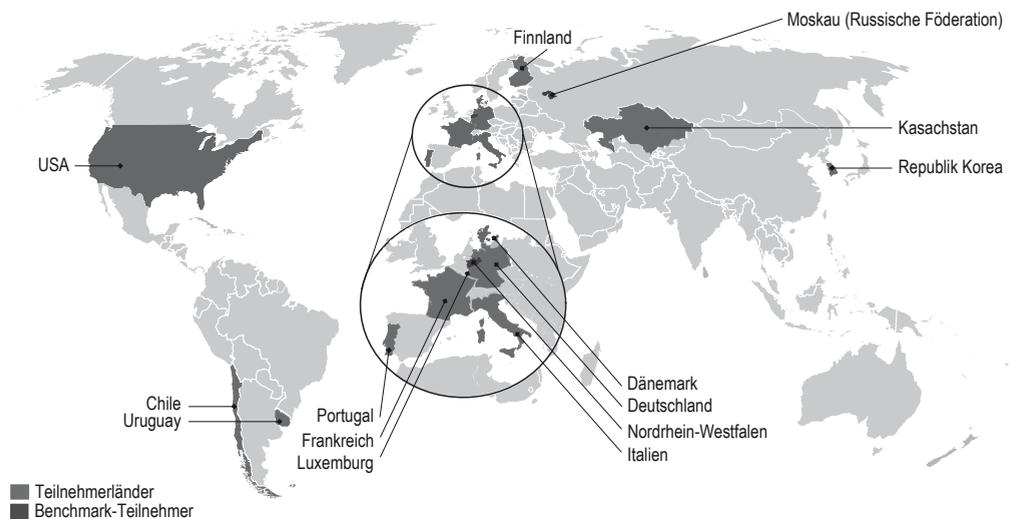
Auf internationaler Ebene stellt die IEA (IEA Amsterdam) die Dachorganisation für die Durchführung von ICILS 2018 dar, wobei es sich um einen Zusammenschluss nationaler Forschungseinrichtungen und internationaler Forschungsinstitutionen handelt, der bildungspolitischen Entscheidungsträgern seit mehr als 50 Jahren durch international vergleichende Schulleistungsstudien Informationen zur Qualität und Qualitätssicherung von Bildungssystemen zur Verfügung stellt.

Das internationale Studienzentrum von ICILS 2018 ist, wie schon für ICILS 2013, am *Australian Council for Educational Research* (ACER) angesiedelt und wird von Julian Fraillon (wissenschaftlicher Studienleiter) und John Ainley (Projektkoordinator) international geleitet. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von ACER sind für die Konzeption und Durchführung der Studie in enger Zusammenarbeit mit der IEA Amsterdam und der IEA Hamburg verantwortlich. Die IEA Amsterdam, unter der Leitung von Dirk Hastedt (Geschäftsführer) und Andrea Netten (Direktorin), trägt die Verantwortung für die Teilnahme der Länder an ICILS, die Überprüfung der Übersetzungen, die Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung der Studie sowie für die Publikation der Ergebnisse. Die IEA Hamburg ist international für alle Belange der Stichprobenverfahren und für die Datenverarbeitung zuständig (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019), die Sebastian Meyer (internationale Abteilung der IEA Hamburg) als internationaler Datenmanager verantwortlich für ICILS 2018 koordiniert.

An ICILS 2018 beteiligte Bildungssysteme

An ICILS 2018 sind insgesamt 14 Bildungssysteme beteiligt – zwölf Länder und zwei Benchmark-Teilnehmer –, die nachfolgend als *ICILS-2018-Teilnehmerländer* bezeichnet werden. Diese verteilen sich – wie in Abbildung 2.1 dargestellt – auf die Kontinente Asien, Europa sowie Nord- und Südamerika.

Abbildung 2.1: An ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer



Betrachtet man die Verteilung der ICILS-2018-Teilnehmerländer auf die Kontinente, so zeigt sich, dass sich, wie schon für ICILS 2013, ein Schwerpunkt in Europa abbildet. Sieben ICILS-2018-Teilnehmerländer gehören der Europäischen Union (EU) an. Wie auch schon in ICILS 2013 werden daher die Ergebnisse der EU-Länder zu Vergleichsgruppenwerten, der sogenannten *Vergleichsgruppe EU* (kurz: VG EU) zusammengefasst. Auf diese Weise können Vergleiche zwischen den Ergebnissen für Deutschland und den Ergebnissen der Vergleichsgruppe EU gezogen werden. Bei den sieben Ländern der Vergleichsgruppe EU handelt es sich um: Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg und Portugal.

In Tabelle 2.1 ist in einer Übersicht aufgeführt, bei welchen der ICILS-2018-Teilnehmerländern es sich um sogenannte Benchmark-Teilnehmer handelt, welche ICILS-2018-Teilnehmerländer bereits an ICILS 2013 teilgenommen haben und welche zudem im Rahmen von ICILS 2018 am Zusatzmodul Computational Thinking teilnehmen.

Die Benchmark-Teilnehmer sind im Folgenden in Abbildungen und Tabellen kursiv dargestellt. Dabei handelt es sich um Teilnehmer, die sich nur mit einzelnen Regionen, Städten oder Provinzen eines Landes an der Studie beteiligen (Eickelmann, Gerick & Bos, 2014). In ICILS 2018 trifft dies für Moskau (Russische Föderation) und Nordrhein-Westfalen (Deutschland) als Benchmark-Teilnehmer zu. Dabei stellt Nordrhein-Westfalen eine Besonderheit dar, indem es sowohl als Region bzw. Bundesland der Bundesrepublik Deutschland teilnimmt, aber – wie auch im Rahmen von ICILS 2013 – auch Teil der deutschen Stichprobe ist. Dies wird durch ein sogenanntes *Oversampling* realisiert, in dessen Rahmen 80 zusätzliche Schulen in Nordrhein-Westfalen gezogen wurden (vgl. Abschnitt 6.1), die gewichtet auch in die Stichprobe für Deutschland eingehen. Die Ergebnisse für Nordrhein-Westfalen werden in einer ersten übersichtsartigen Berichtlegung zur Verfügung gestellt (Eickelmann, Masek & Labusch, 2019) und ausführlich in einem eigenen Berichtsband im Frühjahr 2020 veröffentlicht (Eickelmann, Masek, Labusch, Gerick & Vahrenhold, in Vorbereitung).

Vier der ICILS-2018-Teilnehmerländer haben auch an ICILS 2013 teilgenommen: Chile, Dänemark, Deutschland und die Republik Korea. Für diese Länder können Vergleiche zwischen den Ergebnissen in ICILS 2018 und ICILS 2013 gezogen werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Studie ICILS 2018 die Studie ICILS 2013 nicht nur repliziert, sondern vielmehr substantziell die pädagogischen und technologischen Weiterentwicklungen der letzten Jahre berücksichtigt. Gleichwohl sind in zentralen Bereichen, wie im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, den individuellen Schülermerkmalen, technologiebezogenen Informationen sowie u.a. im Bereich der Daten zur Nutzung digitaler Medien in der Schule und im Unterricht, die Instrumente in ICILS 2018 so angelegt, dass sich Unterschiede zwischen ICILS 2018 und ICILS 2013 untersuchen lassen (vgl. zentrale Zielsetzung (3) der Studie in Abschnitt 2).

Zudem beteiligen sich neun ICILS-2018-Teilnehmerländer am Zusatzmodul, im Folgenden *Computational-Thinking-Teilnehmer* genannt: Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Luxemburg, Nordrhein-Westfalen, Portugal, Republik Korea und die USA.

Tabelle 2.1: An ICILS 2013 und ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer

Teilnehmer	ICILS 2013	ICILS 2018	
	CIL	CIL	CT
Australien	•		
<i>Buenos Aires (Argentinien)</i>	•		
Chile	•	•	
Dänemark	•	•	•
Deutschland	•	•	•
Finnland		•	•
Frankreich		•	•
Hongkong	•		
Italien		•	
Kasachstan		•	
Kroatien	•		
Litauen	•		
Luxemburg		•	•
<i>Moskau (Russische Föderation)</i>		•	
<i>Neufundland und Labrador (Kanada)</i>	•		
Niederlande	•		
<i>Nordrhein-Westfalen (Deutschland)</i>		•	•
Norwegen	•		
<i>Ontario (Kanada)</i>	•		
Polen	•		
Portugal		•	•
Republik Korea	•	•	•
Russische Föderation	•		
Schweiz	•		
Slowakische Republik	•		
Slowenien	•		
Thailand	•		
Tschechische Republik	•		
Türkei	•		
Uruguay		•	
USA		•	•

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

In allen ICILS-2018-Teilnehmerländern wird die Studie auf nationaler Ebene jeweils von nationalen Forschungs Koordinatorinnen und Forschungs Koordinatoren (National Research Coordinators, NRCs) geleitet. Diese haben im Verlauf der Studie entscheidend an der Entwicklung des Forschungsdesigns sowie der Entwicklung der Instrumente mitgewirkt und die Umsetzung der Studie unter Einhaltung der hohen internationalen Standards realisiert und verantwortet. Das nationale Studienzentrum für ICILS 2018 in Deutschland ist an der Universität Paderborn angesiedelt. Hier übernimmt Prof. Dr. Birgit Eickelmann für Deutschland, und auch für die Durchführung

der Studie in Nordrhein-Westfalen, die Funktion der wissenschaftlichen Leitung (*NRC*) und trägt somit für die Koordination und Durchführung der Studie in Deutschland die Verantwortung. Unterstützt wird das nationale Forschungszentrum durch ein wissenschaftliches Konsortium ausgewiesener Expertinnen und Experten.

Wissenschaftliches Konsortium von ICILS 2018 in Deutschland

- | | |
|-----------------------------|--|
| Prof. Dr. Birgit Eickelmann | Wissenschaftliche Leiterin von ICILS 2018 in Deutschland (<i>NRC</i>) und Sprecherin des Konsortiums, Lehrstuhl für Schulpädagogik am Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Paderborn |
| Prof. Dr. Wilfried Bos | Professor (a.D.) für empirische Bildungsforschung, Evaluation und Qualitätssicherung, bis 2018 an der Technischen Universität Dortmund, bis 2014 geschäftsführender Direktor des <i>Instituts für Schulentwicklungsforschung</i> (IFS) |
| Prof. Dr. Julia Gerick | Juniorprofessorin für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Schulentwicklungsforschung an der Universität Hamburg |
| Prof. Dr. Frank Goldhammer | Professor für Pädagogisch-Psychologische Diagnostik mit dem Schwerpunkt technologiebasierte Anwendungen an der Goethe-Universität Frankfurt am Main, Leiter des Arbeitsbereiches <i>Technology-Based Assessment</i> (TBA) am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) |
| Dr. Heike Schaumburg | Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut für Erziehungswissenschaften an der Humboldt-Universität zu Berlin |
| Prof. Dr. Knut Schwippert | Professor für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Internationales Bildungsmonitoring und Bildungsberichterstattung an der Universität Hamburg |
| Dr. Martin Senkbeil | Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel |

Kooptiertes Mitglied des Konsortiums

- | | |
|--------------------------|--|
| Prof. Dr. Jan Vahrenhold | Professor für Informatik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster |
|--------------------------|--|

Das nationale Forschungszentrum an der Universität Paderborn besteht aus Projektmitarbeiterinnen und Projektmitarbeitern, die die Studie ICILS 2018 über mehrere Jahre begleitet haben und an der Vorbereitung, Durchführung und Berichterlegung zu ICILS 2018 beteiligt gewesen sind. In diesem Projektteam arbeiten Dr. Mario Venne- mann, Amelie Labusch (M.A.) und Jan Niemann (M.Ed.), die von Dr. Kerstin Drossel sowie den studentischen Mitarbeiterinnen Gianna Casamassima (B.Ed.), Daniela Conze (B.Ed.), Stefanie Mühlbacher (B.Ed.) und Sonja Port (B.A.) unterstützt werden. Zudem arbeitet das Projektteam für ICILS 2018 eng mit Sascha Jarsinski (M.A.) und Corinna Massek (M.Ed.) aus dem ICILS-2018-NRW-Projektteam zusammen.

In Deutschland wurde die IEA Hamburg mit der Feldarbeit zu ICILS 2018 betraut. Hier waren Cornelia Kutter und Cornelia Schneider für die Koordination der Feldarbeit zuständig, die von den jeweiligen Fachabteilungen der IEA Hamburg unterstützt wurden. In diesem Zusammenhang sind Svenja Bundt (Leitung des Bereiches Feldarbeit), Jens Gomolka und Gleb Turezkiy (Nationales Datenmanagement), Guido Martin und Andre Schäfer (Kodierung) sowie Sabine Tieck (Sampling) besonders hervorzuheben. Die Aufgaben der IEA Hamburg umfassen wesentliche Aufgaben der Erhebungsvorbereitung und -durchführung sowie des Datenmanagements. Diese erstrecken sich von der Auswahl der Schulen und Schülerinnen und Schüler (Stichprobenziehung) sowie der Kommunikation mit den Schulen zur Vor- und Nachbereitung der Testsitzungen über den Versand der Testmaterialien, die Akquise und Ausbildung der Testleiterinnen und Testleiter sowie der Kodiererinnen und Kodierer bis hin zur Dateneingabe, -aufbereitung und -übermittlung an die nationale und internationale Studienleitung.

Förderung und politische Administration

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert die Durchführung der Studie ICILS 2018 in Deutschland. Die Amtschefkommission ‚Qualitätssicherung in Schulen‘ hat in ihrer Sitzung am 09.09.2015 zudem den Feldzugang für die Durchführung der Studie ICILS 2018 in allen Bundesländern in Deutschland eröffnet. Am 24.09.2015 hat die Steuerungsgruppe zur Qualitätssicherung im Bildungswesen der Durchführung der Studie ICILS 2018 zugestimmt.

4. Internationale Fragestellungen und theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018

Anknüpfend an die Zielsetzungen von ICILS 2018 (siehe Abschnitt 2) resultieren daraus die international forschungsleitenden Fragestellungen der Studie, die in Abschnitt 4.1 angeführt werden. Als weiterer zentraler Ausgangspunkt wird in Abschnitt 4.2 die theoretische Rahmung von ICILS 2018 dargestellt und erläutert.

4.1 International forschungsleitende Fragestellungen der Studie ICILS 2018

Mit ICILS 2018 werden auf internationaler Ebene sowohl für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als auch für das Zusatzmodul forschungsleitende Fragestellungen adressiert (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Diese umfassen sowohl Fragestellungen zu den Kompetenzständen der Achtklässlerinnen und Achtklässler im internationalen Vergleich als auch zu den Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes. Eine weitere Forschungsfrage zielt auf den Zusammenhang der beiden im Rahmen der Studie ICILS 2018 betrachteten Kompetenzbereiche ab.

Fragestellungen zum Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

International werden mit ICILS 2018, wie schon in ICILS 2013, die folgenden Forschungsfragen im Kontext computer- und informationsbezogener Kompetenzen untersucht (Eickelmann, Bos, Gerick & Kahnert, 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019):

- 1) Welche Unterschiede ergeben sich hinsichtlich computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern im *internationalen Vergleich*?
- 2) Welche Variablen auf der *Schul- bzw. Bildungssystemebene* hängen mit den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zusammen?
- 3) Welche *technologiebezogenen Schülermerkmale* (wie z.B. Dauer der Computererfahrung, Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien) stehen im Zusammenhang mit computer- und informationsbezogenen Kompetenzen?
- 4) Welche *weiteren Schülermerkmale*, wie Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund, stehen im Zusammenhang mit computer- und informationsbezogenen Kompetenzen?

Die erste Forschungsfrage bezieht sich auf den internationalen Vergleich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den ICILS-2018-Teilnehmerländern, während mit der zweiten Fragestellung die Identifikation und Beschreibung schulischer sowie bildungssystembezogener Merkmale betrachtet werden. Die beiden letzten Forschungsfragen fokussieren hauptsächlich auf technologiebezogene und individuelle Schülermerkmale (z.B. Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationshintergrund), bei denen – auch vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus ICILS 2013 – davon ausgegangen werden kann, dass sie im Zusammenhang mit den Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler stehen.

Zusätzlich zu den internationalen Fragestellungen werden in Deutschland unter Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen basierend auf der dritten Zielsetzung (vgl. Abschnitt 2) Vergleiche zwischen den Ergebnissen in ICILS 2018 und ICILS 2013 gezogen. Im vorliegenden Berichtsband wird zudem die

Fragestellung fokussiert, ob und wie sich in relevanten Teilbereichen Unterschiede beim Vergleich der Ergebnisse von ICILS 2018 und ICILS 2013 verzeichnen lassen.

Fragestellungen im Kontext der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

International werden mit ICILS 2018 die folgenden Forschungsfragen hinsichtlich der Kompetenzen im Rahmen des Zusatzmoduls im Bereich ‚Computational Thinking‘ untersucht (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019):

- 1) Welche Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern im Bereich ‚Computational Thinking‘ *im internationalen Vergleich*?
- 2) Welche Variablen auf der *Schul- bzw. Bildungssystemebene* hängen mit den Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler im Bereich ‚Computational Thinking‘ zusammen?
- 3) Welche *Schülermerkmale* (wie z.B. unterrichtliche Aktivitäten im Bereich ‚Computational Thinking‘, Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien) stehen im Zusammenhang mit Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘?
- 4) Welche *weiteren Schülermerkmale*, wie Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund, stehen im Zusammenhang mit Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘?
- 5) Welche Zusammenhänge ergeben sich zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Achtklässlerinnen und Achtklässlern?

Die erste internationale Forschungsfrage zum Bereich ‚Computational Thinking‘ bezieht sich auf den internationalen Vergleich der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Die zweite Forschungsfrage zielt auf Faktoren auf der Schul- und Bildungssystemebene ab, während die dritte und vierte Forschungsfrage auf individuelle Unterschiede im Bereich ‚Computational Thinking‘ fokussieren. Dazu werden sowohl Schülermerkmale als auch Hintergrundmerkmale der Schülerinnen und Schüler (z.B. Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund) in den Blick genommen. Die fünfte Frage kann im Grunde als eigenständige Fragestellung angesehen werden. Sie fokussiert auf den Zusammenhang zwischen den beiden in der Studie betrachteten Kompetenzbereichen. Da sie nur durch das Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ beantwortet werden kann, ist sie international den Forschungsfragen zum Bereich ‚Computational Thinking‘ zugeordnet und wird sowohl im vorliegenden nationalen Berichtsband im entsprechenden Kapitel (siehe Kapitel XII in diesem Band) für Deutschland im internationalen Vergleich als auch auf internationaler Ebene im internationalen Berichtsband (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019; hier Kapitel 4) beantwortet.

4.2 Definitionen und Konzeptionen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Nachfolgend werden die Definitionen und Konzeptionen computer- und informationsbezogener Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ im Rahmen von ICILS 2018 vorgestellt und erläutert. Die ausführliche Entwicklung und Darstellung dieser beiden Messkonstrukte im Rahmen der Studie ICILS 2018 findet sich in einem eigenen Kapitel (siehe Kapitel III in diesem Band).

Definition und Konzeption der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

Computer- und informationsbezogene Kompetenzen (*computer and information literacy, CIL*) sind, wie bereits in ICILS 2013, als

individuelle Fähigkeiten einer Person definiert, die es ihr erlauben, [digitale Medien] zum Recherchieren, Gestalten und Kommunizieren von Informationen zu nutzen und diese zu bewerten, um am Leben im häuslichen Umfeld, in der Schule, am Arbeitsplatz und in der Gesellschaft erfolgreich teilzuhaben (Eickelmann, Bos et al., 2014, S. 45).

Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen wurde zunächst für ICILS 2013 entwickelt und aufgrund technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen für den zweiten Zyklus der Studie ausdifferenziert, sodass es sich wie folgt in Teilbereiche und Aspekte aufgliedert (siehe ausführlich in Kapitel III in diesem Band):

Teilbereich I: Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen

- I.1 Grundlagen der Computernutzung kennen und verstehen
- I.2 Grundlegende Konventionen der Computernutzung kennen, verstehen und anwenden

Teilbereich II: Informationen sammeln und organisieren

- II.1 Auf Informationen zugreifen und Informationen bewerten
- II.2 Informationen verarbeiten und organisieren

Teilbereich III: Informationen erzeugen

- III.1 Informationen umwandeln
- III.2 Informationen erzeugen

Teilbereich IV: Digitale Kommunikation

- IV.1 Informationen austauschen
- IV.2 Informationen verantwortungsvoll und sicher nutzen

Definition und Konzeption der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘

bezieht sich auf die Fähigkeit einer Person, Aspekte realweltlicher Probleme zu identifizieren, die für eine [informatische] Modellierung geeignet sind, algorithmische Lösungen für diese (Teil-)Probleme zu bewerten und selbst so zu entwickeln, dass diese Lösungen mit einem Computer operationalisiert werden können (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019; eigene Übersetzung).

Die Modellierungs- und Problemlösungsprozesse sind dabei von einer Programmiersprache unabhängig. Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurde für ICILS 2018 neuentwickelt und stellt sich wie folgt dar:

Teilbereich I: Probleme konzeptualisieren

- I.1 Über Wissen und Verständnis von digitalen Systemen verfügen
- I.2 Probleme formulieren und analysieren
- I.3 Relevante Daten erheben und repräsentieren

Teilbereich II: Lösungen operationalisieren

- II.1 Lösungen planen und bewerten
- II.2 Algorithmen, Programme und Schnittstellen entwickeln

Eine ausführliche Beschreibung der Entwicklungen und Inhalte des Kompetenzbereiches ‚Computational Thinking‘ findet sich im Kapitel zur Beschreibung der Messkonstrukte (siehe Kapitel III in diesem Band) sowie im Computational-Thinking-Ergebniskapitel (siehe Kapitel XII in diesem Band).

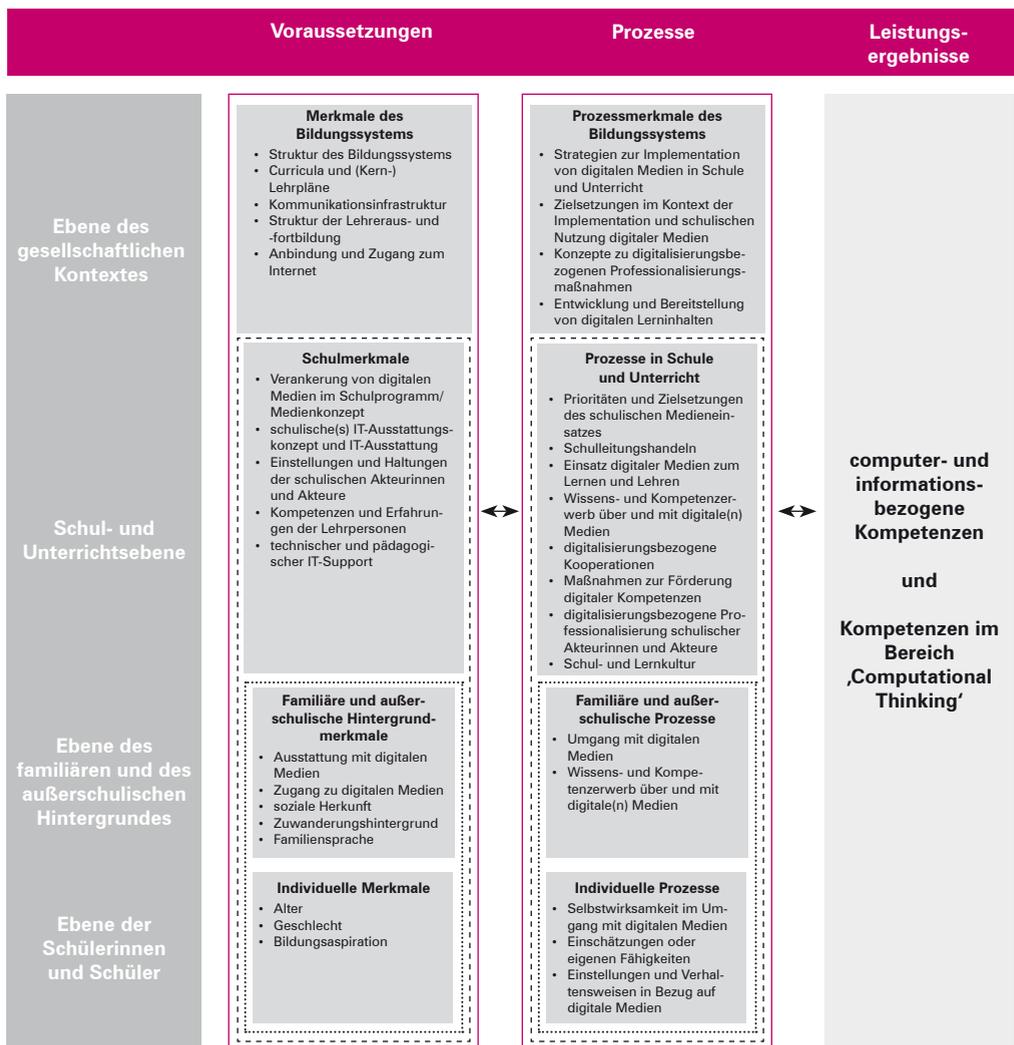
4.3 Theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018

Wie bereits im Vorgängerzyklus ICILS 2013 liegt der Studie ICILS 2018 ein im Rahmen der Studie entwickeltes theoretisches Rahmenmodell zum Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie zum Erwerb von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zugrunde (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Dieses bildete, neben den theoretischen Messkonstrukten der beiden betrachteten Kompetenzbereiche, die Grundlage für die Entwicklung der Instrumentierung der Studie.

Zum einen werden in diesem Rahmenmodell (siehe Abbildung 2.2) die Voraussetzungen (*antecedents*) und Prozesse (*processes*) des Erwerbes von Kompetenzen berücksichtigt. Zum anderen wird zwischen vier verschiedenen Ebenen (*levels*) des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien und des Kompetenzerwerbes unterschieden: (1) die Ebene des gesellschaftlichen Kontextes, (2) die Schul- und Unterrichtsebene,

(3) die Ebene des familiären und außerschulischen Hintergrundes sowie (4) die Ebene der Schülerinnen und Schüler. Die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ bilden in dem Modell die Zielperspektive im Sinne von Leistungsergebnissen (*outcomes*) des Zusammenspiels aus Voraussetzungen und Prozessen. Dabei kann nicht unmittelbar von einem direkten Zusammenhang zwischen den Voraussetzungen und den Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler ausgegangen werden. Diese können sich jedoch als „prägende und begrenzende Faktoren“ (Eickelmann, Bos et al., 2014, S. 47) auf die Lernprozesse auswirken, von denen wiederum angenommen wird, dass sie in einem wechselseitigen Verhältnis mit den *Outcomes* in beiden Kompetenzbereichen stehen.

Abbildung 2.2: Theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018



Die im Rahmenmodell abgebildeten vier Ebenen lassen sich inhaltlich wie folgt beschreiben:

(1) Die Ebene des gesellschaftlichen Kontextes

Auf der Ebene des gesellschaftlichen Kontextes wird der übergeordnete Kontext betrachtet, der den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ prägt. Diese Ebene umfasst sowohl lokale gesellschaftliche Rahmenbedingungen als auch Merkmale des Bildungssystems. Darüber hinaus wird mit dem globalen Kontext ein Faktor erfasst, der insbesondere durch den verbesserten Zugang zum Internet an Relevanz gewonnen hat. Hinsichtlich der Voraussetzungen lassen sich auf der Ebene des gesellschaftlichen Kontextes u.a. Strukturen des Bildungssystems, Aspekte der Lehreraus- und -fortbildung, die Inhalte und Entwicklungen von Curricula und Lehrplänen sowie die bildungsbezogene Kommunikationsinfrastruktur verorten. Darüber hinaus finden sich im Modell auf der Ebene des gesellschaftlichen Kontextes Prozesse wie Strategien zur Implementation von digitalen Medien in Schule und Unterricht, Zielsetzungen im Kontext der Implementation und der schulischen Nutzung digitaler Medien, Konzepte zu digitalisierungsbezogenen Professionalisierungsmaßnahmen sowie die Entwicklung und Bereitstellung von digitalen Lerninhalten.

(2) Die Schul- und Unterrichtsebene

Die Schul- und Unterrichtsebene umfasst alle schulischen Faktoren des Lernens im Kontext computer- und informationsbezogener Kompetenzen sowie im Kontext des Erwerbes von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘. Als Voraussetzungen werden auf dieser Ebene die Verankerung von digitalen Medien im Schulprogramm/Medienkonzept, das schulische IT-Ausstattungskonzept, die schulische IT-Ausstattung selbst sowie Kompetenzen und Erfahrungen der Lehrpersonen und Aspekte des technischen und pädagogischen IT-Supports betrachtet. Hinsichtlich der Prozesse auf der Schul- und Unterrichtsebene lassen sich im Modell die Prioritäten und Zielsetzungen des schulischen Medieneinsatzes, das Schulleitungshandeln, der Einsatz digitaler Medien zum Lernen und Lehren, der Wissens- und Kompetenzerwerb über digitale Medien und mit digitalen Medien, digitalisierungsbezogene Kooperationen und Maßnahmen zur Förderung digitaler Kompetenzen sowie die digitalisierungsbezogene Professionalisierung schulischer Akteurinnen und Akteure und eine Schul- und Lernkultur verorten.

(3) Die Ebene des familiären und des außerschulischen Hintergrundes

Die Ebene des familiären und des außerschulischen Hintergrundes bezieht sich vor allem auf Lernprozesse im Kontext der Familie und des Zuhauses der Schülerinnen und Schüler und zum anderen auf Lernprozesse in außerschulischen Kontexten. Die Ebene beinhaltet als Voraussetzungen jeweils die Ausstattung mit und den Zugang zu digitalen Medien. Als individuelle Schülermerkmale sind an dieser Stelle im Modell zu-

dem die soziale Herkunft sowie der Migrationshintergrund (Zuwanderungshintergrund und Familiensprache) der Schülerinnen und Schüler sowie ihrer Familien verortet. In diesen familiären und außerschulischen Zusammenhängen lassen sich im theoretischen Modell der Studie zudem der Umgang mit digitalen Medien sowie der Wissens- und Kompetenzerwerb mit digitalen Medien und über digitale Medien als Prozessfaktoren finden.

(4) Die Ebene der Schülerinnen und Schüler

Die Ebene der Schülerinnen und Schüler umfasst die relevanten individuellen Merkmale der Schülerinnen und Schüler, ihre Lernprozesse und ihr Leistungsniveau im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie im Bereich ‚Computational Thinking‘. Dabei zeigen sich als Voraussetzungsfaktoren Alter, Geschlecht und Bildungsaspiration der Schülerinnen und Schüler. Die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, die Einschätzungen der eigenen Fähigkeiten sowie die Einstellungen und Verhaltensweisen in Bezug auf digitale Medien können auf der Grundlage des Modells als individuelle Prozesse verstanden werden.

5. Entwicklung und Beschreibung der Erhebungsinstrumente von ICILS 2018

Zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden in allen ICILS-2018-Teilnehmerländern bzw. in den Teilnehmerländern des Zusatzmoduls die gleichen, in die jeweiligen Zielsprachen übersetzten computerbasierten Kompetenztests eingesetzt (Abschnitt 5.2). Zudem wurden zur Erfassung der Rahmenbedingungen Fragebögen für Schülerinnen und Schüler, Lehrpersonen, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren (Abschnitt 5.3) und darüber hinaus weitere Testmaterialien (Abschnitt 5.4) eingesetzt. Die inhaltliche Konzeption dieser Testinstrumente sowie der Fragebögen wurde in enger Abstimmung mit der internationalen Studienleitung am ACER, der IEA und den jeweiligen NRCs, den Leitungen der Forschungszentren in den teilnehmenden Ländern, realisiert (Abschnitt 5.5). Die Testinstrumente und Hintergrundfragebögen wurden zunächst in kleinen Stichproben pilotiert, schließlich im Rahmen eines Feldtestes im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 2017 in den teilnehmenden Bildungssystemen umfangreich samt aller Test- und Erhebungsprozeduren erprobt (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019) und in Deutschland zusätzlich – nach einer aus dem Ergebnis des Feldtestes resultierenden Überarbeitung – erneut im Vorfeld der Haupterhebung an Schulen unterschiedlicher Schulformen pilotiert.

5.1 Kompetenztest zur Erfassung computer- und informationsbezogener Kompetenzen

Merkmale der Kompetenztests

Wie auch in ICILS 2013 diente zur standardisierten Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler ein computerbasierter Kompetenztest, der aus fünf Testmodulen besteht, für die jeweils eine Bearbeitungszeit von 30 Minuten vorgesehen war. Jedes Testmodul ist dabei so aufgebaut, dass es sich aus fünf bis acht kleineren Aufgaben, von denen jede in der Regel weniger als eine Minute in Anspruch nahm, sowie einem größeren Aufgabenblock, bestehend aus sogenannten *Autorenaufgaben*, deren Bearbeitungszeit etwa 15 bis 20 Minuten beanspruchte, zusammensetzt. Damit für die Bildungssysteme, die an beiden ICILS-Zyklen teilgenommen haben, hinreichend genaue Vergleiche hergestellt werden können, wurden drei der bereits in ICILS 2013 eingesetzten Testmodule in ICILS 2018 erneut eingesetzt.

Informationen zur computerbasierten Testumgebung

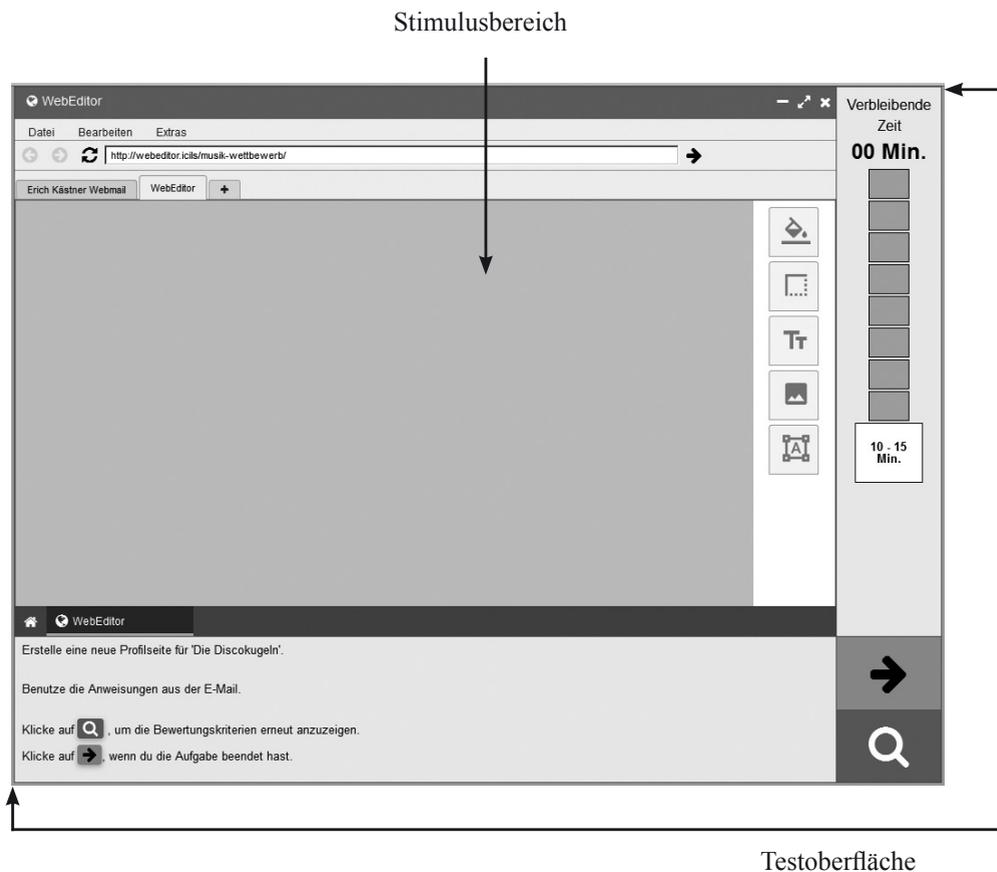
Mit der Software *Assessment Master*, die von der Firma SONET aus Australien entwickelt wurde, wurden die computerbasierten Schülertests umgesetzt. Die Testumgebung ist anhand eines Beispiel-Screenshots (hier: schwarz/weiß statt farbig wie im Original) in Abbildung 2.3 dargestellt.

Die dargestellte Testumgebung besteht aus zwei funktionellen Bereichen. Zum einen ermöglicht die Testoberfläche den Schülerinnen und Schülern, zwischen den einzelnen Aufgaben des Testmoduls zu navigieren. Zum anderen werden Informationen über den Test zur Verfügung gestellt. Im Bearbeitungsfeld im unteren Bereich der Testoberfläche sind Arbeitsanweisungen zu sehen. Außerdem wird sowohl die verbleibende Testzeit als auch der Bearbeitungsfortschritt angezeigt. Der zentral angeordnete Stimulusbereich der Testoberfläche umfasst sowohl nicht interaktive Inhalte als auch interaktive Elemente.

Beschreibung der Aufgabentypen in den computerbasierten Tests

Der in ICILS 2018 eingesetzte Leistungstest zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen enthält drei unterschiedliche Aufgabentypen (Eickelmann, Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Mit diesen Aufgabentypen konnten sich die Schülerinnen und Schüler am Testtag zunächst im Rahmen einer etwa 20-minütigen computerbasierten, angeleiteten Übungseinheit schrittweise vertraut machen. Der erste Aufgabentyp besteht aus nicht interaktiven Testitems (*information-based response tasks*). Das Antwortformat dieses Aufgabentyps ist entweder geschlossen (*multiple choice* oder *drag-and-drop*) oder erfordert die Angabe eines Wortes bzw. die Formulierung eines kurzen Textes (*constructed response*), der direkt am Testcomputer (Laptop) zu verfassen ist. Der zweite Aufgabentyp umfasst Performanzaufgaben (*skills tasks*), für die Software oder Computeranwendungen zu verwenden sind, um die gestellte Aufgabe zu lösen. Bei dem dritten Aufgabentyp handelt es sich um sogenannte Autorenaufgaben (*authoring tasks*), die in der Ansicht der

Abbildung 2.3: Testumgebung in der Ansicht der Schülerinnen und Schüler



Schülerinnen und Schüler als *große Aufgaben* bezeichnet werden. Jedes Testmodul der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen enthält genau eine thematische Autorenaufgabe (Eickelmann, Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). In Tabelle 2.2 wird ein Überblick über die Themen und Beschreibungen der ICILS-2018-Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, von denen drei bereits im Rahmen von ICILS 2013 zum Einsatz gekommen sind und zwei neu für ICILS 2018 entwickelt wurden, gegeben.

Tabelle 2.2: Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der jeweiligen Autorenaufgaben

Themen der Testmodule	
<i>Musikwettbewerb</i>	Schülerinnen und Schüler planen eine Internetseite für einen Musikwettbewerb, bearbeiten in diesem Kontext ein Bild und verwenden einfache Software-Elemente zur Erstellung der Internetseite, die Informationen über den Musikwettbewerb an der Schule enthalten und adressatengerecht aufbereitet sein soll.
<i>Atmung</i>	Schülerinnen und Schüler erstellen eine digitale Präsentation, in der sie jüngeren Schülerinnen und Schülern die Funktionsweise der menschlichen Atmung erklären. Dazu recherchieren, sammeln und bewerten sie Informationen und verwalten Dateien.
<i>Schulausflug</i>	Schülerinnen und Schüler helfen dabei, einen Schulausflug zu planen und zu organisieren. Dazu nutzen sie einfache Online-Datenbankwerkzeuge, recherchieren Informationen und tragen diese für ihre Aufgabenstellung zusammen. Ziel ist es, ein Informationsblatt über den Ausflug für ihre Mitschülerinnen und Mitschüler zu erstellen. Das zu erstellende Informationsblatt enthält eine Straßenkarte, die zuvor mithilfe eines in der Softwareumgebung enthaltenen Programmes erstellt wird.
<i>Brettspiele</i>	Schülerinnen und Schüler nutzen ein schulbasiertes soziales Netzwerk zur Organisation einer Arbeitsgemeinschaft. Dabei kommen sowohl Direktnachrichten als auch an Gruppen adressierte Nachrichten und Mitteilungen zur Verwendung. Übergeordnetes Ziel ist es, Gleichaltrige zu ermutigen, sich einer Arbeitsgruppe zum Thema ‚Brettspiele‘ anzuschließen.
<i>Recycling</i>	Schülerinnen und Schüler gestalten eine digitale Infografik zum Thema ‚Abfallvermeidung und Recycling‘. Dabei greifen sie auf eine Video-Sharing-Webseite zu, wählen Informationen aus, bewerten diese und erstellen digitale Notizen.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Testrotation

Jede Schülerin und jeder Schüler bearbeitete zwei der fünf Testmodule zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, wobei ihr bzw. ihm diese Module durch ein vollständig ausbalanciertes Multi-Matrix-Design zugewiesen wurden (Rutkowski, Gonzalez, von Davier & Zhou, 2014). Mit diesem Vorgehen kann sichergestellt werden, dass die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Population erfasst werden können, auch wenn nicht alle Schülerinnen und Schüler sämtliche zur Verfügung stehenden Testmodule bearbeiten. Insgesamt können im Test zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen 20 Modulkombinationen unterschieden werden (siehe Tabelle 2.3).

Tabelle 2.3: Rotation der Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

Modul-Kombination	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Erstes Modul	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	E
Zweites Modul	B	C	D	E	A	C	D	E	A	B	D	E	A	B	C	E	A	B	C	D

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Dabei sind die einzelnen Testaufgaben so entwickelt worden, dass sie sich an die Benutzeroberfläche gängiger Softwareprodukte (z.B. Suchmaschinen oder Textverarbeitungsprogramme) anlehnen, um bei der Erhebung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler eine möglichst hohe Authentizität zu gewährleisten (Frailon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019).

5.2 Kompetenztest zur Erfassung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Zur Untersuchung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden für die Studie ICILS 2018 neu entwickelte Testmodule eingesetzt. In Tabelle 2.4 werden die beiden Testmodule im Bereich ‚Computational Thinking‘ zunächst thematisch beschrieben, die über Screenshots der Testmodule (vgl. Kapitel XII in diesem Band) zusätzlich illustriert und erläutert werden.

Tabelle 2.4: Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Themen der Testmodul	Beschreibung des Moduls und Erläuterung der Aufgabe
<i>Landwirtschaftliche Flugdrohne</i>	Im Modul ‚landwirtschaftliche Flugdrohne‘ steuern die Schülerinnen und Schüler in einer einfachen visuellen Kodierungsumgebung eine landwirtschaftliche Flugdrohne. Dabei sind Kodierblöcke zu erstellen und zu testen, die z.B. das Ausbringen von Saatgut sowie die Bewässerung steuern.
<i>Selbstfahrender Bus</i>	Im Modul zum ‚selbstfahrenden Bus‘ verwenden die Schülerinnen und Schüler einen Bremswegesimulator mit dem Ziel, den kürzesten möglichen Bremsweg unter bestimmten Bedingungen zu finden. Die Schülerinnen und Schüler müssen ein Flussdiagramm entsprechend den Anweisungen konfigurieren, um eine Reihe von Bedingungen für die Simulation anzuwenden. Dann müssen sie den Bremsweg konfigurieren und die Simulation durchführen, um festzustellen, ob der Bus vor dem Aufprall auf das Gestein angehalten hat oder nicht.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Beschreibung der Aufgabentypen in den computerbasierten Tests

Der in ICILS 2018 eingesetzte Leistungstest zur Erfassung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ enthält neben nicht interaktiven Testitems und nicht-linearen Performanzaufgaben (siehe Abschnitt 5.1) drei weitere Aufgabentypen: (1) visuelle Kodieraufgaben (*visual coding tasks*), (2) nichtlineare Transferaufgaben (*nonlinear systems transfer tasks*) und (3) Simulationsaufgaben (*simulation tasks*).

(1) Die visuelle Kodierungstestumgebung beinhaltet einen Arbeitsbereich, in dem Kodierblöcke platziert, geordnet und neu geordnet sowie aus dem Arbeitsbereich entfernt werden können. Dazu gehören verschiedene Kodierblöcke, die die Bewegung der Flugdrohne mittels einfacher, konfigurierbarer Anweisungen (*simple configurable com-*

mands), einfacher Schleifen (*simple loops*) und bedingter Anweisungen (*conditional statements*) steuern.

(2) Die nichtlinearen Transferaufgaben erfordern, dass die Schülerinnen und Schüler algorithmische Informationen interpretieren, übertragen und anpassen, sodass die Ergebnisse visuell dargestellt werden können. Damit zeigen die Schülerinnen und Schüler sowohl ihr Verständnis von visuellen Systemen als auch von Schritten eines Algorithmus.

(3) Die eingesetzten Simulationsaufgaben erfordern zum einen, dass die Schülerinnen und Schüler Einstellungen in der Simulation, z.B. durch die Auswahl von Parametern, vornehmen. Zum anderen sollen im Zuge der Durchführung der Simulation von den Schülerinnen und Schülern Daten gesammelt und zur Lösung der Aufgabenstellung interpretiert werden. Mit dem Ziel, die optimalen Parameter für die Lösung der Aufgabe herauszufinden, können die Schülerinnen und Schüler in der Testumgebung verschiedene Einstellungen ausprobieren.

5.3 In ICILS 2018 eingesetzte Hintergrundfragebögen

In ICILS 2018 wurden zusätzlich zu den Leistungstests für die Schülerinnen und Schüler in den Bereichen computer- und informationsbezogener Kompetenzen und ‚Computational Thinking‘ Hintergrundfragebögen für Schülerinnen und Schüler und für Lehrpersonen, ein Schulfragebogen sowie ein nationaler Kontextfragebogen eingesetzt.

Über den *Fragebogen für Schülerinnen und Schüler* werden sowohl soziodemografische Angaben bzw. individuelle Schülermerkmale (z.B. Alter, Geschlecht und Migrationshintergrund) bzw. die Merkmale der Schülerfamilien (z.B. sozioökonomischer Status, kulturelles Kapital und Bildungsnähe des Elternhauses) erhoben, als auch Angaben im Kontext der Nutzung digitaler Medien und des Lernens erfasst. Neben der Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien wurden die teilnehmenden Achtklässlerinnen und Achtklässler beispielsweise auch zu ihrer Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, zu ihren Einstellungen in Bezug auf das Lernen mit digitalen Medien sowie zu ihren bisherigen Erfahrungen mit digitalen Medien befragt.

Im *Fragebogen für Lehrerinnen und Lehrer* werden die befragten Lehrkräfte, die gemäß dem Studiendesign in der achten Jahrgangsstufe der teilnehmenden Schulen unterrichten, einerseits zu persönlichen Hintergrundmerkmalen (z.B. Geschlecht und Alter) sowie andererseits zu weiteren personenbezogenen Angaben (u.a. unterrichtete Fächer, Anzahl der Schulen, an denen sie unterrichten) befragt. Weitere Fragen und Angaben beziehen sich auf die Nutzung digitaler Medien durch die Lehrkräfte, Einschätzungen zur schulischen und unterrichtlichen Situation, z.B. in Bezug auf den IT-Support, sowie Angaben zu selbsteingeschätzten Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien. Um zentrale Aussagen der Lehrpersonen zielgerichtet erfassen zu können, wurden die Lehrkräfte zum Teil gebeten, ihre Antworten auf eine Referenzklasse zu beziehen. Damit ist im Rahmen der Studie diejenige Klasse in der achten Jahrgangsstufe gemeint, die die Lehrkraft am letzten Dienstag vor der Befragung regulär unterrichtet hatte. Falls

die Lehrperson an besagtem Dienstag keine achte Klasse unterrichtet hatte, wurde sie gebeten, sich auf diejenige achte Klasse zu beziehen, die sie nach diesem Dienstag zuerst unterrichtet hat.

Zusätzlich wurde in ICILS 2018 ebenfalls ein *Schulfragebogen* administriert. Dieser gliedert sich in einen *allgemeinen bzw. pädagogischen Teil*, der sich an die Schulleiterin bzw. den Schulleiter richtet, und in einen *technischen Fragebogenteil*, der von der Schulleitung ausgefüllt werden konnte oder dessen Ausfüllen an die schulischen IT-Koordinatorinnen bzw. IT-Koordinatoren delegiert werden konnte. Der allgemeine Teil des Schulfragebogens für die Schulleitungen bezieht sich inhaltlich auf zentrale Rahmendaten der Schule (Anzahl der Schülerinnen und Schüler insgesamt, Anzahl der Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe, Zusammensetzung der Schülerschaft) sowie auf pädagogische und organisatorische Rahmenbedingungen des Erwerbes computer- und informationsbezogener Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘. Als Beispiele für Inhalte seien Prioritätensetzungen und Unterstützungsstrukturen der Schulen angeführt. Mit dem technischen Teil des Schulfragebogens werden zudem weitere spezifische Rahmendaten zum Lernen und Lehren mit digitalen Medien an der Schule erhoben. Neben Informationen, die die IT-Koordinatorin bzw. den IT-Koordinator selbst betreffen, werden mit dem technischen Teil des Schulfragebogens IT-ausstattungsbezogene Merkmale der Schule (Verfügbarkeit von digitalen Medien für Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrpersonen) sowie vorhandene Unterstützungsangebote (technischer und pädagogischer IT-Support) erfragt.

Bildungssystembezogene Informationen wie etwa allgemeine Informationen zur Schulpflicht, zum Aufbau des Schulsystems und zu spezifischen Aspekten der informations- und kommunikationstechnischen Bildung wurden durch einen sogenannten nationalen Kontextfragebogen (*National Context Survey*) erfasst, der von der wissenschaftlichen Leitung von ICILS 2018 mit Unterstützung der Expertinnen und Experten des nationalen Konsortiums der Studie ausgefüllt wurde.

In der technischen Umsetzung wurde für die Befragung der Lehrerinnen und Lehrer, der Schulleitungen und der IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren das *IEA Online Survey System* (IEA OSS), welches schon in ICILS 2013 zum Einsatz kam, genutzt. Dieses von der IEA Hamburg entwickelte und zur Verfügung gestellte Online-System ermöglichte es auch, die von der internationalen Studienleitung vorgesehenen Fragen um solche zu ergänzen, die für die Situation in dem spezifischen Bildungssystem sinnvoll erscheinen.

Im Zusammenhang mit der Beschreibung der Rahmenbedingungen des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien in Deutschland ist hervorzuheben, dass – um Vergleiche zwischen ICILS 2013 und ICILS 2018 zu ermöglichen – gezielt Teile der Inhalte in den oben beschriebenen Fragebögen in ICILS 2018 und ICILS 2013 (Gerick, Vennemann, Eickelmann, Bos & Mews, 2018) inhaltlich sowie formal identisch abgefragt wurden. Die Auswahl der Inhalte der Fragebögen im Rahmen der Studie ICILS 2018 spiegelt damit den Anspruch der Studie wider, sowohl erstmals Vergleiche zwischen zwei Erhebungszeiträumen im internationalen Vergleich zu ermöglichen als auch im angemessenen Umfang pädagogische und technologische Weiterentwicklungen zu erfassen. Dazu wurden zudem auf nationaler Ebene die eingesetzten Hintergrundfragebögen, wie

schon im Rahmen von ICILS 2013 (Eickelmann, Gerick, Drossel & Bos, 2016), um für Deutschland relevante Inhalte ergänzt.

5.4 Weitere Testmaterialien in ICILS 2018

Zusätzlich zu den Kompetenztests und den Hintergrundfragebögen wurden die Schülerinnen und Schüler im Anschluss an die internationalen Testteile gebeten, einen Test zum Leseverständnis und einen zu kognitiven Grundfähigkeiten zu bearbeiten. Für die Erfassung des Leseverständnisses wurde die Lesetestbatterie *Lesen 8–9* (Bäuerlein, Lenhard & Schneider, 2012) eingesetzt, die einen Test zur Erfassung der basalen Lesekompetenz sowie einen Test zur Erfassung des Textverständnisses umfasst. In ICILS 2018 wurde der letztgenannte Subtest eingesetzt, der aus einem narrativen und einem expositorischen Text mit anschließenden Fragen im Multiple-Choice-Format besteht. Im Sinne eines ökonomischen Umganges mit der zur Verfügung stehenden Testzeit wurden der narrative und der expositorische Text per Rotationsdesign gleichmäßig und zufallsbasiert auf zwei Testhefte verteilt. Zur Erfassung der kognitiven Grundfertigkeiten wurde zudem die Subskala *Figurale Analogien des Kognitiven Fähigkeitstests* (Heller & Perleth, 2000) administriert.

5.5 Übersetzung in die Testsprache und Adaptierung der Erhebungsinstrumente

Zur Vorbereitung der Instrumente für die Haupterhebung in ICILS 2018 wurden in einem ersten Schritt die sogenannten *National Adaptations* bearbeitet. Diese beziehen sich auf Textpassagen in der internationalen englischen Fassung der Instrumente, die an die spezifischen nationalen Gegebenheiten und Terminologien anzupassen sind. Dazu kommt ein mehrstufiges Verfahren zum Einsatz, in dem die Erhebungsinstrumente mehrfach hin- und rückübersetzt werden, um die inhaltliche Passung und die Qualität der Übersetzung zu erhöhen. Dazu wurden die einzelnen Elemente (Fragebogenitems, Inhalte der Testmodule, Anweisungen etc.) nach der Bearbeitung der nationalen Adaptionen von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des nationalen Forschungszentrums an der Universität Paderborn zunächst in die deutsche Sprache übersetzt und zur Prüfung durch die IEA Amsterdam in ein Online-System (den *IEA Assessment Master*) eingegeben. Diese Übersetzungen wurden dann zurückübersetzt und auf Passung geprüft (*Translation Verification*).

In einem abschließenden Schritt wurde auch das Layout der Erhebungsinstrumente in ICILS 2018 einer Prüfung durch die IEA Amsterdam unterzogen, um gestalterische Abweichungen von den englischsprachigen Originalinstrumenten zu vermeiden und so die internationale Vergleichbarkeit der Instrumente zu gewährleisten. Zusätzlich zum Verfahren der *Layout Verification* wurden die computerbasierten Testinstrumente durch die Firma SONET in Australien programmiert.

Datenschutzrechtliche und schulfachliche Prüfung

Die adaptierten und übersetzten Materialien wurden zunächst in enger Kooperation mit der IEA Hamburg für die datenschutzrechtliche und schulfachliche Prüfung vorbereitet und schließlich den 16 Bundesländern in Deutschland zur Einzelprüfung zur Verfügung gestellt. Insgesamt konnten alle Anmerkungen mit dem Ergebnis berücksichtigt werden, dass in allen Bundesländern identische Versionen der Instrumente administriert werden konnten.

6. Durchführung der Erhebung

In Deutschland übernahm die IEA Hamburg die Vorbereitung und Durchführung der Datenerhebung zu ICILS 2018. In diesem Zusammenhang wurde die IEA Hamburg von sogenannten Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren unterstützt, die in allen für die Stichprobe gezogenen Schulen einen Teil der Vorbereitungen (z.B. die Listung der Schülerinnen und Schüler oder der Lehrpersonen) auf Grundlage eines international standardisierten Schulkoordinatorenmanuals übernahmen. Die Durchführung der Testungen und Schülerbefragungen oblag in ICILS 2018 Testleiterinnen und Testleitern, die von der IEA Hamburg eigens für diesen Zweck geschult wurden.

Im folgenden Abschnitt werden die Untersuchungspopulation und Stichprobenziehung beschrieben (Abschnitt 6.1) sowie weitere Informationen zur Testdurchführung in Deutschland gegeben (Abschnitt 6.2).

6.1 Untersuchungspopulation und Stichprobenziehung

In diesem Abschnitt wird zunächst auf die Untersuchungspopulation sowie auf das Verfahren der Stichprobenziehung in ICILS 2018 fokussiert. Speziell werden hier die internationalen Kriterien der ICILS-2018-Studie zur Bewertung der Teilnahmequoten erläutert. Weiterhin werden Besonderheiten der nationalen Stichproben, die bei der Interpretation der Ergebnisse in ICILS 2018 genutzt werden können bzw. zu berücksichtigen sind, ausgeführt.

Definition der Untersuchungspopulation, Ausschöpfung und Ausschlusskriterien

In ICILS 2018 wurde, wie auch in ICILS 2013, ein zweischrittiges Verfahren zur Bestimmung der Stichprobe angewandt. In einem ersten Schritt wurde eine Zufallsauswahl von teilnehmenden Schulen getroffen. Im Anschluss an die Auswahl der Schulen wurde an diesen Schulen eine Zufallsauswahl von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen vorgenommen. In Anlehnung an die *International Standard Classification of Education* (ISCED; United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2012) umfasst die Zielpopulation Schülerinnen und Schüler, die sich im achten Jahr der formalen Beschulung befinden (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al.,

2019). Zudem ist international vorgegeben, dass die Schülerinnen und Schüler in allen Ländern durchschnittlich mindestens 13.5 Jahre alt sein sollen. Italien nahm dabei als einziges Teilnehmerland verspätet erst zu Beginn des (neuen) Schuljahres teil. Hieraus ergibt sich eine durchschnittlich jüngere Schülerpopulation. Über die Teilnehmerländer hinweg zeigen sich Unterschiede im Durchschnittsalter der Schülerinnen und Schüler. So sind die Schülerinnen und Schüler in Italien mit 13.3 Jahren am jüngsten, während sie in Dänemark mit 14.9 Jahren durchschnittlich am ältesten sind (ohne Abbildung). International liegt das Durchschnittsalter der Schülerinnen und Schüler in ICILS 2018 bei 14.4 Jahren, wobei die Schülerinnen und Schüler in Deutschland durchschnittlich 14.5 Jahre alt sind.

Das Verfahren der Stichprobenziehung in den ICILS-2018-Teilnehmerländern trägt der Konzeption von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als fächerübergreifende Schlüsselkompetenz insofern Rechnung, dass die Schülerinnen und Schüler jeweils quer über die gesamte achte Jahrgangsstufe der teilnehmenden Schulen gezogen wurden. In ICILS 2018 findet daher, wie auch in ICILS 2013, eine Zuordnung der Schülerinnen und Schüler zu Schulen, nicht jedoch zu Klassen statt (Eickelmann, Bos et al., 2014). Die Zielpopulation der Lehrpersonen umfasst Lehrerinnen und Lehrer, die mindestens seit Schuljahresbeginn in der für ICILS 2018 gezogenen Schule tätig waren und zudem im Testzeitraum sogenannte reguläre Unterrichtsfächer in der achten Jahrgangsstufe unterrichteten.

Um sicherzustellen, dass die jeweiligen Stichproben, die in den einzelnen ICILS-2018-Teilnehmerländern gezogen wurden, international vergleichbar sind, wird durch internationale Vorgaben der Studie seitens der internationalen Studienleitung eine möglichst vollständige Ausschöpfung der Stichproben und somit hohe Rücklaufquoten kriteriengeleitet vorgegeben. Um die internationalen Vorgaben an nationale Gegebenheiten anpassen zu können, war es unter Erfüllung bestimmter Kriterien jedoch möglich, einzelne Schülerinnen und Schüler von der nationalen Zielpopulation auszuschließen. So konnten Schülerinnen und Schüler von der Ziehung der Stichprobe ausgeschlossen werden, wenn sie die Schülertests aus körperlichen, emotionalen oder geistigen Gründen nicht selbstständig bearbeiten konnten. Weiterhin war es unter vorgegebenen Voraussetzungen möglich, Schülerinnen und Schüler, die die jeweilige Unterrichtssprache in dem teilnehmenden Land nicht ausreichend beherrschten, auszuschließen. Dies wurde dann angenommen, wenn die betreffenden Schülerinnen und Schüler weniger als ein Jahr in der betreffenden Testsprache unterrichtet wurden und deren Muttersprache nicht der Sprache des jeweiligen Teilnehmerlandes entsprach.

Auf Schulebene konnten zudem ganze Schulen unter bestimmten Bedingungen von der Ziehung der Stichprobe ausgeschlossen werden. Dies war beispielsweise möglich, wenn eine gezogene Schule in einem Land geografisch so ungünstig lag, dass sie von den Testleiterinnen und Testleitern nicht erreicht werden konnte. Weiterhin konnten Schulen ausgeschlossen werden, die mit Hinblick auf Lehrpläne oder Strukturen stark von den übrigen Schulen des Schulsystems abwichen. Um die internationale Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurde von der internationalen Studienleitung eine maximale Gesamtausschlussquote festgelegt. Es gilt die Vorgabe, dass diese nicht mehr

als fünf Prozent der Zielpopulation betragen darf (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019).

Verfahren und Kriterien der Stichprobenziehung

Um die *Schulen* für die Stichprobe in Deutschland zufällig aus einer Gesamtanzahl auswählen zu können, war es zunächst notwendig, eine Aufstellung aller Schulen zu generieren, an denen Schülerinnen und Schüler der Zielpopulation (hier Schülerinnen und Schüler der 8. Jahrgangsstufe) unterrichtet wurden. Dieser Stichprobenplan (auch *Sampling-Frame* genannt) diente der Ziehung der Schulen, wobei in IEA-Studien zusätzlich eine sogenannte *Stratifizierung* vorgenommen wird. Dieses Vorgehen – das im Zuge des Stichprobenplanes eng mit dem internationalen Studienzentrum abgestimmt wurde – diente der Präzisierung der Stichprobe, einem effizienten Auswahlprozess und stellte sicher, dass die merkmalsmäßige Verteilung der Schulen in der Stichprobe der Verteilung der Schulen in der Grundgesamtheit entspricht (siehe auch Eickelmann, Bos et al., 2014). Die *explizite* Stratifizierung sah in Deutschland für die Regelschulen die Strata Schulform (Gymnasium vs. andere Schulform der Sekundarstufe I) sowie ein eigenes Stratum zur Ziehung von Förderschulen vor. Weiterhin wurde aufgrund des *Oversamplings* für Nordrhein-Westfalen (Eickelmann et al., 2019) das Stratum Bundesland (Nordrhein-Westfalen vs. andere Bundesländer) beachtet, wobei dies so angelegt ist, dass, wie schon im Rahmen von ICILS 2013, entsprechend der Zusammensetzung ihrer Populationen alle Bundesländer (s.u.) an der Studie teilnehmen und über diese Konstruktion Aussagen zu Deutschland und zu Vergleichen zwischen ICILS 2013 und ICILS 2018, die die zentralen Zielsetzungen der Teilnahme Deutschlands an ICILS 2018 ausmachen, davon unberührt sind.

Bei der Ziehung der Stichprobe wurden die Schulen darüber hinaus nach weiteren Merkmalen sortiert (*implizite Stratifizierung*). Dabei wurden für die Regelschulen das Bundesland sowie ein Indikator für den sozioökonomischen Status (SES) der Schule verwendet. Da sich in vergangenen Studien gezeigt hat, dass eine implizite Stratifizierung nach einer SES-approximierenden Variable einen größeren positiven Einfluss auf die Varianzschätzung hat als eine implizite Stratifizierung nach Schulform, wurde entschieden, in diesem Punkt von der Stratifizierung in ICILS 2013 abzuweichen, um eine genauere Varianzschätzung auf Populationsebene zu erreichen und eine Gleichverteilung der Bundesländer in der Stichprobe sicherzustellen. Im Ergebnis ist die Stichprobe in ICILS 2018 repräsentativ für Deutschland und kann ohne Einschränkungen für Vergleiche mit den Ergebnissen der Studie ICILS 2013 genutzt werden.

Im Rahmen der Stichprobenziehung zu ICILS 2018 wurden zunächst die Schulen für das Basisdesign auf die beschriebene Art und Weise zufällig für die Teilnahme an der Studie ausgewählt, wobei die Ziehungswahrscheinlichkeiten der einzelnen Schulen proportional zur Größe der Schulen waren (*probability proportional to size*; Rust, 2014). Zusätzlich wurden im Rahmen eines *Oversamplings* 80 zusätzliche Schulen für Nordrhein-Westfalen gezogen (Eickelmann et al., 2019). Für jede gezogene Originalschule wurden zwei Ersatzschulen gezogen, die einerseits der Originalschule

möglichst ähnlich sein mussten und zudem für den Fall gezogen wurden, dass die jeweilige Originalschule für die Testung nicht zur Verfügung stehen könnte (beispielsweise bei Schließung einer Schule oder Ablehnung der Teilnahme an der Studie bei freiwilliger Teilnahmeregelung in einem Bundesland). Einschränkend sei an dieser Stelle zudem angemerkt, dass in Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und im Saarland auf Weisung der jeweiligen Kultusministerien diejenigen Schulen nicht für ICILS 2018 zur Verfügung standen, die im Jahr 2018 ebenfalls für den sogenannten Bildungstrend *ge-sampled* wurden.

Im Anschluss an die Auswahl der Schulen wurden jeweils 20 *Schülerinnen und Schüler* aus allen Klassen der achten Jahrgangsstufe jeder dieser Schulen für die Teilnahme an ICILS 2018 ausgewählt. Grundlage der Ziehung der Schülerstichprobe war eine vollständige Liste der Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe der Schule, die von der Schulkoordinatorin bzw. dem Schulkoordinator in Vorbereitung zur Verfügung gestellt wurde (vgl. Abschnitt 6.2). Falls die achte Jahrgangsstufe weniger als 20 oder nur bis zu 25 Schülerinnen und Schüler umfasste, wurden alle Achtklässlerinnen und Achtklässler für die Erhebung zu ICILS 2018 ausgewählt.

Die Ziehung der Stichprobe der *Lehrerinnen und Lehrer* erfolgte auf der Grundlage einer vollständigen Liste aller Lehrpersonen, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichten. Aus diesen von den zuständigen Schulkoordinatorinnen bzw. Schulkoordinatoren erstellten Listen wurden 15 Lehrpersonen zufällig für die Befragung in ICILS 2018 ausgewählt. In Schulen, an denen weniger als 15 Lehrpersonen oder nicht mehr als 20 Lehrpersonen in der achten Jahrgangsstufe unterrichten, wurden alle Lehrpersonen für die Befragung ausgewählt.

Zu ergänzen ist, dass – anders als bei der Schulstichprobe – gemäß den internationalen Vorgaben für die Teilnahmen an der Studie gezogene Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrpersonen bei einem eventuellen Ausfall im Sinne einer Nichtteilnahme an ICILS 2018 nicht ersetzt wurden. Jedoch war es möglich, Nachtestungen vorzunehmen. Die Auswahl der *Schulleitungen sowie ggf. der IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren* ergab sich aus der Auswahl der Schulen.

Schul-, Schüler-, und Lehrerteilnahmequoten

In allen empirischen Schulleistungsstudien der IEA – so auch in ICILS 2018 – werden neben hohen Qualitätsanforderungen an die Datenerhebung hohe Ansprüche an die Stichproben und die Beteiligungsquoten in allen teilnehmenden Ländern gestellt. Ziel dieser hohen Qualitätsstandards ist es, etwaige Datenverzerrungen durch Stichprobenauffälle zu vermeiden und die internationale Vergleichbarkeit der Daten und Ergebnisse zu gewährleisten.

Teilnehmende Länder, die die international festgelegten Quoten aufgrund zu geringer Rückläufe nicht erreichen, können dementsprechend nur eingeschränkt für einen internationalen Vergleich berücksichtigt werden und werden in der hier vorliegenden Berichterstattung mit einer ergänzenden Fußnote gekennzeichnet. Da in ICILS 2018, wie in ICILS 2013, über die Schulstichprobe hinaus zwei Stichproben realisiert wurden,

die Schülerstichprobe und die Lehrerstichprobe, werden die Teilnahmequoten für beide separat ausgewiesen.

Eine Schule gilt als an der Studie teilnehmend, wenn sich mindestens 50 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler an der Schülertesting beteiligt haben. Die gleiche Regelung trifft auf die Stichprobe der Lehrerinnen und Lehrer zu. Haben sich hier mindestens 50 Prozent der ausgewählten Lehrpersonen an der Befragung beteiligt, gilt die Schule als teilnehmend. Dies bedeutet, dass es Schulen geben kann, die hinsichtlich der Beteiligung der Schülerinnen und Schüler als teilnehmend gelten, diese Schule jedoch nicht die Beteiligungsquote der Lehrerstichprobe erfüllt. Nach Maßgabe der internationalen Studienleitung kann von einer zufriedenstellenden Teilnahmequote ausgegangen werden, wenn entweder a) eine Schulteilnahmequote (mit oder ohne Ersatzschulen) von mindestens 85 Prozent und eine Schüler- bzw. Lehrerbeteiligung von mindestens 85 Prozent vorliegt oder b) die kombinierte Schul-Schülergesamtteilnahmequote bzw. Schul-Lehrergesamtteilnahmequote nicht unter 75 Prozent liegt.

Da mit einer Nichterfüllung der Mindestbeteiligungsquoten höhere Unsicherheiten bei der Auswertung verbunden sind, wird in der vorliegenden nationalen Berichtlegung ein entsprechendes Fußnotensystem genutzt, um ICILS-2018-Teilnehmerländer, die die Beteiligungsquoten für die einzelnen Befragtengruppen nicht erfüllt haben, zu kennzeichnen. Diese werden im folgenden Abschnitt erläutert und bilden die Grundlage für alle Abbildungen und Tabellen in diesem Band.

Besonderheiten der Stichproben im internationalen Vergleich und das ICILS-2018-Fußnotensystem

In ICILS 2018 wurden Daten von 46561 Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe (oder gleichwertig) an mehr als 2226 Schulen erhoben. Diese Schülerdaten wurden durch Daten von 26530 Lehrpersonen in diesen Schulen sowie durch Kontextdaten von Schulleitungen sowie ggf. von IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren ergänzt. Die durchschnittlich erreichte internationale Schülerbeteiligung beträgt 87 Prozent (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019). Die Ausschöpfungsquoten und stichprobenbezogenen Spezifika können im Einzelnen für jedes teilnehmende Land dem Anhang dieses Bandes entnommen werden.

In der vorliegenden Berichtlegung für Deutschland werden die folgenden Fußnoten genutzt, um die unterschiedlichen Besonderheiten von Stichproben zu kennzeichnen:

- 1 – Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.
- 2 – Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.
- 3 – Die Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.
- 4 – Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.
- 5 – Abweichender Erhebungszeitraum.
- C – Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.
- D – Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

Weiterhin ist anzumerken, dass sich an ICILS 2018 mit Moskau (Russische Föderation) sowie Nordrhein-Westfalen (Deutschland) zwei Benchmark-Teilnehmer an der Studie beteiligt haben. In allen folgenden Abbildungen und Tabellen werden die genannten Benchmark-Teilnehmer mittels kursiver Formatierungen gekennzeichnet. Auch werden durch Fußnoten entlang der internationalen Kriterien (*sampling requirements*) Informationen über das Erreichen der internationalen Rücklaufquotenstandards ausgewiesen. Zudem gibt es zusätzliche Fußnoten in Abbildungen und Tabellen, in denen die Vergleichswerte aus ICILS 2013 aufgeführt sind:

- 6 – Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.
- 7 – Die Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.
- A – Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.
- B – Hinsichtlich des Vergleiches mit ICILS 2013 ist anzumerken, dass – anknüpfend an die Änderungen in den internationalen Instrumenten – im Rahmen von ICILS 2018 der Begriff ‚digitale Medien‘ anstelle von ‚Computer‘ verwendet wird.

Stichprobe und Beteiligungsquoten in Deutschland

In Deutschland wurden 234 Schulen in die Stichprobe gezogen, darunter 86 Gymnasien, 144 Schulen anderer Schulformen der Sekundarstufe I bzw. Schulen mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang sowie vier Förderschulen. Insgesamt nahmen in 210 Schulen in der gesamten Bundesrepublik Deutschland in einem Testzeitraum von etwa vier Monaten von April bis Juli 2018 an ICILS 2018 jeweils mehr als die Hälfte der Achtklässlerinnen und Achtklässler an der Testung und/oder Befragung teil. Die Schülerstichprobe in ICILS 2018 umfasst 3 655 Schülerinnen und Schüler der achten Jahrgangsstufe. Mit einer kombinierten Schul- und Schülergesamtteilnahmequote von 76.5 Prozent erfüllt Deutschland die hohen Vorgaben der IEA für die Aufnahme in den internationalen Vergleich. In Tabelle 2.5 sind die Schul- und Schülerteilnahmequoten in ICILS 2018 dargestellt.

Tabelle 2.5: Schul- und Schülerteilnahmequoten in ICILS 2018 in Deutschland

	Schulteilnahme- quote in %		Schülerteilnahme- quote in %	Gesamteilnahme- quote in %	
	<i>ohne</i> Ersatzschulen	<i>mit</i> Ersatzschulen		<i>ohne</i> Ersatzschulen	<i>mit</i> Ersatzschulen
ungewichtet	84.3	91.3	88.5	74.6	80.8
gewichtet	78.9	88.3	86.6	68.3	76.5

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Die Schülerteilnahmequote beträgt gewichtet 86.6 Prozent und die Schulteilnahmequote gewichtet mit Ersatzschulen 88.3 Prozent, woraus sich eine Schul-Schüler-Gesamteilnahmequote von 76.5 Prozent ergibt. Damit sind die IEA-Standards für die Schul-Schülerteilnahme erfüllt. Hierbei bezieht sich die Schul-Schülerteilnahme auf die Befragung der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie auf die Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘.

Tabelle 2.6: Schul- und Lehrerteilnahmequoten in ICILS 2018 in Deutschland

	Schulteilnahme- quote in %		Lehrerteilnahme- quote in %	Gesamteilnahme- quote in %	
	<i>ohne</i> Ersatzschulen	<i>mit</i> Ersatzschulen		<i>ohne</i> Ersatzschulen	<i>mit</i> Ersatzschulen
ungewichtet	73.8	79.5	85.3	62.9	67.8
gewichtet	63.1	70.5	81.7	51.5	57.5

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Tabelle 2.6 zeigt den Rücklauf der Befragung der Lehrpersonen in Deutschland im Rahmen von ICILS 2018. Die Lehrerteilnahmequote beträgt 81.7 Prozent und die entsprechende Schulteilnahmequote 70.5 Prozent. Daraus ergibt sich eine Schul-Lehrer-Gesamteilnahmequote von 57.5 Prozent, die zwar vergleichsweise hoch ist, die internationalen Standards der IEA jedoch nicht erreicht.

In Bezug auf die Lehrerstichprobe in Deutschland zeigen eigene Analysen der Lehrerdaten, dass die Stichprobe in Bezug auf das Geschlecht sowie in Bezug auf die Fachzugehörigkeit keine Verzerrungen im Vergleich zur Gesamtpopulation aufweist. Dies spricht dafür, dass die Stichprobe nicht bedeutsam verzerrt ist, auch wenn aufgrund fehlender Vergleichswerte nicht vollständig geklärt werden kann, ob sich beispielsweise vor allem Lehrerinnen und Lehrer, die eine Affinität zum Inhaltsbereich der Studie haben, in Deutschland an der Studie beteiligt haben oder nicht.

6.2 Testdurchführung in Deutschland

Die Erhebungen von ICILS 2018 wurden in den Ländern der Nordhalbkugel im Zeitraum zwischen März und Mai 2018 und in den Ländern der Südhalbkugel im Zeitraum zwischen September und Oktober 2018 durchgeführt. Um auch unter Berücksichtigung von Ferienzeiten bestehende Ressourcen in der Durchführung der Datenerhebung im Rahmen der Hauptstudie von ICILS 2018 in Deutschland möglichst effizient zu nutzen, u.a. hinsichtlich der Logistik der Laptop-Sets für die Testdurchführung, wurde der Erhebungszeitraum in Deutschland in Absprache mit der IEA und ACER auf April bis Juli 2018 festgelegt. Die Testungen und Befragungen der Schülerinnen und Schüler in Deutschland fanden jeweils an einem Testvormittag statt. Damit wurden die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der Schülerinnen und Schüler am gleichen Tag erfasst.

Feldtest der Studie und Pilotierung

In allen an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen wurde im Vorjahr der Hauptstudie ein Feldtest zur Erprobung der Tests und der Instrumente sowie der Prozeduren und Abläufe der Studie durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Feldtestes wurden auf internationaler Ebene insbesondere dazu genutzt, die neu entwickelten Testmodule im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie im Bereich ‚Computational Thinking‘ zu finalisieren und alle Fragebogeninstrumente auf ihre formale, methodische und inhaltliche Klarheit und Anwendbarkeit zu überprüfen.

In Deutschland wurde der Feldtest zu ICILS 2018 im Frühjahr 2017 an 18 zufällig ausgewählten Schulen in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, die so gezogen wurden, dass sie nicht gleichzeitig Teil der Hauptstichprobe waren. Von administrativer Seite wurden die Feldtestsitzungen von der IEA Hamburg koordiniert und von geschulten Testleiterinnen und Testleitern durchgeführt. Um die Qualität der Feldtestsitzungen, die in allen teilnehmenden Ländern nach denselben internationalen Standards durchführen waren, zu evaluieren, wurde im Zusammenhang mit den Feldtestsitzungen ein sogenanntes *National Quality Control Monitoring* (NQCM) durchgeführt. Dies bedeutet, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des nationalen Forschungszentrums an der Universität Paderborn an mehr als der Hälfte der Testsitzungen in der Funktion eines stillen Beobachters teilgenommen haben und dadurch die standardisierte Umsetzung der Testsitzungen überwachen konnten. Auch konnten in Gesprächen mit den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren Informationen zur Testdurchführung gewonnen werden.

Tabelle 2.7 zeigt, dass im Feldtest der Studie ICILS 2018 in allen Befragtengruppen ein hoher und damit auch nach internationalen Standards zufriedenstellender Rücklauf realisiert werden konnte. Während der Rücklauf für die Schülerinnen und Schüler 95.8 Prozent für die Testung und 85.6 Prozent für die Fragebogenerhebung betrug, haben 89.3 Prozent der Lehrpersonen den Fragebogen bearbeitet. Zudem haben alle

Schulleiterinnen bzw. Schulleiter und IT-Koordinatorinnen bzw. IT-Koordinatoren an der Befragung teilgenommen.

Tabelle 2.7: Übersicht über die Rücklaufquoten im Feldtest zur Studie ICILS 2018

Erhebungsinstrument	N _{anvisiert}	N _{realisiert}	Rücklauf in%
Test für Schülerinnen und Schüler	353	338	95.8
Fragebogen für Schülerinnen und Schüler	353	302	85.6
Fragebogen für Lehrkräfte	261	233	89.3
Fragebogen für die Schulleitung	18	18	100.0
Fragebogen für die IT-Koordinatorin bzw. den IT-Koordinator	18	18	100.0

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Als Rückmeldung und Wertschätzung wurden vom nationalen Forschungszentrum im Nachgang der Erhebung schulspezifisch individualisierte Schulrückmeldungen für die Schulen des Feldtestes erstellt und schriftlich an die Schulen zurückgemeldet.

Die Beobachtungen, die sich aus dem Feldtest zur Studie ICILS 2018 ergeben haben, wurden bei einem Treffen der nationalen Forschungskordinatorinnen und -koordinatoren (NRCs) im Nachgang zum Feldtest auf internationaler Ebene zusammengetragen und ausgewertet. Die in kleinen Teilen nochmals überarbeiteten Instrumente wurden in verschiedenen Ländern, so auch in Deutschland, zusätzlich vor der Durchführung der Haupterhebung erneut an zwei Schulen pilotiert.

Teilnahmeregelung in Deutschland

Anders als in Schulleistungsstudien, die bereits zur Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring gehören, war die Teilnahme der Schulen an ICILS 2018 in Deutschland in einem Teil der Bundesländer auf freiwilliger Basis geregelt. Tabelle 2.8 stellt zusammenfassend den Verpflichtungsgrad der Teilnahme der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den einzelnen Bundesländern in Deutschland dar.

Tabelle 2.8: Übersicht zum Verpflichtungsgrad der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den einzelnen Bundesländern in Deutschland

Bundesland	Leistungstests	Schülerfragebogen
Baden-Württemberg	verpflichtend	verpflichtend
Bayern	verpflichtend	freiwillig
Berlin	verpflichtend	freiwillig
Brandenburg	verpflichtend	verpflichtend
Bremen	freiwillig	freiwillig
Hamburg	verpflichtend	freiwillig
Hessen	freiwillig	freiwillig
Mecklenburg-Vorpommern	freiwillig	freiwillig
Niedersachsen	freiwillig	freiwillig
Nordrhein-Westfalen	verpflichtend	freiwillig
Rheinland-Pfalz	freiwillig	freiwillig
Saarland	verpflichtend	freiwillig
Sachsen	freiwillig	freiwillig
Sachsen-Anhalt	verpflichtend	verpflichtend
Schleswig-Holstein	verpflichtend	freiwillig
Thüringen	verpflichtend	verpflichtend

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Vorbereitung der Testdurchführung in Schulen

Jede Schule, die für die Teilnahme an ICILS 2018 ausgewählt wurde, wurde gebeten, eine sogenannte *Schulkoordinatorin* bzw. einen *Schulkoordinator* zu bestimmen, die/der für die vorbereitenden Aktivitäten im Zusammenhang mit ICILS 2018 an der Schule verantwortlich war. Die Position der Schulkoordinatorin bzw. des Schulkoordinators wurde in einigen Fällen von der Schulleitung selbst ausgeführt. Den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren wurde von der IEA Hamburg ein detailliertes Manual zur Verfügung gestellt, welches die Aufgaben im Zusammenhang mit der Vorbereitung und Durchführung der Erhebungen zu ICILS 2018 beschreibt. Die Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren fungierten als zentrale Ansprechpartnerinnen und -partner für die IEA Hamburg und unterstützten u.a. bei der Stichprobenziehung der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie der Lehrpersonen. Weiterhin informierten sie die Eltern und Erziehungsberechtigten der ausgewählten Schülerinnen und Schüler, betreuten – je nach Verpflichtungsgrad – das Ausgeben und Einsammeln der Einverständniserklärungen und unterstützten die Testleiterinnen und Testleiter am Tag der Erhebung.

Im Frühjahr 2018 wurde den Bundesländern vom nationalen Forschungszentrum die Durchführung von *Schulinformationsveranstaltungen* angeboten. Von dieser Möglichkeit machten Hessen und Nordrhein-Westfalen Gebrauch. Allen weiteren Bundesländern

wurde Informationsmaterial für die Schulen, insbesondere ein Faltblatt sowie eine digitale Präsentation, zur Weitergabe an die beteiligten Schulen zur Verfügung gestellt.

Die *Eltern bzw. Erziehungsberechtigten* der ausgewählten Schülerinnen und Schüler sowie die Schülerinnen und Schüler selbst hatten im Vorfeld der Erhebung zu ICILS 2018 zudem Gelegenheit, sich über die Fragen im Schülerfragebogen zu informieren. Weiterhin konnten sich die an ICILS 2018 beteiligten Personengruppen umfangreich durch eine auch online verfügbare Informationsbroschüre (Flyer) sowie über den Internetauftritt von ICILS 2018 in Deutschland auf den Webseiten der Studie an der Universität Paderborn über Ziele und Inhalte der Studie informieren. Verschiedentlich wurde sowohl von Lehrpersonen als auch von Eltern zudem die Gelegenheit wahrgenommen, mit der nationalen Studienleitung über E-Mail-Austausche oder persönliche Telefonate Nachfragen zu stellen und Hinweise zu geben.

Die von der IEA Hamburg eingesetzten *Testleiterinnen und Testleiter* von ICILS 2018 übernahmen bereits im Vorfeld der Erhebung grundlegende Aufgaben in Abstimmung mit den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren der Schule (z.B. Terminabsprachen, sonstige organisatorische Gegebenheiten). Um die hohen internationalen Qualitätsstandards von ICILS 2018 einzuhalten und eine möglichst hohe Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erzielen, wurden den Testleiterinnen und Testleitern im Vorfeld umfangreiche, auf den entsprechenden international erstellten Dokumenten basierende Handreichungen für ihre verschiedenen Aufgabenbereiche zur Verfügung gestellt.

Administration der Leistungstests und der Kontextfragebögen

Für die computerbasierte Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden Laptops bereitgestellt, die am jeweiligen Testtag von den Testleiterinnen und Testleitern in die Schule gebracht wurden. Für die Administration der Testmodule in beiden Kompetenzbereichen standen im Rahmen der Studie grundsätzlich zwei Verfahren zur Datenübermittlung zur Verfügung. Während in anderen teilnehmenden Ländern die erhobenen Daten über die sogenannte *Server-Methode* an die internationale Studienleitung übertragen wurden, wurden die Ergebnisse der Testbearbeitung sowie der Bearbeitung der computerbasiert eingesetzten Fragebögen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland – wie schon in ICILS 2013 – jeweils auf einem USB-Stick gespeichert und nach der Testung von der IEA ausgelesen.

Die Testleiterinnen und Testleiter bereiteten vor Beginn der Testungen die Laptops für die Erhebung vor, indem sie die Testanwendung an jedem Laptop über den jeweiligen USB-Stick starteten und jede Schülerin und jeden Schüler anhand individueller Zugangscodes anmeldeten. Im Anschluss daran wurden die Achtklässlerinnen und Achtklässler gebeten, den Testraum zu betreten und ihre Plätze, die jeweils mit den anonymisierten Schüler-IDs gekennzeichnet waren, einzunehmen.

Wie oben bereits erwähnt, absolvierten die Schülerinnen und Schüler in einem ersten Schritt gemeinsam eine etwa 20-minütige computerbasierte Übungseinheit (*Tutorial*) an ihren jeweiligen Laptops, um sich mit der Testumgebung und den Aufgabentypen

vertraut machen zu können und Verständnisfragen, z.B. zu Funktionsweisen, mit den Testleiterinnen und Testleitern zu klären. Daran schlossen sich die Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Schülerbefragung auf der Grundlage der internationalen Schülerfragebögen an. Da Deutschland Teilnehmer an dem Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ ist, bearbeiteten die Schülerinnen und Schüler anschließend die Tests zu diesem Bereich. Den Abschluss des Testtages, der mit entsprechenden Pausenzeiten etwa einen Vormittag einnahm, bildeten die zusätzlich in Deutschland eingesetzten papierbasierten Befragungen und Tests (Lesetest und KFT, siehe oben). Nach Abschluss der Erhebungen wurden sowohl die Daten, die auf den USB-Sticks gespeichert waren, als auch die papierbasierten ausgefüllten Erhebungsinstrumente durch die Testleiterinnen und Testleiter an die IEA Hamburg übermittelt.

Die in der Studie eingesetzten Fragebögen für Lehrpersonen, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichten, für die Schulleitungen sowie die IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren wurden alternativ über eine Online-Befragung oder, auf Wunsch, papierbasiert angeboten.

Für die Teilnahme an der Online-Befragung erhielten Lehrpersonen, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren individualisierte Zugangsdaten (Benutzername und Passwort). Die hohen datenschutzrechtlichen Vorgaben in Deutschland sahen in diesem Zusammenhang vor, dass weder die IEA Hamburg noch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des nationalen Forschungszentrums Einblick in den Teilnahmezustand hatten. Während die Daten aus den Online-Befragungen direkt zentral bei der IEA Hamburg gesammelt wurden, übermittelten die Befragten, die sich für eine Papierversion des jeweiligen Befragungsinstrumentes entschieden hatten, diese postalisch in einem versiegelten Umschlag oder überreichten sie den Testleiterinnen und Testleitern am Tag der Erhebung. Anzumerken sei an dieser Stelle, dass sich im Rahmen der Studie ICILS 2018, im Gegensatz zu ICILS 2013, nur noch ein sehr kleiner Teil der befragten Personengruppen für die Papierversion der Fragebögen entschieden hat. In ICILS 2013 wählten noch fast zwei Drittel der teilnehmenden Lehrpersonen den papierbasierten Fragebogen (65.0%), während sich mehr als die Hälfte der Schulleitungen (56.0%) und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren (60.0%) für den Online-Fragebogen entschieden.

Internationale und nationale Qualitätskontrollen

Zur Sicherung der internationalen Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus ICILS 2018 ist es eine verbindliche internationale Vorgabe der IEA, die Datenerhebungen in allen teilnehmenden Ländern unter vergleichbaren Bedingungen durchzuführen. In diesem Zusammenhang sind von ICILS 2018 zwei voneinander unabhängige Kontrollinstanzen zur Qualitätsprüfung in der Datenerhebung eingesetzt worden. Zum einen hatte jedes Teilnehmerland in Eigenverantwortung dafür zu sorgen, dass Maßnahmen der Qualitätssicherung im Rahmen eines *National Quality Control Monitoring* (NQCM) implementiert wurden. Zum anderen wurde von der IEA ein *International Quality Control Monitoring* (IQCM) ergänzt. Auf internationaler Ebene wurde die internatio-

nale Qualitätssicherung von der IEA in Amsterdam koordiniert. Dafür wurden in jedem Land unabhängige Expertinnen und Experten ausgewählt, die stichprobenartig die Einhaltung der Qualitätsstandards bei der Testdurchführung prüften. In Deutschland wurde Frau Prof. Dr. Silke Grafe (Lehrstuhlinhaberin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg) von der IEA mit dieser Aufgabe betraut.

Die Kontrolle der Testdurchführung erforderte die persönliche Präsenz des Beobachtungsteams und erfolgte an mindestens zehn Prozent der in Deutschland an ICILS 2018 beteiligten Schulen, wobei die Testdurchführung anhand internationaler Vorgaben beobachtet, geprüft und dokumentiert wurde. Darüber hinaus wurden im Rahmen des IQCM Interviews mit den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren und Testleiterinnen und Testleitern durchgeführt. Das IQCM bescheinigt in Deutschland vollumfänglich die Einhaltung der internationalen Erhebungsstandards. Mit der Durchführung des NQCM wurde Prof. Dr. Nils Berkemeyer (Lehrstuhlinhaber an der Friedrich-Schiller-Universität Jena) beauftragt, der wiederum an mindestens zehn Prozent der Testsitzungen teilnahm und die Einhaltung der Erhebungsstandards entlang international vorgegebener Fragestellungen dokumentierte. Auch das NQCM wies auf keinerlei Abweichungen von den internationalen Erhebungsstandards hin.

7. Aufbereitung und Analyse der Daten

Alle Daten wurden im Anschluss an die Datenerhebung aufbereitet und analysiert. Dazu wird im nachfolgenden Abschnitt beschrieben, wie die Daten verarbeitet und kodiert wurden (Abschnitt 7.1). Zudem werden Informationen zur Gewichtung und Schätzung von Stichproben- und Messfehlern gegeben (Abschnitt 7.2).

7.1 Datenverarbeitung und Kodierung

Wie auch in ICILS 2013 wurde in ICILS 2018 die IEA Hamburg mit der gesamten Datenaufbereitung und damit insbesondere auch mit der Kodierung von offenen Antwortformaten betraut. In den folgenden beiden Abschnitten werden sowohl die Schritte der Verarbeitung der Test- und Fragebogendaten sowie die Kodierung der Antworten der Schülerinnen und Schüler erläutert.

Verarbeitung der Test- und Fragebogendaten

In Deutschland wurden die Erhebungsdaten der Schülertests und computerbasierten Fragebögen für die Schülerinnen und Schüler auf USB-Sticks gespeichert, sodass diese unmittelbar durch die IEA Hamburg ausgelesen und an die internationale Studienleitung zur weiteren Verarbeitung übertragen werden konnten.

Weiterhin wurden die Daten aus der Online-Befragung der Lehrerinnen und Lehrer, Schulleitungen sowie IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren auf einem Server der IEA Hamburg gespeichert und konnten von dort aus weiterverarbeitet werden.

Um den strengen datenschutzrechtlichen Richtlinien in Deutschland zu entsprechen, wurden die Daten vor der Weitergabe an das nationale Studienzentrum an der Universität Paderborn durch die IEA-Hamburg quasi-pseudonymisiert. Hierzu wurde das Verfahren des *ID-Scrambling* verwendet, welches die vorher zugewiesenen Prozess-IDs für jede Schülerin und jeden Schüler, für jede Schule und jede Lehrperson nach dem Zufallsprinzip neu zuordnet. Die Zuordnungsliste der Prozess-IDs zu den *gescrambelten* IDs verbleibt bis zu einem den Schulen und teilnehmenden Personen mitgeteilten Stichtag bei der IEA Hamburg. Damit ist insbesondere dem nationalen Forschungszentrum eine Identifikation einzelner Personen oder Schulen zu keiner Zeit möglich gewesen bzw. möglich.

Kodierung der Antworten der Schülerinnen und Schüler

Die Kodierung anhand der unmittelbaren Textantworten der Schülerinnen und Schüler zu den Testitems sowie zu den erstellten Informationsprodukten – die vornehmlich auf Grundlage der Autorenaufgaben (vgl. Abschnitt 5.1) erstellt wurden – wurden nach Abschluss der Datenerfassung von ACER zur Kodierung freigegeben und zur Verfügung gestellt. Technisch wurde das zu kodierende Datenmaterial über eine Online-Plattform, den sogenannten *Assessment Master*, bereitgestellt. Vorteil dieses Online-Systems ist, dass hier direkt Kodierungen in arbeitsteiliger Form vorgenommen werden können. So war es möglich, jeweils Profile für die einzelnen Kodierenden und Kodierer anzulegen, den Kodierprozess zu überwachen und die Übereinstimmung der Kodierenden und Kodierer zu überprüfen. Die IEA Hamburg schulte in diesem Zusammenhang die Kodierenden und Kodierer für ICILS 2018 in Deutschland nach den international in der Studie vorgegebenen Standards und einer Kodieranleitung.

Kodiert wurden u.a. inhaltliche Aspekte, z.B. die Relevanz der von den Schülerinnen und Schülern für die Bearbeitung einer Aufgabe ausgewählten Informationen oder die adäquate Aufbereitung der Informationen für eine bestimmte Zielgruppe. Weiterhin wurden im Rahmen der Kodierung formale Kriterien und Aspekte von Layout überprüft, wie z.B. der Einsatz von Farben, das Textlayout (z.B. Fettdruck) sowie insgesamt das Design der jeweiligen von den Schülerinnen und Schülern im Rahmen der Autorenaufgaben erstellten Informationsprodukte (z.B. eines erstellten Posters oder einer Präsentation).

7.2 Gewichtung und Schätzung von Stichproben- und Messfehlern

Gewichtung der Daten

Im Rahmen der Studie ICILS 2018 ist es, wie auch für andere ähnlich angelegte Studien, notwendig, für die Schülerinnen und Schüler sowie für die Lehrerinnen und Lehrer Stichprobengewichte zu berechnen, die bei allen Analysen zu berücksichtigen sind. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass aus stichprobenbasierten Untersuchungen nur korrekte Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit gezogen werden können, wenn die Stichprobe im Vergleich zur Grundgesamtheit entweder nicht verzerrt

ist oder diese Verzerrung methodisch angemessen berücksichtigt wird. Aufgrund des in ICILS 2018 genutzten Verfahrens zur Stichprobenziehung kann die Wahrscheinlichkeit, in die Stichprobe gezogen zu werden, von Schule zu Schule variieren. Zudem unterscheidet sich die Wahrscheinlichkeit für Schülerinnen und Schüler, in die Stichprobe zu gelangen, systematisch von Schule zu Schule. So ist die Ziehungswahrscheinlichkeit an mehrzügigen Schulen geringer als an Schulen, die ein- oder zweizügig angelegt sind. Dies gilt auch für die Lehrpersonen; auch hier unterscheiden sich die Ziehungswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von der Schulgröße. Darüber hinaus können Verzerrungen in der Schüler- bzw. Lehrerstichprobe durch Nichtteilnahme einzelner Personen in dem Sinne auftreten, dass dadurch bestimmte Personengruppen in der Stichprobe unterrepräsentiert sind. Daher werden Stichprobengewichte berechnet und im Rahmen der Datenanalysen systematisch beachtet.

In ICILS 2018 sind für die Analysen der Schüler-, Lehrer- und Schuldaten (Daten der Schulleitungen und der IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren) insgesamt drei verschiedene Gewichte zu beachten: (1) Das *Schulgewicht* entspricht der inversen Ziehungswahrscheinlichkeit der Schule plus einem Faktor, der um die nicht teilnehmenden Schulen innerhalb des expliziten Stratum korrigiert (vgl. Abschnitt 6.1). (2) Das *Schülergewicht* besteht aus dem finalen Schulgewicht sowie einem Schülerbasisgewicht, das der inversen Ziehungswahrscheinlichkeit einer Schülerin bzw. eines Schülers entspricht, sowie einem Adjustierungsfaktor für nichtteilnehmende Achtklässlerinnen und Achtklässler innerhalb derselben Schule. Bei der Verwendung des Schülergewichtes sind so in der Studie repräsentative Aussagen über die Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland möglich. Als drittes Gewicht wird in ICILS 2018 (3) das *Lehrergewicht* genutzt. Dieses besteht aus dem finalen Schulgewicht sowie drei weiteren Komponenten: der inversen Ziehungswahrscheinlichkeit der Lehrpersonen innerhalb einer Schule, einem Adjustierungsfaktor für nicht teilnehmende Lehrpersonen derselben Schule sowie einem Adjustierungsfaktor für Lehrerinnen und Lehrer, die an mehr als einer Schule unterrichten.

Schätzung von Stichproben- und Messfehlern durch Jackknife-Verfahren

Da das Erhebungsdesign von ICILS 2018 – wie auch von ICILS 2013 – als Klumpenstichprobe, oder auch *Cluster Sample*, angelegt ist, können für die Datenanalysen keine einfachen statistischen Analyseverfahren genutzt werden, die eine Zufallsstichprobe zugrunde legen. Dies würde zu einer systematischen Unterschätzung der Standardfehler (SE) einer Statistik (z.B. eines Mittelwertes) führen (Gonzalez & Foy, 2000). Wie auch in anderen Schulleistungsstudien wird daher in ICILS 2018 das sogenannte *Jackknife-Repeated-Replication-Verfahren* (Johnson & Rust, 1992; Rust, 2014) eingesetzt, um eine korrekte Bestimmung der Standardfehler und damit der Signifikanzen sicherzustellen. Mit diesem Verfahren wird der korrekte Standardfehler durch ein wiederholtes Schätzen (*repeated replication*) der Werte aus üblicherweise 75 Substichproben generiert.

8. Zur Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

In diesem Berichtsband wird die Perspektive Deutschlands im internationalen Vergleich eingenommen. Dazu werden die nachfolgend beschriebenen statistischen Maßzahlen verwendet.

Mittelwert und Standardabweichung von Kompetenzwerten

Der *Leistungsmittelwert* (in Abbildungen und Tabellen kurz: M) dient in der vorliegenden nationalen Berichtlegung dazu, die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie ihre mittleren Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zu beschreiben. Dazu wurde die Metrik der Leistungswerte in der Kompetenzdomäne Computational Thinking auf einen Mittelwert von 500 Punkten mit einer *Standardabweichung* (SD) von 100 Punkten normiert. Für die Kompetenzdomäne der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen hingegen beträgt der internationale Mittelwert 496 Punkte und die Standardabweichung 85 Punkte (siehe auch Kapitel IV in diesem Band). Dies basiert auf einer gemeinsamen Skalierung der Leistungsdaten im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und ermöglicht den Vergleich zwischen den Ergebnissen in ICILS 2018 und ICILS 2013.

Die Standardabweichung ist dabei als zentrales Maß der Leistungsstreuung anzusehen, das aufzeigt, inwieweit die einzelnen Testergebnisse der Achtklässlerinnen und Achtklässler durchschnittlich um den Mittelwert streuen. Eine hohe Standardabweichung stellt in diesem Zusammenhang einen Hinweis auf eine heterogene Leistungsverteilung in einem ICILS-2018-Teilnehmerland dar, während eine geringe Standardabweichung darauf hinweist, dass sich die Testleistungen der Achtklässlerinnen und Achtklässler nahe um den Mittelwert verteilen und damit eine homogene Leistungsverteilung angezeigt wird. Im Bereich einer Standardabweichung unter und über dem normierten Mittelwert (500 Punkte) liegen in etwa zwei Drittel der Testwerte der internationalen Population (siehe auch Abbildung 2.4).

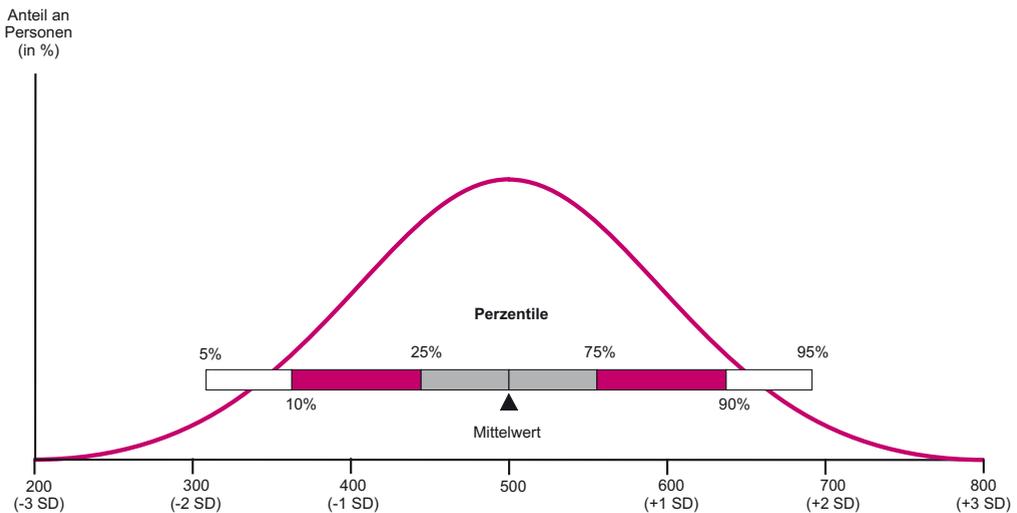
Perzentile und Perzentilbänder zur Darstellung von Leistungsverteilungen

Für die beiden Kompetenzdomänen – computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ – werden Perzentile und Perzentilbänder zur Darstellung von Leistungsverteilungen abgebildet (vgl. Abbildung 2.4). Bei einem Perzentil handelt es sich in einer Stichprobe um den Messwert, unter dem ein bestimmter Anteil der Werte liegt (Bortz & Schuster, 2010; Eickelmann, Bos et al., 2014). Am 75. Perzentil wird dann der Messwert ausgewiesen, den 75 Prozent der Schülerinnen erreichen (niedrigerer oder gleich hoher Kompetenzwert). Für die Darstellung der Perzentilbänder werden das 5%-, das 25%-, das 75%- und das 95%-Perzentil verwendet (Abbildung 2.4). Nähern sich die Leistungswerte einer Normalverteilung an, fallen die statistischen Maße *arithmetischer Mittelwert* und *Median* (50%- Perzentil) zusammen (Bortz & Schuster, 2010; Eickelmann, Bos et al., 2014).

Zur Interpretation der Standardfehler und zur Bestimmung von Signifikanzen

Bei ICILS 2018 handelt es sich, wie auch schon bei ICILS 2013 um eine Untersuchung, die auf Stichproben basiert (siehe Abschnitt 6.1). Damit Schlüsse auf die Grundgesamtheit gezogen werden können, wird für den Mittelwert eine Streuung berechnet, innerhalb der mit großer Wahrscheinlichkeit der unbekannte Populationsmittelwert zu verorten ist. Bei diesem Maß handelt es sich um den sogenannten Standardfehler (SE). Ein kleinerer Standardfehler bedeutet eine genauere Schätzung des Populationskennwertes.

Abbildung 2.4: Normalverteilung mit Perzentilen



In einem Intervall von 1.96 Standardfehlern unter bzw. über einem errechneten Mittelwert liegt mit einer 95-prozentigen Wahrscheinlichkeit der sogenannte ‚wahre‘ Mittelwert einer Population (Konfidenzintervall). Im vorliegenden Berichtsband werden Unterschiede in Mittelwerten und prozentualen Anteilen auf einem fünfprozentigen Signifikanzniveau mittels t-Tests zufallskritisch abgesichert (Eickelmann, Bos et al., 2014; Gonzalez, 2014). Damit kann bei den Ergebnisdarstellungen ausgewiesen werden, ob und wie sich Werte voneinander unterscheiden. Dazu gehört für die vorliegende Berichtlegung für Deutschland die Betrachtung der Frage, ob ein Wert signifikant über oder unter dem Mittelwert von Deutschland liegt. Beim Vergleich der Mittelwerte und prozentualen Anteile in Deutschland mit den entsprechenden Mittelwerten und Anteilen im internationalen Mittel wird berücksichtigt, dass der jeweilige Standardfehler für Deutschland zum internationalen Standardfehler beigetragen hat (Frailon, Schulz, Friedman, Ainley & Gebhardt, 2015), da Deutschland zu den Ländern gehört, die in den internationalen Mittelwert eingehen. Dies wird ebenso bei der Bestimmung von Signifikanzen zwischen Mittelwerten und Anteilen für Deutschland und für Nordrhein-Westfalen beachtet. Im Rahmen der Gleichsetzung der Testskalen bzw. der gemeinsam skalierten Leistungsdaten über die beiden Studienzyklen hinweg wurde bei der

Berechnung des Standardfehlers der Differenz zwischen den Ländermittelwerten ein gleichsetzender Fehlerterm (*equating error*) standardmäßig hinzugefügt.

Zur Darstellung und Interpretation der Kompetenzstufen

Zur inhaltlichen Beschreibung des Leistungsspektrums der Schülerinnen und Schüler wurden die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in fünf sogenannte Kompetenzstufen geteilt (siehe auch Kapitel III in diesem Band). Als zentrale Schwellenwerte (*level boundaries*) wurden international 407, 492, 576 und 661 Leistungspunkte festgelegt (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019). Wird einer dieser Schwellenwerte überschritten, so wird die jeweils höhere Kompetenzstufe erreicht. Im Gegensatz zur internationalen Berichterlegung wird in Deutschland das Intervall unter 407 Punkten als Kompetenzstufe I definiert (international: *below level I*). Die Schülerinnen und Schüler, die auf dieser untersten Kompetenzstufe zu verorten sind, verfügen nur über rudimentäre Fertigkeiten, wie z.B. das Anklicken eines Links. Die Kompetenzstufe II reicht von 407 bis 491 Punkten, die Kompetenzstufe III von 492 bis 575 Punkten, die Kompetenzstufe IV von 576 bis 660 Punkten und mit 661 oder mehr Punkten wird die Kompetenzstufe V erreicht. Die Kompetenzstufen in ICILS 2018 wurden – wie bereits in ICILS 2013 – formal so definiert, dass eine Schülerin bzw. ein Schüler mit einem bestimmten Fähigkeitswert mit 62-prozentiger Wahrscheinlichkeit eine Aufgabe mit diesem oder einem niedrigeren Aufgabenschwierigkeitswert lösen kann (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019; Fraillon et al., 2014). Für die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ werden auf internationaler Ebene und auf nationaler Ebene noch keine Kompetenzstufen ausgewiesen (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019). Dies ist jedoch für den nachfolgenden dritten Zyklus der Studie (ICILS 2023) geplant.

Vergleiche der Ergebnisse der Teilnehmerländer

Zur Einordnung der Ergebnisse der ICILS-2018-Teilnehmerländer bzw. der Computational-Thinking-Teilnehmerländer wird der internationale Mittelwert ausgewiesen, in den die Werte aller Teilnehmerländer, die die IEA-Standards bezüglich der Schüler- und Schulgesamteilnahmequote bzw. der Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote erreicht haben, eingehen. Benchmark-Teilnehmer gehen nicht in die Berechnungen von internationalen Mittelwerten ein. Im internationalen Berichtsband wird dieser jeweils als *ICILS 2018 average* berichtet (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019); im vorliegenden deutschsprachigen Berichtsband wird die Benennung ‚internationaler Mittelwert‘ genutzt. Zudem werden auch die Mittelwerte der Vergleichsgruppe EU angeführt (vgl. Abschnitt 3). Bei Analysen im internationalen Vergleich wird jeweils untersucht, ob Mittelwert, prozentualer Anteil oder Mittelwertdifferenz der anderen Teilnehmerländer und Vergleichsgruppen signifikant über oder unter dem Wert für Deutschland liegen ($p < .05$) bzw. sich nicht statistisch signifikant davon unterscheiden und somit statistisch im Bereich des Wertes für Deutschland liegen.

Vergleich der Ergebnisse von ICILS 2018 und ICILS 2013

Eine Besonderheit der Studie ICILS 2018 ist es, die Ergebnisse zwischen ICILS 2018 und ICILS 2013 vergleichen zu können. Daher können für die vier Länder – namentlich Chile, Dänemark, Deutschland und die Republik Korea –, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben (vgl. Abschnitt 3), für die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und Ergebnisse, die auf gleichen Items in ICILS 2018 und ICILS 2013 beruhen, Vergleiche zwischen den beiden Erhebungszyklen gezogen werden (Gerick et al., 2018). Aufgrund internationaler Umformulierungen wird in ICILS 2018 statt des Begriffes ‚Computer‘ (ICILS 2013) der Begriff ‚digitale Medien‘ (ICILS 2018) verwendet. Hierbei gilt es zu beachten, dass nur eine sprachliche, aber keine inhaltliche Änderung vorgenommen wurde. Im Rahmen von ICILS 2013 wurden ‚Computer‘ in den Hintergrundfragebögen als *Desktop-Computer, Notebooks oder Laptops, Netbooks und Tablet-Geräte wie beispielsweise das iPad* definiert und ‚digitale Medien‘ im Rahmen von ICILS 2018 als *Desktop-Computer, Notebooks oder Laptops, Netbooks, Tablet-Geräte und Smartphones – außer, wenn sie ausschließlich zum Telefonieren oder zum Schreiben von Textnachrichten genutzt werden* – definiert. Dies ist bei der Darstellung und Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Schulformvergleiche

Die stratifizierte Stichprobenziehung ermöglicht in Deutschland die Analyse von Schulformvergleichen. Hierbei kann nach Gymnasien und anderen sogenannten allgemeinbildenden Schulformen der Sekundarstufe I mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang differenziert werden. Förderschulen können im Rahmen der Schulformvergleiche nicht berücksichtigt werden, da ihr Anteil mit vier Schulen in der Gesamtstichprobe für Deutschland zu gering ist, um verlässliche Aussagen über diese Schulform treffen zu können (vgl. Abschnitt 6.1).

Die im vorliegenden Kapitel bereitgestellten Informationen zur Anlage, zum Forschungsdesign sowie zur Durchführung der Studie ICILS 2018 auf internationaler Ebene sowie die Besonderheiten in Deutschland bilden die Grundlage für alle nachfolgenden Kapitel in diesem Band wie auch für weitere Analysen und werden auf internationaler Ebene im Jahr 2020 durch einen technischen Report zusammengeführt und methodisch ausdifferenziert.

Literatur

- Bauerlein, K., Lenhard, W. & Schneider, W. (2012). *Lesen 8–9. Lesetestbatterie für die Klassenstufen 8–9. Verfahren zur Erfassung der basalen Lesekompetenzen und des Textverständnisses*. Göttingen: Hogrefe Schultests.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – implications for policy and practice*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7. überarb. und erw. Auflage). Berlin: Springer.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2017a). Computational Thinking als internationales Zusatzmodul zu ICILS 2018 – Konzeptionierung und Perspektiven für die empirische Bildungsforschung. *Tertium Comparationis. Journal für International und Interkulturell Vergleichende Erziehungswissenschaft*, 23(1), 47–61.
- Eickelmann, B. (2017b). Digitale Kompetenzen im internationalen Vergleich. Welche Impulse geben die Studien ICILS 2013 und ICILS 2018? *Zeitschrift Schulmanagement*, 45(5), 15–19.
- Eickelmann, B. (2019). Measuring secondary school students' competence in computational thinking in ICILS 2018 – challenges, concepts and potential implications for school systems around the world. In S.C. Kong & H. Abelson (Hrsg.), *Computational Thinking education* (S. 53–64). Singapore: Springer.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J. & Kahnert, J. (2014). Anlage, Durchführung und Instrumentierung von ICILS 2013. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 43–81). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J., Drossel, K. & Bos, W. (Hrsg.) (2016). *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Masek, C. & Labusch, A. (2019). *ICILS 2018 #Nordrhein-Westfalen. Erste Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Masek, C., Labusch, A., Gerick, J. & Vahrenhold, J. (in Vorbereitung). *ICILS 2018 #NRW. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe in Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Melbourne: Springer.
- Fraillon, J., Schulz, W., Friedman, T., Ainley, J. & Gebhardt, E. (2015). *ICILS 2013 Technical Report*. Amsterdam: IEA.
- Gerick, J., Vennemann, M., Eickelmann, B., Bos, W. & Mews, S. (2018). *ICILS 2013 – Dokumentation der Erhebungsinstrumente der International Computer and Information Literacy Study*. Münster: Waxmann.
- Gonzalez, E.J. (2014). Calculating standard errors of sample statistics when using international large-scale assessment data. In R. Strietholt, W. Bos, J.E. Gustafsson & M. Rosén (Hrsg.), *Educational policy evaluation through international comparative assessments* (S. 59–73). Münster: Waxmann.
- Gonzalez, E.J. & Foy, P. (2000). Estimation of sampling variance. In M.O. Martin, K.D. Gregory & S.E. Stemler (Hrsg.), *TIMSS 1999 technical report. IEA's repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the eighth grade* (S. 203–222). Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Heller, K.A. & Perleth, C. (2000). *KFT 4-12+R. Kognitiver Fähigkeitstest für 4. bis 12. Klassen, Revision*. Göttingen: Beltz Test.
- Johnson, E.G. & Rust, K.F. (1992). Population inferences and variance estimation for NAEP data. *Journal of Educational Statistics*, 17(2), 175–190.
- Kozma, R.B. (Hrsg.). (2003). *Technology, innovation and educational change: A global perspective. A report of the Second Information Technology in Education Study Module 2*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education (ISTE).
- Lang, M. & Schulz-Zander, R. (1994). Informationstechnische Bildung in allgemeinbildenden Schulen – Stand und Perspektiven. In H.-G. Rolff, K.-O. Bauer, K. Klemm, H. Pfeiffer & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (S. 309–353). Weinheim: Juventa.
- Law, N., Pelgrum, W.J. & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study*. Hong Kong: CERC-Springer.
- Pelgrum, W.J. & Anderson, R.E. (2001). *ICT and the emerging paradigm for life-long learning: An IEA educational assessment of infrastructure, goals, and practices in twenty-six countries*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Pelgrum, W.J., Janssen Reinen, I.A.M. & Plomp, T. (1993). *Schools, teachers, students and computers: A cross-national perspective. IEA Comped Study Stage 2*. Enschede: University of Twente.
- Pelgrum, W.J. & Plomp, T. (1991). *The use of computers in education worldwide: Results from the IEA 'Computers in Education' Survey in 19 educational systems*. Oxford: Pergamon Press.
- Rust, K. (2014). Sampling, weighting, and variance estimation in international large-scale-assessment. In L. Rutkowski, M. von Davier & D. Rutkowski (Hrsg.), *Handbook of International large-scale-assessment. Background, technical issues and methods of data analysis* (S. 117–153). London: Chapman & Hall/CRC Press.
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., von Davier, M. & Zhou, Y. (2014). Assessment design for international large-scale assessment. In L. Rutkowski, M. von Davier & D. Rutkowski (Hrsg.), *Handbook of International Large-Scale Assessment. Background, Technical Issues and Methods of Data Analysis* (S. 75–95). London: Chapman & Hall/CRC Press.

- Schulz-Zander, R. (2005). Innovativer Unterricht mit Informationstechnologien – Ergebnisse der SITES M2. In H.-G. Holtappels & K. Höhmann (Hrsg.), *Schulentwicklung und Schulwirksamkeit* (S. 264–276). Weinheim: Juventa.
- Schulz-Zander, R. & Eickelmann, B. (2008). Zur Erfassung von Schulentwicklungsprozessen mit digitalen Medien. Methodologische Konzeption einer Fallstudienuntersuchung als Folgeuntersuchung zur deutschen IEA-Studie SITES M2. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung. Themenheft 14. Qualitative Forschung in der Medienpädagogik*.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2012). *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. Verfügbar unter: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728.

Kapitel III

Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018

Martin Senkbeil, Birgit Eickelmann, Jan Vahrenhold, Frank Goldhammer, Julia Gerick und Amelie Labusch

1. Einleitung

Eine sichere Beherrschung von Informations- und Kommunikationstechnologien erscheint im Hinblick auf die vielfältigen Anforderungen in den verschiedenen Lebens- und Arbeitsbereichen in einer digitalen Wissensgesellschaft inzwischen unverzichtbar. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der mit der Digitalisierung einhergehenden und zunehmend erforderlichen Flexibilisierung in Beruf und Gesellschaft große Bereiche des Wissens über die gesamte Lebensspanne weitgehend selbstgesteuert und vornehmlich über digitale Medien anzueignen sind (Ezziane, 2007; van Laar, van Deursen, van Dijk & de Haan, 2017; Weber, 2016). Vor diesem Hintergrund ergeben sich in Deutschland und weltweit neue Herausforderungen für die Entwicklung von Schulsystemen sowie die zeitgemäße Gestaltung von Schule und Unterricht, die auch die Nutzung der Potenziale des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien berücksichtigt. Die Aufgabe der empirischen Bildungsforschung ist es, die mit gesellschaftlichen Veränderungen notwendigen und zukunftsrelevanten Kompetenzen in den Blick zu nehmen und durch theoretisch fundierte Forschung Steuerungswissen für die anstehenden Entwicklungsprozesse bereitzustellen (Eickelmann, 2018).

An dieser Stelle setzt die Studie ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*) an. Mit ihrem zweiten Zyklus (ICILS 2018) stellt die Studie, deren zentrale Befunde für Deutschland im internationalen Vergleich mit dem vorliegenden Band präsentiert werden, eine theoretische Rahmenkonzeption vor, die erstmals zwei Kompetenzbereiche umfasst. Zum einen fokussiert ICILS 2018 zum zweiten Mal nach 2013 auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern. Den dynamischen Entwicklungen der letzten Jahre Rechnung tragend wird zudem im Rahmen eines internationalen Zusatzmoduls zum Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ der zweite Zyklus der Studie um die Untersuchung eines weiteren Konstruktes ergänzt (Eickelmann, 2019; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019). Die Entwicklung und Untersuchung beider Konstrukte sowie ihres Zusammenhanges (siehe Kapitel XII in diesem Band) greift zum einen die Erkenntnisse aus ICILS 2013 auf und orientiert sich zum anderen an ver-

schiedenen in den letzten Jahren entwickelten Rahmenplänen und Konzeptualisierungen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene (z.B. International Society for Technology in Education [ISTE], 2016; Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016; Vuorikari, Punie, Carretero & van den Brande, 2016).

Mit diesem Ansatz fokussiert die Studie ICILS 2018 mit dem Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie mit dem der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ auf zwei Kompetenzbereiche, denen weltweit eine zunehmend hohe Relevanz zugesprochen wird (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth, et al., 2019). Die Rahmen- und Testkonzeptionen beider Konstrukte werden im vorliegenden Kapitel entlang der internationalen Konzeption der Studie ausgeführt und erläutert. Die Konstrukte werden dazu zunächst jeweils hinsichtlich ihrer Relevanz für eine erfolgreiche Teilhabe an der Gesellschaft, u.a. hinsichtlich der Erfüllung beruflicher und persönlicher Zielstellungen, eingeordnet (Abschnitte 2.1 bzw. 3.1) und anschließend in den Abschnitten 2.2 und 3.2 inhaltlich auf der Grundlage des internationalen Forschungsdesigns der Studie konkretisiert. Daran anknüpfend wird das im Rahmen von ICILS 2018 geprüfte Kompetenzstufenmodell der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Abschnitt 2.3) erläutert.

Beide im Rahmen der Studie weiter- bzw. neuentwickelten theoretischen Konstrukte bilden im Rahmen von ICILS 2018 die zentrale Grundlage für die Entwicklung der Tests für Schülerinnen und Schüler in den jeweiligen Bereichen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Abschnitt 2.4) und der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ (Abschnitt 3.3). Anhand der Definitionen und Rahmenkonzeptionen beider Konstrukte kann zudem eine Abgrenzung von affinen Konstrukten wie ‚computerbezogenen Kompetenzen‘, ‚Medienkompetenz‘ oder ‚ICT Literacy‘ vorgenommen werden (u.a. Eickelmann, 2017b; Engelhardt, Goldhammer, Naumann & Frey, 2017; Senkbeil et al., 2014; Siddiq, Hatlevik, Olsen, Throndsen & Scherer, 2016). Im weiteren Verlauf des Kapitels wird diesen allgemeinen Ansätzen folgend der Begriff ‚digitale Kompetenzen‘ verwendet, wenn auf studienübergreifende Kompetenzkonstrukte (z.B. *digital literacy*, *ICT Literacy*) Bezug genommen wird. Es werden die Begriffe ‚computer- und informationsbezogene Kompetenzen‘ bzw. Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ verwendet, wenn explizit die in der Studie ICILS 2018 erfassten Kompetenzkonstrukte gemeint sind.

2. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen als Untersuchungsgegenstand der Studie ICILS 2018

2.1 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen als Schlüsselkompetenz in einer digitalen Welt

Die Fertigkeit, über digitale Medien vermittelte Informationen zu verstehen, zu nutzen und zu kommunizieren, nimmt aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung sowohl in der Schule, in der Ausbildung, im Beruf als auch bei der Bewältigung alltäglicher Herausforderungen in einer von der digitalen Transformation geprägten Welt eine zentrale Rolle ein (Aktionsrat Bildung, 2018; Binkley et al., 2012; Ferrari, 2012, 2013; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth, et al., 2019; Sparks, Katz & Beile, 2016). Daher stellen computer- und informationsbezogene Kompetenzen sowie ergänzende und affine Kompetenzbereiche Schlüsselkompetenzen dar, die in einer mediatisierten Gesellschaft für eine selbstbestimmte, reflektierte und verantwortliche Teilhabe am gesellschaftlichen, politischen und beruflichen Leben unerlässlich erscheinen (Eickelmann, 2017c; Ferrari, 2013; van Laar et al., 2017).

Eine Reihe von Studien und Analysen verdeutlicht nicht nur die Relevanz für das schulische und lebenslange Lernen, sondern auch die zunehmende Bedeutung ‚digitaler‘ Kompetenzen für eine erfolgreiche Teilhabe an der Gesellschaft, sodass sie bereits seit Ende der 1990er auch in Deutschland – neben Lesen, Schreiben und Rechnen – als vierte Kulturtechnik aufgefasst wurden (Aktionsrat Bildung, 2018; Eickelmann, 2010; Mandl, Reinmann-Rothmeier & Gräsel, 1998; Schulz-Zander, 1997). Neben der Wahrnehmung eines allgemeinen zeitgemäßen Erziehungs- und Bildungsauftrages von Schule wird auch unter Berücksichtigung des Aspektes der Chancengleichheit und Teilhabe zunehmend deutlich, dass ‚digitale‘ Kompetenzen mittlerweile in nahezu allen Berufen erforderlich sind und eine bedeutsame Komponente von Beschäftigungsfähigkeit darstellen (Autor, Levy & Murnane, 2003; Dickerson & Green, 2004). Für Deutschland bedeutet dies, dass beispielsweise in den Jahren 2014 bzw. 2015 bereits mehr als vier Fünftel (83%) der Beschäftigten in Deutschland digitale Medien an ihrem Arbeitsplatz nutzten und die fortschreitende Digitalisierung der Arbeitswelt bereits heute eine ständige Weiterentwicklung ‚digitaler‘ Kompetenzen am Arbeitsplatz erfordert (Arnold, Butschek, Müller & Steffes, 2016).

Mit diesen Ergebnissen korrespondierend zeigen zahlreiche Arbeiten, dass insbesondere die Fähigkeit, Informationen effizient ermitteln, angemessen – beispielsweise hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit – bewerten und für eigene Zielsetzungen nutzen zu können, eine wichtige Kompetenz in zahlreichen Berufsfeldern darstellt (Raish & Rimland, 2016; Schmidt-Hertha, Gidion, Kuwan, Strobel & Waschbüsch, 2010; Sparks et al., 2016). Entsprechend erhöhen ein kompetenter Umgang mit digital vermittelten Informationen sowie eine sichere Beherrschung von Office-Programmen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramme) die Chance, einen hochwertigen Arbeitsplatz (z.B. Fach- und Führungspositionen) zu erhalten oder eine

Erwerbstätigkeit nach vorheriger Arbeitslosigkeit wieder zu erlangen (Peng, 2017). Ebenso gehen diese Kompetenzen mit einem höheren Einkommen einher (DiMaggio & Bonikowski, 2008; Hanushek, Schwerdt, Wiederhold & Woessmann, 2015). Gleichzeitig fehlt es Schul- und Hochschulabsolventen bei Berufseintritt aber häufig an den genannten ‚digitalen‘ Kompetenzen wie auch an realistischen Vorstellungen darüber, welche ‚digitalen‘ Kompetenzen die jeweilige Berufsausübung erfordert (Gibbs, Steel & Kuiper, 2011; Littlejohn, Beetham & McGill, 2012; Raish & Rimland, 2016).

‚Digitale‘ Kompetenzen sind darüber hinaus für die private Lebensführung, d.h. für die erfolgreiche Bewältigung alltäglicher informationsbezogener Anforderungen, unerlässlich. Diese Argumentation erweitert für Heranwachsende die angeführten Begründungsmuster um eine alltagsrelevante Perspektive, die sich auf das Aufwachsen in einer von Digitalisierung geprägten Gesellschaft bezieht. Bei Kindern und Jugendlichen stellen in diesem Zusammenhang derzeit die internetgestützte Informationssuche (z.B. zum aktuellen Weltgeschehen, zur Ausbildung/zum Beruf, zu Musik; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest [MPFS], 2018) sowie der soziale Austausch mit Gleichaltrigen zentrale Motivationen zur Nutzung digitaler Medien dar. Ein selbstbestimmter und verantwortungsvoller Umgang erfordert neben den bereits erwähnten Aspekten eines kompetenten Umganges mit Informationen zusätzlich Wissen über ethische und rechtliche Grundlagen der computerbasierten Kommunikation sowie Kenntnisse über Schutzmaßnahmen im digitalen Raum (z.B. sichere Passwörter, Erkennen von Phishing-E-Mails; Herzig & Martin, 2017; Schorb & Wagner, 2013), wie sie bereits in ICILS 2013 (Bos et al., 2014) untersucht wurden, und wie auch andere hier betrachtete Inhaltsaspekte Eingang in die Strategie der Kultusministerkonferenz ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (KMK, 2016) Eingang gefunden haben. Diese Kompetenzen nehmen auch im weiteren Lebensverlauf, z.B. für die Nutzung von Online-Angeboten, auch im Kontext von Online-Banking oder für den Informationsaustausch mit staatlichen oder behördlichen Institutionen im Kontext von E-Government, wie z.B. der elektronischen Übermittlung von Steuererklärungen, einen zunehmend wichtigen Stellenwert ein (Belanger & Carter, 2009; van Deursen & van Dijk, 2009). Dabei zeigt sich, dass Personen mit vergleichsweise hohen ‚digitalen‘ Kompetenzen eher in der Lage und motiviert sind, digitale Medien gewinnbringend für ihre eigenen Ziele, wie z.B. berufliche Karriereoptionen und informelle Weiterbildungsangebote, zu nutzen und staatliche Dienstleistungen in Anspruch zu nehmen (van Deursen & van Dijk, 2014; van Deursen, van Dijk & ten Klooster, 2015). Weiterhin wird in den letzten Jahren die erhöhte Partizipation in medial vermittelten (z.B. politischen) Diskursen (Kahne, Lee & Feezell, 2012) angeführt. Letzteres entspricht Aspekten von ‚digital citizenship‘, wie sie die UNESCO mit ihrer Agenda ‚Education 2030‘ vorgelegt hat (UNESCO, 2017).

Vor diesem Hintergrund wird zunehmend deutlich, dass die Sicherung gesellschaftlicher Teilhabe sowie die Vorbereitung von Kindern und Jugendlichen auf selbstbestimmtes Handeln in einer digitalisierten Gesellschaft eine zentrale Aufgabe von Schulen darstellt (Eickelmann, 2017c; Voogt, Knezek, Christensen & Lai, 2018). Ohne systematische Verankerung in der Schule werden ‚digitale‘ Kompetenzen von Kindern und

Jugendlichen weitgehend autodidaktisch bzw. – wenn geeignete Rahmenbedingungen vorhanden sind – mit Unterstützung der Familie erworben (Eickelmann, Bos & Vennemann, 2015; Wittwer & Senkbeil, 2008; Zhong, 2011). Dabei zeigt sich, dass Jugendliche zu substanziellen Anteilen ungünstige Motivationsprofile im Umgang mit digitalen Medien aufweisen, d.h., nur unterhaltungsbezogene und sozial-interaktive, aber keine lern- und informationsbezogenen Anwendungszwecke wertschätzen und nicht über die für ein erfolgreiches Fortkommen notwendigen ‚digitalen‘ Kompetenzen verfügen (Senkbeil, 2017). Dies konnte auch für Deutschland als besonderer Befund eines nationalen Vertiefungsmoduls zu ICILS 2013 im internationalen Vergleich herausgearbeitet werden (Eickelmann et al., 2015).

Zunehmend erscheint unstrittig und in der Literatur gut belegt, dass Kinder und Jugendliche für einen souveränen Umgang mit digitalen Medien der instruktionalen Unterstützung bedürfen (z.B. Bulgar, Mayer & Metzger, 2014; Goldman, 2011; Walraven, Brand-Gruwel & Boshuizen, 2008). Dieser Herausforderung ist in Deutschland von der Kultusministerkonferenz (KMK, 2016) erstmals bundesländerübergreifend verbindlich mit der auf den Weg gebrachten Strategie ‚Bildung in einer digitalen Welt‘ begegnet worden. Mit dieser Strategie liegen, über alle Bundesländer hinweg, vereinbarte Perspektiven vor, die die Ziele schulischen Lernens mit digitalen Medien festschreiben und Rahmenbedingungen im Schulbereich, wie die IT-Infrastruktur, Curricula und Lehrerbildung, in den Blick nehmen und diesbezügliche Zielperspektiven formulieren. Der von der KMK im Rahmen dieser Strategie vorgestellte Kompetenzrahmen von ‚Kompetenzen in der digitalen Welt‘ mit sechs definierten Kernbereichen beruht in relevanten Teilen auf dem in der ICILS-2013-Studie entwickelten Kompetenzstufenmodell (Eickelmann, 2017b, 2017c; KMK, 2016) und ist daher erneut für den Kompetenzbereich ‚computer- und informationsbezogene Kompetenzen‘ der vorliegenden Studie ICILS 2018 relevant. Zu ergänzen sei bereits an dieser Stelle, dass die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘, die mit dem Zusatzmodul zu ICILS 2018 erfasst werden, Affinitäten zu dem in Ansätzen bereits ebenfalls im Rahmen der KMK-Strategie formulierten Kompetenzbereich 5.5 (Algorithmen erkennen und formulieren) im Bereich ‚Problemlösen und Handeln‘ aufweisen.

Ausgehend von diesen Betrachtungen werden im Folgenden die beiden in ICILS 2018 zugrundeliegenden Kompetenzkonstrukte vorgestellt. Wie schon im Rahmen von ICILS 2013 wurden diese im Studienverlauf von einer international zusammengesetzten Expertinnen- und Expertengruppe unter Leitung des internationalen Studiencenters der Studie sowie in Kooperation mit den nationalen Forschungs-koordinatorinnen und -koordinatoren (*National Research Coordinators*, NRC) entwickelt und abgestimmt (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Zusätzlich zu den theoretischen Aufarbeitungen der Konstrukte und der Erläuterungen der darauf aufbauenden Testkonstruktionen werden diese anhand von Auszügen aus den Testmodulen (*Screenshots*) veranschaulicht und erläutert.

2.2 Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018

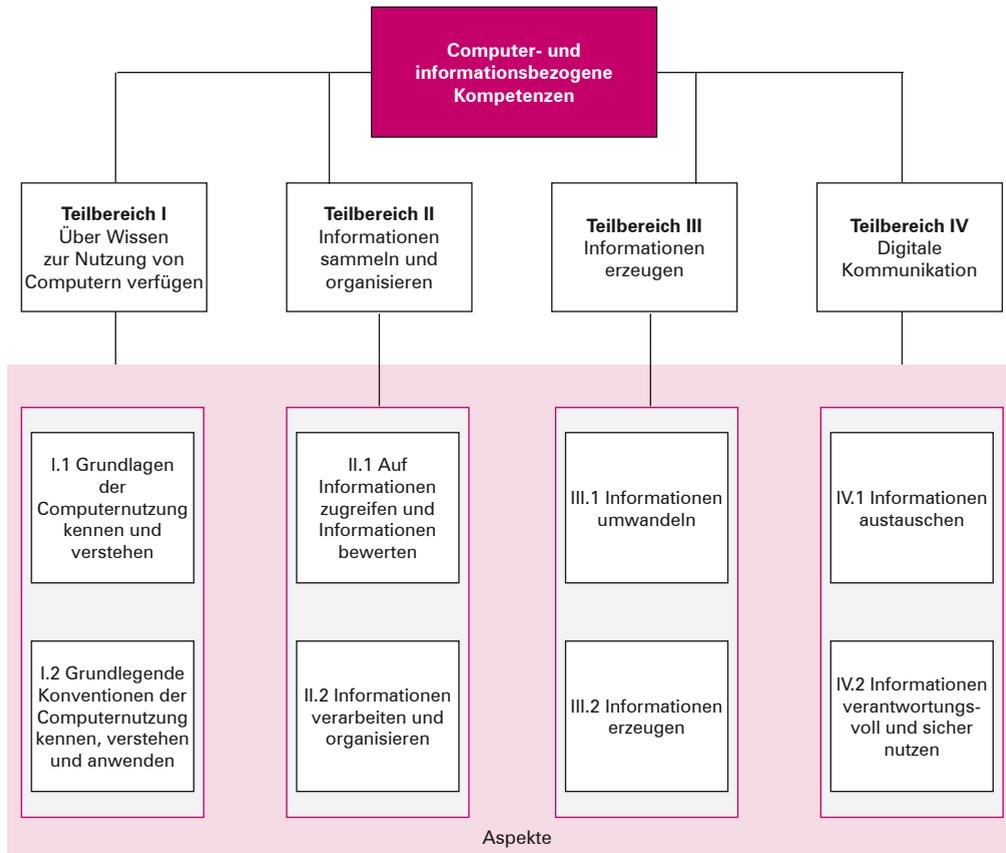
Anknüpfend an die oben angeführten vielfältigen Anforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft bildet das in ICILS 2018 erneut implementierte Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen den zentralen Kompetenzbereich im Rahmen der Studienzyklen zu ICILS theoretisch ab und bildet die Grundlage für die Entwicklung der Testinstrumente im Rahmen der Studie ICILS 2018. Die Rahmen- und Testkonzeption berücksichtigt dabei technologische und pädagogische Weiterentwicklungen, sodass mit ICILS 2018 die Konzeptualisierung in ICILS 2018 ausdifferenziert wurde. Das Konstrukt der ‚computer- und informationsbezogenen Kompetenzen‘ selbst bleibt davon im Kern gegenüber ICILS 2013 jedoch unverändert. Die Veränderung in der Konzeptualisierung manifestiert sich in ICILS 2018 vornehmlich in feiner ausdifferenzierten und klarer voneinander abgegrenzten Teilbereichen und umfasst vier Teilbereiche in ICILS 2018 statt zwei Teilbereiche in ICILS 2013. Zum einen bildet der Aspekt *Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen* nun einen eigenen Teilbereich. Zum anderen nehmen mittels digitaler Medien durchgeführte Tätigkeiten wie *Informationen kommunizieren und austauschen* bei Kindern und Jugendlichen einen zunehmend über die letzten Jahre beobachtbaren höheren Stellenwert ein, sodass diesen Anforderungen in ICILS 2018 nun in der Beschreibung des Konstruktes ein eigener Teilbereich zugewiesen wird (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019).

Die Teilbereiche sind zusätzlich, wie schon 2013, in detaillierte Kompetenzaspekte untergliedert, sodass das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018 folgende zwei Strukturelemente beinhaltet, die in Abbildung 3.1 dargestellt sind:

- vier übergeordnete Teilbereiche (*strands*), die als konzeptionelle Kategorien die Fähigkeiten und Wissensbestände, die mit dem Schülertest im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen adressiert werden, unterscheiden, sowie die
- zu den jeweiligen Teilbereichen zugehörigen Aspekte (*aspects*), welche die jeweils spezifischen Inhalte innerhalb eines Teilbereiches konkretisieren.

Die im theoretischen Rahmenkonzept zu ICILS 2018 erneut vorgenommene Differenzierung in Teilbereiche und Aspekte impliziert jedoch, wie schon in ICILS 2013, keine analytische Struktur mit Subskalen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Die Teilbereiche und Aspekte spiegeln die Wissensbestände und Fertigkeiten wider, die für die vorrangigen Anwendungsbereiche digitaler Medien als rezeptives und produktives Werkzeug benötigt werden (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019).

Abbildung 3.1: Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte)



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Die vier Teilbereiche sowie die zugehörigen Aspekte der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018 werden nachfolgend anknüpfend an den international vereinbarten theoretischen Ansatz der Studie (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019) ausführlicher beschrieben.

Teilbereich I. Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen

Der erste Teilbereich gründet auf dem Sachverhalt, dass jede erfolgreiche Nutzung von digitalen Medien deklaratives Wissen über grundlegende technische Funktionsweisen von Computern und prozedurale Fertigkeiten im Umgang mit diesen voraussetzt (z.B. Engelhardt et al., 2019). Beide Komponenten beziehen sich auf grundlegende Kenntnisse über elementare Bestandteile von Computern und Netzwerken, Wissensbestände über generische Programmfunktionen und Fertigkeiten, die für ein Arbeiten mit Computern und den Umgang mit digital vermittelten Informationen erforderlich sind. Diese technologisch geprägten Kompetenzen, die auch in anderen pro-

minenten Rahmenkonzepten (Carretero, Vuorikari & Punie, 2017; National Assessment Governing Board [NAGB], 2013) adressiert werden, lassen sich in die nachfolgend beschriebenen zwei Teilaspekte differenzieren:

- Grundlagen der Computernutzung kennen und verstehen;
- Regeln zur Computernutzung kennen, verstehen und anwenden.

1.1 Grundlagen der Computernutzung kennen und verstehen

Der erste Aspekt des ersten Teilbereiches umfasst das Kennen und Verstehen von Grundlagen der Computernutzung. Jede effektive und effiziente Computernutzung setzt in dem gewählten Ansatz ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Computern auf deklarativer Ebene voraus.

Beim ersten Aspekt dieses Teilbereiches geht es weniger darum, über detailliertes technisches Wissen zur Funktion von Computern zu verfügen, sondern darum, grundlegende Eigenschaften von Computern zu kennen und zu verstehen. Dazu gehört zum einen das Wissen darüber, dass Computer Prozessoren und einen physischen Speicher benötigen, um Programme ausführen zu können. Zum anderen beinhaltet dieser Aspekt grundlegende Kenntnisse über verschiedene Arten von Programmen (z.B. Betriebssysteme, Textverarbeitung, Browser, Virenschutzprogramme). Zu den grundlegenden Wissensbeständen gehört ebenso, dass das Internet eine Form von Computernetzwerk bildet und dass Webseiten, Blogs, Wikis und alle Formen von Computer-Software für bestimmte Anwendungszwecke konzipiert sind. Weiterhin sollte bekannt sein, dass Computer miteinander verbunden werden und über Netzwerke miteinander kommunizieren können sowie, dass Informationen in Netzwerken (z.B. Cloud-Server) oder lokal (z.B. auf USB-Sticks, SD-Karten oder externe Festplatten) gespeichert werden können.

1.2 Grundlegende Konventionen der Computernutzung kennen, verstehen und anwenden

Der zweite Aspekt dieses Teilbereiches beinhaltet das Verstehen und Anwenden grundlegender Konventionen der Computernutzung. Diese umfassen generische Befehle und Funktionen in gängigen Softwareumgebungen und Betriebssystemen. Sie unterstützen die effiziente Nutzung bekannter Anwendungen sowie die Verwendung von bislang unbekanntem Geräten oder unvertrauten Anwendungen. Zu den Fertigkeiten, die dieser Aspekt beinhaltet, gehören zum Beispiel das Anklicken eines Hyperlinks, um zu einer Webseite zu gelangen, das Öffnen einer Datei und deren Speicherung an einem bestimmten Ort, das Ändern der Größe eines Bildes, das Kopieren oder Einfügen von Textelementen sowie die Identifizierung von Dateitypen anhand ihrer Dateierweiterung.

Teilbereich II. Informationen sammeln und organisieren

Die Fähigkeit, Informationen zu sammeln und zu organisieren, fasst rezeptive und organisatorische Elemente der Informationsverarbeitung zusammen und bildet den zweiten Teilbereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Dieser untergliedert sich in die folgenden beiden Aspekte:

- auf Informationen zugreifen und Informationen bewerten;
- Informationen verarbeiten und organisieren.

II.1 Auf Informationen zugreifen und Informationen bewerten

Der erste Aspekt des zweiten Teilbereiches der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen führt informationsbezogene Fähigkeiten zusammen, die sich auf das Zugreifen und Bewerten von Informationen beziehen. In Anbetracht der zunehmenden Fülle an Informationen, die über das Internet verfügbar sind, wird die Fähigkeit, relevante Informationen identifizieren, lokalisieren, abrufen und beurteilen zu können, zunehmend wichtiger. Angesichts der stetig anwachsenden Menge verfügbarer Informationen stellt die effiziente Suche nach relevanten Informationen, z.B. mithilfe von Suchmaschinen oder elektronischen Datenbanken, eine besonders wichtige Komponente dar. Hierzu benötigte Fertigkeiten sind unter anderem angemessene Suchstrategien (z.B. die Veränderung von Suchkriterien oder Suchbegriffen) sowie die Einschätzung der ermittelten Informationen anhand multipler Kriterien, z.B. deren Relevanz, Verständlichkeit, Nützlichkeit und Glaubwürdigkeit, sowie der Abgleich ermittelter Informationen anhand verschiedener Informationsquellen.

II.2 Informationen verarbeiten und organisieren

Der zweite Aspekt des zweiten Teilbereiches bezieht sich auf die Fähigkeit, digitale Informationen zu verarbeiten, zu organisieren und zu speichern. Die Informationen liegen entweder in Form von Dateien, die mithilfe von Anwendungen gespeichert und geöffnet werden können, oder in Form von Daten vor, die erst in Dateien organisiert werden müssen. Im Gegensatz zum einfachen Abruf von Informationen erfordert dieser Aspekt Entscheidungen über die weitere Verarbeitung von Informationen. Hierunter fällt beispielsweise das Sortieren und Filtern von Informationen nach bestimmten Kriterien, das Erstellen einer Dateistruktur innerhalb eines Verzeichnisbaumes oder das Erkennen der effizientesten Datenstruktur für eine bestimmte Problemstellung. Damit ist auch die Entscheidung verbunden, einen geeigneten Speicherort auszuwählen (z.B. lokal, im Netzwerk oder in einer Cloud), um anderen den Zugang zu Informationen zu erleichtern oder beispielsweise eine Sicherheitskopie bestimmter Daten anzufertigen.

Teilbereich III. Informationen erzeugen

Der dritte Teilbereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen bezieht sich auf Nutzung digitaler Medien als produktive Werkzeuge zur Transformation oder Erzeugung von Informationen und umfasst ebenfalls zwei Aspekte:

- Informationen umwandeln;
- Informationen erzeugen.

III.1 Informationen umwandeln

Um Computer als Werkzeug zur Erledigung bestimmter Aufgaben effektiv nutzen zu können, müssen Informationen zielgerichtet und adressatengerecht verändert oder aufbereitet werden. Das bedeutet, die Darstellung von Informationen muss so verändert werden können, dass diese für bestimmte Zwecke genutzt werden können oder auf eine bestimmte Zielgruppe zugeschnitten sind. Typischerweise beinhaltet dieser Prozess die Nutzung von Formatierungen, Grafiken und Multimedia, um die kommunikative Wirkung oder die Verständlichkeit von Informationen zu verbessern. Dieser Aspekt umfasst beispielsweise die Fertigkeit, Diagramme auf der Grundlage von Tabellen zu erstellen, textbasierte Informationen in ein Flussdiagramm zu übertragen oder Daten (z.B. Messwerte zur Temperatur oder Geschwindigkeit) zu visualisieren sowie eine animierte Sequenz von Bildern zur Veranschaulichung eines Sachverhaltes zu erstellen.

III.2 Informationen erzeugen

Der zweite Aspekt *Informationen erzeugen* des zweiten Teilbereiches der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen fokussiert auf die Fähigkeit, mithilfe digitaler Medien Informationsprodukte wie ein Poster oder eine Präsentation zielgerichtet und adressatengerecht anzufertigen und zu gestalten. Dies umfasst unter anderem die Fähigkeit, Präsentationen zu spezifischen Themen zu erstellen, einen Bericht zu schreiben oder mithilfe verschiedener Programme (z.B. Textverarbeitungsprogramm, Tabellenkalkulationsprogramm) Informationen in unterschiedlichen Formaten (z.B. Text, Tabellen, Diagramme) darzustellen. Die Qualität von Informationsprodukten lässt sich u.a. an der Strukturierung des dargestellten Inhaltes sowie der Verwendung von Layout- und Gestaltungselementen (z.B. Bilder und Formatierungen) erkennen.

Teilbereich IV. Digitale Kommunikation

Der Teilbereich *digitale Kommunikation* ist in ICILS 2018 neu separat ausgewiesen und bezieht sich, wie bereits die entsprechenden Inhalte im Rahmen der Studie ICILS 2013, im Kern auf Kompetenzen im Zusammenhang mit dem Austausch von Informationen, z.B. in sozialen Netzwerken, sowie auf den verantwortungsvollen Umgang mit Informationen unter sozialen, rechtlichen und ethischen Bedingungen und Kontexten. Der Teilbereich umfasst zwei Aspekte:

- Informationen austauschen;
- Informationen verantwortungsvoll und sicher nutzen.

IV.1 Informationen austauschen

Der erste Aspekt dieses vierten Teilbereiches der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen bezieht sich auf die Fähigkeit, digitale Medien zur Kommunikation und zum Austausch von Informationen mit anderen zu nutzen. Hierzu gehört zum einen, die verfügbaren Kommunikationswerkzeuge (z.B. E-Mails, Wikis, Blogs, Foren, Instant Messaging, Filesharing oder soziale Netzwerke) mit ihren spezifischen Eigenschaften zu verstehen und erfolgreich anwenden zu können, z.B. für spezifische

Kommunikationszwecke das jeweils am besten geeignete Kommunikationswerkzeug auszuwählen. Zum anderen umfasst dieser Aspekt auch die Fähigkeit, Informationen auf ihre Angemessenheit in einem bestimmten Kontext zu bewerten und sich über die möglichen und tatsächlichen Auswirkungen geteilter Information im Kontext digitaler Kommunikationsmedien bewusst zu sein.

IV.2 Informationen verantwortungsvoll und sicher nutzen

Der zweite Aspekt des vierten Teilbereiches bezieht sich auf die verantwortungsvolle und sichere Nutzung von Informationen. Dieser umfasst zum einen den sicheren Umgang mit digitalen Informationen und zum anderen das Verständnis rechtlicher und ethischer Fragen der digitalen Kommunikation sowohl aus Sicht der Produzentin bzw. des Produzenten als auch aus Sicht der Rezipientin bzw. des Rezipienten der Informationen. Eine wichtige Facette der sicheren Nutzung und des sicheren Umganges mit persönlichen digitalen Informationen umfasst u.a. Wissensbestände über das Erkennen von Risiken und ihrer Vermeidung, beispielsweise durch die Verwendung von Antivirenprogrammen und sicheren Passwörtern sowie Kenntnisse über das Urheberrecht oder das Erkennen von Phishing-E-Mails. Zudem spielen das eigene angemessene Verhalten und die Beurteilungsfähigkeit angemessenen Verhaltens in sozialen Austauschprozessen eine wichtige Rolle für Teilkompetenzen, die diesem Aspekt zuzuordnen sind.

2.3 Das Kompetenzstufenmodell der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018

Aufbauend auf den beschriebenen Teilbereichen und Aspekten und anknüpfend an ICILS 2013 wird im folgenden Abschnitt das Kompetenzstufenmodell der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018 vorgestellt. Die empirische Grundlage für das Kompetenzstufenmodell bildet der in ICILS 2018 eingesetzte Test der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen für die Achtklässlerinnen und Achtklässler. Dieser wurde jeweils unter Einhaltung hoher Qualitätskriterien und -prüfungen der Übersetzungen in die Landes- bzw. Unterrichtssprache übertragen und in allen 14 teilnehmenden Ländern bzw. Benchmark-Teilnehmern der Studie eingesetzt. Das Testinstrument umfasst insgesamt 92 Aufgaben, die sich auf fünf Testmodule verteilen, von denen jede Schülerin und jeder Schüler zwei Testmodule bearbeitet (siehe auch Kapitel II in diesem Band). Die Gesamtpunktzahl über alle Aufgaben beträgt 116 Punkte (*score points*). Tabelle 3.1 zeigt die Verteilung der Aufgaben (Items) und der Punkte auf die vier Teilbereiche der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und die zugehörigen Aspekte. 14 Prozent der Punkte entfallen auf den Teilbereich I *Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen*, 31 Prozent der Punkte auf Teilbereich II *Informationen sammeln und organisieren*, 40 Prozent auf Teilbereich III *Informationen erzeugen* und 16 Prozent auf Teilbereich IV *Digitale Kommunikation*.

Tabelle 3.1: Verteilung der Testaufgaben auf die Teilbereiche und Aspekte computer- und informationsbezogener Kompetenzen

Teilbereiche und Aspekte der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen	Gesamt (Items)	Maximale Punktzahl	Anteil (in%)
<i>Teilbereich I: Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen</i>			
I.1 Grundlagen der Computernutzung kennen und verstehen	2	2	2
I.2 Grundlegende Konventionen der Computernutzung kennen, verstehen und anwenden	12	14	12
Gesamt (Teilbereich I)	14	16	14
<i>Teilbereich II: Informationen sammeln und organisieren</i>			
II.1 Auf Informationen zugreifen und Informationen bewerten	16	24	21
II.2 Informationen verarbeiten und organisieren	9	12	10
Gesamt (Teilbereich II)	25	36	31
<i>Teilbereich III: Informationen erzeugen</i>			
III.1 Informationen umwandeln	16	22	19
III.2 Informationen erzeugen	21	24	21
Gesamt (Teilbereich III)	37	46	40
<i>Teilbereich IV: Digitale Kommunikation</i>			
IV.1 Informationen austauschen	9	9	8
IV.2 Informationen verantwortungsvoll und sicher nutzen	7	9	8
Gesamt (Teilbereich IV)	16	18	16

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Tabelle 3.1 verdeutlicht, dass auf die im vorherigen Abschnitt vorgestellten Teilbereiche II und III der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen eine höhere Anzahl an Aufgaben bzw. Punkten entfällt als auf die anderen beiden Teilbereiche. Dies liegt vor allem darin begründet, dass die umfangreicheren *Autorenaufgaben* am Ende jedes Testmoduls (siehe Kapitel II in diesem Band) die Erstellung eines Informationsproduktes erfordern und dass jede sogenannte Autorenaufgabe eine Vielzahl von Einzelaufgaben aus verschiedenen entsprechenden Teilbereichen enthält (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Dessen ungeachtet stellt das Testdesign in ICILS 2018 sicher, dass alle Teilbereiche mit ihren spezifischen Aspekten mit einer ausreichenden Itemanzahl in den Testmodulen repräsentiert werden.

Damit auch eine inhaltliche Interpretation der Testwerte, die die Achtklässlerinnen und Achtklässler erreichen, möglich ist, wurden – wie auch schon im Rahmen von ICILS 2013 – Kompetenzstufen definiert. Diese werden in Tabelle 3.2 inhaltlich beschrieben. Dabei konnten im Rahmen von ICILS 2018 die gleichen Kompetenzstufen in einer gemeinsamen Skala abgebildet werden, die auch in ICILS 2013 zur inhaltlichen Beschreibung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen

und Schüler dienten (Senkbeil et al., 2014). Ebenso wurden die Schwellenwerte (*level boundaries*), die die Leistungsskala in Abschnitte unterteilen, übernommen.

Das Leistungsspektrum der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen enthält mit vier Schwellenwerten (407, 492, 576 und 661 Punkte) eine in fünf Abschnitte geteilte Leistungsskala. Hierbei stellt Kompetenzstufe V die oberste Kompetenzstufe dar, d.h., die Schülerinnen und Schüler, die die oberste Kompetenzstufe erreichen, verfügen über die höchsten computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Hingegen verfügen die Schülerinnen und Schüler, die sich auf den untersten beiden Kompetenzstufen I bzw. II verorten lassen, nur über sehr geringe computer- und informationsbezogene Kompetenzen.

Tabelle 3.2: Kompetenzstufen computer- und informationsbezogener Kompetenzen in ICILS 2018 und deren Skalenbereiche

Kompetenzstufe	Benennung	Skalenbereich
I	Rudimentäre, vorwiegend rezeptive Fertigkeiten und sehr einfache Anwendungskompetenzen	< 407 Punkte
II	Basale Wissensbestände und Fertigkeiten hinsichtlich der Identifikation von Informationen und der Bearbeitung von Dokumenten	407 bis 491 Punkte
III	Angeleitetes Ermitteln von Informationen und Bearbeiten von Dokumenten sowie Erstellen einfacher Informationsprodukte	492 bis 575 Punkte
IV	Eigenständiges Ermitteln und Organisieren von Informationen und selbstständiges Erzeugen von Dokumenten und Informationsprodukten	576 bis 660 Punkte
V	Sicheres Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen und Erzeugen von inhaltlich sowie formal anspruchsvollen Informationsprodukten	≥ 661 Punkte

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Kompetenzstufe I: Rudimentäre, vorwiegend rezeptive Fertigkeiten und sehr einfache Anwendungskompetenzen

Schülerinnen und Schüler, die weniger als 407 Punkte erreichen, lassen sich auf der Kompetenzstufe I verorten. In der internationalen Berichtlegung von ICILS 2018 wird diese Kompetenzstufe als *below level 1* bezeichnet (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019). Den entsprechenden Schülerinnen und Schülern gelingt es nicht, die Aufgaben zu lösen, die charakteristisch für die Kompetenzstufe II sind oder höheren Kompetenzstufen zuzuordnen sind. Sie verfügen nur über rudimentäre, vorwiegend rezeptive Fertigkeit und Anwendungskompetenzen und können allenfalls äußerst einfache digitale Informationen verarbeiten, z.B. einen Link anklicken.

Kompetenzstufe II: Basale Wissensbestände und Fertigkeiten hinsichtlich der Identifikation von Informationen und der Bearbeitung von Dokumenten

Schülerinnen und Schüler, die Kompetenzstufe II erreichen, verfügen nur über basale Wissensbestände und Fertigkeiten hinsichtlich der Identifikation von Informationen und der Bearbeitung von Dokumenten. Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Nutzung digitaler Medien und gebräuchlicher Konventionen. Dazu gehören Funktionen zum Suchen und Identifizieren von Informationen, der Umgang mit Kommunikationswerkzeugen und ein grundlegendes Verständnis des Datenschutzes.

Kompetenzstufe III: Angeleitetes Ermitteln von Informationen und Bearbeiten von Dokumenten sowie Erstellen einfacher Informationsprodukte

Die Schülerinnen und Schüler, die sich auf der Kompetenzstufe III verorten lassen, verfügen über Kompetenzen zum angeleiteten Ermitteln von Informationen und Bearbeiten von Dokumenten sowie zum Erstellen einfacher Informationsprodukte. Sie verfügen über basale Kenntnisse im Umgang mit digitalen Medien. Dazu gehören das Identifizieren von einfachen Informationen, das Auswählen von Informationsprodukten unter Anleitung, das Navigieren zu URL-Adressen sowie ein basaler Umgang mit Tabellenkalkulationsprogrammen. Zudem sind sie in der Lage, Merkmale eines Objektes (z.B. Farbe oder Größe) zu verändern und Formatvorlagen zu verwenden. Darüber hinaus wissen sie um die Bedeutung von persönlichen und vertraulichen Informationen (z.B. Passwörter).

Kompetenzstufe IV: Eigenständiges Ermitteln und Organisieren von Informationen und selbstständiges Erzeugen von Dokumenten und Informationsprodukten

Schülerinnen und Schüler, die Kompetenzstufe IV erreichen, verfügen über Kompetenzen zum eigenständigen Ermitteln und Organisieren von Informationen und zum selbstständigen Erzeugen von Dokumenten und Informationsprodukten. Sie können digitale Medien zur eigenständigen Informationssuche nutzen und geeignete Programme für die Bearbeitung von Problemstellungen auswählen und nutzen. Zudem sind sie in der Lage, relevante Informationen zu identifizieren und auszuwählen sowie diese hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit zu überprüfen. Auch können sie informationsbezogene Produkte (z.B. Präsentationen) mit einer einfachen Struktur selbstständig erzeugen und relevante Informationen aus vorgegebenen Quellen für die Erstellung eines Posters oder einer Präsentation auswählen und im Hinblick auf die Aufgabenstellung und Zielgruppe sinnvoll aufbereiten.

Kompetenzstufe V: Sicheres Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen und Erzeugen von inhaltlich sowie formal anspruchsvollen Informationsprodukten

Schülerinnen und Schüler, die sich auf Kompetenzstufe V verorten lassen, verfügen über Kompetenzen zum sicheren Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen sowie zum Erzeugen von inhaltlich sowie formal anspruchsvollen

Informationsprodukten. Sie können die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit elektronisch ermittelter, auch komplexerer Informationen anhand spezifischer Kriterien richtig einschätzen. Auch sind sie in der Lage, relevante Informationen aus Quellen auszuwählen und anhand geeigneter Programme aufzubereiten. Zudem beherrschen sie eine akkurate Visualisierung von Daten anhand geeigneter Diagramme oder Grafiken und haben grundlegende Kenntnisse zum Urheberrecht und können zwischen rechtlichen, technischen und sozialen Aspekten hinsichtlich der Verwendung von Bildern im Internet unterscheiden. Die selbstständig erzeugten informationsbezogenen Produkte (z.B. Poster, Präsentationen) dieser Schülerinnen und Schüler zeichnen sich durch eine klare Gliederung, einen logischen Aufbau, elaborierte formale Gestaltungsmerkmale sowie eine adressatengerechte Aufbereitung aus.

2.4 Beispielaufgaben zu den Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018

Im nachfolgenden Abschnitt werden Beispielaufgaben aus dem computerbasierten Testmodul *Musikwettbewerb* (siehe Kapitel II in diesem Band) vorgestellt und den einzelnen Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zugeordnet. Das hiermit veröffentlichte Testmodul wird im Rahmen des nächsten Zyklus der Studie, ICILS 2023, damit nicht mehr zu Einsatz kommen können.

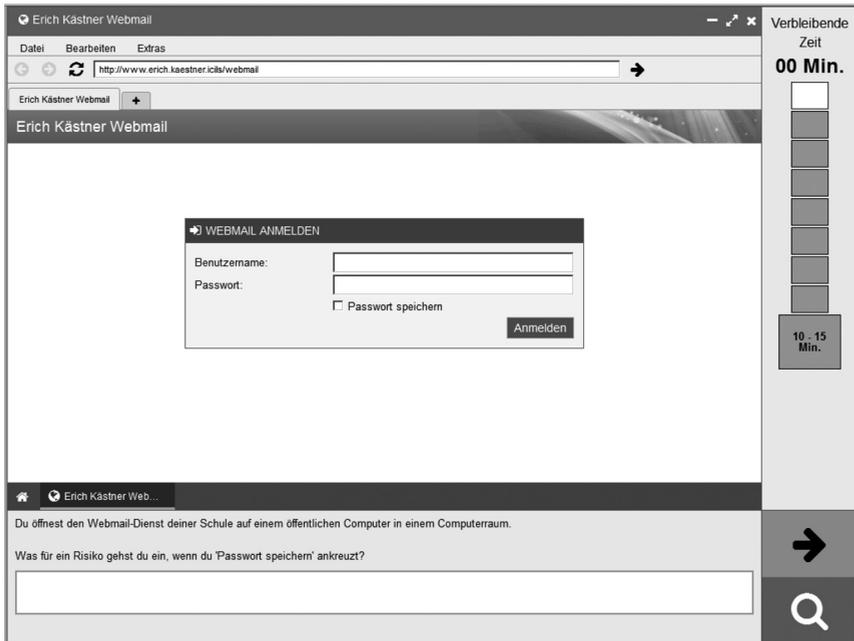
Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe I

In der Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe I in Abbildung 3.2 wurden die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, die Frage zu beantworten, welches Risiko sie eingehen, wenn sie ein Häkchen bei *Passwort speichern* setzen. Es wurde dabei untersucht, ob die Schülerinnen und Schüler um die Folgen wissen, die damit einhergehen, wenn sie einem Browser oder einer Webanwendung erlauben, ein Passwort zu speichern, während sie einen Computer benutzen, auf den auch andere Personen zugreifen können.

Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe II

In der Beispielaufgabe, die in Abbildung 3.3 dargestellt ist und die sich auf die Kompetenzstufe II bezieht, wurden den Schülerinnen und Schülern zwei Passwörter angezeigt und sie wurden gebeten, das sicherere von beiden auszuwählen und ihre Auswahl zu begründen. Die Antworten der Schülerinnen und Schüler wurden als korrekt bewertet, wenn sie das Passwort *Fky_38%* wählten und eine Erklärung lieferten, die den vielfältigeren Zeichensatz, der im zweiten Passwort verwendet wurde, mit der Passwortsicherheit in Verbindung brachten. Somit konnten sie zeigen, dass sie ein grundlegendes Verständnis darüber haben, dass die Eigenschaften eines Passwortes die Sicherheit des Passwortes verbessern können.

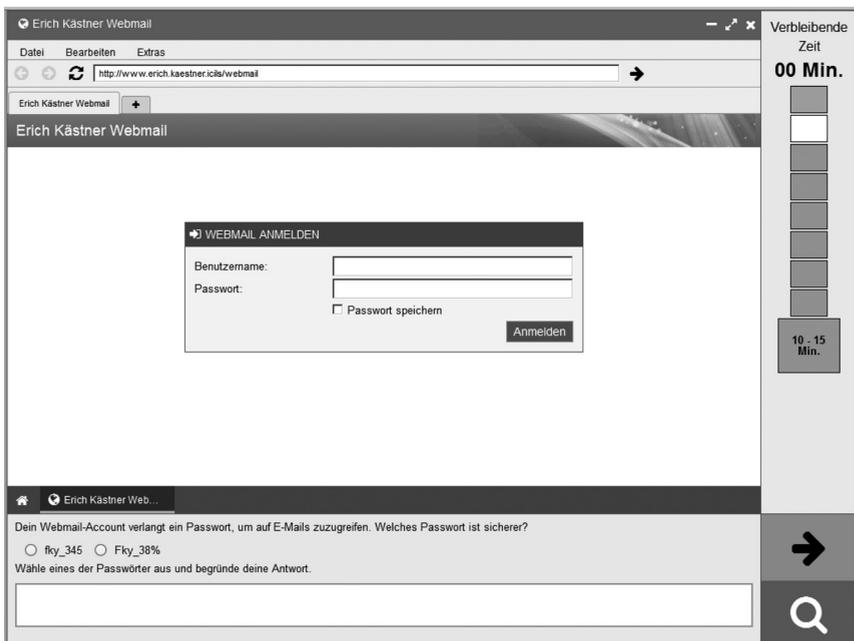
Abbildung 3.2: Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe I



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Abbildung 3.3: Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe II



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe III

In Abbildung 3.4 ist die Auswahlvorlage 3 der Internetseite des Musikwettbewerbes als Beispielaufgabe zur Kompetenzstufe III abgebildet. Die Schülerinnen und Schüler hatten die Aufgabe, zunächst die geeignetste Vorlage aus einer Auswahl zu wählen und die Seiteninhalte entsprechend zuzuordnen. Dabei enthielt jede Vorlage Kästen mit Seiteninhaltsbeschreibungen, in die die Seiteninhalte für die eigene Gestaltung der Webseite unabhängig voneinander angeordnet werden konnten.

Abbildung 3.4: Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe III

The screenshot shows a software interface titled "WebPlanner" with a browser window at the top displaying the URL "http://www.webplanner.icils/vorlage3". Below the browser, there are tabs for "Vorlage 1", "Vorlage 2", "Vorlage 3", and "Vorlage 4". The main area is divided into two sections: "Vorlage 3" on the left and "Seiteninhalt" on the right. The "Vorlage 3" section shows a hierarchical diagram starting with "Startseite" at the top, branching into four boxes, with the second box further branching into two more boxes. The "Seiteninhalt" section contains six content blocks: "Wettbewerbsdaten", "Band 1 Profil", "Band 2 Profil", "Über die Bands", "Kontakt", and "Über den Wettbewerb". On the right side of the interface, there is a vertical panel with a timer showing "00 Min." and a button labeled "10 - 15 Min.". At the bottom, there is a question: "Klicke auf Vorlage 1, 2, 3 und 4. Welche Vorlage ist für die Internetseite des Musik-Wettbewerbes am besten geeignet? (Du kannst den Seiteninhalt auf die Vorlage ziehen und dort ablegen (drag and drop), um dich besser entscheiden zu können.)" followed by four radio button options: "Vorlage 1", "Vorlage 2", "Vorlage 3", and "Vorlage 4".

Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe IV

In der Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe IV in Abbildung 3.5 wurden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, verschiedene Fragen im Zusammenhang mit der Veröffentlichung eines Bildes auf einer Webseite zu bewerten. Jede der fünf vorgestellten Fragen betraf einen von drei Aspekten der Veröffentlichung von Inhalten: rechtlich, technisch und sozial/persönlich. Die Schülerinnen und Schüler konnten im Zuge ihrer Bearbeitung die in Kästen dargestellten Fragen in Felder bzw. Spalten ziehen, um diese den drei vorgenannten Veröffentlichungsaspekten zuzuordnen.

Abbildung 3.5: Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe IV

Rechtliche Voraussetzungen	Technische Voraussetzungen	Soziale/Persönliche Voraussetzungen	Aspekte	Verbleibende Zeit
Darfst du das Bild bearbeiten?			Ist die Auflösung für das Internet geeignet?	00 Min.
			Ist das Dateiformat für das Internet geeignet?	
			Welche Beschränkungen gibt es darüber, wer das Bild benutzen darf?	
			Mögen deine Internetseiten-Partner das Bild?	
			Wem gehört das Bild?	10 - 15 Min.

Es gibt mehrere Aspekte, die man beachten muss, wenn man ein Bild auf einer Internetseite platziert.

Ziehe die obenstehenden Beschriftungen ins entsprechende Feld und lege sie dort ab (drag and drop), um die Aspekte mit den Voraussetzungen zu verbinden, unter die sie fallen. Eine Beschriftung wurde schon für dich eingefügt.

Klicke auf  wenn du die Aufgabe beendet hast.

Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe V

In Abbildung 3.6 ist eine Beispielaufgabe zur Kompetenzstufe V dargestellt. Dabei handelt es sich gleichzeitig um eine sogenannte Autorenaufgabe (vgl. Kapitel II in diesem Band). Die Aufgabe erforderte von den Schülerinnen und Schülern die Gestaltung einer Webseite für eine der am Wettbewerb teilnehmenden Bands. Die Schüler erhielten eine Beschreibung der Aufgabendetails sowie Informationen darüber, wie und nach welchen Kriterien die Aufgabe bzw. ihre Bearbeitung bewertet wird.

Abbildung 3.6: Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe V

The screenshot shows a webmail interface for 'Erich Kästner Webmail'. The email is from 'Lara' to 'Dich' with the subject 'Betreff: Profilseite'. The email content includes instructions for creating a profile page for a band named 'Die Discokugeln'. The instructions are:

1. Füge den Bandnamen zur Seite hinzu.
2. Füge das Gruppenfoto der Band hinzu.
3. Füge das Logo des Musik-Wettbewerbs hinzu.
4. Füge die **Beschreibung der Musikgruppe** unten ein.

The description of the music group is:

Beschreibung der Musikgruppe
Die Discokugeln sind eine moderne Rockband mit Elementen aus dem Jazz. Ihr Sänger kann mit seiner Energie Massen bewegen, und ihr Rocksound bringt sie zum Singen. Die Bandmitglieder sind Simon Senn (Leadsänger), Aylin Yilmaz (Gitarre) und Michael Klein (Schlagzeug).

On the right side of the interface, there is a 'Verbleibende Zeit' (Remaining Time) section showing '00 Min.' and a progress indicator. Below that, a box indicates '10 - 15 Min.' for the task. At the bottom right, there are navigation icons: a right arrow and a magnifying glass.

3. Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ als Untersuchungsgegenstand im Kontext des Zusatzmoduls zu ICILS 2018

3.1 Die Relevanz von Computational Thinking als neue Schlüsselkompetenz

Aufgrund technologischer und pädagogischer Entwicklungen findet der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ zunehmend Beachtung und wird in neueren Konzepten als vergleichsweise neue Schlüsselkompetenz des 21. Jahrhunderts von steigender Relevanz eingeordnet (Ainley, Schulz & Fraillon, 2016; Eickelmann, 2017a; Siddiq et al., 2016; Voogt, Fisser, Good, Mishra & Yadav, 2015).

In der aktuellen Diskussion wird weltweit damit zusätzlich zum kompetenten Umgang mit neuen Technologien und zum reflektierten Umgang mit digitalen Informationen der Bereich des *Computational Thinking* ergänzt, der erstmalig von Papert (1980) konzeptioniert wurde und seither kontinuierlich weiterentwickelt wird. Der Begriff ‚Computational Thinking‘ geht in seinem Ansatz zunächst in Grundzügen der kindgerechten Vermittlung auf einfache Programmiersprachen zurück. Wing (2006) greift diesen Begriff erstmals umfassender auf, entwickelt ihn weiter und führt ihn so in den informationstechnischen bzw. erziehungswissenschaftlichen und damit schulrelevanten Diskurs ein (Eickelmann, 2017a). Computational Thinking umfasst nach darauf aufbauenden Ansätzen ein Bündel fundamentaler fächerübergreifender Fähigkeiten, die es einem Individuum ermöglichen, komplexe Probleme unter Verwendung von Datenverarbeitung zu lösen. Dabei steht im Vordergrund, dass Computational Thinking nicht bedeutet, dass Menschen wie Computer „denken“ (Wing, 2006; S. 35) vielmehr sei damit das computergestützte Lösen von Problemen gemeint. Shute et al. (2017) argumentierten, dass Computational Thinking erforderlich sei, um Probleme algorithmisch – mit oder ohne Hilfe von Computern – zu lösen, indem Lösungsansätze angewandt werden, die auf unterschiedliche Kontexte übertragen werden können (Ainley et al., 2016).

Bei den verschiedenen vorliegenden Ansätzen handelt es sich immer um Fähigkeiten, die neben anderen Basiskompetenzen nicht nur für aktuelle und kommende Generationen von Informatikerinnen und Informatikern von besonderer Bedeutung sein werden, sondern universell angelegt sind: „[Computational Thinking] represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use“ (Wing, 2006, S. 33). Im Verlauf des wissenschaftlichen Diskurses haben sich je nach Fachdisziplin und Perspektive verschiedene definitorische Elemente herausgebildet, die im vorliegenden Band in dem entsprechenden Kapitel (Kapitel XII) auch im Vergleich zu dem in der Studie ICILS 2018 gewählten Ansatz betrachtet werden.

Allen Ansätzen ist gemein, dass für die Vermittlung von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der schulischen Bildung eine wichtige Rolle zugesprochen

wird. In dem Zusammenhang können unterschiedliche bereits vorliegende Rahmenpläne (z.B. Brennan & Resnick, 2012) und Standards (ISTE, 2016; Vuorikari et al., 2016) als Grundlage zur Implementierung von Computational Thinking in schulische Curricula dienen, wobei sich in Deutschland erste bundesländerübergreifende Anknüpfungspunkte auch in der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (KMK, 2016) im Bereich ‚Problemlösen und Handeln‘ mit dem Unterpunkt 5.5 ‚Algorithmen erkennen und formulieren‘ anbieten.

So sind mit dem Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ Fähigkeiten verbunden, die die Problemformulierung, die Datenerfassung und -analyse, die Abstraktion, die Modellierung, das algorithmische Denken, die Entwicklung von Lösungsansätzen, den Einsatz digitaler Werkzeuge, die Darstellung von Daten, die Zerlegung von Problemen in Teilprobleme sowie die Automatisierung umfassen (ISTE, 2016). Nach Shute et al. (2017) beinhaltet Computational Thinking zudem die Fähigkeiten des Findens und Eliminierens von Fehlern, Iterationen und Generalisierungen. Diese beinhalten in der Regel die Entwicklung oder Zusammenstellung von Anweisungen – oft repräsentiert durch Kodierblöcke –, die zur Bearbeitung einer Aufgabe erforderlich sind (Brennan & Resnick, 2013) und damit programmiersprachenunabhängig und -übergreifend sind.

Betrachtet man die Frage, inwieweit Computational Thinking bereits Einzug in Schulen genommen hat, so lässt sich feststellen, dass Computational Thinking im Jahr 2016 bereits in elf europäischen Ländern curricular verankert war und weitere Länder die curriculare Verankerung in den nächsten Jahren planten bzw. in der Zwischenzeit seit der Veröffentlichung schon umgesetzt haben (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari & Engelhardt, 2016). Dabei lassen sich in einem ersten Zugang drei Ansätze zur Unterstützung des Erwerbes von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und zur Förderung der Kompetenzen von Schülerinnen und Schüler im Bereich ‚Computational Thinking‘ identifizieren (Eickelmann, 2019):

- *Computational Thinking als fächerübergreifende Kompetenz:* In diesem Ansatz ist Computational Thinking als eine fächerübergreifende Kompetenz zu verstehen, die in verschiedenen Fächern erlernt und gefördert werden kann, wobei zu berücksichtigen ist, dass jedes Fach bzw. jeder Fachbereich einen eigenen, unabhängigen Beitrag zum Erwerb von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ leisten kann (Barr & Stephenson, 2011). Beispielsweise ist im Fremdsprachunterricht die Entwicklung von Bildern und Metaphern über Abstraktionen als Teilbereich von Computational Thinking verbunden (Barr & Stephenson, 2011).
- *Computational Thinking als Teil des Informatikunterrichtes:* Dieser Ansatz bezieht sich auf das Verständnis von Computational Thinking als wesentlicher Bestandteil der Informatik (z.B. Kong, 2016). Demnach können Prozesse, die sich auf Computational Thinking beziehen und an der Formulierung und Lösung von Problemen beteiligt sind, als Schritte und Algorithmen dargestellt werden (Aho, 2012). Als Beispiel können hier das Erlernen klassischer Algorithmen und der anschließende Einsatz eines Algorithmus für einen Problembereich herangezogen werden (Barr & Stephenson, 2011).

- *Computational Thinking als eigenständiger Fach-/Lernbereich*: Nach diesem Ansatz wird Computational Thinking als eine so besondere eigenständige Schlüsselkompetenz im Bereich des kompetenten und reflektierten Umganges mit neuen Technologien angesehen, dass es als eigenständiges Fach bzw. als eigenständiger Lernbereich unterrichtet wird.

In Deutschland ist Computational Thinking bisher in Teilansätzen und insgesamt nicht bzw. noch nicht flächendeckend curricular verankert. Die in Deutschland vorhandenen Ansätze, anders als in anderen deutschsprachigen Ländern wie etwa Österreich oder der Schweiz, greifen häufig zudem auf andere Begrifflichkeiten zurück und der Begriff ‚Computational Thinking‘ selbst wird tendenziell bisher eher nicht verwendet. Es werden zwar in einigen deutschen Bundesländern Teilkompetenzen von Computational Thinking im Rahmen des Informatikunterrichtes vermittelt (Bocconi et al., 2016), allerdings handelt es sich dabei nicht um eine verpflichtende Verankerung. Daher kann – wenn auf den Ansatz der Verankerung von Computational Thinking als Teil des Informatikunterrichtes zurückgegriffen wird – davon ausgegangen werden, dass nicht alle Schülerinnen und Schüler in Deutschland Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ systematisch erwerben. Allerdings findet der Bereich ‚Computational Thinking‘, wie oben bereits angemerkt, im Rahmen des fünften Kompetenzbereiches ‚Problemlösen und Handeln‘ der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ Berücksichtigung (KMK, 2016) und wird in der Folge auch in verschiedene Rahmenkonzepte der Bundesländer in Ansätzen oder relevanten Teilen integriert (z.B. im Medienkompetenzrahmen NRW im Bereich Problemlösen und Modellieren; Medienberatung NRW, 2017).

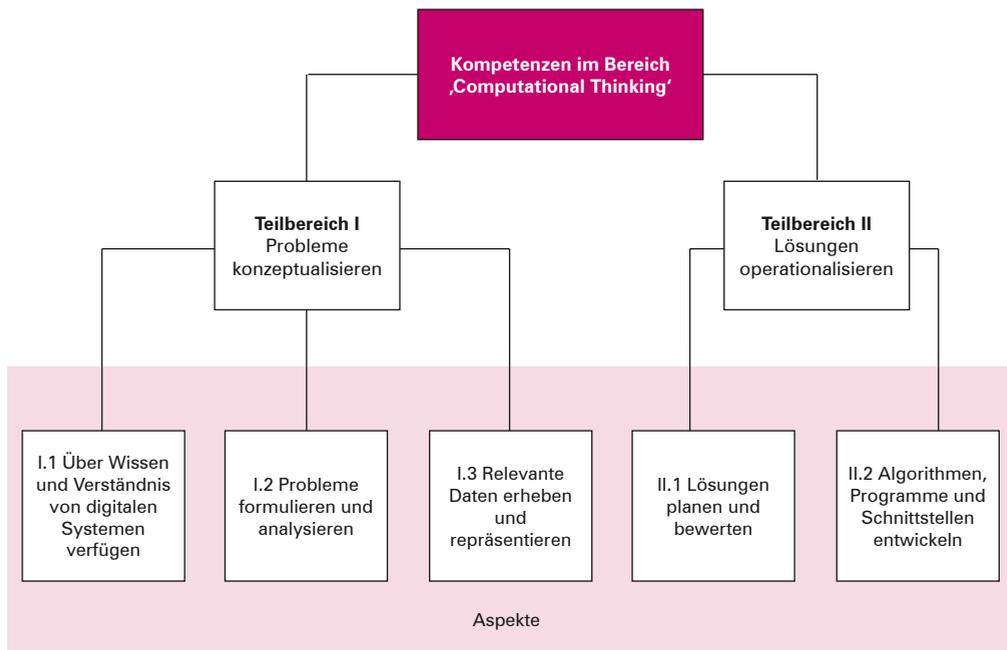
Zusammenfassend lässt sich Computational Thinking als zunehmend wichtiger und zukunftsrelevanter Kompetenzbereich beschreiben, der mit steigender Relevanz von Algorithmen und dem in dem Zusammenhang auch häufig genannten Bereich der künstlichen Intelligenz möglicherweise zukünftig von jeder Schülerin und jedem Schüler im Laufe ihrer bzw. seiner Schulzeit erworben werden sollte, um zur aktiven, reflektierten, kreativen und erfolgreichen Teilhabe an der Gesellschaft befähigt zu werden.

An diese Entwicklungen und Vorarbeiten anknüpfend, wurde – auch mit dem Ziel, Steuerungswissen für zukünftige Entwicklungen zu generieren – im Rahmen eines internationalen Zusatzmoduls (*international option*) der Studie ICILS 2018 Computational Thinking erstmals theoretisch so konzipiert, dass entsprechende computerbasierte Testinstrumente entwickelt wurden, die in unterschiedlichen Ländern zum Einsatz kommen konnten (Eickelmann, 2017a). Das theoretische Konstrukt zum Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘, wie es in ICILS 2018 entwickelt wurde, wird im Folgenden erläutert.

3.2 Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018

Auch das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘, das dem Zusatzmodul zur Studie ICILS 2018 zugrunde liegt (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019), beinhaltet mit Teilbereichen und zugehörigen Aspekten zwei Strukturelemente, die in Abbildung 3.7 inhaltlich dargestellt sind.

Abbildung 3.7: Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte)



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Das theoretische, auch den Schülertests zugrundeliegende Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ im Rahmen der Studie ICILS 2018 besteht aus zwei Teilbereichen: *Probleme konzeptualisieren* und *Lösungen operationalisieren*. Diese umfassen jeweils drei bzw. zwei zugehörige Aspekte. Die beiden Teilbereiche und die zugehörigen Aspekte werden nachfolgend ausführlicher beschrieben. Den Ausführungen sei vorangestellt, dass in ICILS 2018 nicht vorausgesetzt wird, dass die Schülerinnen und Schüler mit der Syntax und den Funktionen einer bestimmten Programmiersprache vertraut sind (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ betreffen kognitive Prozesse, die deutlich über reine Anwendungen von Hard- und Software hinausgehen. Sie fokussieren vielmehr auf Problemlösungsprozesse, die durch die Entwicklung und Anwendung von Algorithmen

und damit verbundenen Prozessen der Modellierung und Formalisierung auch einer Umsetzung auf einem Computer bzw. digitalen System zugänglich gemacht werden können. Insbesondere sind diese Kompetenzen somit unabhängig von einer konkreten Programmiersprache und Entwicklungsumgebung. Bei den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wird im Rahmen der Studie ICILS 2018 zwischen Fähigkeiten zur Konzeptualisierung (Teilbereich I) und zur Operationalisierung (Teilbereich II) der Lösung unterschieden. Weiterhin sei angemerkt, dass die Studie in ihrem Ansatz weder von einer bestimmten Art und Weise der schulischen Verankerung von ‚Computational Thinking‘ ausgeht noch diese über die inhaltliche Ausgestaltung des theoretischen Konstruktes impliziert oder gar empfiehlt.

Teilbereich I. Probleme konzeptualisieren

Der erste Teilbereich der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ umfasst die wesentlichen Elemente der Konzeptualisierung von Problemen. *Probleme konzeptualisieren* zu können, setzt voraus, dass Probleme zuerst verstanden, aufbereitet und gestaltet werden müssen, bevor Lösungen entwickelt werden können. Dieser Teilbereich der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ beinhaltet drei Aspekte, die im Folgenden erläutert werden:

- über Wissen und Verständnis von digitalen Systemen verfügen;
- Probleme formulieren und analysieren;
- relevante Daten erheben und repräsentieren.

Die Beschreibung des theoretischen Konstruktes wird auch zum besseren Verständnis dieses neuen Kompetenzbereiches durch die Kompetenzstufenbeschreibungen (Abschnitt 3.3) sowie die exemplarische Beschreibung der im Rahmen von ICILS 2018 eingesetzten Testmodule (Abschnitt 3.4) ergänzt.

1.1 Über Wissen und Verständnis von digitalen Systemen verfügen

Der erste Aspekt des ersten Teilbereiches der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ bezieht sich auf die Fähigkeit, die Eigenschaften von digitalen Systemen und ihren Komponenten sowie ihr Zusammenspiel zu kennen und beschreiben zu können. Ein Verständnis solcher Vorgänge soll das Verständnis einer Person sowohl für die digitale als auch für die nicht digitale Welt fördern und somit insgesamt bei Problemlösungsprozessen Anwendung finden können (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Ein solches Verständnis ermöglicht auch erst eine Modellbildung und Konzeptualisierung realweltlicher Probleme im Kontext digitaler Systeme. Hierbei werden auf einer deklarativen Ebene die Fähigkeiten verstanden, zum einen Regeln und Bedingungen einer Abfolge von Ereignissen im Rahmen von Problemlöseprozessen beschreiben zu können. Zum anderen sollen Vorhersagen über mögliche auftretende Fehler getroffen werden können, um zu analysieren, warum beispielsweise eine spezifische Prozedur nicht korrekt funktionieren könnte. Auf prozeduraler Ebene beziehen sich die mit diesem Aspekt beschriebenen Fähigkeiten auf den gezielten Einsatz von Werkzeugen zur Beschreibung eines Systems (z.B.

Entscheidungsbäume oder Flussdiagramme). Darüber hinaus gehören Fähigkeiten, die für die Beobachtung und vor allem auch für die Beschreibung von Ergebnissen eines in einem digitalen System laufenden Prozesses notwendig sind, zu diesem ersten Aspekt.

Die in diesem Aspekt zusammengefassten Fähigkeiten basieren auf der Kenntnis bzw. einem konzeptionellen Grundverständnis grundlegender, den Ablauf eines Systems steuernder Operationen, die z.B. Iterationen, Schleifen und bedingte Verzweigung umfassen, sowie auf einer abstrakten Betrachtungsweise von Problemstellungen und Situationen.

1.2 Probleme formulieren und analysieren

Die Formulierung und Analyse von Problemen, der zweite Aspekt des Teilbereiches I im Kontext von Computational Thinking, ist mit der Fähigkeit zur Aufteilung oder Zerlegung eines Problems in kleinere überschaubare Teilprobleme verbunden. Der zweite Aspekt beschreibt die Fähigkeit, die Eigenschaften einer Aufgabe oder Problemstellung so zu spezifizieren und zu systematisieren, dass sie mit einer algorithmischen Lösung eines Problems zugänglich gemacht werden kann. Dies ist insbesondere mit der Fähigkeit zur Aufteilung bzw. Zerlegung eines großen Problems in eine Reihe kleinerer, dann möglicherweise besser handhabbarer Teile verbunden. Wo immer möglich, sollen bei der Analyse von Problemen Verbindungen zwischen den Eigenschaften und Lösungen von bereits bekannten und neuen Problemen hergestellt werden.

1.3 Relevante Daten erheben und repräsentieren

Der dritte Aspekt umfasst die Fähigkeit, relevante Daten zu erheben und in eine formal spezifizierte Repräsentation zu überführen. Um Beurteilungen über Problemlösungen innerhalb von Systemen treffen zu können, ist es notwendig, relevante Daten aus einem System gezielt zu erheben bzw. auszuwählen und darzustellen. Die mit der Darstellung verbundenen Prozesse werden durch die Kenntnis und das Verständnis der Merkmale der Daten sowie der verfügbaren Mechanismen zur Erhebung, Organisation und Darstellung dieser Daten unterstützt. Dies schließt beispielsweise das Anwenden einer Simulation eines komplexen Systems ein.

Teilbereich II. Lösungen operationalisieren

Die Operationalisierung von Lösungen ist der zweite Teilbereich des Kompetenzkonstruktes Computational Thinking in ICILS 2018 und umfasst alle Prozesse, die mit der Erstellung, Implementierung sowie mit der Bewertung von Systemreaktionen auf Probleme einhergehen. Die Operationalisierung von über Algorithmen gefundenen Lösungen umfasst die iterativen Prozesse der Planung der Lösung, ihrer Implementierung und Testung sowie die Bewertung der Lösungen hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit und Anwendung auf das realweltliche Ausgangsproblem. Teilbereich II umfasst zwei Aspekte:

- Lösungen planen und bewerten;
- Algorithmen, Programme und Schnittstellen entwickeln.

II.1 Lösungen planen und bewerten

Der Aspekt *Lösungen planen und bewerten* als erster Aspekt des Teilbereiches II umfasst Fähigkeiten im Kontext der Prozesse der Festlegung der Parameter eines Systems, einschließlich der Entwicklung von Funktionsspezifikationen oder Anforderungen, die sich auf die Bedürfnisse der Benutzerin bzw. des Benutzers sowie die gewünschten Ergebnisse beziehen. Zudem umfasst er die im Hinblick auf die Gestaltung und Implementierung wichtigsten Merkmale einer Lösung. Die Fähigkeit zur Bewertung von Lösungen bezieht sich in diesem Verständnis darauf, kritische Beurteilungen von Algorithmen, Code, Programmen, Benutzeroberflächendesigns oder Systemen anhand von Kriterien, die auf einem bestimmten Modell von Standards und Effizienz basieren, vornehmen zu können.

Aufgrund der vielfach denkbaren möglichen Lösungsansätze für ein bestimmtes Problem ist die Fähigkeit, Lösungen aus verschiedenen Perspektiven planen und bewerten zu können, von besonderer Relevanz. Dazu gehört auch, die Vor- und Nachteile einer Lösung und mit verschiedenen, alternativen Lösungsmöglichkeiten einhergehende Auswirkungen kritisch abzuwägen.

II.2 Algorithmen, Programme und Schnittstellen entwickeln

Der Aspekt II.2 der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ fokussiert auf die logische Argumentation, die der Entwicklung von Algorithmen zur Problemlösung zugrunde liegt. Hierbei steht der Aspekt der konzeptionellen Entwicklung im Vordergrund. Die damit verbundenen Fähigkeiten umfassen in einem weiteren Sinne jedoch auch die praktische Entwicklung oder Implementierung eines Algorithmus und die Automatisierung des Algorithmus sowie dessen Ausführung.

Diese Fähigkeiten beziehen sich auf die Entwicklung von sogenannten Schnittstellen zwischen Benutzerinnen und Benutzern und einem digitalen System. Dies kann sich beispielsweise auf die Entwicklung von Elementen einer Benutzeroberfläche in einer Anwendung beziehen, einschließlich der Implementierung von Spezifikationen für Schnittstellen, die auf Benutzereingaben reagieren.

3.3 Theoretischer Aufbau und Beschreibung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018

Im nachfolgenden Abschnitt wird der Test der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ für Schülerinnen und Schüler in der Studie ICILS 2018, der in acht am Zusatzmodul teilnehmenden Ländern (Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Luxemburg, Portugal, Republik Korea, USA) sowie in Nordrhein-Westfalen als einem sogenannten Benchmark-Teilnehmer der Studie (vgl. Kapitel II in diesem Band) eingesetzt wurde, beschrieben.

Der eingesetzte Test umfasst im Rahmen von zwei Testmodulen insgesamt 20 Items (siehe auch Kapitel II in diesem Band), die Gesamtpunktzahl über alle Items hinweg beträgt 50 Punkte (*score points*). Dabei werden beide Testmodule im Bereich ‚Computational Thinking‘ jeweils in der Gesamtkohorte der Schülerinnen und Schüler eingesetzt; hier liegt also – im Gegensatz zum Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen – kein Rotationsdesign in der Durchführung der Testung vor. Tabelle 3.3 zeigt die Verteilung der Punkte auf die Teilbereiche und Aspekte. Etwa ein Drittel (32%) der Punkte entfällt auf den Teilbereich I *Probleme konzeptualisieren* und 68 Prozent der Punkte auf Teilbereich II *Lösungen operationalisieren*.

Tabelle 3.3: Verteilung der Testaufgaben auf die Teilbereiche und Aspekte der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Teilbereiche und Aspekte der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘	Gesamt (Items)	Maximale Punktzahl	Anteil (in%)
<i>Teilbereich I: Probleme konzeptualisieren</i>			
I.1 Über Wissen und Verständnis von digitalen Systemen verfügen	3	7	14
I.2 Probleme formulieren und analysieren	2	4	8
I.3 Relevante Daten erheben und repräsentieren	3	5	10
Gesamt (Teilbereich I)	8	16	32
<i>Teilbereich II: Lösungen operationalisieren</i>			
II.1 Lösungen planen und bewerten	7	21	42
II.2 Algorithmen, Programme und Schnittstellen entwickeln	5	13	26
Gesamt (Teilbereich II)	12	34	68

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Während es eine ähnliche Anzahl von Items für jeden der beiden Teilbereiche der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ gibt, ist die Anzahl der verfügbaren Punkte für Teilbereich II *Lösungen operationalisieren* etwa doppelt so hoch wie für Teilbereich I (siehe Tabelle 3.3). Das Testdesign der Studie ICILS 2018 erhebt damit nicht den Anspruch, alle Aspekte des Konstruktes der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zu gleichen Teilen zu bewerten (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Jedoch zeigen die Ergebnisse, wie auch schon der Feldtest der Studie, dass alle betrachteten Teilbereiche und Aspekte hinreichend abgedeckt werden. Weitere Informationen zum Bereich ‚Computational Thinking‘ und dem im Rahmen der Studie ICILS 2018 verfolgten Ansatz, u.a. auch Beispielaufgaben als Screenshots zu den hier vorgestellten Aspekten, finden sich in Kapitel XII in diesem Band.

4. Gesamteinordnung und Perspektiven

In Bezug auf computer- und informationsbezogene Kompetenzen greift die IEA mit der Studie ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*) die mit der Digitalisierung verbundenen Entwicklungen auf und fokussiert erneut auf den kompetenten Umgang mit neuen Technologien und digitalen Informationen. Der betrachtete Bereich bietet aus der Forschungsperspektive bereits eine besondere Herausforderung für die empirische Bildungsforschung, da mit ICILS Kompetenzbereiche adressiert werden, die aufgrund der technologischen Entwicklungen – und den damit einhergehenden veränderten Anwendungsmöglichkeiten neuer Technologien – ständigen Änderungen unterliegen (Eickelmann, 2017a; Sparks et al., 2016; Voogt & Roblin, 2012). Dabei gilt es, die dynamischen Veränderungen in der theoretischen Konzeption einer Studie und in der Kompetenzmessung selbst zu berücksichtigen, was im Rahmen von ICILS 2018 durch eine Ausdifferenzierung der Teilbereiche des theoretischen Konstruktes der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie durch die Ergänzung des internationalen Zusatzmoduls ‚Computational Thinking‘ aufgegriffen wird.

Die gesellschaftlichen Veränderungen durch die fortschreitenden Digitalisierungsprozesse und der damit einhergehende Wandel in verschiedenen Lebens- und Arbeitsbereichen müssen auch in den dazugehörigen theoretischen Konzeptionen der ICIL-Studien anschlussfähig aufgegriffen werden. Daher wurde *erstens* das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen für die Studie ICILS 2018 aktualisiert, ohne dass das Konstrukt selbst verändert wurde (Senkbeil et al., 2014). *Zweitens* wurden während der Konzeption der Studie ICILS 2018 verwandte Konstrukte für eine Aufnahme in ICILS geprüft. Ergebnis dieser Prüfung war, dass angesichts der zunehmenden Bedeutung algorithmischer Problemlösefähigkeiten in ICILS 2018 zusätzlich der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ im Rahmen eines Zusatzmoduls erfasst wird (Eickelmann, 2017a; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019).

Dabei ergibt sich der Anspruch, ein international gültiges Maß für Vergleiche von Schülerkompetenzen in diesem dynamischen Bereich zu entwickeln (Eickelmann, 2017a). Ein solcher Vergleich muss sowohl einfache, basale Fertigkeiten als auch fortgeschrittene Fähigkeiten umfassen und zudem in verschiedenen Ländern, unabhängig von deren ökonomischem und technologischem Entwicklungsstand, einsetzbar sein. Vor diesem Hintergrund liegen beiden im Rahmen von ICILS 2018 untersuchten Kompetenzbereichen, dem zum zweiten Mal nach ICILS 2013 betrachteten Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie dem erstmalig in ICILS 2018 in dieser Form betrachteten Bereich ‚Computational Thinking‘, theoretische Konstrukte zugrunde, die im Rahmen des nächsten Zyklus der Studie (ICILS 2023) erneut aufgegriffen werden.

Die Ergebnisse beider Testbereiche sowie die Ermittlung ihres Zusammenhanges liefern mit der nationalen und internationalen Berichterlegung der Studie ICILS 2018 bereits ein wesentlich umfassenderes Bild über die ‚digitalen‘ Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern als es im Rahmen des ersten Zyklus der Studie, ICILS 2013, abgebildet werden konnte. Die in der Studie entwickelten theoreti-

schen Konstrukte bilden die Grundlage für die computerbasierte Erfassung der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler und damit für die direkte Testung der Schülerkompetenzen in beiden in der Studie betrachteten Untersuchungsbereichen.

Mit der Studie ICILS und dem nun vorliegenden Zyklus ICILS 2018 können so wichtige Impulse für die theoretische Weiterentwicklung von Konstrukten gegeben werden, die sich im engeren und weiteren Sinne auf ‚digitale‘ Kompetenzen beziehen (z.B. ICT Literacy, technologiebasiertes Problemlösen, digitale Lesekompetenz; Senkbeil et al., 2014). Abschließend sei nochmals für Deutschland darauf hinzuweisen, dass die hier beschriebenen Konstrukte eine hohe Affinität zu den sechs Kompetenzbereichen der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (KMK, 2016) aufweisen und somit eine hohe praktische Relevanz für die zukünftige Vermittlung ‚digitaler‘ Kompetenzen in der Schule besitzen. So lässt sich beispielsweise der erste Kompetenzbereich der KMK-Strategie *Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren* mit Teilbereich II von ICILS 2018 *Informationen sammeln und organisieren* verknüpfen. Der Kompetenzbereich *Kommunizieren und Kooperieren* (KMK) ist eng mit Teilbereich IV *Digitale Kommunikation* der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (ICILS 2018) verbunden. Der fünfte Kompetenzbereich *Problemlösen und Handeln* (KMK) spiegelt sich zumindest in Ansätzen in den Kompetenzen des Bereiches ‚Computational Thinking‘ (ICILS 2018) wider. Ebenso korrespondiert der Kompetenzbereich *Produzieren und Präsentieren* (KMK) mit Teilbereich III *Informationen erzeugen* (ICILS 2018). Die Anschlussfähigkeit eines internationalen Ansatzes unterstreicht die Bedeutung der beiden in ICILS 2018 betrachteten Kompetenzbereiche und ihr Potenzial für die zukunftsfähige Weiterentwicklung von Schulsystemen, Schulen und Unterricht. Neben der Darstellung der im vorliegenden Kapitel betrachteten theoretischen Fundierung sind daher vor allem auch die Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Deutschland im internationalen Vergleich interessant, die in den nachfolgenden Kapiteln zu ersten zentralen Untersuchungsaspekten präsentiert werden.

Literatur

- Aho, A.V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 833–835.
- Ainley, J., Schulz, W. & Fraillon, J. (2016). *A global measure of digital and ICT literacy skills* (Paper commissioned for the Global Education Monitoring Report 2016, Education for people and planet: Creating sustainable futures for all). Paris, France.
- Aktionsrat Bildung. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Gutachten*. Verfügbar unter: https://www.aktionsrat-bildung.de/fileadmin/Dokumente/Gutachten_pdfs/ARB_Gutachten_Digitale_Souveraenitaet.pdf
- Arnold, D., Butschek, S., Steffes, S. & Müller, D. (2016). *Digitalisierung am Arbeitsplatz, Aktuelle Ergebnisse einer Betriebs- und Beschäftigtenbefragung*. Berlin: BMAS.
- Autor, D.H., Levy, F. & Murnane, R.J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118, 1279–1333.
- Barr, V. & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54.

- Belanger, F. & Carter, L. (2009). The impact of the digital divide on e-government use. *Communications of the ACM*, 52(4), 132–135.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first-century skills. In P. Griffin, B. McGaw & E. Care (Hrsg.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (S. 17–66). Dordrecht: Springer.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education implications for policy and practice*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schwippert, K., Schaumburg, H. & Senkbeil, M. (2014). ICILS 2013 – Eine internationale vergleichende Schulleistungsstudie der IEA. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 33–41). Münster: Waxmann.
- Brennan, K. & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking, *AERA 2012*. Vancouver, British Columbia, Canada.
- Brennan, K. & Resnick, M. (2013). Imagining, creating, playing, sharing, reflecting: How online community supports young people as designers of interactive media. In C. Moza & N. Lavigne (Hrsg.), *Emerging technologies for the classroom: A learning sciences perspective* (S. 253–268). New York, NY: Springer.
- Bulgar, M.E., Mayer, R.E. & Metzger, M.J. (2014). Knowledge and processes that predict proficiency in digital literacy. *Reading and Writing*, 27, 1567–1583.
- Carretero, S., Vuorikari, N. & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1. The digital competence framework for citizens*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Dickerson, A. & Green, F. (2004). The growth and valuation of computing and other generic skills. *Oxford Economic Papers*, 56(3), 371–406.
- DiMaggio, P. & Bonikowski, B. (2008). Make money surfing the web? The impact of internet use of the earnings of U.S. workers. *American Sociological Review*, 73(2), 227–250.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren. Eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2017a). Computational Thinking als internationales Zusatzmodul zu ICILS 2018 – Konzeptionierung und Perspektiven für die empirische Bildungsforschung. *Tertium Comparationis. Journal für International und Interkulturell Vergleichende Erziehungswissenschaft*, 23(1), 47–61.
- Eickelmann, B. (2017b). *Kompetenzen in der digitalen Welt. Konzepte und Entwicklungsperspektiven*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Eickelmann, B. (2017c). Schulische Medienkompetenzförderung. In H. Gapski, M. Oberle & W. Staufer (Hrsg.), *Medienkompetenz. Herausforderung für Politik, politische Bildung und Medienbildung* (S. 146–154). Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Eickelmann, B. (2018). Digitalisierung in der schulischen Bildung – Entwicklungen, Befunde und Perspektiven für die Schulentwicklung und die Bildungsforschung. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H.G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (S. 11–25). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2019). Measuring secondary school students' competence in computational thinking in ICILS 2018 – Challenges, concepts and potential implications for school systems around the world. In S.C. Kong & H. Abelson (Hrsg.), *Computational Thinking Education* (S. 53–64). Singapore: Springer.

- Eickelmann, B., Bos, W. & Vennemann, M. (2015). *Total digital? Wie Jugendliche Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien erwerben. Dokumentation der Analysen des Vertiefungsmoduls zu ICILS 2013*. Münster: Waxmann.
- Engelhardt, L., Goldhammer, F., Naumann, J. & Frey, A. (2017). Experimental validation strategies for heterogeneous computer-based assessment items. *Computers in Human Behavior*, 76, 683–692.
- Engelhardt, L., Naumann, J., Goldhammer, F., Frey, A., Wenzel, S.F.C., Hartig, K. & Horz, H. (2019). Convergent evidence for the validity of a performance-based ICT skills test. *European Journal of Psychological Assessment*, 1–11.
- Ezziane, Z. (2007). Information technology literacy: Implications on teaching and learning. *Educational Technology & Society*, 10(3), 175–191.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Seville, Spain: Institute for Prospective Technological Studies, European Commission.
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxembourg.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Gibbs, S., Steel, G. & Kuiper, A. (2011). Expectations of competency: The mismatch between employer' and graduates' views of end-user computing skills requirements in the workplace. *Journal of Information Technology Education*, 10, 371–382.
- Goldman, S.R. (2011). Choosing and using multiple information sources: Some new findings and emergent issues. *Learning and Instruction*, 21(2), 238–242.
- Hanushek, E.A., Schwerdt, G., Wiederhold, S. & Woessmann, L. (2015). Returns to skills around the world: Evidence from PIAAC. *European Economic Review*, 73, 103–130.
- Herzig, B. & Martin, A. (2017). Erfassung und Messbarkeit von Medienkompetenz als wichtige Voraussetzung für politische Bildung. In H. Gapski, M. Oberle & W. Staufer (Hrsg.), *Medienkompetenz. Herausforderung für Politik, politische Bildung und Medienbildung* (S. 126–135). Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2016). *ISTE Standards for Students*. Verfügbar unter: <https://www.iste.org/standards>
- Kahne, J., Lee, N.-J. & Feezell, J.T. (2012). Digital media literacy education and online civic and political participation. *International Journal of Communication*, 6, 1–23.
- Kong, S.-C. (2016). A framework of curriculum design for computational thinking development in K-12 education. *Journal of Computers in Education*, 3(4), 377–394.
- Littlejohn, A., Beetham, H. & McGill, L. (2012). Learning at the digital frontier: A review of digital literacies in theory and practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28, 547–556.
- Mandl, H., Reinmann-Rothmeier, G. & Gräsel, C. (1998). Gutachten zur Vorbereitung des Programms "Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse". In Bund-Länder-Kommission (Hrsg.), *Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung (Heft 66)*. Bonn: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK).

- Medienberatung NRW. (2017). *Medienkompetenzrahmen NRW*. Verfügbar unter: <https://medienkompentenzrahmen.nrw/>
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest [MPFS]. (2018). *JIM-Studie 2018. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- National Assessment Governing Board [NAGB]. (2013). *2014 abridged technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress*. Washington, D.C., USA: National Assessment Governing Board.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, Inc. Publishers.
- Peng, G. (2017). Do computer skills affect worker employment? An empirical study from CPS surveys. *Computers in Human Behavior*, 74, 26–34.
- Raish, V. & Rimland, E. (2016). Employer perceptions of critical information literacy skills and digital badges. *College and Research Libraries*, 77, 87–113.
- Schmidt-Hertha, B., Gidion, G., Kuwan, H., Strobel, C. & Waschbüsch, Y. (2010). *Web 2.0. Zukünftige Qualifikationserfordernisse bei beruflichen Tätigkeiten auf mittlerer Qualifikationsebene aufgrund der Auswirkungen von Web 2.0 (Abschlussbericht)*. Bonn: Bundesministerium für Forschung und Bildung.
- Schorb, B. & Wagner, U. (2013). Medienkompetenz – Befähigung zur souveränen Lebensführung in einer mediatisierten Gesellschaft. In B. Hoffmann, D. Hoffmann, K.-U. Hugger, R. Kammerl, D. M. Meister, N. Neuß, I. Pöttinger, F. J. Röhl, B. Schorb, A. Tillmann & U. Wagner (Hrsg.), *Medienkompetenzförderung für Kinder und Jugendliche* (S. 18–23). Berlin: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend.
- Schulz-Zander, R. (1997). Medienkompetenz – Anforderungen an schulisches Lernen. In D. Bundestag (Hrsg.), *Medienkompetenz im Informationszeitalter. Enquete-Kommission „Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft; Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft“* (S. 99–110). Weinheim: Beltz.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf
- Senkbeil, M. (2017). Profile computerbezogener Anreizfaktoren: Zusammenhänge mit ICT Literacy und sozialen Herkunftsmerkmalen. Ergebnisse aus der internationalen Schulleistungsstudie ICILS 2013. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 64(2), 138–155.
- Senkbeil, M., Goldhammer, F., Bos, W., Eickelmann, B., Schwippert, K. & Gerick, J. (2014). Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2013. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 83–112). Münster: Waxmann.
- Shute, V.J., Sun, C. & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158.
- Siddiq, F., Hatlevik, O.E., Olsen, R.V., Throndsen, I. & Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past – A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 19(1), 58–84.

- Sparks, J.R., Katz, I.R. & Beile, P.M. (2016). Assessing digital information literacy in higher education: A review of existing frameworks and assessments with recommendations for next-generation assessment. *ETS Research Report Series*, 2, 1–33.
- UNESCO. (2017). *The ABCs of global citizenship education*. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248232>
- van Deursen, A.J.A.M. & van Dijk, J.A.G.M. (2009). Improving digital skills for the use of online public information and services. *Government Information Quarterly*, 26, 333–340.
- van Deursen, A.J.A.M. & van Dijk, J.A.G.M. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media & Society*, 16(3), 507–526.
- van Deursen, A.J.A.M., van Dijk, J.A.G.M. & ten Klooster, P.M. (2015). Increasing inequalities in what we do online. A longitudinal cross sectional analysis of internet activities among the dutch population (2010 to 2013) over gender, education, and income. *Informatics and Telematics*, 32(2), 259–272.
- van Laar, E., van Deursen, A.J.A.M., van Dijk, J.A.G.M. & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728.
- Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R. & Lai, K.-W. (2018). *Second Handbook of Information and Technology in Primary and Secondary Education*. Schweiz: Springer.
- Voogt, J. & Roblin, N.P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–322.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. & van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0. The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- Walraven, A., Brand-gruwel, S. & Boshuizen, H.P.A. (2008). Information-problem solving: A review of problems students encounter and instructional solutions. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 623–648.
- Weber, E. (2016). Industrie 4.0: Wirkungen auf den Arbeitsmarkt und politische Herausforderungen. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 65(1), 66–74.
- Wing, J.M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wittwer, J. & Senkbeil, M. (2008). Is students' computer use at home related to their mathematical performance at school? *Computers & Education*, 50(4), 1558–1571.
- Zhong, Z.-J. (2011). From access to usage: The divide of self-reported digital skills among adolescents. *Computers & Education*, 56(3), 736–746.

Kapitel IV

Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich

Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick und Amelie Labusch

1. Einleitung

Mit der Studie ICILS 2018 (*International Computer and Information Literacy Study 2018*) realisiert die IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) nach ICILS 2013 zum zweiten Mal die Koordination einer international vergleichenden Schulleistungsstudie, die mithilfe eines computerbasierten Instrumentariums die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (*Computer and Information Literacy*, kurz: CIL) von Schülerinnen und Schülern in den an der Studie teilnehmenden Ländern und Bildungssystemen erfasst.

Im vorliegenden Kapitel werden die Ergebnisse zum Kompetenzstand von Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe in Deutschland im internationalen Vergleich berichtet. Da Deutschland bereits am ersten Zyklus der Studie, ICILS 2013, teilgenommen hat, können zudem die Ergebnisse der Studie ICILS 2018 mit den Befunden aus ICILS 2013 (Bos, Eickelmann, Gerick, Goldhammer, Schwippert et al., 2014) verglichen werden.

Neben dem internationalen Vergleich der mittleren Kompetenzstände der Achtklässlerinnen und Achtklässler der ICILS-2018-Teilnehmerländer (siehe dazu Kapitel II in diesem Band) werden die Verteilungen auf Kompetenzstufen sowie für Deutschland vertiefend Schulformunterschiede in den Kompetenzständen von Schülerinnen und Schülern an Gymnasien im Vergleich zu Achtklässlerinnen und Achtklässlern anderer Schulformen der Sekundarstufe I betrachtet.

Mit der Perspektive des internationalen Vergleiches ermöglicht die Studie ICILS 2018 damit mit einem zeitlichen Abstand von fünf Jahren zu ICILS 2013:

- über den Einsatz computerbasierter Schülertests die im vorliegenden Kapitel ausgeführte erneute Beschreibung des Status Quo der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern sowohl auf nationaler Ebene als auch im internationalen Vergleich;
- über eine umfangreiche Erhebung mittels sogenannter Hintergrundfragebögen die Erfassung und Beschreibung von Rahmenbedingungen des Erwerbes der compu-

ter- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, die die Grundlage für die weiteren Kapitel in diesem Buch bilden;

- sowohl über die eingesetzten, weiterentwickelten Schülertests und Fragebögen Vergleiche zwischen 2018 und 2013 unter Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen, wobei die internationalen Vergleiche, die über die Tests ermöglicht werden und damit die Kompetenzstände der Achtklässlerinnen und Achtklässler betreffen, im vorliegenden Kapitel präsentiert werden und um Analysen differenziert nach den Schülermerkmalen Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationsstatus in den Kapiteln IX bis XI ergänzt werden;
- über die Teilnahme Deutschlands an dem entsprechenden internationalen Zusatzmodul zu ICILS 2018 erstmals die empirische Beschreibung des Kompetenzstandes im Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ sowie die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern und ihren Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ (siehe dazu Kapitel XII in diesem Band).

Damit knüpft ICILS 2018 unmittelbar an die Vorgängerstudie ICILS 2013 an, die erstmals ein empirisch begründetes Kompetenzstufenmodell für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen vorgelegt hat (Eickelmann, Gerick & Bos, 2014) und an das ICILS 2018 nun anknüpfen kann.

Im Verständnis der Studie, das durch ein theoretisches Rahmenmodell unterlegt ist (vgl. Kapitel II in diesem Band), werden computer- und informationsbezogene Kompetenzen als individuelle Fähigkeiten einer Person definiert, die es ihr erlauben, digitale Medien zum Recherchieren, Gestalten und Kommunizieren von Informationen zu nutzen und diese zu bewerten, um am Leben im häuslichen Umfeld, in der Schule, am Arbeitsplatz und in der Gesellschaft erfolgreich teilzuhaben (Bos, Eickelmann & Gerick, 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019). Diese Kompetenzen werden in ICILS 2018 erneut mittels computerbasierter Tests mit authentischen Aufgabenstellungen in einer softwarebasierten Testumgebung, wie sie bereits für ICILS 2013 realisiert werden konnte, erfasst. Dabei umfasst im Rahmen der Studie ICILS 2018 der Kompetenzbereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen vier Teilbereiche (siehe dazu auch ausführlich Kapitel III in diesem Band). Teilbereich 1 umfasst Kompetenzen im Bereich ‚Über Wissen zur Nutzung von Computern‘. Teilbereich 2 ergänzt dies um Kompetenzen im Bereich ‚Informationen sammeln und organisieren‘. Im dritten Teilbereich wird der Bereich ‚Informationen erzeugen‘ angesprochen. Der Teilbereich 4 ‚Digitale Kommunikation‘ bezieht sich im Kern auf Kompetenzen im Zusammenhang mit dem Austausch von Informationen, z.B. in sozialen Netzwerken, sowie den verantwortungsvollen Umgang mit Informationen unter sozialen, rechtlichen und ethischen Bedingungen und Kontexten. Alle Teilbereiche umfassen jeweils zwei ihnen zugeordnete Teilaspekte (vgl. Kapitel III in diesem Band). Dabei werden die Ergebnisse zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler – wie schon im Rahmen von ICILS 2013 (Bos, Eickelmann, Gerick, Goldhammer, Schaumburg et al., 2014) – auf einer

Gesamtskala der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, und damit über alle vorgenannten Teilbereiche hinweg, berichtet.

Im Zuge der nachfolgenden Ergebnisdarstellung werden, wie schon im Rahmen von ICILS 2013, für vertiefende Analysen – also solche, die über Analysen zu mittleren Kompetenzständen der Schülerinnen und Schüler hinausgehen – fünf Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen betrachtet. Die unterste Kompetenzstufe I umfasst rudimentäre rezeptive Fertigkeiten und sehr einfache Anwendungsfertigkeiten wie etwa das Anklicken eines Links oder einer E-Mail. Die Kompetenzstufe II beinhaltet den kompetenten Umgang mit basalen Wissensbeständen sowie sehr einfache Fertigkeiten im Umgang mit Informationen, z.B. eine einfache Bearbeitung von Dokumenten. Schülerinnen und Schüler, die die Kompetenzstufe III erreichen, können angeleitet, also mit Hilfestellungen, Informationen ermitteln, diese bearbeiten sowie einfache Informationsprodukte, wie z.B. einfache Textdokumente, erstellen. Die Kompetenzstufe IV umfasst das eigenständige Ermitteln und Organisieren von Informationen und das selbstständige Erzeugen von elaborierten Dokumenten und Informationsprodukten. Die höchste Kompetenzstufe V beschreibt schließlich sehr elaborierte computer- und informationsbezogene Kompetenzen, zu denen das sichere Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen sowie das Erzeugen von inhaltlich und formal anspruchsvollen Informationsprodukten gehört (siehe zur ausführlichen Beschreibung Kapitel III in diesem Band).

Im vorliegenden Kapitel wird zunächst unter Berücksichtigung der Entwicklungen der letzten Jahre in Deutschland die Perspektive und Relevanz eines zweiten internationalen Vergleiches erläutert. Hier lassen sich zwei in Abschnitt 2 weiter ausgeführte Blickwinkel auf die im Folgenden berichteten Ergebnisse einnehmen: Dies ist *erstens* die Bedeutung der Betrachtung Deutschlands im internationalen Vergleich und *zweitens* die Ermöglichung der Beschreibung eines auf Grundlage repräsentativer Stichproben sehr differenzierten Bildes für Deutschland. In Abschnitt 3 werden auf dieser Grundlage die ICILS-2018-Ergebnisse für die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich präsentiert und Befunde differenziert für Deutschland berichtet. Neben der Darstellung der Ergebnisse aus ICILS 2018 werden, wo möglich, Vergleiche mit ICILS 2013 hergestellt (Fraillon, Schulz, Friedman, Ainley & Gebhardt, 2015; Gerick, Vennemann, Eickelmann, Bos & Mews, 2018). Im Einzelnen werden in Abschnitt 3 folgende Ergebnisse in den einzelnen Unterabschnitten 3.1 bis 3.3 präsentiert:

- In Abschnitt 3.1 werden die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in den ICILS-2018-Teilnehmerländern berichtet und mit den Ergebnissen zu den mittleren Kompetenzständen aus ICILS 2013 verglichen. Dabei umfasst das sogenannte ‚Länderranking‘ auch Ergebnisse zur Leistungsstreuung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern.

- In Abschnitt 3.2 wird die Verteilung der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf die Kompetenzstufen computer- und informationsbezogener Kompetenzen im internationalen Vergleich in ICILS 2018 sowie im Vergleich zu ICILS 2013 dargestellt.
- In Abschnitt 3.3 werden die Ergebnisse von Schulformvergleichen zu den Kompetenzständen sowie zu Kompetenzverteilungen in Deutschland untersucht. Hierzu werden die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler und ihre Verteilung auf Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Schulform differenziert betrachtet.

Schließlich werden im letzten Abschnitt des Kapitels (Abschnitt 4) die zentralen Ergebnisse des vorliegenden Kapitels zusammengeführt und diskutiert. Hierzu werden teilweise auf die nachfolgenden Kapitel vorausschauende erste mögliche Erklärungsansätze für das Abschneiden Deutschlands angeführt und, wo möglich, durch Hinweise aus Betrachtungen für andere Länder (Frailon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019) ergänzt.

2. Perspektiven des zweiten internationalen Vergleiches

Internationale Vergleichsstudien stellen weltweit eine zentrale Grundlage für die Entwicklung der Leistungsfähigkeit von Bildungssystemen sowie für die Sicherung der Qualität von Schulen und Unterricht dar. Dabei sind für eine international vergleichende Schulleistungsstudie wie ICILS 2018 zwei Perspektiven gleichermaßen wichtig:

(1) Durch den internationalen Vergleich ist es zum einen möglich, die Kompetenzstände der Schülerinnen und Schüler – für ICILS 2018 sind das die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern – für Deutschland im internationalen Vergleich einordnen zu können. Da diese Studie, nach ICILS 2013, zum zweiten Mal durchgeführt wird, können zudem Unterschiede über einen fünfjährigen Zeitraum empirisch im internationalen Vergleich erfasst und beschrieben werden. Zum anderen kann, ausgehend von dem unterschiedlichen Abschneiden der Schülerinnen und Schüler in den jeweiligen Teilnehmerländern, entlang eines theoretischen Rahmenmodells (siehe Kapitel II in diesem Band) über Fragebögen erfasstes Wissen über die Rahmenbedingungen schulischen Lernens und Lehrens in Bezug auf den betrachteten Kompetenzbereich generiert werden. Dabei ist aus methodischen Gründen – die großen Schulleistungsstudien sind als Querschnittstudien angelegt – die Herstellung von Kausalzusammenhängen nicht möglich. Das theoretische Rahmenmodell der Studie ICILS 2018 unterscheidet dabei zwischen Voraussetzungs- und Prozessfaktoren (siehe Kapitel II in diesem Band). Diese Perspektive ermöglicht, neben der Einordnung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzstände der Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich, von anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern zu lernen. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der Unterschiedlichkeit der Bildungssysteme die Vergleiche auch immer

an Grenzen stoßen. Allerdings sei an dieser Stelle erwähnt, dass bereits aus dem ersten Zyklus der Studie, ICILS 2013, Hinweise für Entwicklungen in Deutschland über den internationalen Vergleich geschlossen werden konnten, die auch in die KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016), zu deren Umsetzung sich alle Bundesländer verpflichtet haben, Eingang gefunden haben. Hier sei vor allem das Kompetenzmodell von ICILS 2013 zu nennen, das für die Entwicklung des Rahmenmodells der Schülerkompetenzen in der KMK-Strategie Berücksichtigung gefunden hat (KMK, 2016). Andere Hinweise, z.B. zur Verbesserung technischer Rahmenbedingungen der IT-Ausstattung und des IT-Supports an Schulen, zur Lehrerbildung, zur Entwicklung von Curricula und digitalen Lerninhalten, konnten ebenfalls als Impulse für die Weiterentwicklung der schulischen Bildung in Deutschland genutzt werden. Zudem wurden die Ergebnisse der ICILS-2013-Studie u.a. in der ‚Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft‘ (Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], 2016) des Bundes aufgegriffen, die wiederum Ausgangspunkt für die von Bund und Ländern getroffenen Vereinbarungen zum DigitalPakt Schule (vgl. Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019–2024) ist und den Schulbereich seit Anfang 2019 nun mit umfänglichen Fördermitteln im Bereich der Digitalisierungsprozesse unterlegt. Andere Aspekte und Entwicklungsbereiche, die im Rahmen von ICILS 2013 sichtbar wurden (Eickelmann et al., 2014), sind teilweise weniger bzw. sehr unterschiedlich beachtet worden.

(2) Eine großangelegte Schulleistungsstudie wie ICILS – sowohl ICILS 2013 als nun auch ICILS 2018, aber auch die weiteren bereits vorher in Deutschland implementierten Schulleistungsstudien wie IGLU (*Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung*), TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) und PISA (*Programme for International Student Assessment*) – kann auf der Grundlage von repräsentativen Stichproben zusätzliche national relevante Einblicke in den schulischen Bildungsbereich in dem jeweils betrachteten Kompetenzbereich bereitstellen. Auch wenn der internationale Vergleich eine Einordnung ermöglicht, sind die Informationen in und über das Land selbst bereits außerordentlich aussagekräftig. Im vorliegenden Kapitel sind diesbezüglich beispielweise die Verteilung der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Kompetenzunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern verschiedener Schulformen anzuführen.

Auch wenn die vorgenannten Analysen nicht ohne den internationalen Ansatz möglich wären, gewährt die Studie ICILS 2018 so zusätzlich zum internationalen Vergleich – unabhängig davon, welche weiteren Länder an der Studie teilnehmen – differenzierte Einschätzungen über den Entwicklungsstand Deutschlands im Kontext der Digitalisierung von Schule und Unterricht.

Digitale Bildung in den weiteren ICILS-2018-Teilnehmerländern

Blickt man in die weiteren ICILS-2018-Teilnehmerländer und ihre Entwicklungen in den letzten Jahren, so ergeben sich Einblicke in die verschiedenen Ansätze des Umganges mit den Herausforderungen und Möglichkeiten im Zuge der Digitalisierung. Diese werden im Folgenden so, wie sie auch im internationalen Berichtsband aufbereitet sind (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019), in gebotener Kürze in alphabetischer Reihenfolge der Ländernamen skizziert und sind in jedem Land bei genauerer, hier nicht ansatzweise vollständig abbildbarer Betrachtung um weitere Entwicklungen, Beobachtungen, Einzeldokumente und Vorgaben zu ergänzen, die um übergreifende internationale Analysen ergänzt werden können (Eickelmann, 2018).

So zeigte sich zum Zeitpunkt der Erhebung im Jahr 2018 für das chilenische Bildungssystem, dass in *Chile* ein nationales Curriculum die grundlegenden Ziele und Mindestanforderungen für jede Klasse und jedes Fach auf nationaler Ebene festlegt und dass der Bereich der ‚digitalen‘ Kompetenz als eigenständiges Fach Technik im Jahr 2012 für die Grundschule und im Jahr 2014 für die Sekundarstufe eingeführt wurde.

In *Dänemark* zeichnet sich das Bildungssystem durch die Entwicklung nationaler Lehrplanstandards, Prüfungen und Vorgaben aus. Dabei liegt es aber in der Verantwortung der Schulen und Gemeinden, festzulegen, wie ihre Schulen innerhalb der staatlichen Vorschriften organisiert sind. Das nationale Curriculum enthält keine Pflichtfachregelung im Zusammenhang mit ‚digitalen‘ Kompetenzen, allerdings soll nach vorgegebenen Standards das Lernen mit digitalen Medien in alle Fächer integriert werden. Seit den 1990er-Jahren stellen die Regierung und die Kommunen hierfür kontinuierlich Mittel zur Verfügung. In den Jahren 2011 bis 2017 umfassten diese etwa eine Milliarde dänische Kronen (umgerechnet etwa 134 Millionen Euro), die hauptsächlich zur finanziellen Unterstützung der Entwicklung und Nutzung digitaler Lernmaterialien dienten.

Schulen in *Finnland* erstellen ihre eigenen Curricula im Rahmen des nationalen Kerncurriculums, das die Ziele und Kerninhalte verschiedener Fächer und Lernbereiche umfasst. Einzelschulen und Lehrkräfte können dabei entscheiden, wie die Nutzung digitaler Medien umgesetzt und bewertet wird. Die Vermittlung von ‚digitalen‘ Kompetenzen ist kein eigenständiges Fach. Die Achtklässlerinnen und Achtklässler, die in ICILS 2018 getestet wurden, folgten noch dem alten finnischen Kernlehrplan von 2004. Zu diesem gehörten fächerübergreifende Themen wie ‚Medienkompetenz und Kommunikation‘ und ‚Technik und Individuum‘. Diese umfassten hauptsächlich computer- und informationsbezogene Bereiche, z.B. den Einsatz von Medien und Kommunikationsmitteln und Themen wie Informationsbeschaffung und Informationssicherheit. Jedoch gibt es optionale Kurse zu ‚digitalen‘ Kompetenzen oder Programmierung, die in der achten und neunten Jahrgangsstufe angeboten werden. Im Jahr 2016 hat Finnland mit der schrittweisen Umsetzung eines neuen Kernlehrplans begonnen, der sich stark auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen konzentriert und in dem diese in alle Fächer integriert sind.

In Bezug auf Lernbereiche mit Affinität zum Inhaltsbereich von ICILS wird in *Frankreich* die Beherrschung gängiger Informations- und Kommunikationstechniken im

Rahmen der Aktivitäten in verschiedenen Fächern erworben. Das neue Curriculum, das Anfang September 2016 implementiert wurde, beinhaltet dabei u.a. das Erlernen von Computercode über Algorithmen und Robotik in den Fächern Mathematik und Technik.

In *Italien* werden die allgemeinen Leitlinien und Richtlinien für das öffentliche Bildungssystem zentral vom *Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca* herausgegeben. Das zentrale Dokument zur Festlegung der Ziele digitaler Bildung ist ein nationaler Plan, der in 35 Facetten alle Bereiche abdeckt, die mit der Entwicklung ‚digitaler‘ Kompetenzen im öffentlichen Bildungswesen als relevant angesehen werden. Die Nutzung digitaler Medien wird als Querschnittsziel angesehen, das notwendig ist, um die Anforderungen der einzelnen Unterrichtsfächer zu erfüllen. Jede Schule verfügt über die notwendige Autonomie, um die Fortschritte der Schülerinnen und Schüler in ‚digitalen‘ Kompetenzen mit jeweils unterschiedlichen Instrumenten zu begleiten und zu bewerten. Das Ministerium in Rom hat dabei Modelle zur Zertifizierung von Kompetenzen herausgegeben, die jede Schule nach ihren eigenen Bedürfnissen einsetzen kann. Zudem werden seit 2018 nationale Tests digital durchgeführt.

In *Kasachstan* ist das Ministerium für Bildung und Wissenschaft für die Umsetzung des einheitlichen Bildungs- und Ausbildungssystems unter Beteiligung der regionalen Bildungsabteilungen verantwortlich. Die Bildungspolitik im Bereich ‚digitaler‘ Kompetenzen begann hier bereits mit der Verabschiedung des staatlichen Programmes zur Informatisierung des Sekundarschulsystems von 1997 bis 2002, gefolgt vom staatlichen Programm für Bildungsentwicklung 2011 bis 2020 und 2016 bis 2019. ‚Digitale‘ Kompetenzen sind seither Teil des Lehrplanes und werden als eigenständiges Fach unterrichtet. Im Jahr 2016 begann zudem ein schrittweiser Übergang zu einem aktualisierten Bildungsprogramm, in dem der Schwerpunkt der Entwicklungen auf der Förderung der ‚digitalen‘ Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sowie der verstärkten Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte lag.

In *Luxemburg* ist die Entwicklung digitaler Kompetenzen im nationalen Curriculum ab der Sekundarstufe I und als eigenständiges Fach für die Sekundarstufe II enthalten. Für die Sekundarstufe II wurde 2017 ein neuer Bereich mit dem Schwerpunkt ‚digitale‘ Kompetenzen eingeführt, der sich an Schülerinnen und Schüler der elften Jahrgangsstufe richtet. Diese Initiative entstand im Rahmen des sogenannten *Future Hub*, der dazu dient, innovative Schulen im Bereich der Digitalisierung hervorzuheben. Die Lernaktivitäten sind projektbezogen und fokussieren auf selbstverantwortliches Lernen. Schwerpunkte liegen auf fächerübergreifenden Ansätzen und der Förderung ‚digitaler‘ Kompetenzen, auf Kooperation und Kommunikation, projektorientiertem Lernen und kreativem Denken.

Gemäß dem neuen Curriculum für Schülerinnen und Schüler bis zur vierten Klasse hat das *portugiesische* Bildungsministerium die curricularen Leitlinien für den ersten Zyklus der Grundbildung festgelegt, um zur Entwicklung von Kapazitäten in Verbindung mit verschiedenen Bereichen der ‚digitalen‘ Kompetenzen und zur Förderung fächerübergreifender Kompetenzen beizutragen. Andererseits sind ‚digitale‘ Kompetenzen ein Pflichtfach für Schülerinnen und Schüler der fünften bis neunten Klasse. Das Kerncurriculum der ‚digitalen‘ Kompetenzen gliedert sich in vier Bereiche:

digital citizenship; Forschung und Recherche; Kommunikation und Zusammenarbeit; Schaffung und Innovation. Das portugiesische Bildungsministerium fördert und unterstützt auch mehrere Schulprojekte im Bereich der Digitalisierung, z.B. die Initiative ‚Einführung in die Programmierung im ersten Zyklus der Grundbildung‘, die sich an Schüler der dritten und vierten Klasse richtet. Es gibt keine landesweiten Prüfungen im Bereich ‚digitaler‘ Kompetenzen.

In der *Republik Korea* ist das nationale Bildungsministerium in erster Linie für die Planung, den Betrieb und die Verwaltung des nationalen Lehrplanes für Grund- und Sekundarschulen verantwortlich. Die nationalen Lehrplanstandards dienen dabei als Grundlage für Bildungsinhalte und Lehrbuchentwicklung. Im Rahmen des überarbeiteten nationalen Lehrplanes aus dem Jahr 2009 können Achtklässlerinnen und Achtklässler computer- und informationsbezogene Kompetenzen sowie Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ als eigenständiges Fach (‚Informatik‘) in der Mittelschule erlernen. Da es sich jedoch lange Jahre um ein Wahlfach handelte, bot nur ein Teil der koreanischen Schulen dieses Fach an. Derzeit wird das *Curriculum 2015* implementiert. Im Zuge seiner Einführung wird Informatik in der Mittelstufe zum Pflichtfach (Frailon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019).

Für *Uruguay* ist hervorzuheben, dass es wie verschiedene andere lateinamerikanische Länder vor allem auf IT-Ausstattungsprogramme setzt und hier bereits im Grundschulbereich mit 1:1-Ausstattungsprogrammen arbeitet. Ziel des nationalen *Plan Ceibal* ist es, möglichst vielen Kindern und Jugendlichen das Lernen mit digitalen Medien zu ermöglichen und das schulische Lernen und Lehren zu modernisieren (Castillo-Valenzuela & Garrido-Miranda, 2018).

In den *USA* liegt die schulische Bildungsverantwortung auf der Ebene der Staaten und der lokalen Regierungen, einschließlich der Schulbezirke, wobei einige Entscheidungen auf Schulebene getroffen werden können. Schulleitungen und Lehrpersonen verfügen in der Regel über ein hohes Maß an Autonomie bei der Durchführung des Lehrplanes – einschließlich der Auswahl von Lehrmaterialien, Unterrichtstechniken und Bewertungsmethoden. Auf Bundes- und Landesebene sind keine speziellen Kurse für computer- und informationsbezogene Kompetenzen oder Computational Thinking vorgeschrieben. Distrikte und Schulen sind befugt, Kurse in diesen Bereichen anzubieten und einzufordern oder ‚digitale‘ Kompetenzen in andere Fächer zu integrieren.

Für *Moskau* erscheint relevant, dass nach dem zum Zeitpunkt der Durchführung der Studie relevanten Bildungsgesetz in der Russischen Föderation das staatliche Bildungsmanagement, mit Funktionen zur Entwicklung und Umsetzung der staatlichen Politik und der normativen Rechtsordnung für die Allgemeinbildung, die Sekundarschulbildung und die entsprechende berufliche Zusatzausbildung ausübt. Achtklässlerinnen und Achtklässler können im Fach ‚Informatik‘ geprüft werden. ‚Digitale‘ Kompetenzen sind dabei im russischen Lehrplan als allgemeine Fähigkeit enthalten.

In *Nordrhein-Westfalen* sind die Schulen ab Juni 2018 – und damit unmittelbar nach der Datenerhebung in ICILS 2018 – verpflichtet, ihr schulisches Medienkonzept

auf Basis des Medienkompetenzrahmens NRW weiterzuentwickeln. Im Rahmen der ‚Digitaloffensive Schule NRW‘ sind weiterhin verschiedene inhaltliche, professionalisierungsbezogene und technologiebezogene Maßnahmen auf den Weg gebracht oder bereits angekündigt worden, wobei die Überarbeitung der Kernlehrpläne, beginnend mit den Lehrplänen für das neue G9, zusammen mit der Entwicklung technischer Infrastrukturmaßnahmen sowie der Weiterentwicklung der Lehrerbildung in allen Phasen für die schulische Arbeit in allen Schulformen und Schulstufen Schwerpunkte darstellen (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019).

3. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

Im nachfolgenden Abschnitt werden nun die zentralen Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern im zweiten internationalen Vergleich präsentiert. Diese Ergebnisse werden für die Länder, die an beiden bisherigen ICIL-Studien teilgenommen haben, jeweils mit den Befunden aus ICILS 2013 verglichen.

Zu beachten ist, dass in die berichteten internationalen Mittelwerte ausschließlich die Ergebnisse derjenigen ICILS-2018-Teilnehmerländer einfließen, die – wie Deutschland – die vergleichsweise hohen IEA-Standards in Bezug auf die Rücklaufquoten erreicht haben (siehe Übersicht im Anhang dieses Bandes). Zusätzlich zu den Einzelergebnissen der ICILS-2018-Teilnehmerländer und den vorbeschriebenen internationalen Mittelwerten wird jeweils ein europäischer Vergleich durch Angabe eines Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU ermöglicht (siehe Kapitel II in diesem Band).

In einem ersten Schritt werden in Abschnitt 3.1 die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den ICILS-2018-Teilnehmerländern anhand von Leistungsmittelwerten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie der Leistungsstreuungen berichtet. Anschließend erfolgt die Betrachtung der Verteilung der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf die in ICILS 2018 gebildeten Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im internationalen Vergleich (Abschnitt 3.2). Schließlich werden die Leistungsmittelwerte der Schülerinnen und Schüler in Deutschland sowie die Verteilung auf die fünf Kompetenzstufen (vgl. Kapitel III in diesem Band) differenziert nach Schulformen, hier nach Schülerinnen und Schülern an Gymnasien sowie nach Schülerinnen und Schülern an anderen Schulformen der Sekundarstufe I mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang, betrachtet (Abschnitt 3.3).

3.1 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in den ICILS-2018-Teilnehmerländern

In Abbildung 4.1 werden im internationalen Vergleich die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den ICILS-2018-Teilnehmerländern abgebildet. Neben den Leistungsmittelwerten (M), den jeweiligen Standardabweichungen (SD) sowie den Standardfehlern (SE) sind sogenannte Perzentilbänder dargestellt, die u.a. die Leistungsstreuung in den Teilnehmerländern sowie in den Vergleichsgruppen abbilden.

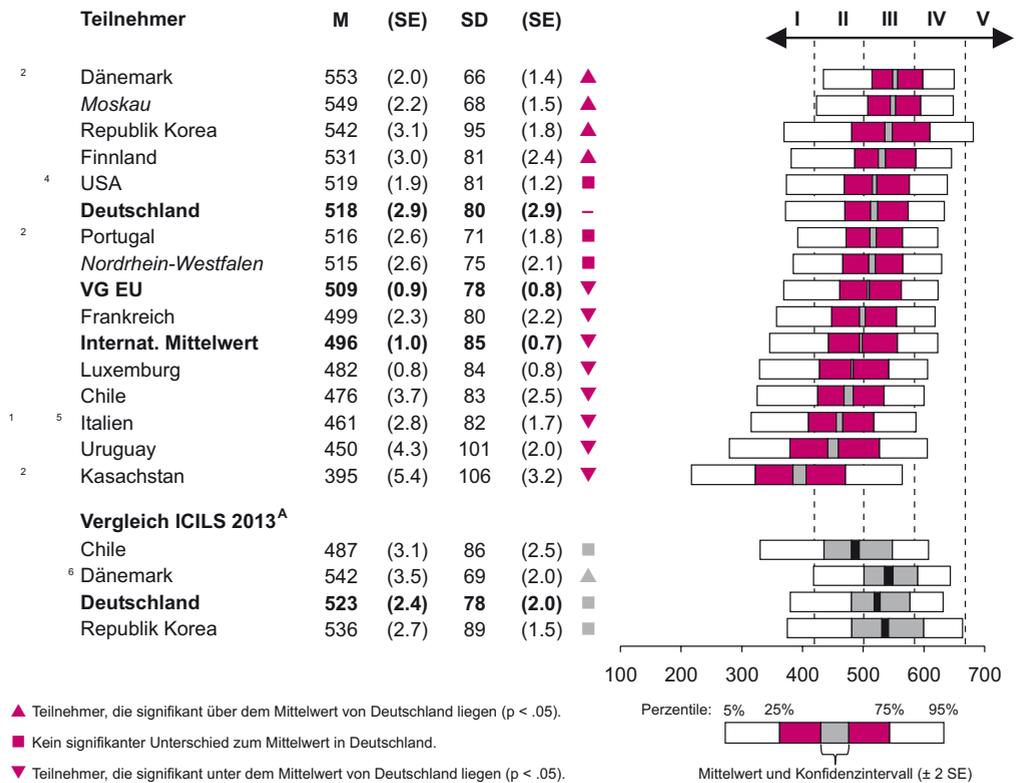
Dabei wird – auch und vor allem um Vergleiche mit ICILS 2013 zu ermöglichen – der internationale Mittelwert in ICILS 2018 aufgrund der gemeinsamen Skalierungsergebnisse der Daten beider Studien (siehe Kapitel II in diesem Band) auf 496 Punkte mit einer Standardabweichung von 85 Skaleneinheiten festgelegt. In ICILS 2013 wurde der Mittelwert auf 500 Punkte festgelegt. Das heißt, dass im Jahr 2018 der Leistungstest zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen über alle Länder hinweg geringfügig schwieriger war als in 2013. Über dieses Vorgehen können, unabhängig von der Zusammensetzung der internationalen Stichprobe in beiden Studien, Vergleiche zwischen den Jahren 2013 und 2018 beschrieben werden.

Neben der Betrachtung des reinen Mittelwertes machen die Perzentilbänder ergänzend in Abbildung 4.1 zudem die Heterogenität der Leistungsmittelwerte im internationalen Vergleich deutlich: Je größer der Leistungsmittelwert ist, desto weiter rechts befindet sich die Mitte des Perzentilbandes. Die Breite des Perzentilbandes stellt jeweils die Leistungsstreuung dar, die aufzeigt, wie sehr die Testergebnisse der Schülerinnen und Schüler durchschnittlich um den Mittelwert des jeweiligen Teilnehmerlandes streuen. Dieser Wert kann damit in gewisser Weise als Indikator für die Bildungsgerechtigkeit innerhalb eines Landes in Bezug auf den Kompetenzbereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen herangezogen werden.

Leistungsmittelwerte der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im internationalen Vergleich und im Vergleich zu ICILS 2013

Es zeigt sich, dass im internationalen Vergleich die Achtklässlerinnen und Achtklässler in Dänemark mit 553 Leistungspunkten den höchsten Leistungsmittelwert und in Kasachstan mit 395 Leistungspunkten den niedrigsten Leistungsmittelwert erreichen. Im Ergebnis erreichen die Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland in ICILS 2018 durchschnittlich 518 Leistungspunkte in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Damit liegt Deutschland, wie schon 2013, im Mittelfeld des Ländervergleiches mit einem mittleren Kompetenzstand der Schülerinnen und Schüler, der signifikant über dem internationalen Mittelwert liegt und sich zudem im Vergleich statistisch nicht von dem Kompetenzmittelwert für Deutschland in ICILS 2013 unterscheidet (ICILS 2013: 523 Punkte).

Abbildung 4.1: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 und ICILS 2013 im internationalen Vergleich



- ▲ Teilnehmer, die signifikant über dem Mittelwert von Deutschland liegen ($p < .05$).
- Kein signifikanter Unterschied zum Mittelwert in Deutschland.
- ▼ Teilnehmer, die signifikant unter dem Mittelwert von Deutschland liegen ($p < .05$).
- ▲ Mittelwert in ICILS 2018 signifikant größer als in ICILS 2013 ($p < .05$).
- Kein signifikanter Unterschied zwischen den Mittelwerten in ICILS 2018 und ICILS 2013.
- ▼ Mittelwert in ICILS 2018 signifikant kleiner als in ICILS 2013 ($p < .05$).

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

Betrachtet man für Deutschland das Gesamtbild des internationalen Vergleiches (Abbildung 4.1), so lassen sich drei Gruppen innerhalb der Rangreihe feststellen:

(1) die obere Gruppe der Rangreihe mit Teilnehmerländern, deren Leistungsmittelwerte signifikant über dem Leistungsmittelwert von Deutschland liegen. Zu dieser oberen Gruppe gehören Dänemark (553 Leistungspunkte), Moskau als Benchmark-Teilnehmer der Russischen Föderation (549 Leistungspunkte), die Republik Korea (542 Leistungspunkte) und Finnland (531 Leistungspunkte);

(2) die mittlere Gruppe der Rangreihe, der Deutschland angehört sowie alle ICILS-2018-Teilnehmerländer, deren Leistungsmittelwerte sich nicht statistisch signifikant von Deutschland unterscheiden und somit im Bereich des mittleren Kompetenzniveaus der Achtklässlerinnen und Achtklässler Deutschlands liegen;

(3) die untere Gruppe der Rangreihe, in der die Teilnehmerländer einzuordnen sind, in denen die Leistungsmittelwerte signifikant unter dem von Deutschland liegen. Diese sind Kasachstan (395 Leistungspunkte), Uruguay (450 Leistungspunkte), Italien (461 Leistungspunkte), Chile (476 Leistungspunkte), Luxemburg (482 Leistungspunkte) und Frankreich (499 Leistungspunkte). Zudem liegen die Mittelwerte der beiden Vergleichsgruppen (internationaler Mittelwert: 496 Leistungspunkte; VG EU: 509 Leistungspunkte) in dieser Gruppe. Demzufolge liegen die mittleren Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland nicht nur signifikant über dem internationalen Mittelwert, sondern auch über dem in ICILS 2018 gebildeten Vergleichswert für die ICILS-2018-Teilnehmerländer, die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sind.

Vier der 14 ICILS-2018-Teilnehmerländer, wie auch Deutschland, haben bereits im Jahr 2013 am ersten Zyklus der ICIL-Studie teilgenommen. Für diese können somit Unterschiede zwischen den Kompetenzständen der Achtklässlerinnen und Achtklässler betrachtet werden. Wie oben bereits erwähnt, ergibt der Vergleich zwischen den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland keinen Hinweis auf einen signifikanten Unterschied (ICILS 2013: 523 Punkte; ICILS 2018: 518 Punkte). Für Chile (2018: 476 Punkte; 2013: 487 Punkte) sowie die Republik Korea (2018: 542 Punkte; 2013: 536 Punkte) zeigen sich im Vergleich der beiden Studienzyklen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Dabei gehört die Republik Korea in beiden Studienzyklen zur oberen und Chile zur unteren Leistungsgruppe im Ländervergleich.

Für Dänemark, ebenfalls in beiden Studien in der oberen Leistungsgruppe und in ICILS 2018 an der Spitze des Ländervergleiches, zeigt sich im Vergleich von 2013 zu 2018 ein deutlicher und signifikanter Unterschied (ICILS 2013: 542 Leistungspunkte; ICILS 2018: 553 Leistungspunkte).

Leistungsstreuung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im internationalen Vergleich und im Vergleich zu ICILS 2013

Die Streubreite der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil des Kompetenzspektrums beträgt in Deutschland 262 Punkte. Die geringste Streubreite, und damit ein schmales Perzentilband, liegt bei 216 Punkten (Dänemark), die größte Streubreite bei 347 Punkten (Kasachstan). In Dänemark erreichen die Schülerinnen und Schüler damit in ICILS 2018 nicht nur die höchsten Kompetenzmittelwerte in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im internationalen Vergleich, ihre Kompetenzen liegen zudem vergleichsweise nah beieinander.

Diese Ergebnisse finden sich auch bei der Betrachtung der Standardabweichungen bestätigt. In ICILS 2018 beträgt die Standardabweichung in Deutschland 80 Punkte

und bleibt damit statistisch im Vergleich zu 2013 (78 Punkte) unverändert. Insgesamt variiert die Standardabweichung über alle ICILS-2018-Teilnehmerländer hinweg zwischen 66 Punkten (Dänemark) und 106 Punkten (Kasachstan). Etwa in der Mitte dieses Spektrums befinden sich die Standardabweichungen im internationalen Mittel (85 Punkte) und für die Vergleichsgruppe EU (78 Punkte). In den Ländern, die neben Deutschland mit ICILS 2018 zum zweiten Mal an der Studie teilgenommen haben, zeigt sich für Dänemark und Chile im Vergleich zu 2013 eine unveränderte Standardabweichung und für die Republik Korea eine veränderte, in ICILS 2018 größere Standardabweichung von 95 Punkten im Vergleich zu 89 Punkten in ICILS 2013.

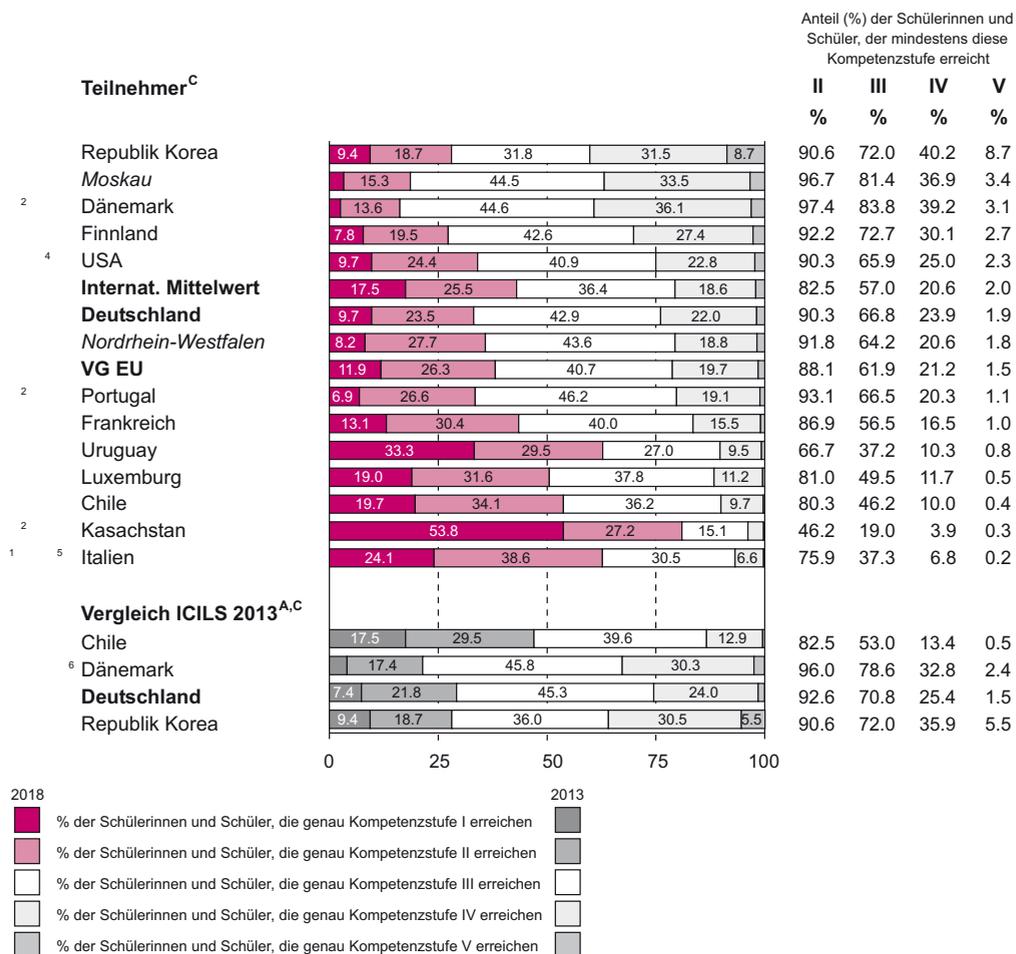
3.2 Verteilung der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf die Kompetenzstufen computer- und informationsbezogener Kompetenzen

Im Folgenden wird untersucht, wie sich die Achtklässlerinnen und Achtklässler auf die fünf Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (vgl. Kapitel III in diesem Band) verteilen. Die Verteilung auf die Kompetenzstufen ist für alle ICILS-2018-Teilnehmerländer in Abbildung 4.2 dargestellt. Zusätzlich wird zum Vergleich im unteren Bereich der Abbildung die Kompetenzstufenverteilung für die vier Länder – also auch für Deutschland – dargestellt, die sowohl an ICILS 2018 teilnehmen als auch schon an ICILS 2013 teilgenommen haben. Im rechten Teil der Abbildung 4.2 sind zudem die kumulierten Anteile der Schülerinnen und Schüler aufgeführt, die die entsprechenden Kompetenzstufen erreichen, und damit die Anteile jeweils rechnerisch zusammengefasst. Die Anordnung der Teilnehmerländer in Abbildung 4.2 erfolgt nach absteigender Reihenfolge der Anteile der Schülerinnen und Schüler, die in ICILS 2018 die höchste Kompetenzstufe V erreicht haben.

Da sich in der Republik Korea mit 8.7 Prozent im Vergleich zu allen anderen Ländern anteilig die meisten Achtklässlerinnen und Achtklässler der Kompetenzstufe V zuordnen lassen, findet sich die Republik Korea in Abbildung 4.2 oben wieder. Insgesamt wird bei der weiteren Betrachtung über alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer deutlich, dass jeweils eher kleine Schüleranteile die höchste Kompetenzstufe V erreichen und damit in der Lage sind, Informationen selbstständig zu ermitteln, sicher zu bewerten und anspruchsvolle Informationsprodukte zu erzeugen (vgl. Kapitel II in diesem Band). Auch im internationalen Mittel (2.0%) und für die Vergleichsgruppe EU (1.5%) zeigt sich ein vergleichsweise geringer Anteil von Achtklässlerinnen und Achtklässlern, der die Kompetenzstufe V erreicht. Neben der Republik Korea zeigen sich nur für Finnland (2.7%), Dänemark (3.1%) und Moskau (3.4%) Anteile von über 2.5 Prozent auf der obersten Kompetenzstufe V. Für Deutschland bleibt der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler, der die höchste Kompetenzstufe erreicht, mit 1.9 Prozent, wie schon in ICILS 2013 (1.5%), unter 2 Prozent.

Betrachtet man die Verteilung auf die weiteren Kompetenzstufen, so wird ersichtlich, dass die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von weniger

Abbildung 4.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in ICILS 2018 und ICILS 2013 im internationalen Vergleich



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^C Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

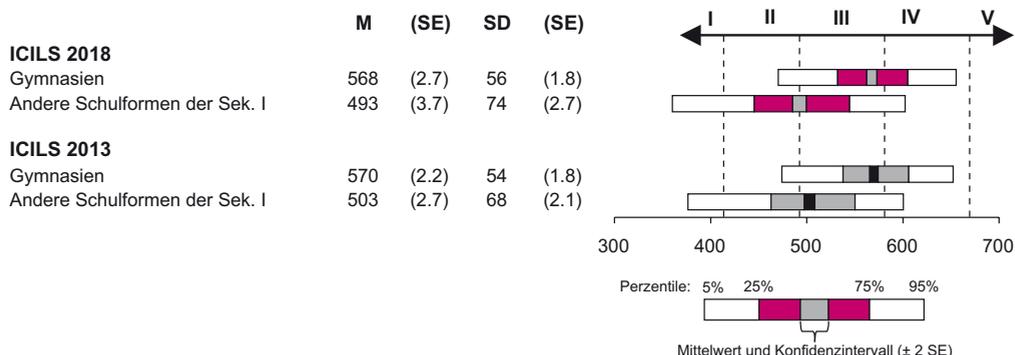
als einem Viertel (22.0%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland der Kompetenzstufe IV entsprechen (ICILS 2013: 24.0%). Diese Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, eigenständig Informationen zu ermitteln und zu organisieren sowie selbstständig Dokumente und Informationsprodukte zu erzeugen. Der größte relative Anteil der Schülerinnen und Schüler in Deutschland (42.9%) erreicht, wie schon im Jahr 2013 (ICILS 2013: 45.3%), nun auch in ICILS 2018 Kompetenzen im Bereich der Kompetenzstufe III. Diese Jugendlichen sind in der Lage, unter Anleitung Informationen zu ermitteln, Dokumente mit Hilfestellungen zu bearbeiten und einfache Informationsprodukte zu erstellen. Mehr als ein Fünftel der Schülerinnen und Schüler (23.5%) in Deutschland erreicht, wie schon 2013 (2013: 21.8%) nur die Kompetenzstufe II und verfügt damit über basale Wissensbestände und einfache Fertigkeiten hinsichtlich der Identifikation und Bearbeitung von Informationen. Fast 10 Prozent (9.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland lassen sich – mit nur sehr rudimentären Fertigkeiten wie der Kompetenz, die zum Anklicken eines Links benötigt wird, der Kompetenzstufe I zuordnen. Der entsprechende Anteil lag im Jahr 2013 bei 7.4 Prozent. Zusammengefasst lässt sich verdeutlichen, dass in ICILS 2018 ein Drittel (33.2%) der Jugendlichen lediglich die beiden untersten Kompetenzstufen I und II erreicht (2013: 29.2%; kein signifikanter Unterschied zu 2018) und damit ein erheblicher Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler nur über sehr geringe computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügt.

3.3 Ergebnisse von Schulformvergleichen zu Kompetenzständen und Kompetenzverteilungen in Deutschland

Im Folgenden werden die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler und damit die in den Abschnitten 3.1 und 3.2 berichteten Ergebnisse differenziert nach Schulform betrachtet. Aufgrund der Stichprobenziehung in Deutschland (vgl. Kapitel II in diesem Band) kann zwischen den beiden Gruppen (1) Achtklässlerinnen und Achtklässler an Gymnasien und (2) Achtklässlerinnen und Achtklässler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I unterschieden werden. Aufgrund der zu geringen Fallzahl können Förderschulen in der Stichprobe nicht separat für den Schulformvergleich berücksichtigt werden (vgl. Kapitel II in diesem Band).

Aus Abbildung 4.3 wird deutlich, dass Gymnasiastinnen und Gymnasiasten der achten Jahrgangsstufe im Mittel 568 Leistungspunkte (Standardabweichung: 56 Punkte) erreichen und damit ein um 75 Punkte signifikant höheres Niveau mittlerer computer- und informationsbezogener Kompetenzen aufweisen als Achtklässlerinnen und Achtklässler an Schulen anderer Schulformen der Sekundarstufe I, die im Mittel 493 Punkte (Standardabweichung: 74 Punkte) erreichen. Ein statistisch gleiches Bild zeigte sich bereits im Rahmen von ICILS 2013: Auch dort wiesen die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten ein signifikant höheres Leistungsniveau auf (Differenz: 67 Punkte).

Abbildung 4.3: Mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Schulform in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

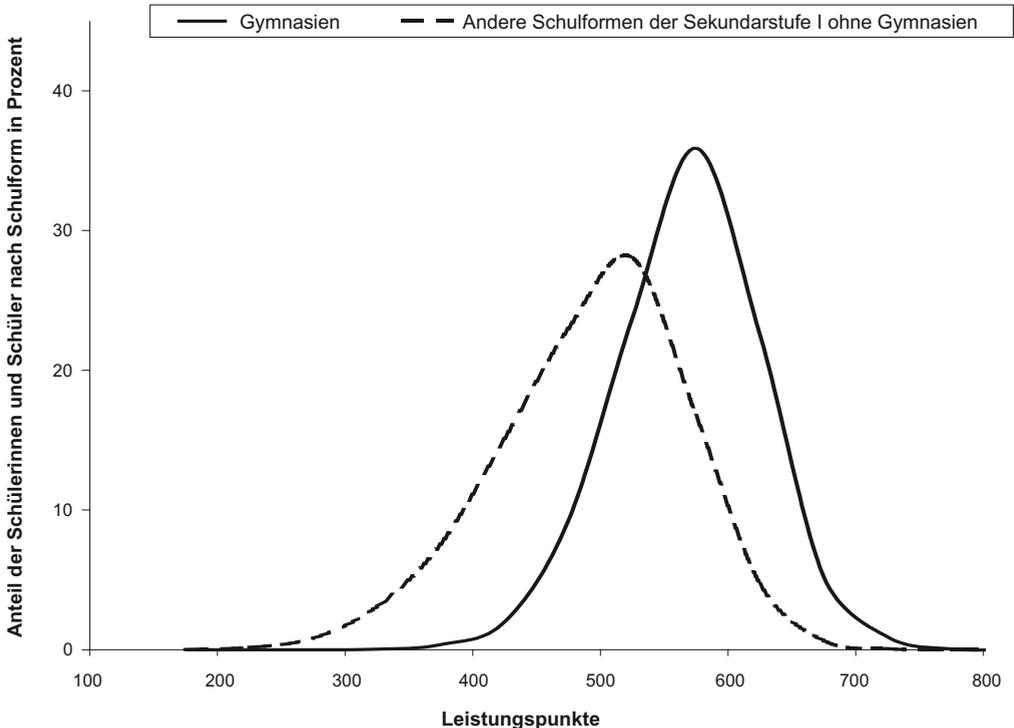
© ICILS 2018

Der Unterschied zwischen der Differenz in ICILS 2018 (75 Punkte) und ICILS 2013 (67 Punkte) ist dabei statistisch nicht signifikant.

Zusätzlich zur Betrachtung von Unterschieden nach Schulformen in den Kompetenzmittelwerten sind in Abbildung 4.4 ergänzend die Verteilung der Kompetenzen und damit die Überschneidungsbereiche in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler differenziert nach Gymnasien und anderen Schulformen der Sekundarstufe I dargestellt.

In der Darstellung der Gesamtverteilung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Abbildung 4.4) werden zunächst – wie schon in Abbildung 4.3 – die Kompetenzunterschiede im Schulformvergleich deutlich. Allerdings zeigt sich, dass der leistungsstärkste Teil der Schülerinnen und Schüler an den nicht gymnasialen Schulformen der Sekundarstufe I besser abschneidet als ein großer Teil der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten. Weiterhin wird deutlich, dass ein nicht unerheblicher Teil von Achtklässlerinnen und Achtklässlern beider betrachteter Schulformen mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen im Bereich der internationalen Leistungsspitze erreicht.

Abbildung 4.4: Verteilung der Testleistungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Schulform in ICILS 2018 in Deutschland



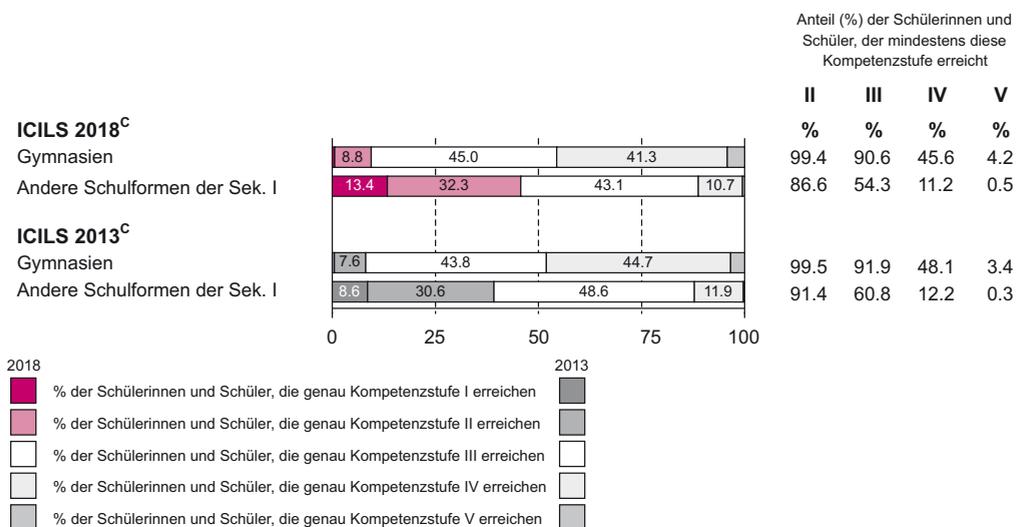
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Wie sich die Achtklässlerinnen und Achtklässler differenziert nach Schulform wiederum auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Schulform verteilen, ist in Abbildung 4.5 dargestellt.

Ersichtlich wird, dass an beiden Schulformen in ICILS 2018 erneut jeweils nur eine kleine Gruppe an Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland die höchste Kompetenzstufe V erreicht. Jedoch ist der Anteil, der sich dieser in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen besonders leistungstarken Gruppe zuordnen lässt, für Gymnasien mit 4.2 Prozent mehr als achtmal so hoch wie für andere Schulformen der Sekundarstufe I (0.5%). Zudem zeigt sich, dass sich kaum (0.6%) Gymnasiastinnen und Gymnasiasten auf der untersten Kompetenzstufe I befinden, aber mehr als ein Zehntel (13.4%) der Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I. Weiterhin ist der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf den beiden unteren Kompetenzstufen I und II zusammengenommen an den nicht gymnasialen Schulformen mit 45.7 Prozent erheblich. Der entsprechende Anteil liegt an Gymnasien mit 9.4 Prozent zwar deutlich niedriger, bedeutet aber, dass fast jeder zehnte Jugendliche in der achten Jahrgangsstufe an Gymnasien in Deutschland nur über rudimentäre bzw. basale computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügt.

Abbildung 4.5: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen nach Schulform in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

4. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Mit der IEA-Studie ICILS 2018 werden zum zweiten Mal – nach ICILS 2013 – die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland im internationalen Vergleich sowie die Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes untersucht. Ergänzend zu den Ergebnissen für ICILS 2018 werden im vorliegenden Kapitel Ergebnisse zu Unterschieden zu den Kompetenzständen und den Kompetenzverteilungen aus ICILS 2013 präsentiert. Dabei ermöglicht das anspruchsvolle methodische Design der Studie die Analyse von Kompetenzunterschieden zwischen den beiden Studienzyklen, sowohl im internationalen Vergleich als auch in Bezug auf die Ergebnisse derjenigen Länder, die – wie Deutschland – an beiden Studienzyklen teilgenommen haben (siehe Kapitel II in diesem Band).

Im Ergebnis zeigt sich, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland in ICILS 2018 durchschnittlich 518 Leistungspunkte in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen erreichen. Damit liegt Deutschland, wie schon im Rahmen von ICILS 2013, im internationalen Mittelfeld des Ländervergleiches. Schülerinnen und Schüler in Deutschland erreichen ein mittleres Kompetenzniveau, das signifikant über dem internationalen Mittelwert (496 Punkte) und über dem Mittelwert der Länder der Vergleichsgruppe EU (509 Punkte) liegt. Die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland in

ICILS 2018 unterscheiden sich dabei statistisch nicht von dem in ICILS 2013 bestimmten Kompetenzmittelwert (523 Punkte). Die Leistungsstreuung beträgt in ICILS 2018 in Deutschland 80 Punkte und ist damit im Vergleich zu 2013 (78 Punkte) statistisch unverändert.

Die obere Gruppe der Rangreihe umfasst Dänemark (553 Leistungspunkte), Moskau als Benchmark-Teilnehmer der Russischen Föderation (549 Leistungspunkte), die Republik Korea (542 Leistungspunkte) und Finnland (531 Leistungspunkte). In diesen ICILS-2018-Teilnehmerländern erreichen Schülerinnen und Schüler durchschnittlich signifikant höhere mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als die Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland.

Die Betrachtung der Verteilung auf die fünf Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zeigt für Deutschland, dass ein sehr geringer Anteil (1.9%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen auf dem Kompetenzniveau der höchsten Kompetenzstufe V erreicht (ICILS 2013: 1.5%). Nur dieser kleine Anteil an Jugendlichen ist damit u.a. in der Lage, Informationen selbstständig zu ermitteln, sicher zu bewerten und daraus anspruchsvolle Informationsprodukte zu erzeugen. Ein Drittel (33.2%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland erreicht in ICILS 2018 nur die unteren beiden Kompetenzstufen I und II (ICILS 2013: 29.2%; kein signifikanter Unterschied zu 2018) und verfügt damit nur über sehr geringe mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen. Dieser, wie schon im Jahr 2013, durchaus erhebliche Anteil an Jugendlichen in Deutschland wird es voraussichtlich schwer haben, erfolgreich am privaten, beruflichen sowie gesellschaftlichen Leben in einer immer stärker von Digitalisierungsprozessen geprägten Lebens- und Arbeitswelt teilzuhaben. Der entsprechende Anteil an Schülerinnen und Schüler an nicht oder nicht ausschließlich gymnasialen Schulformen ist mit 45.7 Prozent erneut (ICILS 2013: 39.2%) besorgniserregend hoch und trifft damit nahezu auf die Hälfte aller Achtklässlerinnen und Achtklässler an diesen Schulformen zu. Jedoch auch an Gymnasien findet sich mit einem Anteil von 9.4 Prozent eine nicht zu vernachlässigende Gruppe von Schülerinnen und Schülern, die lediglich computer- und informationsbezogenen Kompetenzen auf dem Niveau der unteren beiden Kompetenzstufen erreicht.

Weniger als ein Viertel (22.0%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland erreicht Kompetenzen, die der Kompetenzstufe IV entsprechen (ICILS 2013: 24.0%). Diese Schülerinnen und Schüler sind damit in der Lage, eigenständig Informationen zu ermitteln und zu organisieren sowie selbstständig Dokumente und Informationsprodukte zu erzeugen. Sie können ohne Anleitungen mit Informationen und Informationsprodukten kompetent und reflektiert umgehen und Informationen hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit und Sicherheit einschätzen. Der größte relative Anteil der Schülerinnen und Schüler in Deutschland (42.9%) erreicht in ICILS 2018, wie schon im Rahmen von ICILS 2013 (45.3%), Kompetenzen, die der Kompetenzstufe III zuzuordnen sind. Jugendliche, die diese Kompetenzstufe III erreichen, verfügen über grundlegende Kenntnisse im Umgang mit digitalen Medien als Informationsquelle. Sie können explizit angegebene und einfache Informationen identifizieren. Weiterhin kön-

nen sie Inhalte aus Informationsprodukten (z.B. aus Dokumenten) mit Hilfestellungen oder unter Anleitung auswählen oder Inhalte ergänzen. Ebenso können sie zwischen kommerziellen und nicht kommerziellen Suchergebnissen bei einer internetgestützten Recherche differenzieren. Bei klar vorgegebenen Aufgabenstellungen oder Instruktionen können sie Dokumente bearbeiten und erstellen und die Inhalte von darin enthaltenen Objekten, wie z.B. Grafiken, anpassen. In Bezug auf die Datensicherheit kennen sie die Bedeutung von Benutzernamen und Passwörtern. Ordnet man dies unter der normativen Fragestellung ein, ob ein solches Kompetenzniveau (Kompetenzstufe III) ausreichend ist, kann dies unter Berücksichtigung des Bildungszieles einer selbstständigen und reflektierten Nutzung digitaler Medien, das mit Kompetenzen im Bereich der Kompetenzstufe IV oder höher einhergeht und weiterhin nur von weniger als einem Viertel der Jugendlichen in Deutschland erreicht wird, nicht positiv beantwortet werden. Die Gesamtverteilung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zeigt für Deutschland mit vertiefenden Analysen, unabhängig von den gebildeten Kompetenzstufen, allerdings auch, dass – über die reine Mittelwertbetrachtungen hinausgehend – ein nicht unerheblicher Teil von Achtklässlerinnen und Achtklässlern beider betrachteter Schulformen, also sowohl an Gymnasien als auch an anderen Schulformen der Sekundarstufe I, computer- und informationsbezogene Kompetenzen im Bereich der internationalen Leistungsspitze erreicht.

Die Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes werden in den nachfolgenden Kapiteln dieses Bandes differenziert betrachtet. Auch wenn das methodische Design von Studien wie ICILS 2018 keine Kausalzusammenhänge erlaubt, finden sich in den nachfolgenden Kapiteln Hinweise auf Stärken und Schwächen der Kontextfaktoren für Deutschland und alle anderen Teilnehmerländer. Impulse für zukünftige Entwicklungen in Deutschland sind möglicherweise vor allem aus den Ergebnissen derjenigen Länder zu generieren, die im internationalen Vergleich bessere Ergebnisse als Deutschland erzielt haben. Ein Blick auf Dänemark lohnt sich diesbezüglich möglicherweise besonders, da Dänemark nicht nur im internationalen Vergleich durchschnittlich die höchsten computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im ICILS-2018-Ländervergleich erzielt, sondern zudem auch die geringste Streubreite – interpretierbar als hohe Bildungsgerechtigkeit – aufweist. Weiterhin hat Dänemark als einziges der vier Länder, die an beiden Studienzyklen teilgenommen haben, in ICILS 2018 ein signifikant höheres mittleres Kompetenzniveau erreicht als 2013. Dabei ist allerdings zu ergänzen, dass sich für die Republik Korea, wie auch für Deutschland, zwar keine signifikanten Unterschiede in den Kompetenzniveaus im Vergleich zwischen 2013 und 2018 feststellen lassen, aber die Republik Korea unverändert zur internationalen Spitzengruppe gehört. Zusätzlich zu den in den folgenden Kapiteln berichteten Ergebnissen zu schulischen Voraussetzungen und Prozessen sowie zu individuellen Schülermerkmalen kann für Dänemark ergänzt werden, dass nach eigenen Angaben eine zentrale Entwicklung in den letzten fünf Jahren war, dass Schulen erhebliche Mittel für digitale Lernmaterialien und Lerninfrastrukturen zur Verfügung gestellt wurden. Für die nachfolgenden Kapitel empfiehlt es sich daher möglicherweise neben der Betrachtung der Ergebnisse für Deutschland im internationalen Vergleich besonders auf weitere Einzelergebnisse von

Dänemark zu schauen, wo u.a., neben einer in der Schule umfangreich vorgehaltenen IT-Ausstattung, vor allem die Schülerinnen und Schüler zum überwiegenden Anteil mit eigenen digitalen mobilen Endgeräten arbeiten. Weiterhin besuchen alle (100.0%) Schülerinnen und Schüler in Dänemark eine Schule, in der für sie selbst sowie für die Lehrkräfte Zugang zu einem WLAN besteht (siehe Kapitel V in diesem Band). Zudem lassen sich für Dänemark hohe Anteile hinsichtlich der Priorität der Integration digitaler Medien in Schulen (siehe Kapitel VI in diesem Band) sowie überdurchschnittlich hohe Anteile der täglichen schulischen Nutzung digitaler Medien durch Lehrerinnen und Lehrer (siehe Kapitel VII in diesem Band) und Schülerinnen und Schüler (siehe Kapitel VIII in diesem Band) feststellen. Ungeachtet der Nutzungshäufigkeit ist natürlich vor allem die Qualität der Lernprozesse zu beachten, die in der Studie ICILS 2018, in deren Rahmen keine direkten Unterrichtsbeobachtungen durchgeführt wurden, nur in Ansätzen beschrieben werden kann. Dies zusammen mit den schon im Bericht zu ICILS 2013 hervorgehobenen notwendigen unterstützenden Strukturen, wie etwa eine systematische Lehrerausbildung und die Selbstverständlichkeit der kompetenzorientierten Nutzung digitaler Medien im Unterricht aller Fächer, sind möglicherweise ein Hinweis darauf, dass Deutschland und die Bundesländer mit den Entwicklungen im Bereich der Verbesserung der digitalen schulischen Infrastruktur, der digitalisierungsbezogenen Überarbeitung der Standards für die Lehrerausbildung (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder [KMK], 2019) sowie zahlreichen weiteren Maßnahmen bereits wichtige Themenfelder bearbeiten. Mögliche weitere Entwicklungsperspektiven werden auf der Grundlage der Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Deutschland in Kapitel I in diesem Band zusammengestellt. Deutlich wird dabei, dass Schulen, Schulleitungen und Lehrkräfte in Deutschland weiterhin systematisch Unterstützung benötigen, um die Ideen und Ansätze für eine zukunftsfähige Schule so ausgestalten zu können, dass alle Schülerinnen und Schüler bestmöglich für ein selbstbestimmtes und reflektiertes Leben und Arbeiten im Zeitalter der Digitalisierung vorbereitet werden. Hierzu gehört zukünftig für Deutschland, den Anteil von Schülerinnen und Schülern – auch gemäß den derzeit in der Vorbereitung befindlichen europäischen Benchmarks zu digitalen Kompetenzen – auf den unteren beiden Kompetenzstufen deutlich zu verringern und zudem die Leistungsspitze systematischer zu fördern. Ob in Deutschland selbst gestellte Ziele unter der Perspektive der internationalen Anschlussfähigkeit erreicht werden, kann durch eine Teilnahme an dem dritten Zyklus der Studie, ICILS 2023, dokumentiert werden.

Literatur

- Bos, W., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 113–145). Münster: Waxmann.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schwippert, K., Schaumburg, H. & Senkbeil, M. (2014). ICILS 2013 – Eine international vergleichende Schulleistungsstudie der IEA. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 33–41). Münster: Waxmann.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Verfügbar unter: https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf
- Castillo-Valenzuela, N. & Garrido-Miranda, J.M. (2018). Information and communications technology and educational policies in Latin America and the Caribbean. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Cham: Springer.
- Eickelmann, B. (2018). Cross-national policies on information and communication technology in primary and secondary schools – an international perspective. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 1227–1238). Cham: Springer.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Schulz, W., Friedman, T., Ainley, J. & Gebhardt, E. (2015). *ICILS 2013 Technical report*. Amsterdam: IEA.

- Gerick, J., Vennemann, M., Eickelmann, B., Bos, W. & Mews, S. (2018). *ICILS 2013 – Dokumentation der Erhebungsinstrumente der International Computer and Information Literacy Study*. Münster: Waxmann.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder [KMK]. (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften [Fassung vom 16.05.2019]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf

Kapitel V

Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern

Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Amelie Labusch und Mario Vennemann

1. Einleitung

In der Diskussion um Digitalisierungsprozesse an Schulen in Deutschland stehen vielfach Fragen nach der Quantität und Qualität der schulischen IT-Ausstattung sowie nach den technischen und pädagogischen Wartungs- und Unterstützungssystemen im Vordergrund. Diese Aspekte sind auch von internationaler Relevanz und werden daher systematisch im Rahmen beider bisheriger Zyklen der IEA-Studie ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*) adressiert. In diesem Zusammenhang zeigten die Ergebnisse der ICILS-2013-Studie deutliche Entwicklungsbedarfe in Deutschland auf, die auf die Notwendigkeit der Modernisierung der schulischen IT-Ausstattung hinwiesen (Eickelmann, Gerick & Bos, 2014; Gerick, Schaumburg, Kahnert & Eickelmann, 2014). Neben einem besonderen Bedarf im Bereich der Ausstattung der Schulen mit modernen und unterrichtsnahen Technologien, z.B. mit mobilen Endgeräten, wurden Bedarfe an Unterstützungssystemen im Bereich des technischen und des pädagogischen Supports für Lehrkräfte festgestellt (Eickelmann, Gerick & Bos, 2014).

Im vorliegenden Kapitel werden die Ergebnisse der ICILS-2018-Studie zu diesen Bereichen der schulischen Voraussetzungen präsentiert. Dabei sind aus der Perspektive Deutschlands fünf zentrale Aspekte bei der Einordnung der Analysen und Ergebnisse mitzudenken.

Erstens steht auch im Zuge der aktuellen und zukünftigen Digitalisierungsprozesse in Schulen im Idealfall das Pädagogische und nicht das Technische, das als Hilfsmittel zur Erreichung von Bildungszielen aufzufassen ist, im Vordergrund. Die Strategie der Kultusministerkonferenz ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016), wie auch andere richtungweisende bildungspolitische Papiere und auch wissenschaftliche Veröffentlichungen, betont dies als wichtige Leitlinie für die Entwicklungen ausdrücklich. Im Vordergrund des schulischen Handelns stehen die Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler unter den Bedingungen des digitalen Wandels sowie eine zukunftsfähige Gestaltung des Lern- und Arbeitsraumes Schule für alle schulischen Akteurinnen und Akteure (Eickelmann, Gerick & Bos, 2014).

Zweitens wird deutlich, dass ohne die Bereitstellung von Technologien und notwendigen schulischen Unterstützungsstrukturen, zu denen auch der technische und pädagogische Support gehört, die notwendigen Bedingungen für das Lernen und Lehren mit digitalen Medien nicht gegeben sind. Dabei sind diese Bedingungen notwendig, aber nicht hinreichend für die qualitätsvolle Gestaltung von schulischen Lern- und Lehrprozessen sowie für die Gestaltung von zukunftsfähigen Schulentwicklungsprozessen.

Drittens sei anzumerken, dass diesbezüglich die Schaffung von geeigneten schulischen Rahmenbedingungen besonders ressourcenintensiv ist. Dies ist ein spezifisches Charakteristikum der Innovation ‚Digitalisierung‘ in Schulen (Eickelmann, 2019). Dabei sind nicht nur finanzielle und materielle Mittel, sondern vor allem auch personelle Ressourcen von zentraler Bedeutung für nachhaltige Implementierungsprozesse.

Viertens ist für die Betrachtung schulischer Voraussetzungen und damit für die Einordnung der im vorliegenden Kapitel berichteten ICILS-2018-Ergebnisse zu berücksichtigen, dass bereits zahlreiche Maßnahmen in Deutschland, auch induziert durch die Befundlage der ICILS-2013-Studie, sowohl auf Bundes- und Bundesländerebene als auch bundesländerübergreifend auf den Weg gebracht wurden. Dabei kann beobachtet werden, dass die verschiedenen Maßnahmen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten fokussiert und priorisiert werden. Weiterhin ist anzumerken, dass Bundesländer an unterschiedliche Startbedingungen anknüpfen können, was bisher zu einem vergleichsweise heterogenen Bild im Bundesländervergleich, beispielsweise hinsichtlich der Bereitstellung von Technologien und von IT-Support, führt (Bos, Lorenz, Heldt & Eickelmann, 2019; Lorenz & Endberg, 2017).

Fünftens ist für Deutschland der mit diesem Kapitel präsentierte internationale Vergleich fünf Jahre nach der ersten ICIL-Studie (ICILS 2013) erneut besonders interessant. Einerseits spiegeln die eingesetzten Fragen selbst, die nach internationaler Abstimmung im internationalen Expertinnen- und Expertengremium der National Research Coordinators (wissenschaftliche nationale Leitungen der Studie) (Frailon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019) sowie der internationalen Studienleitung bei ACER (*Australian Council for Educational Research*) in den Fragebögen eingesetzt wurden, den Stand der internationalen Diskussion wider. So wird sichergestellt, dass eine möglichst große Bandbreite der schulischen Voraussetzungen auf internationalem Niveau beleuchtet wird. Andererseits ermöglicht die Teilnahme Deutschlands an der ICILS-2018-Studie nicht nur eine internationale Einordnung sowie eine fundierte Abbildung von Vergleichen mit ICILS 2013 im internationalen Vergleich, sondern sie greift insbesondere technologische Entwicklungen der letzten Jahre im Schulbereich auf, die vor allem aus der Perspektive der stets mitzudenkenden und eigentlich im Fokus stehenden Entwicklungen pädagogisch-didaktischer Möglichkeiten als relevant einzuschätzen sind.

Die schulischen Voraussetzungen führt dabei das theoretische Rahmenmodell der Studie zusammen (vgl. Kapitel II in diesem Band). In diesem Ansatz sind die schulischen Voraussetzungen, zusammen mit schulischen Prozessen (vgl. Kapitel VI in diesem Band), als maßgeblich für den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler einzuschätzen. Idealtypisch werden in diesem Modell die im vorliegenden Kapitel be-

trachteten Voraussetzungen von den Prozessen getrennt, auch wenn sich dies auf der Ebene von Schulentwicklungsprozessen nicht immer in gleicher Weise trennscharf in der Praxis abbilden lässt (Eickelmann, Bos, Gerick & Kahnert, 2014).

Anknüpfend an diese Vorüberlegungen gliedert sich das vorliegende Kapitel zu den schulischen Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern in drei weitere Abschnitte. Im nachfolgenden Abschnitt 2 werden Einblicke in den nationalen und internationalen Forschungsstand gegeben. Abschnitt 3 stellt dann die ICILS-2018-Ergebnisse zu schulischen Voraussetzungen für Deutschland im internationalen Vergleich in zwei Bereichen vor. In einem ersten Schritt werden die IT-Ausstattung sowie die Verfügbarkeit schulischer IT-Ressourcen, zu denen auch Standortkonzepte und Informationen zur Verfügbarkeit von Internetzugängen gehören, betrachtet. Die Ausstattungsquantität wird um die Perspektive der Einschätzung der schulischen Akteurinnen und Akteure der IT-Ausstattungssituation und hier vor allem um Entwicklungsbereiche und technische Ausstattungsprobleme ergänzt, um so zu einer Einschätzung der IT-Ausstattungsqualität zu kommen. In einem zweiten Schritt wird die Beschreibung der Situation und der Zuständigkeiten des technischen und pädagogischen IT-Supports für Deutschland im internationalen Vergleich berichtet. Überall dort, wo möglich, werden im Ergebnisteil Vergleiche zwischen den ICILS-2018-Ergebnissen und den Befunden aus ICILS 2013 herausgearbeitet. Die Ergebnisse der Analysen werden vor dem Hintergrund der Vorüberlegungen sowie des Forschungsstandes in Abschnitt 4 in einer Zusammenschau zusammengeführt.

2. Forschungsstand zu schulischen Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen

Im Folgenden werden Einblicke in den internationalen und nationalen Forschungsstand zu schulischen Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen von Schule gegeben, um die dann in Abschnitt 3 präsentierten Ergebnisse aus ICILS 2018 einordnen zu können. Es wird deutlich, dass die übergeordneten Aspekte wie IT-Ausstattung und IT-Support von jeher eine besondere Bedeutung sowohl in der Forschung als auch in der schulischen Praxis haben. Daher sei an dieser Stelle angemerkt, dass das Besondere an der Studie ICILS – mit ihren beiden bisherigen Zyklen ICILS 2013 und ICILS 2018 – ist, dass sie diese beiden Aspekte zum einen auf einer breiten, für die Teilnehmerländer repräsentativen Datenbasis untersucht und zum anderen über ein umfassendes Forschungsdesign u.a. mit Aspekten der Nutzung digitaler Medien (siehe z.B. Kapitel VII und VIII in diesem Band) sowie mit den Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, vermittelt über Faktoren auf der Prozessebene von Schule, verknüpft (u.a. Gerick, Eickelmann & Bos, 2017).

2.1 Forschungsstand zur schulischen IT-Ausstattung und zur Verfügbarkeit von IT-Ressourcen

Im Folgenden werden Einblicke in zentrale nationale und internationale Forschungsbefunde zur schulischen IT-Ausstattung und zur Verfügbarkeit von IT-Ressourcen gegeben.

IT-Ausstattung von Schulen

Die schulische IT-Ausstattung bildet eine wichtige Voraussetzung auf der Schulebene für den Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Gerick et al., 2014). Dabei zeigten verschiedene Studien für Deutschland Entwicklungsbedarfe. So konnte vor allem die Studie ICILS 2013 darauf hinweisen, dass in Deutschland in der Fläche selbst all diejenigen Lehrkräfte, die zu diesem Zeitpunkt bereits bereit und in der Lage waren, digitale Medien in ihren Unterricht zu integrieren, dafür die notwendigen Voraussetzungen in Bezug auf die schulische IT-Ausstattung nicht vorfinden konnten (Gerick et al., 2014). Diese Erkenntnis bezog sich sowohl auf standortgebundene als auch vor allem auf mobile Endgeräte. Das Schüler-Computer-Verhältnis lag 2013 in Deutschland bei 11,5 zu 1. In anderen Teilnehmerländern der Studie ließ sich teilweise eine erheblich bessere Ausstattungssituation vorfinden (beispielsweise in Australien [2,6:1] oder Norwegen [2,4:1]). Anschließende Studien zeigten, dass die IT-Ausstattungssituation im Bundesländervergleich variierte (Lorenz & Endberg, 2017). Auch die Europäische Kommission beschreibt in ihren Studien das Schüler-Computer-Verhältnis in Deutschland im europäischen Vergleich als unterdurchschnittlich (Europäische Kommission, 2019a).

Diese Ergebnisse sind auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass Studien aufzeigen konnten, dass die Ausstattung von Schulen mit Bildungstechnologien mit der Bereitschaft von Lehrkräften zusammenhängt, digitale Medien im Unterricht zu nutzen, und zudem mit der wahrgenommenen Bedeutung der Integration von Technologien in der eigenen Schule (Petko, Prasse & Cantieni, 2018). Dazu gehört für Lehrkräfte auch zunehmend die persönliche IT-Ausstattung. Nach einer Studie der Initiative D21 verfügte im Jahr 2016 etwas weniger als ein Fünftel (18%) der befragten Lehrkräfte nach eigenen Angaben über Tablets und etwas mehr als die Hälfte (53%) der Lehrkräfte über Notebooks für den unterrichtlichen Einsatz (Initiative D21, 2016).

Standorte schuleigener Computer und mobiler Endgeräte

Die Standorte schuleigener Computer sowie die Ausstattung mit mobilen Endgeräten scheinen maßgeblich für die Gestaltung des pädagogischen Nutzungsspektrums digitaler Medien im Unterricht zu sein. Die Ergänzung der schulischen IT-Ausstattung um mobile Endgeräte, die die Schülerinnen und Schüler sowohl in der Schule als auch außerhalb der Schule nutzen können, spielt dabei eine zunehmend wichtige Rolle. Diesbezüglich werden bereits seit Jahren unterschiedliche Finanzierungskonzepte und unterschiedliche Ansätze im Hinblick auf die Einheitlichkeit bzw. Nicht-Einheitlichkeit der Geräte für

Schülerinnen und Schüler diskutiert. Deutschland wies dabei eine lange Tradition auf, Schulen mit Computerräumen auszustatten, die entweder alleinige Ausstattungslösung in den Schulen waren oder nach und nach um andere Konzepte ergänzt wurden. Zudem konnte gezeigt werden, dass das Standortkonzept des Computerraumes noch vor wenigen Jahren das am weitesten verbreitete Konzept der Bereitstellung von schuleigenen Computern in der Sekundarstufe I darstellte (Gerick et al., 2014). Gleichzeitig besuchten seinerzeit nur 6.5 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, in der Tablets für den Unterricht bzw. das Lernen in der achten Jahrgangsstufe zur Verfügung standen. Dieser Anteil war geringer als der Anteil der Vergleichsgruppe EU (15.9%) und anderer Länder, wie z.B. Australien (63.6%) (Gerick et al., 2014). Auf der Grundlage vertiefender Analysen konnten Eickelmann, Drossel und Gerick (2018) basierend auf den ICILS-2013-Daten drei verschiedene Typen von IT-Ausstattungskonzepten an Schulen in Deutschland identifizieren und u.a. den Zusammenhang zwischen Ausstattungskonzept und der Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien untersuchen, wobei sich die höchsten mittleren unterrichtlichen Nutzungsraten für den sogenannten flexiblen Schultyp zeigten. Schleicher (2019) weist in Bezug auf die Notwendigkeit von geeigneten IT-Ausstattungskonzepten in Schulen darauf hin, dass, so der Ausbau der technischen Ausstattung in den Schulen unkoordiniert und ohne Gesamtkonzept erfolge, das Potenzial der Technologie für das Lernen und Lehren nicht ausgeschöpft werden könne.

Verfügbarkeit von Internetanschlüssen

Die insgesamt nicht flächendeckend vorhandene Verfügbarkeit von leistungsfähigen Internetverbindungen in Deutschland spiegelt sich auch in der Anbindung von Schulen wider. Glasfaseranschluss, Internetgeschwindigkeit und WLAN-Zugang sind an Schulen in Deutschland im EU-Vergleich insgesamt unterdurchschnittlich verfügbar (Europäische Kommission, 2019a). Dies zeigte sich durch nationale Studien bestätigt (u.a. Schmid, Goertz & Behrens, 2017). Auch die verschiedenen repräsentativen Studien der Lehrerverbände in Deutschland spiegeln ein ähnliches Bild wider und weisen deutliche Entwicklungsbedarfe hinsichtlich einer lernförderlichen IT-Ausstattung in Schulen aus (u.a. forsa, 2019). Nach einer Studie von Breiter, Zeising und Stolpmann (2017) gehören zu einer lernförderlichen IT-Ausstattung in Schulen, neben funkbasierten Schulnetzen, ein breitbandiger Internetzugang, moderne Hardware, Lernsoftware, digitale Lernmedien sowie internetbasierte Dienste und Lernplattformen. Zu ergänzen wäre die Bedeutung der Verfügbarkeit eines leistungsfähigen Internets für die Nutzung digitaler Schulbücher (Eickelmann & Jarsinski, 2018).

Verfügbarkeit von weiteren IT-Ressourcen und digitalen Werkzeugen

Zunehmend wird für den Schulbereich die Diskussion um IT-Ressourcen und digitale Werkzeuge, wie z.B. Programme zur Textverarbeitung, unter dem Aspekt der Notwendigkeit der Bereitstellung und des Zuganges zu hochwertigen digitalen Inhalten geführt (Europäische Kommission, 2019b). Von dem Einsatz hochwertiger digitaler Lernmaterialien im Unterricht erhofft man sich neue Möglichkeiten für die Gestaltung

von Lern- und Lehrprozessen sowie für neue Formen der Leistungsbewertung. Dabei ist jedoch die entscheidende Frage, was unter hochwertigen IT-Ressourcen zu verstehen ist (Europäische Kommission, 2019b). Mit ICILS 2013 konnte gezeigt werden, dass in den meisten Schulen bereits 2013 zumindest Standardsoftware wie Textverarbeitungssoftware verfügbar war (Gerick et al., 2014). Ein anderes Bild ergab sich für internetbasierte Technologien. So besuchte 2013 weniger als jede zwölfte Schülerin bzw. jeder zwölfte Schüler (8.0%) eine Schule, die Lernmanagement-Systeme einsetzte.

Wahrnehmung der IT-Ausstattungsqualität

Technische Ausstattungsprobleme werden vor allem von Lehrpersonen als Hemmfaktor für die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien angeführt (u.a. Eickelmann, 2010). Als besonders einschränkend wird vor allem eine nicht reibungslos funktionierende sowie eine nicht den pädagogischen Zielvorstellungen von Lehrpersonen bzw. von Schulen entsprechende IT-Ausstattung wahrgenommen (Eickelmann, 2010). Im Rahmen von ICILS 2013 gaben etwa 40 Prozent der Lehrpersonen in Deutschland, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichteten, an, dass die vorhandene technische Ausstattung an ihren Schulen veraltet sei und dass es nicht genügend Computer mit Internetanschlüssen gäbe. Dieser Befund ist vor dem Hintergrund einzuordnen, dass in Deutschland im Jahr 2013 überhaupt etwa ein Drittel (34.4%) der Lehrkräfte regelmäßig mindestens wöchentlich Computer im Unterricht einsetzte und Deutschland diesbezüglich das Schlusslicht des internationalen Länderrankings darstellte. Da die Angaben zur IT-Ausstattung auch von den Lehrpersonen stammten, die Computer nicht oder nur höchst selten im Unterricht einsetzten, relativiert es die Bewertung, dass nur die vorgenannten 40 Prozent der Lehrkräfte unzufrieden mit der IT-Ausstattung in ihren Schulen waren. Im Gegenzug wird in verschiedenen Studien immer wieder deutlich, dass insbesondere diejenigen Lehrkräfte, die digitale Medien im Unterricht und in der Schule nutzen, auf Grenzen hinsichtlich der IT-Ausstattung vor Ort hinweisen. Zudem stoßen Lehrpersonen, die ihr Nutzungsrepertoire über die Zeit erweitern, mit ihren Wünschen und den von ihnen als wichtig erachteten didaktischen und methodischen Möglichkeiten des Lernens und Lehrens häufiger an Grenzen hinsichtlich der Verfügbarkeit schulischer IT-Ausstattung. Über die Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ konnten bezüglich der Bewertung der schulischen IT-Ausstattung durch Lehrpersonen jedoch über die Jahre Änderungen in Deutschland nachgezeichnet werden: So gaben mit der dritten Erhebung im Jahr 2017 gut drei Fünftel (62.9%) der Lehrpersonen der Sekundarstufe I an, dass die Computer an ihrer Schule technisch auf dem aktuellsten Stand seien, wobei sich wiederum Unterschiede in der Bewertung der IT-Ausstattung durch die Lehrkräfte zwischen den Bundesländern empirisch feststellen ließen (Lorenz & Endberg, 2017).

2.2 Forschungsstand zum technischen und pädagogischen IT-Support

Für eine gelingende Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht ist im Rahmen schulischer Voraussetzungen die IT-Ausstattungsdiskussion um Aspekte des technischen und des pädagogischen Supports zu ergänzen (Gerick et al., 2014). Diese erscheinen für Schulen vielfach entscheidend für die Gewährleistung der kontinuierlichen Funktionsfähigkeit der schulischen IT-Ausstattung sowie für ihre pädagogische Passung im Hinblick auf die jeweils gewünschte didaktische Einbettung (Bos et al., 2019).

Zum technischen Support gehören in diesem Sinne, bezogen auf Hardware, in erster Linie die Wartung, Reparatur sowie die Beschaffung und der Austausch von Geräten (Bos et al., 2019). Bezogen auf Software fallen unter den technischen Support beispielsweise Aspekte, die sich auf Installationen, Updates und auch Datensicherheit beziehen. Unter den Bereich des pädagogischen Supports werden alle Maßnahmen gefasst, die eine bedarfsgerechte und lernförderliche Integration von digitalen Medien in Lern- und Lehrprozesse unterstützen (Bos et al., 2019). Die IT-Supportsituation in Deutschland weist jedoch in verschiedenen bisherigen Studien deutliche Entwicklungsbedarfe auf. Die Befunde der Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ zeigten diesbezüglich für 2017 über alle Bundesländer hinweg, dass nur etwas mehr als die Hälfte der Lehrpersonen in Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland die technische Unterstützung bei der Wartung der IT-Ausstattung an der Schule als ausreichend einschätzte (Lorenz & Endberg, 2017). Bezüglich der pädagogischen Unterstützung zur lernförderlichen Einbindung digitaler Medien in den Unterricht zeigten sich sogar nur rund 40 Prozent der Lehrpersonen mit den Rahmenbedingungen des pädagogischen Supports an ihrer Schule zufrieden. Insgesamt weisen Studien für Deutschland immer wieder auf Bedarfe hinsichtlich Qualität und Quantität des technischen und pädagogischen IT-Supports hin (Schmid et al., 2017). Dabei, so zeigt eine qualitative Vertiefungsstudie zur Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ 2017, ist in Schulen im Idealfall technischer und pädagogischer Support aus Sicht von Schulleitungen, Schulträgern und Expertinnen und Experten aus der fachdidaktischen Forschung nicht getrennt voneinander zu entwickeln (Bos et al., 2019).

3. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu schulischen Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen

Im nachfolgenden Abschnitt werden nun die Ergebnisse der ICILS-2018-Studie zu schulischen Voraussetzungen für Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert. Dort, wo möglich, werden zudem Unterschiede zu den Ergebnissen aus ICILS 2013 untersucht. Grundlage für die Analysen bilden somit sowohl die im Rahmen von ICILS 2018 erhobene umfangreiche Datenbasis zu den schulischen Lern- und Lehrbedingungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien als auch stellenweise ergänzend zum Vergleich die Daten aus der ICILS-2013-Studie (Bos et al., 2014).

Für das vorliegende Kapitel werden zum einen Daten aus dem technischen Teil des Schulfragebogens sowie zum anderen die sich auf schulische Voraussetzungen beziehenden Teile aus dem Fragebogen für Lehrkräfte einbezogen. Diejenige Person, die den technischen Teil des Fragebogens ausgefüllt hat, wird im Folgenden als IT-Koordinatorin bzw. IT-Koordinator bezeichnet. Daher wird vor den eigentlichen inhaltlichen Analysen vorab zunächst formal betrachtet, wer in den teilnehmenden Schulen jeweils für die IT-Koordination und damit im Rahmen der Studie für das Ausfüllen des technischen Teiles des Schulfragebogens zuständig war. Daran anschließend werden in Abschnitt 3.1 die ICILS-2018-Ergebnisse zur schulischen IT-Ausstattung und zur Verfügbarkeit von IT-Ressourcen für Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert. Hierzu gehört die schulische IT-Ausstattung mit Desktop-Computern, Laptops bzw. Notebooks sowie mit Tablet-Geräten. Weiterhin wird aufgrund der zunehmenden Relevanz die schulische Verfügbarkeit von mobilen Endgeräten für Schülerinnen und Schüler genauer in den Blick genommen. Auch wird die Ausstattung der Lehrkräfte mit Endgeräten betrachtet. Anschließend werden Ergebnisse zur Verfügbarkeit von weiteren IT-Ressourcen und digitalen Werkzeugen berichtet. Zudem werden die Standorte schuleigener Computer und mobiler Endgeräte näher beleuchtet. Der Abschnitt 3.1 schließt mit der Einschätzung der IT-Ausstattungssituation durch die Lehrkräfte. In Abschnitt 3.2 werden die Ergebnisse zum technischen und pädagogischen IT-Support ergänzt. Auch hier steht wiederum die Einordnung der Situation in Deutschland im internationalen Vergleich im Vordergrund.

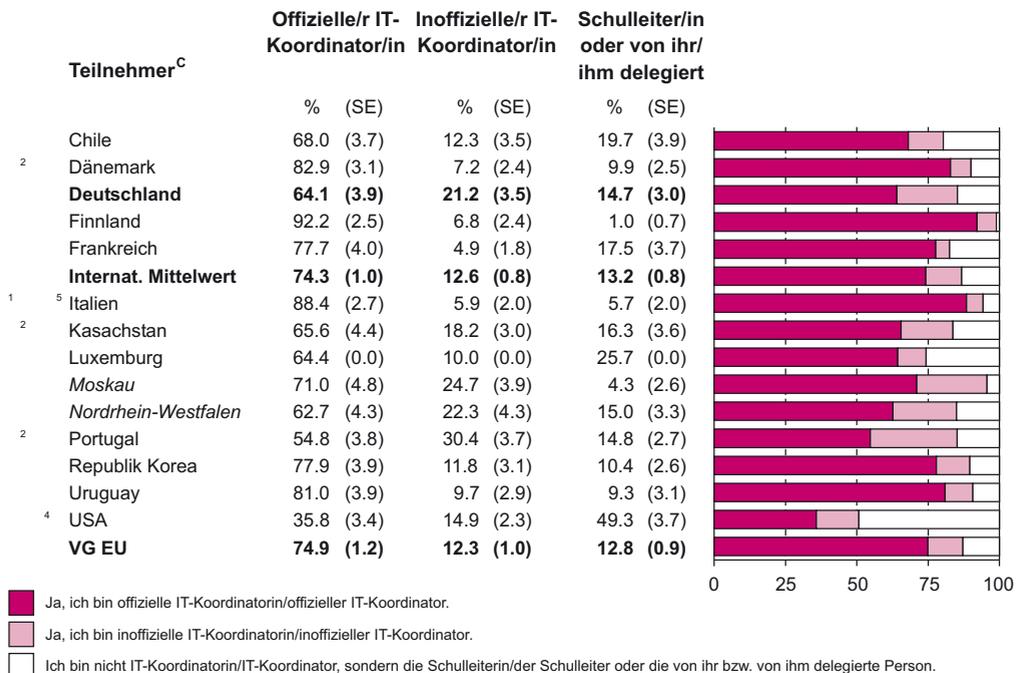
Zuständigkeiten für die IT-Koordination an Schulen

Nach internationalen Vorgaben im Rahmen der Studie ICILS 2018 soll, wie schon in ICILS 2013, diejenige Person den technischen Teil des Schulfragebogens ausfüllen, die die Aufgabe der IT-Koordination in den beteiligten Schulen ausführt. In Abbildung 5.1 ist zunächst dargestellt, wer diese Rolle in den ICILS-2018-Teilnehmerländern hauptsächlich ausfüllt. Für diese und weitere Angaben aus dem technischen Schulfragebogen werden aus methodischen Gründen (vgl. Kapitel II in diesem Band) jeweils die Anteile der Achtklässlerinnen und Achtklässler angegeben. Hinter diesem Vorgehen steht, dass die Schülerstichprobe in den ICILS-2018-Teilnehmerländern repräsentativ ist, sodass durch die Angabe der Anteile der Schülerinnen und Schüler Aussagen über die Schulen im gesamten betrachteten Bildungssystem getroffen werden können. Für die Angaben aus dem Fragebogen für die Lehrkräfte ist dieses Vorgehen über die Schülerstichprobe nicht notwendig, da die Lehrerstichprobe in ICILS 2018 selbst repräsentativ gezogen wurde (vgl. ebenfalls Kapitel II in diesem Band).

Es zeigt sich in Abbildung 5.1, dass nahezu zwei Drittel (64.1%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule besuchen, in der eine offizielle IT-Koordinatorin bzw. ein offizieller IT-Koordinator den technischen Teil des Schulfragebogens ausgefüllt hat. In der Rolle einer inoffiziellen IT-Koordinatorin bzw. eines inoffiziellen IT-Koordinators haben etwas mehr als ein Fünftel (21.2%) den technischen Schulfragebogenteil ausgefüllt. Etwa 14.7 Prozent der Schülerinnen und Schüler besuchen zudem eine Schule, in der die Schulleitung bzw. eine von ihr

oder ihm delegierte Person den technischen Teil des Schulfragebogens ausgefüllt hat. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass es in zwei Dritteln der Schulen in Deutschland eine offizielle IT-Koordination gibt. In den restlichen Schulen, so kann anhand der Ergebnisse vermutet werden, wird die IT-Koordination von einer nicht offiziell benannten (Lehr-)Person oder von der Schulleitung selbst übernommen. Die internationalen Anteile für die formal bzw. offiziell benannte IT-Koordination, immer bezogen bzw. gewichtet auf die Schülerpopulation, liegen im internationalen Mittel bei 74.3 Prozent und im Mittel der Vergleichsgruppe EU bei 74.9 Prozent, wobei zwischen den Teilnehmerländern in Bezug auf die IT-Koordination unterschiedliche Schwerpunktsetzungen in den Ansätzen sichtbar werden (Abbildung 5.1). Auffällig ist, dass in Finnland (92.2%), Italien (88.4%), Dänemark (82.9%) und Uruguay (81.0%) besonders hohe Werte für die Verfügbarkeit einer Person, die offiziell die IT-Koordination der Schule vertritt, vorzufinden sind.

Abbildung 5.1: Rolle der Person, die den technischen Teil des Schulfragebogens in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich ausgefüllt hat (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.
¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.
² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.
⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.
⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.
^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

3.1 Ergebnisse zur schulischen IT-Ausstattung und Verfügbarkeit von IT-Ressourcen

Im nachfolgenden Abschnitt werden die ICILS-2018-Ergebnisse zur schulischen IT-Ausstattung und zur Verfügbarkeit von IT-Ressourcen für Deutschland im internationalen Vergleich betrachtet. Dazu gehören im Einzelnen die schulische Ausstattung mit Computern sowie mit mobilen Endgeräten, mit interaktiven Whiteboards und 3D-Druckern sowie die Verfügbarkeit von weiteren IT-Ressourcen und digitalen Werkzeugen. Darüber hinaus werden die Standorte schuleigener Computer und mobiler Endgeräte betrachtet. Weiterhin wird die Verfügbarkeit von IT-Ausstattung für die Nutzung durch die Schülerinnen und Schüler sowie durch Lehrpersonen beschrieben und um die Einschätzung der IT-Ausstattung aus der Sicht schulischer Akteurinnen und Akteure in Deutschland sowie in den weiteren ICILS-2018-Teilnehmerländern ergänzt.

IT-Ausstattung von Schulen

In Tabelle 5.1 wird für Deutschland im internationalen Vergleich zunächst betrachtet, wie viele Schülerinnen und Schüler sich im Mittel die in der Schule verfügbaren digitalen Medien (Desktop-Computer, Laptops/Notebooks und Tablet-Geräte zusammengefasst) teilen. International wird dieses Ausstattungsverhältnis als *student-all devices-ratio* bezeichnet (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019), das im deutschen Sprachgebrauch vielfach als Computer-Schüler-Verhältnis bezeichnet wurde und erst, aufgrund der Vielfalt schulischer IT-Ausstattungskonzepte, in den letzten Jahren von einer differenzierteren Erfassung verschiedener digitaler Medien abgelöst wurde.

Dieses Verhältnis, das die Verfügbarkeit von Geräten zur Nutzung durch Schülerinnen und Schüler beschreibt, wird in Tabelle 5.1 in Form von mittleren Verhältnissen der Schülerinnen und Schüler zu den jeweiligen Geräten dargestellt. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass das im Rahmen von ICILS 2013 betrachtete sogenannte ‚Schüler-Computer-Verhältnis‘ neben Computern auch Laptops, Netbooks und Tablets umfasste (Gerick et al., 2014) und somit ein Vergleich mit dem mittleren Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zu allen in der Schule verfügbaren digitalen Medien in ICILS 2018 grundsätzlich möglich ist, wenngleich in ICILS 2018 die Definition der abgefragten Geräte nun umfangreicher ausfällt.

Für Deutschland zeigt sich, dass sich im Mittel über alle Schulen hinweg nahezu 10 (genau: 9.7) Schülerinnen und Schüler an einer Schule ein digitales Gerät teilen. In ICILS 2013 lag dieser Wert bei 11.5:1. Das in ICILS 2018 festgestellte mittlere Verhältnis beträgt im internationalen Vergleich 13.1:1. Im internationalen Mittel sind damit signifikant höhere, d.h. weniger günstige, mittlere Verhältnisse zu verzeichnen, wobei der Vergleichswert der Vergleichsgruppe EU (8.7:1) statisch im Bereich des entsprechenden Wertes in Deutschland liegt. Deutlich niedriger ist das mittlere IT-Ausstattungsverhältnis an Schulen in den USA. Hier teilen sich im Durchschnitt nur 1.6 Schülerinnen und Schüler ein digitales Gerät, womit zumindest rechnerisch fast

eine 1:1-Ausstattung vorliegt. Von den europäischen Ländern verfügen im Vergleich zu Schulen in Deutschland Schulen in Finnland (3.4:1); Luxemburg (4.5:1) sowie Dänemark (4.6:1) über eine dreifach bis doppelt so umfangreiche schulische IT-Ausstattung. Dies ist umso bemerkenswerter, als dass die schulische Ausstattung in vielen Ländern, insbesondere in Dänemark (s.u.), substanziiell durch schülereigene Geräte, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht nutzen können, ergänzt werden (siehe hierzu Tabelle 5.3). Für Deutschland ist hinzuzufügen, dass es bezüglich der mittleren Geräteausstattung keine signifikanten Unterschiede zwischen den Schulformen und somit zwischen Gymnasien und anderen Schulen der Sekundarstufe I, die nicht oder nicht ausschließlich gymnasiale Bildungsgänge anbieten, gibt.

Tabelle 5.1: Mittlere Verhältnisse der Schülerinnen und Schüler zu allen durch die Schule zur Verfügung gestellten digitalen Medien in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Mittelwerte nach Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation)

Mittleres IT-Ausstattungsverhältnis in Schulen				
Verhältnis Anzahl Schüler/innen zu Anzahl digitaler Medien (unter Einbezug aller durch Schulen zur Verfügung gestellter digitaler Medien für Schüler/innen)				
Teilnehmer			M	(SE)
⁴ USA	▼		1.6 : 1	(0.1)
Finnland	▼		3.4 : 1	(0.3)
Luxemburg	▼		4.5 : 1	(0.0)
² Dänemark	▼		4.6 : 1	(1.2)
Frankreich	▼		7.2 : 1	(0.9)
VG EU	■		8.7 : 1	(0.4)
Deutschland	–		9.7 : 1	(0.6)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	▲		12.6 : 1	(1.0)
Internat. Mittelwert	▲		13.1 : 1	(0.4)
<i>Moskau</i>	▲		13.2 : 1	(0.7)
Republik Korea	▲		13.6 : 1	(0.8)
¹ ⁵ Italien	▲		14.3 : 1	(1.7)
² Portugal	▲		16.9 : 1	(1.7)
Chile	▲		18.1 : 1	(2.6)
² Kasachstan	▲		21.7 : 1	(1.2)
Uruguay	▲		30.0 : 1	(2.7)

▲ Mittleres IT-Ausstattungsverhältnis liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden mittleren Verhältnis in Deutschland ($p < .05$).

■ Kein signifikanter Unterschied mittleres IT-Ausstattungsverhältnis im Vergleich zum entsprechenden mittleren Verhältnis in Deutschland.

▼ Mittleres IT-Ausstattungsverhältnis liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden mittleren Verhältnis in Deutschland ($p < .05$).

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Tabelle 5.2: Mittlere Verhältnisse der Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen durch die Schule zur Verfügung gestellten digitalen Medien in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Mittelwerte nach Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation)

Teilnehmer	Mittleres Schüler/ -innen-Desktop- Computer-Verhältnis in Schulen		Mittleres Schüler/ -innen-Laptop/ Notebook-Verhältnis in Schulen		Mittleres Schüler/ -innen-Tablet- Geräte-Verhältnis in Schulen	
	M	(SE)	M	(SE)	M	(SE)
Chile	▲	29.1 : 1 (6.9)	■	79.6 : 1 (20.5)	■	47.6 : 1 (15.6)
² Dänemark	▲	108.7 : 1 (18.7)	▼	7.8 : 1 (1.5)	■	33.8 : 1 (10.8)
Deutschland	–	14.4 : 1 (0.7)	–	67.8 : 1 (8.7)	–	41.4 : 1 (5.5)
Finnland	▲	27.6 : 1 (5.1)	▼	12.3 : 1 (2.0)	▼	22.6 : 1 (6.8)
Frankreich	▼	10.0 : 1 (1.0)	■	95.9 : 1 (24.7)	■	45.4 : 1 (6.5)
Internat. Mittelwert	▲	31.5 : 1 (2.0)	■	75.3 : 1 (5.1)	■	54.5 : 1 (4.6)
¹ ⁵ Italien	▲	30.2 : 1 (6.5)	■	49.1 : 1 (6.6)	■	78.3 : 1 (18.7)
² Kasachstan	▲	29.3 : 1 (1.9)	■	74.2 : 1 (9.5)	■	45.2 : 1 (15.7)
Luxemburg	▼	8.4 : 1 (0.0)	▼	36.5 : 1 (0.0)	■	39.4 : 1 (0.0)
<i>Moskau</i>	▲	44.6 : 1 (10.6)	▼	29.7 : 1 (2.6)	▲	93.4 : 1 (19.5)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	▲	18.1 : 1 (1.2)	■	82.2 : 1 (14.3)	■	58.1 : 1 (9.7)
² Portugal	▲	23.3 : 1 (2.9)	▲	118.9 : 1 (11.9)	▲	131.4 : 1 (21.6)
Republik Korea	▲	18.5 : 1 (1.0)	▲	178.2 : 1 (26.8)	■	51.9 : 1 (10.4)
Uruguay	▲	46.7 : 1 (5.2)	■	107.9 : 1 (32.9)	■	62.6 : 1 (29.5)
⁴ USA	■	20.7 : 1 (4.9)	▼	10.3 : 1 (4.4)	▼	22.4 : 1 (3.1)
VG EU	▲	31.8 : 1 (3.0)	■	55.5 : 1 (4.2)	▲	56.0 : 1 (4.6)

▲ Mittleres IT-Ausstattungsverhältnis liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden mittleren Verhältnis in Deutschland ($p < .05$).

■ Kein signifikanter Unterschied mittleres IT-Ausstattungsverhältnis im Vergleich zum entsprechenden mittleren Verhältnis in Deutschland.

▼ Mittleres IT-Ausstattungsverhältnis liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden mittleren Verhältnis in Deutschland ($p < .05$).

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteinahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Über die Gesamtbetrachtung hinaus werden im Folgenden verschiedene digitale Medien als Bestandteil schulischer IT-Ausstattung betrachtet. Dazu ist die Zurverfügungstellung von schulischer IT-Ausstattung für Schülerinnen und Schüler differenziert nach verschiedenen Gerätegruppen aufgeführt (Tabelle 5.2).

In der Lesart der Ergebnisse ist zu beachten, dass auch für die einzelnen Gerätegruppen – Desktop-Computer, Laptops- bzw. Notebooks und Tablet-Geräte – wieder jeweils die mittlere Anzahl pro Einzelschule ermittelt wurde und diese dann im Mittel über alle Schulen in jedem der ICILS-2018-Teilnehmerländer angegeben ist. Demzufolge sind die Mittelwerte in der Einzelbetrachtung in der Regel höher als der

Gesamtmittelwert aus Tabelle 5.1 und wären nur dann für einen Gerätetypen gleich, wenn alle Schulen in einem ICILS-2018-Teilnehmerland den Schülerinnen und Schülern in der Schule ausschließlich nur einen Gerätetyp zur Verfügung stellten. Dies ist jedoch nicht der Fall; über die verschiedenen Schulen hinweg finden sich jeweils gemischte IT-Ausstattungskonzepte, wobei einzelne Schulen der Stichprobe durchaus ausschließlich einen Gerätetypen präferieren können. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zudem zu berücksichtigen, dass jeweils alle Schulen in die Mittelwerte eingehen, also auch diejenigen Schulen, die z.B. den Schülerinnen und Schülern keine Tablet-Geräte zur Verfügung stellen. Würde man ausschließlich diejenigen Schulen betrachten, die die jeweiligen Geräte zur Verfügung stellen, würde man im Ergebnis eine Positivverzerrung der Situation erhalten. Wäre hier z.B. nur eine Schule in einem Land in der Stichprobe, die allen Schülerinnen und Schülern Tablet-Geräte zur Verfügung stellt, wäre für den Gesamtwert Schüler/innen-Tablet-Geräte-Verhältnis ein 1:1-Verhältnis in der Tabelle zu finden, obwohl in anderen Schulen in diesem Beispiel gar keine Tablet-Geräte für Schülerinnen und Schüler verfügbar wären. Demzufolge gehen in die Gesamteinschätzung auch diejenigen Schulen in die Berechnungen ein, die nicht über die jeweiligen Geräte verfügen (für Deutschland sind dies anteilig für Desktop-Computer: 1.0% der Schulen; Laptop/Notebooks: 25.2% und Tablet-Geräte: 67.6%).

Im Ergebnis zeigt sich für Deutschland, dass Desktop-Computer mit einem mittleren Verhältnis von 14.4:1 am häufigsten für Schülerinnen und Schüler in Schulen in Deutschland verfügbar sind und damit weit häufiger als dies für mobile Endgeräte der Fall ist. Im internationalen Mittel liegt das mittlere Schülerinnen-und-Schüler-Desktop-Computer-Verhältnis (31.5:1) signifikant über dem Verhältnis in Deutschland, im Mittel teilen sich international signifikant mehr Schülerinnen und Schüler einen schulischen Desktop-Computer. In Deutschland sind Tablet-Geräte (41.4:1) im Mittel weniger verfügbar als Desktop-Computer, aber eher verfügbar als Laptops bzw. Notebooks (67.8:1). Im internationalen Mittel bildet sich dies ebenfalls ab (Laptops/Notebooks: 75.3:1; Tablet-Geräte: 54.5:1). Es wird deutlich, dass in der Vergleichsgruppe EU, wie in Deutschland, am ehesten Desktop-Computer für Schülerinnen und Schüler zur Verfügung stehen (31.8:1). Die Verfügbarkeit von Laptops bzw. Notebooks (55.5:1) findet sich dabei in ähnlicher Höhe wie die Verfügbarkeit von Tablet-Geräten (56.0:1).

Betrachtet man die IT-Ausstattung mit weiteren technischen Geräten wie *Smartboards*® bzw. *interaktiven Whiteboards* sowie *3D-Druckern* so zeigt sich, dass in Deutschland in jeder Schule der Sekundarstufe I durchschnittlich fast 10 (genau: 9.9) interaktive Whiteboards vorhanden sind (ohne Abbildung). In 2013 lag der Wert noch bei 5.5 Whiteboards pro Schule und hat sich damit in dem Fünfjahreszeitraum von 2013 bis 2018 fast verdoppelt. Jedoch zeigen sich sowohl im internationalen Mittel (12.8) als auch für die Vergleichsgruppe EU (17.4) für 2018 jeweils signifikant höhere Werte als in Deutschland (ohne Abbildung) und damit eine höhere Verfügbarkeit von interaktiven Whiteboards in Schulen. Insbesondere in Luxemburg (26.8), den USA (32.4), Dänemark (32.6) und Moskau (62.4) verfügen Schulen im Mittel über deutlich mehr interaktive Whiteboards als in Deutschland.

Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Verfügbarkeit von *3D-Druckern* für die achte Jahrgangsstufe: In Deutschland besuchen im Jahr 2018 erst 11.8 Prozent der Schülerinnen und Schüler eine Schule, in der 3D-Drucker – sowohl für Lehrkräfte als auch für Schülerinnen und Schüler – verfügbar sind. Die Werte der Vergleichsgruppen (international: 27.0%; VG EU: 30.9%) und der anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer liegen statistisch im Bereich von Deutschland oder signifikant darüber. Ein besonders hoher Wert zeigt sich für Moskau als Benchmark-Teilnehmer der Russischen Föderation. Hier besucht mehr als die Hälfte (57.5%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule, an der 3D-Drucker verfügbar sind.

Standorte schuleigener Computer und mobiler Endgeräte

Eine Frage, die sich im Zusammenhang mit der schulischen IT-Ausstattung stellt, ist die nach der flexiblen Verfügbarkeit von Computern und mobilen Endgeräten und somit nach deren Standort. Dazu wurde im Rahmen des technischen Teils des Schulfragebogens von ICILS 2018 erneut danach gefragt, wo sich die digitalen Medien für die unterrichtliche Nutzung in der achten Jahrgangsstufe befinden. In Tabelle 5.3 werden die Ergebnisse zu sechs verschiedenen schulischen Standortkonzepten berichtet.

Nach wie vor zeigt sich, wie bereits im Jahr 2013, dass nahezu alle (98.0%) Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule besuchen, in der die digitalen Medien zur unterrichtlichen Nutzung in *Computerräumen* vorhanden sind (ICILS 2013: 100%). Die mittleren Anteile in anderen Ländern liegen größtenteils statistisch im Bereich Deutschlands, was sich auch im internationalen Mittelwert sowie im Vergleichswert der Vergleichsgruppe EU zeigt (internationaler Mittelwert: 87.5%; Vergleichsgruppe EU: 82.7%). Auffällig ist, dass der Anteil in Dänemark deutlich vom Gesamtbild abweicht und hier nur ein Viertel (25.1%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule besucht, in der digitale Medien zur unterrichtlichen Nutzung in *Computerräumen* verfügt.

Betrachtet man die Standortkonzeptvariante, dass digitale Medien für die unterrichtliche Nutzung in den Klassenräumen zur Verfügung stehen, zeigt sich für Deutschland, dass fast zwei Fünftel (39.0%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule besuchen, in der *in den meisten (80% oder mehr) Klassenräumen* digitale Medien für die unterrichtliche Nutzung verfügbar sind. Dieser Anteil lag 2013 mit 17.2 Prozent deutlich und signifikant niedriger. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass im Jahr 2013 im Rahmen von ICILS 2013 nach ‚Computern‘ und nicht wie in 2018 nach ‚digitalen Medien‘ gefragt wurde (siehe dazu Kapitel II in diesem Band). Für die jeweiligen Anteile aller anderen Standortkonzepte zeigen sich keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zwischen 2018 und 2013, wobei auch hier die veränderte Abfrage, die einer Änderung der Formulierung auf internationaler Ebene im Rahmen der ICILS-2018-Studie geschuldet ist, zu berücksichtigen wäre. Im Einzelnen zeigt sich als Ergebnis von ICILS 2018, dass fast die Hälfte (49.0%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland eine Schule besucht, in der *Klassensätze, die zwischen Unterrichtsräumen transportiert werden können*, vorhanden sind. Zudem besuchen mehr als zwei Fünftel (41.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, in der digitale Medien

Tabelle 5.3: Standorte schuleigener Computer und mobiler Endgeräte in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent, Kategorie Ja)

Teilnehmer	In den meisten (≥ 80%) Klassenräumen		In Computerräumen		Klassensätze transportabel zwischen Unterrichtsräumen		Bibliothek		In anderen für Schüler/-innen zugänglichen Räumen		Endgeräte werden von Schüler/-innen mitgebracht. ^o	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	21.8	(4.3)	94.3	(2.6)	51.5	(5.0)	65.9	(4.4)	16.4	(3.9)	36.4	(4.8)
² Dänemark	51.8	(4.2)	25.1	(4.2)	40.4	(4.6)	31.4	(3.6)	23.3	(4.0)	90.7	(2.5)
Deutschland	39.0	(4.4)	98.0	(1.1)	49.0	(4.4)	41.8	(3.7)	23.6	(2.8)	15.1	(3.4)
Finnland	34.4	(4.6)	76.2	(4.0)	83.0	(3.3)	21.7	(4.6)	11.5	(3.1)	31.3	(5.0)
Frankreich	48.1	(5.3)	96.5	(1.5)	44.1	(4.6)	97.6	(1.7)	20.8	(4.1)	7.0	(1.8)
Internat. Mittelwert	43.1	(1.3)	87.5	(0.7)	47.5	(1.3)	57.2	(1.1)	20.6	(1.0)	32.7	(1.0)
¹ ⁵ Italien	56.3	(4.1)	95.9	(1.7)	45.9	(4.5)	17.3	(3.4)	7.8	(2.1)	21.0	(3.5)
² Kasachstan	54.5	(4.2)	99.4	(0.6)	39.7	(4.2)	55.9	(3.4)	14.5	(3.2)	11.2	(2.5)
Luxemburg	49.9	(0.1)	95.0	(0.1)	65.2	(0.0)	94.0	(0.0)	40.7	(0.0)	51.9	(0.1)
<i>Moskau</i>	60.6	(5.0)	99.0	(0.7)	59.3	(5.3)	67.2	(4.0)	22.5	(4.0)	42.6	(5.1)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	25.9	(4.0)	95.9	(2.1)	43.7	(5.2)	47.1	(4.7)	22.9	(4.0)	17.4	(4.0)
² Portugal	50.8	(4.5)	92.4	(1.7)	18.0	(3.4)	89.5	(2.7)	34.7	(4.0)	21.2	(3.3)
Republik Korea	51.5	(4.3)	94.0	(2.2)	47.3	(4.8)	71.1	(4.1)	22.0	(3.2)	16.0	(3.2)
Uruguay	16.1	(3.4)	95.5	(2.0)	38.2	(5.0)	42.8	(5.1)	11.4	(3.4)	57.3	(4.5)
⁴ USA	72.0	(2.9)	81.6	(2.7)	75.4	(3.0)	83.9	(2.7)	24.1	(3.3)	45.8	(3.3)
VG EU	47.2	(1.6)	82.7	(0.9)	49.4	(1.5)	56.2	(1.2)	23.2	(1.2)	34.0	(1.2)
Vergleich ICILS 2013^{A,B}												
Chile	12.0	(3.0)	98.3	(0.8)	–	–	64.0	(4.1)	5.8	(1.9)	19.9	(3.3)
⁶ Dänemark	25.6	(6.3)	71.1	(5.4)	–	–	61.7	(5.4)	33.6	(6.1)	83.5	(3.6)
Deutschland	17.2	(3.4)	100.0	(0.0)	–	–	43.5	(4.3)	23.0	(4.1)	18.0	(3.4)
Republik Korea	40.5	(3.3)	87.4	(2.5)	–	–	80.4	(3.4)	21.4	(3.2)	4.0	(1.6)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^B Hinsichtlich des Vergleiches mit ICILS 2013 ist anzumerken, dass – anknüpfend an die Änderungen in den internationalen Instrumenten – im Rahmen von ICILS 2018 der Begriff ‚digitale Medien‘ anstelle von ‚Computer‘ verwendet wird.

^o In ICILS 2013 wurde das Item wie folgt formuliert: „Computer (von der Schule zur Verfügung gestellte oder private) werden von den Schülerinnen und Schülern in den Unterricht mitgebracht“.

für die Nutzung durch Schülerinnen und Schüler *in der schulischen Bibliothek* vorhanden sind. Fast ein Viertel (23.6%) der Schülerinnen und Schüler besucht zudem eine Schule, in der digitale Medien für die unterrichtliche Nutzung *in anderen für die Schülerinnen und Schüler zugänglichen Räumen (Cafeteria, Aula, Lernecken)* zu finden sind. Tabelle 5.3 zeigt, dass die IT-Ausstattungskonzepte und Prioritätensetzungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern variieren. Besonders interessant, wie schon in 2013, ist auch vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen die Frage, in welchem Umfang Schülerinnen und Schüler selbst eigene Geräte zum Lernen in die Schule mitbringen. Im Jahr 2018 besucht im internationalen Vergleich nur ein eher geringer Anteil von 15.1 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, in der sie Endgeräte selbst mitbringen (internationaler Mittelwert: 32.7%; Mittelwert Vergleichsgruppe EU: 34.0%) Im Vergleich zu 2013 ergeben sich hier für Deutschland keine signifikanten Unterschiede (ICILS 2013: 18.0%), obwohl die Definition der digitalen Geräte in ICILS 2018 umfassender ist als in ICILS 2013. Besonders auffällig ist im internationalen Vergleich, dass der entsprechende Anteil an Schülerinnen und Schülern, die eine Schule besuchen, an der sie selbst Endgeräte zur unterrichtlichen Nutzung in die Schule mitbringen, in Dänemark bei über 90 Prozent (genau: 90.7%) liegt. Schülerinnen und Schülern stehen damit nicht nur überdurchschnittlich viele Geräte in der Schule zur Verfügung (vgl. Tabelle 5.1), vielmehr verfügt und nutzt ein Großteil der Schülerinnen und Schüler ein eigenes Endgerät zum Lernen, das in die Schule mitgebracht wird und demzufolge auch zu Hause genutzt werden kann.

Verfügbarkeit von weiteren IT-Ressourcen und digitalen Werkzeugen

Neben der Ausstattung mit Computern, Internet und mobilen Endgeräten ist auch die Verfügbarkeit anderer IT-Ressourcen (Softwareprodukte etc.) relevant. In Tabelle 5.4 werden zunächst der *Zugang zu einem WLAN* sowie die *Verfügbarkeit eines schulischen Intranets mit Anwendungen und Arbeitsplätzen* sowie *internetbasierter Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten* berichtet. Dabei wird zwischen der Verfügbarkeit *für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler*, *nur für Lehrkräfte* sowie *nur für Schülerinnen und Schüler* unterschieden. Zudem wird ausgewiesen, zu welchem Anteil Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule besuchen, in der diese vier Technologien *nicht verfügbar* sind. Dabei sei vorab anzumerken, dass in allen ICILS-2018-Teilnehmerländern der jeweilige Anteil von Achtklässlerinnen und Achtklässlern, der eine Schule besucht, in der IT-Ressourcen nur für die Schülerinnen und Schüler, nicht aber für die Lehrkräfte, zur Verfügung stehen, vernachlässigbar gering ist.

Neben zahlreichen Einzelergebnissen, die der umfangreichen Tabelle 5.4 zu entnehmen sind, ist besonders auffällig, dass WLAN in Schulen in Deutschland tendenziell eher ausschließlich für Lehrkräfte zur Verfügung steht: Mehr als zwei Fünftel (42.2%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besuchen eine Schule, an der dies der Fall ist. Nur gut ein Viertel (26.2%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besucht eine Schule, in der *Zugang zu einem WLAN für Lehrkräfte und für Schülerinnen und Schüler verfügbar* ist. Der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die eine Schule besuchen, in der kein WLAN zur Verfügung steht, liegt in Deutschland bei mehr

Tabelle 5.4: Verfügbarkeit eines Zuganges zu einem WLAN und eines schulischen Intranets in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)

Teilnehmer ^c	Zugang zu einem WLAN				Schulisches Intranet mit Anwendungen und Arbeitsplätzen			
	Für Lehrkräfte und Schüler/-innen	Nur für Lehrkräfte	Nur für Schüler/-innen	Nicht verfügbar	Für Lehrkräfte und Schüler/-innen	Nur für Lehrkräfte	Nur für Schüler/-innen	Nicht verfügbar
	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)
Chile	53.1 (4.9)	43.0 (4.9)	0.0 (0.0)	3.8 (1.5)	24.5 (5.5)	11.0 (4.0)	0.1 (0.1)	64.4 (5.1)
Dänemark	100.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	83.6 (3.5)	2.7 (1.4)	1.4 (1.0)	12.3 (3.1)
Deutschland	26.2 (4.1)	42.2 (4.3)	0.0 (0.0)	31.6 (4.3)	72.6 (4.1)	10.5 (2.3)	0.5 (0.4)	16.4 (3.6)
Finnland	91.4 (2.9)	7.3 (2.7)	0.0 (0.0)	1.3 (1.0)	40.1 (4.5)	32.7 (4.1)	0.0 (0.0)	27.2 (4.3)
Frankreich	37.4 (5.2)	22.7 (3.9)	0.0 (0.0)	39.9 (4.8)	80.7 (3.5)	1.1 (1.1)	0.0 (0.0)	18.2 (3.4)
Internat. Mittelwert	64.7 (1.2)	21.5 (1.0)	0.1 (0.1)	13.7 (0.9)	45.9 (1.2)	15.6 (0.9)	0.3 (0.2)	38.1 (1.2)
¹ Italien	46.6 (4.4)	46.9 (4.3)	0.8 (0.8)	5.8 (2.1)	12.6 (2.9)	14.3 (3.2)	0.0 (0.0)	73.1 (4.0)
² Kasachstan	58.8 (4.1)	24.8 (3.7)	0.6 (0.6)	15.8 (3.2)	47.7 (4.0)	18.6 (3.3)	0.8 (0.6)	32.9 (3.7)
Luxemburg	86.9 (0.0)	11.1 (0.0)	0.0 (0.0)	2.0 (0.0)	59.9 (0.0)	22.5 (0.0)	0.0 (0.0)	17.6 (0.0)
<i>Moskau</i>	83.1 (3.4)	16.3 (3.4)	0.0 (0.0)	0.6 (0.0)	42.7 (5.4)	30.2 (5.2)	0.0 (0.0)	27.1 (3.6)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	18.7 (4.1)	56.2 (4.4)	0.0 (0.0)	25.1 (4.5)	67.1 (4.3)	10.5 (3.0)	2.1 (1.5)	20.3 (3.8)
² Portugal	84.5 (2.7)	10.9 (2.5)	0.0 (0.0)	4.6 (1.7)	29.3 (3.6)	18.3 (3.2)	0.0 (0.0)	52.4 (3.7)
Republik Korea	49.4 (4.6)	23.1 (3.4)	0.0 (0.0)	27.5 (3.9)	28.1 (4.2)	33.4 (4.3)	0.0 (0.0)	38.4 (4.2)
Uruguay	76.8 (5.1)	4.7 (2.3)	0.0 (0.0)	18.6 (4.6)	26.2 (4.3)	6.6 (2.6)	1.1 (1.1)	66.2 (4.7)
⁴ USA	91.1 (2.0)	8.6 (2.0)	0.0 (0.0)	0.3 (0.3)	59.4 (3.3)	19.1 (3.0)	0.8 (0.6)	20.8 (2.7)
VG EU	67.6 (1.3)	20.1 (1.2)	0.1 (0.1)	12.2 (1.0)	54.1 (1.3)	14.6 (1.0)	0.3 (0.2)	31.0 (1.3)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

als 30 Prozent (31.6%). Besonders auffällig sind in dem Zusammenhang die Anteile für Dänemark: Alle (100%) Schülerinnen und Schüler besuchen dort eine Schule, in der ein Internetzugang über WLAN besteht. Dieser Zugang ist sowohl für Lehrkräfte als auch Schülerinnen und Schüler nutzbar und zugänglich.

Hinsichtlich der Verfügbarkeit eines *schulischen Intranets mit Anwendungen und Arbeitsplätzen* für die achte Jahrgangsstufe zeigt sich, dass in Deutschland fast drei Viertel (72.6%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule besuchen, in der diese IT-Ressource sowohl für Lehrkräfte als auch für Schülerinnen und Schüler verfügbar ist. Betrachtet man die Verfügbarkeit eines *schulischen Intranets mit Anwendungen und Arbeitsplätzen* im internationalen Vergleich, so zeigen sich hinsichtlich der Verfügbarkeit für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler signifikante Abweichungen zu Deutschland (internationaler Mittelwert: 45.9%; VG EU: 54.1%). Im Ländervergleich finden sich nur in Dänemark (83.6%) signifikant höhere Anteile als in Deutschland.

In Tabelle 5.5 werden ergänzend die schulische Verfügbarkeit eines *Lernmanagement-Systems* sowie die Verfügbarkeit *internetbasierter Anwendungen für das gemeinschaftliche Arbeiten* fokussiert. Mehr als zwei Fünftel (44.8%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besuchen eine Schule, in der ein *Lernmanagement-System* (z.B. Moodle, Logineo, mebis, itslearning) für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler verfügbar ist. Der internationale Mittelwert (64.9%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (65.9%) liegen signifikant über dem Anteil für Deutschland. Betrachtet man über die Differenz zu 100 Prozent des Anteiles zur Antwortkategorie *Nicht verfügbar*, ob diese Technologie grundsätzlich überhaupt zur Verfügung steht, so zeigt sich für Deutschland ein Anteil von 54.6 Prozent. Besonders auffällig sind in dem Kontext die Anteile für Dänemark (87.2%), Uruguay (94.6%), die Republik Korea (97.4%), Finnland (97.8%) und Kasachstan (98.1%).

Weitere *internetbasierte Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten* (wie GoogleDocs®, Office365) sind in Deutschland im internationalen Vergleich besonders selten verfügbar (nicht verfügbar: 71.3%). Nur ein Sechstel (16.5%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besucht eine Schule, in der diese IT-Ressource sowohl für Lehrpersonen als auch für Schülerinnen und Schüler verfügbar ist. Der Anteil für die ausschließliche Verfügbarkeit für Lehrkräfte liegt zudem bei etwa einem Achtel (12.3%). Besonders auffällige Ergebnisse zeigen sich für Dänemark, Finnland und die USA. In diesen Ländern sind *internetbasierte Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten* nicht nur fast flächendeckend verfügbar, sondern sowohl für Lehrkräfte als auch für Schülerinnen und Schüler zugänglich. Es besuchen hier nahezu alle Schülerinnen und Schüler eine Schule, in der internetbasierte Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten verfügbar sind (Dänemark: 97.6%; Finnland: 98.3%; USA: 99.2%). Zudem zeigen sich ähnlich hohe Anteile jeweils für die Verfügbarkeit für Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler (Dänemark: 96.8%; Finnland: 97.1%; USA: 92.7%). Auch im internationalen Vergleich sowie im Vergleich mit der Vergleichsgruppe EU wird deutlich, dass die Ausstattung mit dieser IT-Ressourcen in Deutschland unterdurchschnittlich stark ausgeprägt ist. Hier liegen die Anteile der Verfügbarkeit für Lehrpersonen und

Tabelle 5.5: Verfügbarkeit eines Lernmanagement-Systems und internetbasierter Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)

Teilnehmer ^c	Lernmanagement-System						Internetbasierte Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten					
	Für Lehrkräfte und Schüler/-innen	Nur für Lehrkräfte	Nur für Schüler/-innen	Nicht verfügbar	Für Lehrkräfte und Schüler/-innen	Nur für Lehrkräfte	Nur für Schüler/-innen	Nicht verfügbar	Für Lehrkräfte und Schüler/-innen	Nur für Lehrkräfte	Nur für Schüler/-innen	Nicht verfügbar
	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)
Chile	17.1 (4.6)	4.3 (2.3)	0.0 (0.0)	78.7 (4.9)	42.2 (4.9)	17.0 (2.9)	2.0 (1.3)	38.8 (5.1)				
² Dänemark	83.4 (3.4)	3.7 (1.9)	0.0 (0.0)	12.8 (2.9)	96.8 (1.6)	0.8 (0.8)	0.0 (0.0)	2.4 (1.4)				
Deutschland	44.8 (4.1)	9.8 (2.6)	0.0 (0.0)	45.4 (3.7)	16.5 (3.3)	12.3 (3.2)	0.0 (0.0)	71.3 (3.9)				
Finnland	96.6 (1.9)	1.2 (1.1)	0.0 (0.0)	2.2 (1.6)	97.1 (1.5)	1.2 (0.7)	0.0 (0.0)	1.7 (1.3)				
Frankreich	28.4 (4.5)	5.9 (2.2)	0.0 (0.0)	65.7 (4.5)	53.7 (5.8)	16.1 (3.8)	0.0 (0.0)	30.2 (4.9)				
Internat. Mittelwert	64.9 (1.1)	9.8 (0.7)	0.2 (0.1)	25.1 (0.9)	63.1 (1.1)	13.0 (0.8)	0.8 (0.3)	23.1 (1.0)				
¹ ⁵ Italien	58.7 (4.0)	16.0 (2.9)	1.3 (1.0)	24.0 (3.6)	39.0 (4.0)	30.0 (4.1)	0.7 (0.7)	30.3 (3.8)				
² Kasachstan	86.4 (2.7)	11.7 (2.4)	0.0 (0.0)	1.9 (1.1)	55.8 (4.1)	18.6 (3.3)	0.5 (0.5)	25.2 (3.5)				
Luxemburg	65.3 (0.0)	12.3 (0.0)	0.0 (0.0)	22.5 (0.0)	81.4 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	18.6 (0.0)				
<i>Moskau</i>	43.2 (4.5)	17.3 (3.3)	0.0 (0.0)	39.4 (4.3)	69.0 (3.5)	25.3 (3.0)	0.6 (0.6)	5.1 (1.9)				
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	34.3 (3.7)	6.7 (2.6)	0.0 (0.0)	59.1 (4.0)	12.9 (3.0)	8.6 (2.5)	0.0 (0.0)	78.5 (4.0)				
² Portugal	83.9 (3.1)	1.5 (1.1)	0.0 (0.0)	14.5 (2.9)	69.9 (2.9)	18.4 (2.7)	0.5 (0.5)	11.3 (1.8)				
Republik Korea	59.7 (4.7)	37.7 (4.6)	0.0 (0.0)	2.6 (1.5)	60.1 (4.5)	24.3 (3.8)	0.7 (0.7)	14.9 (2.8)				
Uruguay	89.7 (3.4)	3.8 (2.3)	1.1 (1.1)	5.4 (2.4)	81.7 (3.5)	4.0 (2.0)	4.6 (2.4)	9.7 (2.9)				
⁴ USA	72.9 (2.4)	10.3 (2.1)	0.0 (0.0)	16.9 (1.8)	92.7 (1.8)	6.0 (1.7)	0.5 (0.5)	0.8 (0.5)				
VG EU	65.9 (1.3)	7.2 (0.7)	0.2 (0.1)	26.7 (1.2)	64.9 (1.2)	11.2 (1.0)	0.2 (0.1)	23.7 (1.1)				

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Schülerinnen und Schüler jeweils signifikant über dem Anteil für Deutschland (internationaler Mittelwert: 63.1%; VG EU: 64.9%).

Hinsichtlich der *Verfügbarkeit von E-Mail-Konten für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler* zeigt sich für Deutschland ebenfalls im internationalen Vergleich eine unterdurchschnittliche Ausstattungssituation: Nur fast 30 Prozent (genau: 29.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, an der E-Mail-Konten für Lehrkräfte sowie für Schülerinnen und Schüler zur Verfügung gestellt werden (ohne Abbildung). Der mittlere internationale Anteil (55.1%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (65.6%) liegen signifikant darüber (ohne Abbildung). Hohe Anteile mit mehr als 70 Prozent finden sich für Frankreich (73.2%), die USA (84.0%), Dänemark (91.2%), Finnland (93.2%) und Luxemburg (99.4%). Betrachtet man ergänzend allein die Verfügbarkeit von E-Mail-Konten für Lehrkräfte, so besucht fast ein Fünftel (19.6%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule, in der weder für Schülerinnen und Schüler noch für Lehrkräfte ein E-Mail-Konto von der Schule zu Verfügung gestellt wird.

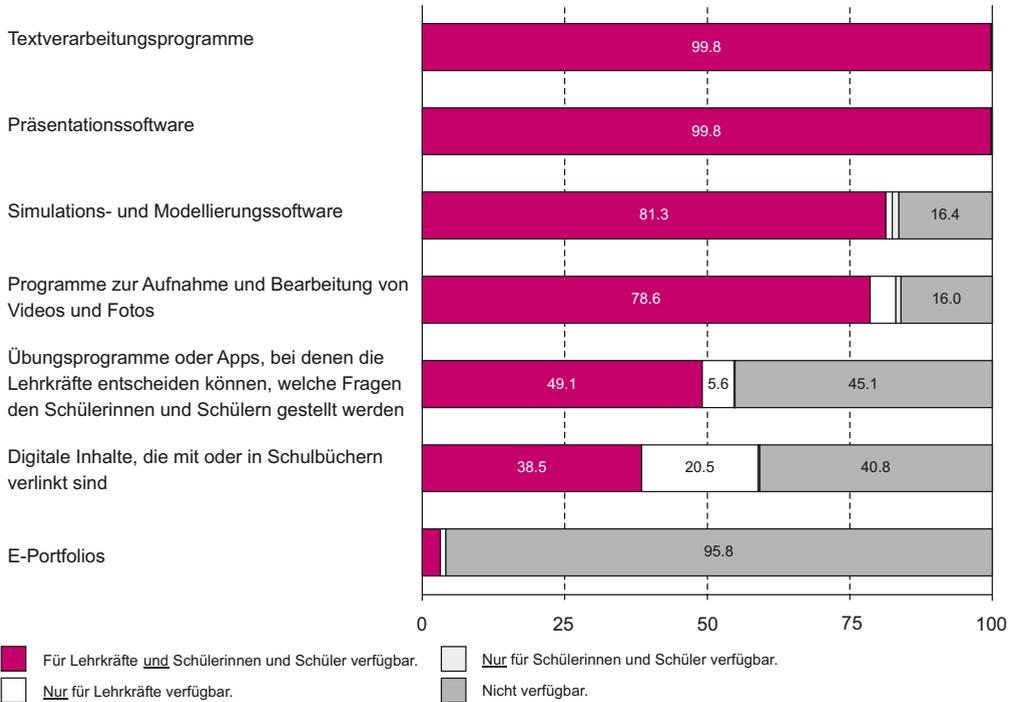
Verfügbarkeit von IT-Ausstattung für die Nutzung durch Schülerinnen und Schüler sowie Lehrpersonen

Im Folgenden wird in Abbildung 5.2 betrachtet, welche weitere IT-Ausstattung für die Nutzung durch die Schülerinnen und Schüler sowie für die Lehrpersonen verfügbar ist. Dabei geht es im folgenden Abschnitt vor allem um Software, z.B. Textverarbeitungs- und Präsentationsprogramme, sowie digitale Inhalte, die in Schulbüchern verlinkt sind, und um E-Portfolios. Dabei wird wiederum zwischen der Verfügbarkeit *für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler*, *nur für Lehrkräfte* sowie *nur für Schülerinnen und Schüler* unterschieden. Zudem wird angegeben, zu welchem Anteil Schülerinnen und Schüler eine Schule besuchen, in der die in ICILS 2018 abgefragten Technologien *nicht verfügbar* sind.

Für *Textverarbeitungsprogramme* und *Präsentationssoftware* zeigt sich für Deutschland nahezu eine Vollausrüstung (jeweils 99.8%) und damit nach Angaben der IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren, gewichtet auf die Schülerpopulation, eine flächendeckende grundsätzliche Verfügbarkeit sowohl für Lehrkräfte als auch für Schülerinnen und Schüler, die aber über die Anzahl der Verfügbarkeit und Zugänglichkeit der technischen Ausstattung in Schulen zu relativieren ist (vgl. u.a. Tabelle 5.1). Zudem besuchen mehr als vier Fünftel (81.3%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule, in der *Simulations- und Modellierungssoftware* sowohl für Lehrkräfte als auch für Schülerinnen und Schüler zur Verfügung steht. Ein ähnlich hoher Anteil (78.6%) zeigt sich für Deutschland in Bezug auf *Programme zur Aufnahme und Bearbeitung von Videos und Fotos*. Fast die Hälfte (49.1%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besucht eine Schule, in der *Übungsprogramme oder Apps, bei denen die Lehrkräfte entscheiden können, welche Fragen den Schülerinnen und Schülern gestellt werden*, für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler verfügbar sind. Dieser Anteil liegt für *digitale Inhalte, die mit oder in digitalen Schulbüchern verlinkt sind*, bei nur noch 38.5 Prozent und für *E-Portfolios* gerade einmal bei 3.2 Prozent.

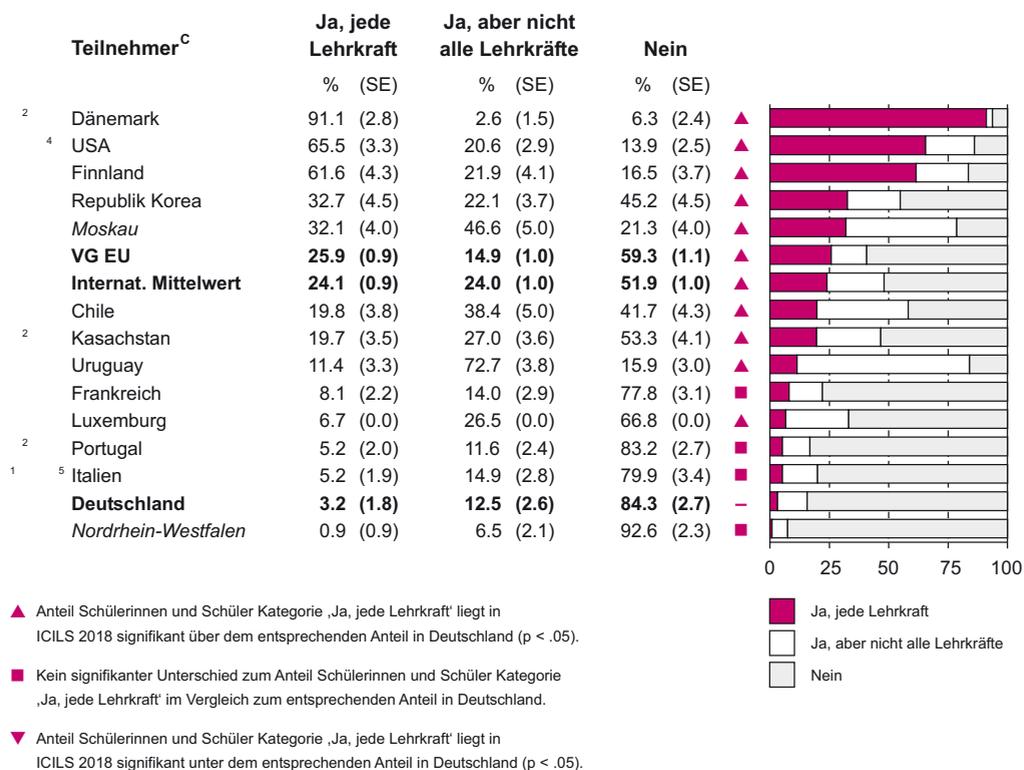
Abbildung 5.2: Verfügbarkeit verschiedener digitaler Werkzeuge in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)

Digitale Werkzeuge^c



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Abbildung 5.3: Ausstattung der Lehrkräfte mit eigenen, tragbaren digitalen Endgeräten durch die Schule oder den Schulträger in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)



▲ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie „Ja, jede Lehrkraft“ liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).

■ Kein signifikanter Unterschied zum Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie „Ja, jede Lehrkraft“ im Vergleich zum entsprechenden Anteil in Deutschland.

▼ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie „Ja, jede Lehrkraft“ liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^C Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Weiterhin wurde im Rahmen von ICILS 2018 erfasst, ob und in welchem Umfang Lehrkräfte mit eigenen, tragbaren digitalen Endgeräten durch die Schule oder den Schulträger ausgestattet werden. Dabei wurde im technischen Teil des Schulfragebogens danach differenziert, ob alle Lehrkräfte (*Ja, jede Lehrkraft*), nur ein Teil der Lehrkräfte (*Ja, aber nicht alle Lehrkräfte*) oder keine Lehrkraft der Schule mit einem tragbaren Endgerät für die eigene Nutzung ausgestattet wird (Abbildung 5.3). Sortiert ist die Abbildung absteigend nach Größe der Anteile in allen ICILS-2018-Teilnehmerländern für die Kategorie *Ja, jede Lehrkraft*, wobei für diese Kategorie auch angegeben wird, ob die Unterschiede zum Anteil in Deutschland in dieser Kategorie signifikant sind.

Das Ergebnis für Deutschland im internationalen Vergleich fällt deutlich aus: Es zeigt sich, dass Deutschland zusammen mit Nordrhein-Westfalen, Italien, Portugal und

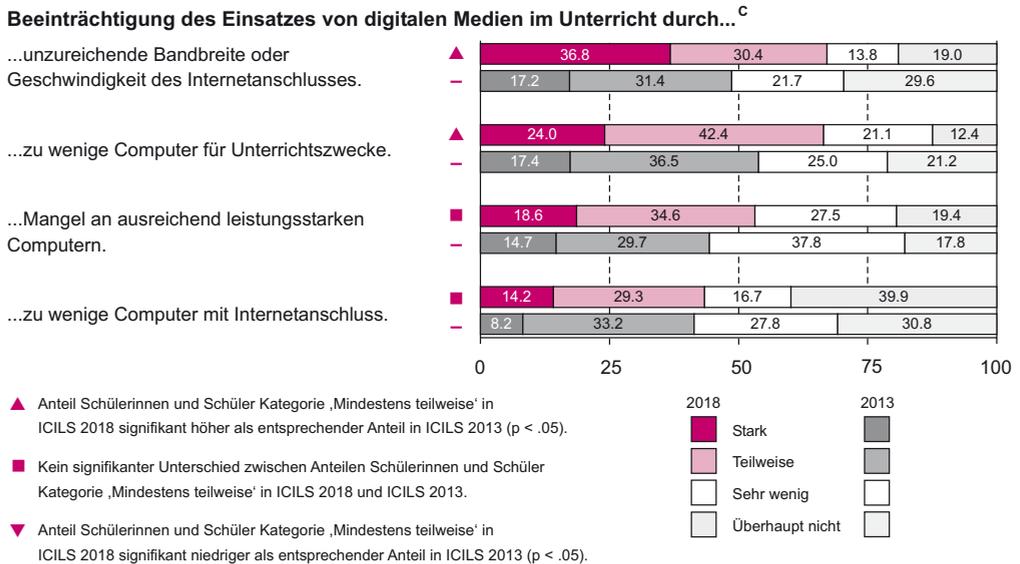
Frankreich am Ende der Länderrangreihe platziert ist. Gerade einmal 3.2 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, in der jede Lehrkraft mit einem eigenen digitalen Endgerät von ihrer Schule oder dem Schulträger ausgestattet wird. Jede achte Achtklässlerin bzw. jeder achte Achtklässler (12.5%) besucht eine Schule, in der zwar einige Lehrkräfte, aber nicht jede mit digitalen Endgeräten ausgestattet wird.

Im Gegensatz zu den vergleichsweise geringen Anteilen in Deutschland besuchen in Dänemark mehr als 90 Prozent (91.1%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule, in der *jede Lehrkraft mit einem eigenen, tragbaren digitalen Endgerät ausgestattet* wird. Diese Anteile liegen im internationalen Mittel und in der Vergleichsgruppe EU jeweils bei etwa einem Viertel (internationaler Mittelwert: 24.1%; VG EU: 25.9%) und damit jeweils ebenfalls signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland.

Wahrnehmung der IT-Ausstattungsqualität

Die Qualität vorhandener Geräte und IT-Ressourcen wird als bedeutsamer Faktor für die Integration digitaler Medien in schulische Lern- und Lehrprozesse gesehen. Bedeutsam ist dabei auch die Sichtweise der schulischen Akteurinnen und Akteure zu möglichen Ausstattungsproblemen. In Abbildung 5.4 ist dargestellt, wie IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren in Deutschland die Ausstattungssituation an ihren Schulen einschätzen, und wie sich diese Einschätzung im Vergleich zu 2013 darstellt. Dabei ist die Sortierung der Abbildung nach der Kategorie *Mindestens teilweise* (Kategorien *Stark*

Abbildung 5.4: Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch verschiedene Aspekte in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

und *Teilweise* zusammengefasst) für die Ergebniswerte vorgenommen. Internationale Vergleichswerte werden im Folgenden zudem im Text zur Einordnung der Befunde für Deutschland berichtet.

Der Gesamtblick auf die Abbildung 5.4 zeigt bezüglich der Einschätzung der schulischen IT-Ausstattung, dass im Rahmen von ICILS 2018 tendenziell anteilig mehr Schülerinnen und Schüler eine Schule besucht haben, an der die IT-Koordinatorin bzw. der IT-Koordinator angibt, der Einsatz digitaler Medien sei durch die schulische IT-Ausstattung *mindestens teilweise* (*Stark* und *Teilweise* zusammengefasst) beeinträchtigt, als noch in ICILS 2013. Im Einzelnen zeigt sich, dass mehr als zwei Drittel (67.1%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule besuchen, in der die IT-Koordination berichtet, dass *mindestens teilweise* eine *unzureichende Bandbreite oder Geschwindigkeit des Internetanschlusses* den Einsatz digitaler Medien im Unterricht an ihrer bzw. seiner Schule beeinträchtigt. Auf diese Problematik wird auch im gleichen Maße in weiteren ICILS-2018-Teilnehmerländern hingewiesen: Im gleichen statistischen Bereich liegen die Anteile für Kasachstan (56.1%), Chile (60.6%), Uruguay (61.1%), Frankreich (62.1%), Italien (62.9%), Nordrhein-Westfalen (75.9%) und Portugal (76.2%) (ohne Abbildung).

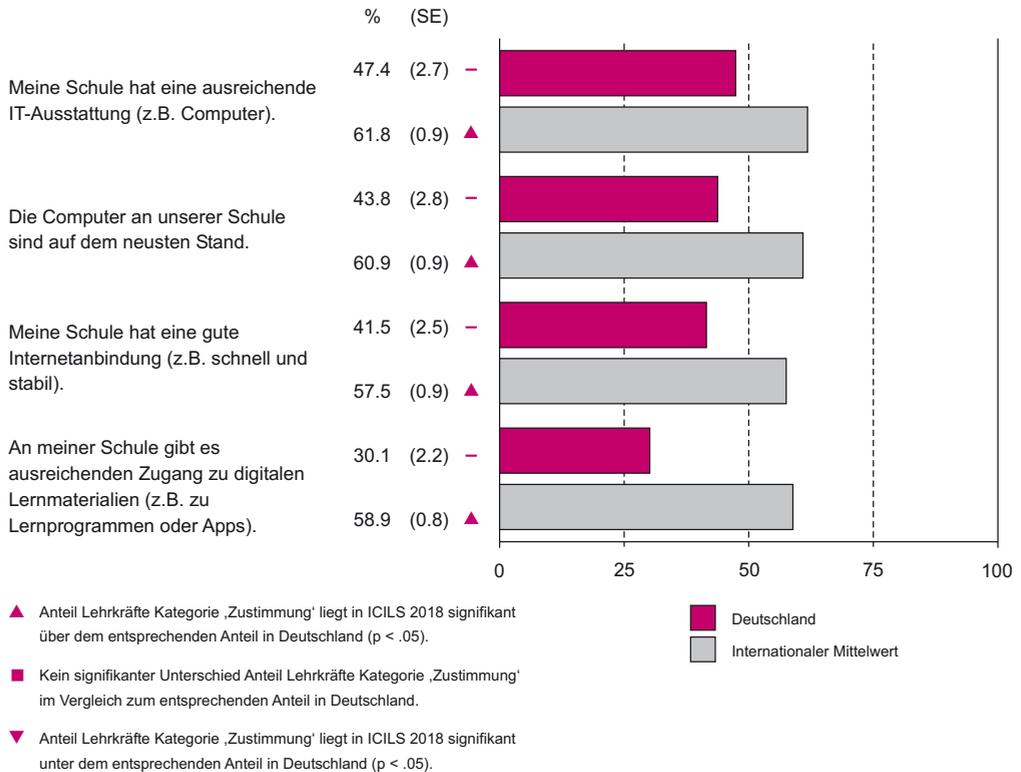
Der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland, der eine Schule besucht, in der laut IT-Koordination *zu wenige Computer für Unterrichtszwecke* vorhanden sind und dadurch *stark bzw. teilweise* der Unterricht mit digitalen Medien beeinträchtigt wird, beträgt in Deutschland ebenfalls zwei Drittel (66.5%). Auch in weiteren ICILS-2018-Teilnehmerländern fallen die Anteile statistisch ähnlich hoch wie in Deutschland aus (Kasachstan: 56.6%; Uruguay: 56.7%; Italien: 60.7%; Portugal: 63.2%, Finnland: 72.8% und Nordrhein-Westfalen: 75.5%; ohne Abbildung).

Mehr als die Hälfte (53.2%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besucht eine Schule, in der laut IT-Koordination *mindestens teilweise* ein *Mangel an ausreichend leistungsstarken Computern* vorliegt, der nach ihrer Einschätzung den Einsatz digitaler Medien im Unterricht beeinträchtigt. Der internationale Mittelwert (47.2%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (45.3%) liegen hier statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland. Signifikant höhere Anteile sind für Italien (65.0%), Uruguay (66.6%), Nordrhein-Westfalen (70.0%) und Portugal (76.5%) zu verzeichnen (ohne Abbildung).

Mehr als zwei Fünftel (43.4%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen zudem eine Schule, in der die IT-Koordination angibt, *mindestens teilweise* über *zu wenige Computer mit Internetanschluss* in der Schule zu verfügen. Nur in Nordrhein-Westfalen (58.5%) und Kasachstan (58.7%) finden sich signifikant höhere Anteile und damit anteilig weniger positive Einschätzungen als für Deutschland (ohne Abbildung).

Ergänzend zu der Sichtweise der IT-Koordination an den Schulen ist in Abbildung 5.5 dargestellt, wie die Lehrkräfte die Voraussetzungen in Bezug auf die schulische IT-Ausstattung einschätzen. Dabei wird die Zustimmungsrate zu vier verschiedenen Aussagen für Deutschland und im internationalen Vergleich berichtet.

Abbildung 5.5: Einschätzung der schulischen IT-Ausstattung in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Zustimmung*)



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Der Aussage, die eigene Schule habe eine *ausreichende IT-Ausstattung* (z.B. Computer), stimmt fast die Hälfte (47.4%) der Lehrkräfte in Deutschland zu, wobei dieser Anteil im internationalen Mittel mit 61.8 Prozent signifikant höher ausfällt. Mit mehr als 60 Prozent fallen die entsprechenden Anteile im Vergleich zu Deutschland für Kasachstan (61.6%), Italien (66.1%), die Republik Korea (68.7%), die USA (69.1%), Dänemark (74.4%), Luxemburg (75.1%) und Moskau (78.3%) signifikant höher aus (ohne Abbildung).

Zudem gibt mit einem Anteil von mehr als zwei Fünfteln (43.8%) ein vergleichsweise geringer Anteil von Lehrkräften in Deutschland an, dass die Computer an ihrer Schule *auf dem neusten Stand* seien (internationaler Mittelwert: 60.9%). Hier ist ebenfalls die Zustimmungsrate für Moskau (85.1%) im internationalen Vergleich am höchsten und auch in Dänemark (72.8%) und Luxemburg (74.7%) sind die Anteile mit über 70 Prozent vergleichsweise hoch (ohne Abbildung). Bezogen auf die Aussage, an der Schule der Lehrkräfte gebe es *ausreichenden Zugang zu digitalen Lernmaterialien* (z.B. zu Lernprogrammen oder Apps), beträgt die Zustimmungsrate der Lehrkräfte für

Deutschland lediglich 30.1 Prozent. Sie ist im internationalen Mittel mit 58.9 Prozent fast doppelt so hoch. Besonders hohe Anteile finden sich für Moskau (70.7%), die USA (74.5%) und Dänemark (77.5%) (ohne Abbildung). Weiterhin geben 41.5 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland an, ihre Schule habe *eine gute Internetanbindung* (z.B. *schnell und stabil*), womit der Anteil in Deutschland wiederum signifikant unter dem internationalen Mittelwert (57.5%) liegt. Mit über 70 Prozent lassen sich die höchsten Anteile im internationalen Vergleich für Dänemark (71.7%), die USA (73.2%), Luxemburg (73,7%), die Republik Korea (81.5%) und Moskau (86.9%) feststellen (ohne Abbildung).

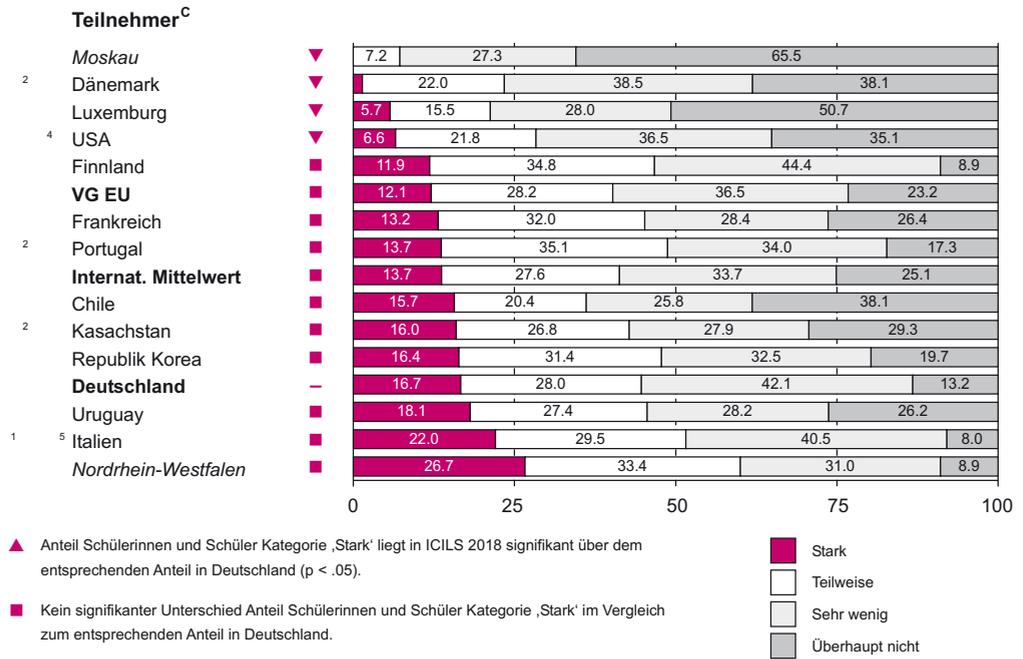
3.2 Ergebnisse zum technischen und pädagogischen IT-Support

Im folgenden Abschnitt werden die ICILS-2018-Ergebnisse zur Situation des technischen und pädagogischen IT-Supports an Schulen in Deutschland im internationalen Vergleich vorgestellt. Dazu wird zunächst in Abbildung 5.6 berichtet, in welchem Ausmaß nach Angabe der IT-Koordination der Einsatz digitaler Medien an der eigenen Schule für das Lernen und Lehren durch einen unzureichenden technischen IT-Support beeinträchtigt wird.

Für Deutschland beträgt der Anteil einer *mindestens teilweisen* Beeinträchtigung (Kategorien *Stark* und *Teilweise* zusammengefasst) 44.7 Prozent und der kaum einer Beeinträchtigung (Kategorie *Sehr wenig*) 42.1 Prozent. Zu ergänzen ist, dass lediglich 13.2 Prozent der Schülerinnen und Schüler in Deutschland eine Schule besuchen, in der nach Angaben der IT-Koordination ein unzureichender technischer IT-Support den Einsatz digitaler Medien in der Schule überhaupt nicht beeinträchtigt.

Betrachtet man ergänzend, wie die Lehrkräfte den technischen IT-Support einschätzen, so wird für Deutschland deutlich, dass immerhin fast die Hälfte (46.7%) der Lehrkräfte der Aussage zustimmt (Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* zusammengefasst zu *Zustimmung*), es gebe *genügend technische Unterstützung bei der Wartung der IT-Ausstattung ihrer Schule* (ohne Abbildung). Dieser Anteil liegt jedoch signifikant unter dem internationalen Mittelwert (55.2%) sowie unter dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (54.4%).

Abbildung 5.6: Beeinträchtigungen des Einsatzes digitaler Medien in der Schule durch unzureichenden technischen IT-Support in Schulen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)



▲ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Stark‘ liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland (p < .05).
 ■ Kein signifikanter Unterschied Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Stark‘ im Vergleich zum entsprechenden Anteil in Deutschland.
 ▼ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Stark‘ liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden Anteil in Deutschland (p < .05).
 Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.
¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.
² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.
⁴ Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.
⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.
^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.



Zur genaueren Beleuchtung der Situation des technischen IT-Supports wird in Tabelle 5.6 betrachtet, wer an den Schulen für den technischen IT-Support zuständig ist. Es wird deutlich, dass in Deutschland der Großteil (82.3%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule besucht, in der hauptsächlich die IT-Koordinatorin bzw. der IT-Koordinator selbst für den *technischen Support* zuständig ist. Weiter liegt dieser Anteil bei 60.4 Prozent des *Personals von externen Firmen* und 46.4 Prozent der *für die Schule verantwortlichen Behörde bzw. des Schulträgers*. Der geringste Anteil lässt sich für *Schülerinnen und Schüler der eigenen Schule* (8.4%) finden. Auf diese Ressource wird in anderen Ländern, beispielsweise Finnland (21.0%), stärker zurückgegriffen. Zu ergänzen ist, dass in Deutschland (weitere) *Lehrkräfte* ebenfalls in den technischen IT-Support eingebunden sind.

Tabelle 5.6: Zuständigkeiten in der Schule für den technischen IT-Support in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent, Kategorie *Ja*)

Teilnehmer	IT-Koordinator/in		Netzwerk-Administratorin/Netzwerk-Administrator der Schule		Lehrkräfte		Personal von der für die Schule verantwortlichen Behörde/des Schulträgers		Personal von externen Firmen, die mit der Wartung beauftragt wurden		Schüler/-innen der eigenen Schule	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	68.9	(4.2)	45.4	(5.2)	24.7	(5.4)	43.3	(4.9)	16.3	(4.5)	2.7	(2.0)
² Dänemark	82.9	(3.2)	28.9	(3.6)	25.7	(3.8)	58.5	(3.9)	27.9	(4.5)	7.8	(2.2)
Deutschland	82.3	(2.9)	23.6	(3.9)	34.2	(4.3)	46.4	(4.1)	60.4	(3.9)	8.4	(2.4)
Finnland	93.2	(2.6)	56.6	(5.0)	49.7	(4.4)	50.3	(5.3)	43.4	(4.8)	21.0	(3.9)
Frankreich	76.0	(3.7)	27.9	(4.5)	26.9	(4.2)	19.2	(4.0)	33.9	(3.8)	0.0	(0.0)
Internat. Mittelwert	73.9	(1.0)	39.4	(1.2)	36.8	(1.2)	33.9	(1.2)	42.1	(1.1)	7.9	(0.7)
¹ ⁵ Italien	59.5	(4.3)	34.0	(4.0)	43.3	(3.4)	–	–	77.6	(3.4)	2.1	(1.2)
² Kasachstan	80.6	(3.2)	52.5	(4.1)	62.5	(3.9)	44.8	(4.5)	24.1	(3.4)	16.6	(3.1)
Luxemburg	58.8	(0.1)	65.5	(0.0)	33.1	(0.0)	25.3	(0.1)	22.4	(0.0)	7.6	(0.0)
<i>Moskau</i>	83.8	(4.1)	69.9	(4.0)	29.0	(3.7)	31.2	(4.9)	28.8	(4.7)	6.4	(2.0)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	80.8	(3.9)	19.8	(3.8)	34.6	(4.4)	59.5	(4.0)	51.5	(5.1)	11.2	(3.1)
² Portugal	82.9	(2.7)	40.0	(3.7)	31.4	(4.1)	5.9	(1.4)	54.0	(3.7)	13.4	(3.0)
Republik Korea	45.0	(4.2)	44.4	(4.8)	35.9	(4.6)	12.7	(3.0)	85.7	(2.9)	3.4	(1.7)
Uruguay	83.5	(3.5)	14.7	(3.0)	36.9	(4.7)	32.9	(4.8)	17.0	(3.8)	3.8	(1.8)
⁴ USA	44.7	(3.5)	49.2	(3.5)	52.2	(3.9)	41.7	(3.4)	30.8	(3.8)	17.2	(2.5)
VG EU	76.5	(1.2)	39.5	(1.5)	34.9	(1.4)	34.3	(1.5)	45.7	(1.4)	8.6	(0.9)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13,5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

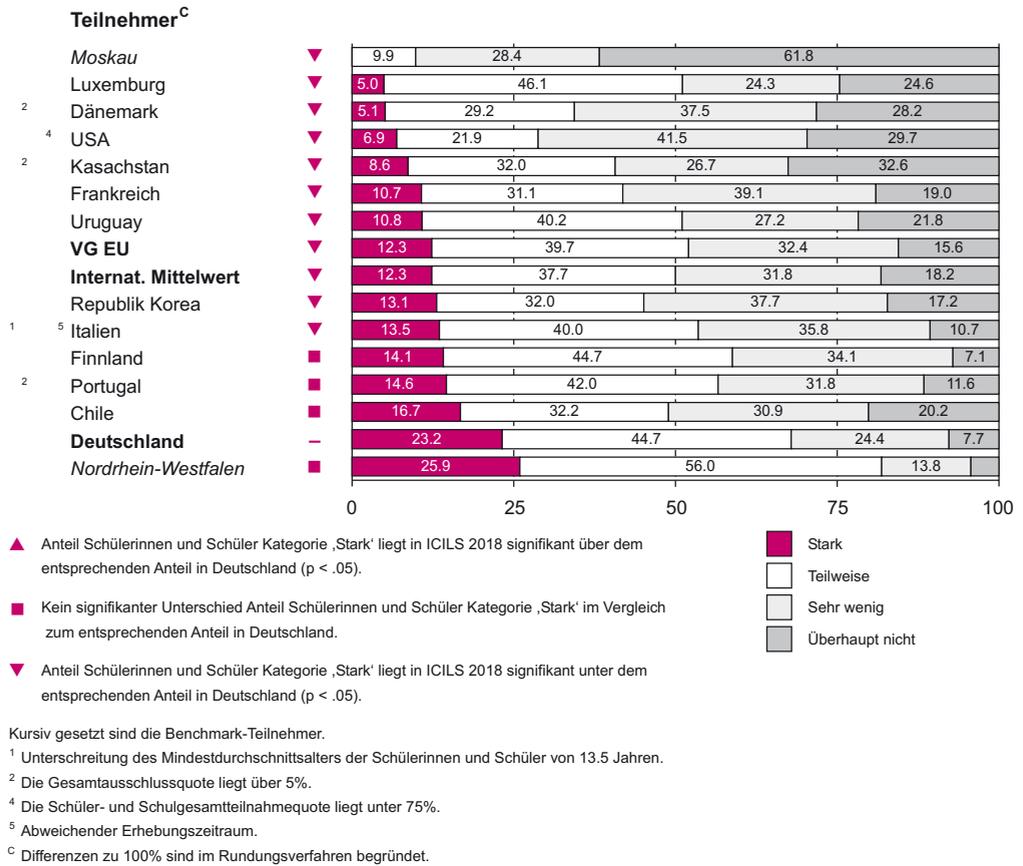
⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Neben dem technischen Support ist zunehmend auch der *pädagogische Support* bedeutsam. In Abbildung 5.7 ist dargestellt, wie die befragte IT-Koordination den pädagogischen IT-Support an ihren Schulen einschätzt.

Betrachtet man, in welchem Ausmaß der Einsatz digitaler Medien für das Lernen und Lehren durch einen *unzureichenden pädagogischen IT-Support* an der eigenen Schule beeinträchtigt wird, zeigt sich im Ergebnis für Deutschland, dass etwa ein Viertel (23.2%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule besucht, in der der unzureichende pädagogische IT-Support ein starkes Hindernis in der Schule darstellt. Die Anteile für Finnland (14.1%), Portugal (14.6%), Chile (16.7%) und Nordrhein-Westfalen (25.9%) unterscheiden sich nicht signifikant von dem Anteil für Deutschland, die Anteile aller anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer fallen signifikant geringer aus. Nur 7.7 Prozent

Abbildung 5.7: Beeinträchtigungen des Einsatzes digitaler Medien in der Schule durch unzureichenden pädagogischen Support in Schulen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation Prozent)



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besuchen Schulen, in denen unzureichender pädagogischer IT-Support den Einsatz digitaler Medien in der Schule überhaupt nicht beeinträchtigt.

Die Datengrundlage der Studie ICILS 2018 bietet über die dargestellten Analysen und ersten Ergebnisse hinaus eine umfangreiche Datengrundlage für weitere Analysen zum technischen und pädagogischen IT-Support. Deutlich wird anhand der hier präsentierten ersten Ergebnisse, dass im internationalen Vergleich für beide Bereiche für Deutschland weiterhin Entwicklungsbedarfe auszumachen sind.

4. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Im vorliegenden Kapitel werden auf Datengrundlage der Studie ICILS 2018 als zentrale Aspekte schulischer Voraussetzungen des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien zum einen verschiedene Aspekte der schulischen IT-Ausstattung in Deutschland im internationalen Vergleich betrachtet und zum anderen um Beschreibungen und Einschätzungen zum technischen und pädagogischen IT-Support an Schulen in Deutschland im internationalen Vergleich ergänzt. Auf der Grundlage der in diesem Kapitel berichteten Einzelergebnisse lassen sich in einer Zusammenschau zwei übergreifende Perspektiven für Deutschland formulieren:

1) Die schulische IT-Ausstattungssituation in Deutschland weist durchaus auf Entwicklungen in den letzten Jahren hin, erscheint aber auch auf der Grundlage der ICILS-2018-Daten weiterhin international nicht anschlussfähig. Im Vergleich zu ICILS 2013 ergibt sich zumindest in kleinen Schritten, rein quantitativ betrachtet, eine Verbesserung der schulischen IT-Ausstattungssituation. Dies spiegelt sich u.a. darin wider, dass sich in 2018 in Deutschland durchschnittlich (nur) noch etwa 10 (genau 9.7) Schülerinnen und Schüler ein schulisches digitales Endgerät teilen (Schüler-Computer-Verhältnis in ICILS 2013: 11.5:1). Im internationalen Vergleich sind dieses IT-Ausstattungsverhältnis sowie andere in diesem Kapitel gewonnene Eckdaten zur schulischen IT-Ausstattung auch dann in der Gesamtheit nicht als international anschlussfähig einzuschätzen, wenn zusätzlich zu den schulischen Geräten betrachtet wird, in welchem Umfang Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Geräte zur unterrichtlichen Nutzung mit in die Schule bringen. Schaut man sich diesbezüglich für einen Vergleich beispielsweise Dänemark an, wo im internationalen Vergleich die Achtklässlerinnen und Achtklässler nicht nur die höchsten mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aufweisen, sondern auch die geringste Leistungstreuung im Sinne einer hohen Bildungsgerechtigkeit vorliegt, wird deutlich, dass hier auch eine umfangreiche IT-Infrastruktur in Schulen bereitgestellt wird. Allein das Schüler/innen-Laptop/Notebook-Verhältnis – also Geräte, die in der Schule vorhanden sind, – beträgt ohne die Berücksichtigung anderer mobiler oder stationärer Geräte 7.8:1. Auch besucht mit mehr als 90 Prozent ein Großteil (90.7%) der Schülerinnen und Schüler in Dänemark eine Schule, in der sie Geräte mitbringen, die auch außerhalb der Schule verwendet und zur unterrichtlichen Nutzung mit in die Schule gebracht werden können. In Deutschland liegt der entsprechende Anteil bei 15.1 Prozent. In den USA zeigt sich mit einer beinahe 1:1-Ausstattung nochmals ein deutlich besseres Ausstattungsverhältnis. Die USA sind aber auch ein Beispiel dafür, dass eine Ausstattung alleine nicht unmittelbar mit höheren mittleren Kompetenzen einhergeht. Erneut wird deutlich, dass Ausstattung wichtig und notwendig, aber längst nicht hinreichend ist. Dass sich seit 2013 in Deutschland Entwicklungen in der Ausstattung auch in den Schulen bemerkbar machen, zeigt u.a. auch die Ausstattung mit interaktiven Whiteboards: Hier liegt die durchschnittliche Anzahl mit 9.9 Whiteboards pro Schule fast doppelt so hoch wie noch mit ICILS 2013 festgestellt (2013: im Mittel 5.5 Whiteboards pro Schule). Doch auch hier verfügen andere ICILS-2018-Teilnehmerländer, wie Dänemark (32.6) und

Moskau (62.4), über eine deutlich höhere Anzahl, die jeweils auch immer in Bezug auf die mittlere Schulgröße einzuordnen wäre. Betrachtet man die Verfügbarkeit von digitalen Medien, die im Rahmen von ICILS 2018 erstmals abgefragt worden sind, so ergibt sich beispielsweise in Bezug auf die Verfügbarkeit von 3D-Druckern, dass in Deutschland lediglich 11.8 Prozent der Schülerinnen und Schüler eine Schule besuchen, in der mindestens ein 3D-Drucker sowohl für Lehrkräfte als auch für Schülerinnen und Schüler verfügbar ist. Zum Vergleich liegt dieser Anteil in Moskau bei 57.5 Prozent. Besonders auffällig ist zudem, dass in Deutschland im Mittel die Bereitstellung digitaler Infrastrukturen wie WLAN und eines Lernmanagement-Systems im internationalen Vergleich auf Entwicklungsbedarfe hinweist. Schaut man sich den Zugang zu WLAN in Schulen in Deutschland an, zeigt sich, dass 42.2 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule besuchen, in der WLAN nur für Lehrerinnen und Lehrer verfügbar ist, und mit einem Anteil von 26.2 Prozent sowohl für Lehrpersonen als auch für Schülerinnen und Schüler. Hingegen besuchen alle (100%) Schülerinnen und Schüler in Dänemark eine Schule, in der sowohl für Lehrkräfte als auch Schülerinnen und Schüler Zugang zu einem WLAN haben. 44.8 Prozent der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besuchen eine Schule, in der ein Lernmanagement-System für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler verfügbar ist. Darüber hinaus besuchen 29.8 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, in der für Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler E-Mail-Konten vorhanden sind. Hier zeigen sich Anteile über 90 Prozent für Dänemark (91.2%), Finnland (93.2%) und Luxemburg (99.4%) und damit auch für den Bereich der Kommunikation und digitalen Zusammenarbeit insgesamt andere Ansätze als in Deutschland.

Da die Verwendung des Begriffes ‚Entwicklungsbedarfe‘ immer eine normative Einschätzung ist, sei an dieser Stelle auf die in diesem Kapitel zusammengetragenen Einschätzungen der IT-Ausstattung durch die befragten schulischen Akteurinnen und Akteure verwiesen. Der Vollständigkeit halber ist zu ergänzen, dass ein Teil der befragten Lehrkräfte und der schulischen IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren mit der Ausstattungssituation an ihren Schulen durchaus zufrieden ist. Schaut man genauer hin, auf welche Entwicklungspunkte die Lehrkräfte in Deutschland hinweisen, so sind dies eine Verbesserung der Anzahl und Qualität der Geräte und der Infrastruktur insgesamt sowie die Verbesserung der Verfügbarkeit, Bandbreite und Geschwindigkeit von schulischen Internetzugängen. Diesbezüglich sei allerdings darauf hingewiesen, dass die Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ (u.a. Lorenz et al., 2017) die Unterschiedlichkeit der Ausstattungsgegebenheiten in den Bundesländern herausgearbeitet hat, die mit der ICILS-2018-Studie nicht erfasst werden kann. Daher darf dieses Ergebnis, das die mittlere IT-Ausstattungssituation in Deutschland beschreibt, nicht zwangsläufig auf alle Bundesländer gleichermaßen übertragen werden. Auch wäre in vertiefenden Analysen erneut (Eickelmann et al., 2018) zu untersuchen, ob gemischte Standortkonzepte positiv mit den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zusammenhängen.

2) Der technische und pädagogische IT-Support für Schulen in Deutschland erscheint im Mittel weiterhin sowohl aus der Sichtweise von Lehrkräften als auch vor allem aus

der Perspektive der IT-Koordination vielerorts weiter ausbaufähig. Beeinträchtigungen werden im internationalen Vergleich in Deutschland vor allem in Bezug auf den pädagogischen IT-Support deutlich. Deutschland gehört diesbezüglich zu der unteren Ländergruppe, also zu den ICILS-2018-Teilnehmerländern, in denen nur von geringen Anteilen der Befragten Zufriedenheit mit der schulischen Support-Situation berichtet wird, und in denen unzureichender technischer und pädagogischer IT-Support umfangreicher als in anderen Ländern die Nutzung digitaler Medien in der Schule und im Unterricht zu beeinträchtigen scheint. Dabei bezieht sich pädagogischer IT-Support darauf, Lehrerinnen und Lehrern Unterstützung bei der lernförderlichen Nutzung digitaler Medien bereitzustellen.

Für die Interpretation der in diesem Kapitel präsentierten Ergebnisse sei nochmals darauf hingewiesen (vgl. auch Kapitel II und Kapitel IV in diesem Band), dass die Datengrundlage zu ICILS 2018 aus dem Frühjahr und Frühsommer des Jahres 2018 stammt. Damit liegen Daten aus einem Zeitraum vor, in dem in Deutschland zahlreiche Maßnahmen bezüglich der Verbesserung der schulischen IT-Infrastruktur und des schulischen IT-Supports auf verschiedenen Ebenen des Bildungssystems auf den Weg gebracht wurden oder zumindest angekündigt waren. Viele der in diesem Kapitel betrachteten Inhaltsbereiche in Bezug auf Ausstattung und Support umfassen Aspekte, die in Deutschland mit dem DigitalPakt Schule (vgl. Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019–2024) angesprochen werden. In welcher Weise diese und andere Programme und Maßnahmen die gewünschte Wirksamkeit entfalten, wird damit erst in den nächsten Jahren ersichtlich werden. Die im vorliegenden Kapitel vorgelegten Ergebnisse der ICILS-2018-Studie machen jedoch deutlich, dass die eingeleiteten Maßnahmen an wichtigen Stellen ansetzen, um in Bezug auf IT-Ausstattung und IT-Support das Ziel der internationalen Anschlussfähigkeit weiter verfolgen zu können. Darüber hinaus wird aber auch deutlich, dass es Bereiche gibt, die bisher nicht so deutlich im Fokus der Maßnahmen stehen. Hierzu gehört u.a., dass Lehrerinnen und Lehrern in den anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern zu deutlich höheren Anteilen digitale Endgeräte für ihre schulische Arbeit von der Schule oder dem Schulträger zur Verfügung gestellt werden. In Deutschland beträgt der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland, der eine Schule besucht, in der jede Lehrkraft mit einem eigenen digitalen Endgerät ausgestattet wird, 3,2 Prozent. In Dänemark sind es zum Vergleich 91,1 Prozent der Schulen, gewichtet auf die Schülerpopulation, in denen jede Lehrkraft von der Schule oder dem Schulträger mit einem digitalen Endgerät ausgestattet wird.

Neben den rein zahlenmäßigen Ausstattungsinformationen ist auch die Perspektive schulischer Akteurinnen und Akteure auf die schulische IT-Ausstattung anzuführen, die teilweise noch kritischer als noch im Rahmen von ICILS 2013 ausfällt. Dies muss allerdings unter Beachtung der Situation gesehen werden, dass sich der Anteil der Lehrkräfte in Deutschland – siehe dazu das Kapitel zur Nutzung digitaler Medien aus Lehrerperspektive (Kapitel VII in diesem Band) –, der digitale Medien im Unterricht verwendet, deutlich erhöht hat. Mit dieser auch durch die (Weiter-)Entwicklung von Lehrplänen und Curricula (KMK, 2016) durchaus angestrebten Entwicklung geht mög-

licherweise einher, dass Schulen mit ihren IT-Ausstattungs- und IT-Supportkonzepten schneller an Grenzen stoßen.

Zunehmend wichtig erscheint, dass IT-Ausstattungs- und Supportkonzepte gemeinsam und entlang von Kriterien kontinuierlich und zukunftsorientiert weiterentwickelt werden. Hier bietet möglicherweise die europäische ESSIE-Studie (Europäische Kommission, 2019b) mit ihrer Teilstudie zu HECC (*Highly Equipped and Connected Classrooms*) einen Ansatz, der sowohl Schulen adressiert, die erst am Anfang stehen, ihre Technologienentwicklung auf den Weg zu bringen, als auch Schulen, die bereits über eine entwickelte IT-Ausstattung und über Ausstattungskonzepte verfügen. Unabhängig vom gewählten schulischen Ansatz erscheint es sowohl vor dem Hintergrund der vorgenannten Studie als auch vor dem Hintergrund der Entwicklungen und Erfahrungen der letzten Jahre wichtig, darauf hinzuweisen, dass Konzepte in Bezug auf IT-Ausstattung und IT-Support sowohl schulübergreifend zu entwickeln sind als auch die Schulen dort unterstützen sollen, wo sie in ihrer Arbeit und Entwicklung stehen. Dass sich diesbezüglich in Deutschland durchaus ein heterogenes Bild zeigt, machen die Ergebnisse des vorliegenden Kapitels deutlich. Umso wichtiger erscheint es, zusätzlich zu bereits initiierten und geplanten Instrumenten übergreifende Maßnahmen stärker in den Blick zu nehmen, Schulen dabei zu unterstützen, ihre Technologieentwicklung als Teil von Schulentwicklungsprozessen mit gesamtschulischen Entwicklungen und pädagogischen Zielvorstellungen, auch in der Verbindung zu weiteren schulischen Aufgaben und Herausforderungen, zu verknüpfen.

Literatur

- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Lorenz, R., Heldt, M. & Eickelmann, B. (2019). *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland: Eine vertiefende Untersuchung zur Studie Schule digital – der Länderindikator 2017*. Dortmund: IFS, TPS.
- Breiter, A., Zeising, A. & Stolpmann, B.E. (2017). *IT-Ausstattung an Schulen: Kommunen brauchen Unterstützung für milliardenschwere Daueraufgabe*. Gütersloh: Bertelsmann-Stiftung.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren. Eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2019). Spezifika der Digitalisierung im Schulbereich. Merkmale von Schulen, die den digitalen Wandel zukunftsweisend gestalten. *SchulVerwaltung NRW, Fachzeitschrift für Schulentwicklung und Schulmanagement*, 30(5), 132–136.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J. & Kahnert, J. (2014). Anlage, Durchführung und Instrumentierung von ICILS 2013. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und*

- Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 43–81). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Drossel, K. & Gerick, J. (2018). Die Relevanz schulischer IT-Ausstattungskonzepte für die Implementierung neuer Technologien in Schulen. *Merz*, 62(2), 60–65.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Jarsinski, S. (2018). Digitale Schulbücher – Fluch oder Segen? Aspekte für die Sekundarstufe I. *Zeitschrift Schulmagazin*, 2, 7–11.
- Europäische Kommission. (2019a). *2nd survey of schools: ICT in education. Objective 1: Benchmark progress in ICT in schools*. Luxemburg: Publication Office of the European Union.
- Europäische Kommission. (2019b). *2nd survey of schools: ICT in education. Objective 2: Model for a 'highly equipped and connected classroom'*. Luxemburg: Publication Office of the European Union.
- forsa. (2019). *Die Schule aus Sicht der Schulleiterinnen und Schulleiter – Digitalisierung und digitale Ausstattung. Ergebnisse einer bundesweiten Repräsentativbefragung*. Verfügbar unter: https://www.vbe.de/fileadmin/user_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/2019-04-17_forsa-Bericht_SL_Digitalisierung_Bund.pdf
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment Framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Gerick, J., Eickelmann, B. & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-scale Assessments in Education*, 5(5), 1–13.
- Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, J. & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 147–196). Münster: Waxmann.
- Initiative D21. (2016). *Sonderstudie „Schule Digital“: Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck Schülerinnen – Eltern – Lehrkräfte*. Berlin: Initiative D21 e.V.
- Lorenz, R., Bos, W., Endberg, M., Eickelmann, B., Grafe, S. & Vahrenhold, J. (2017). *Schule digital – Der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017*. Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2017). IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – Der Länderindikator 2017. Schulische Medien-*

- bildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 49–83). Münster: Waxmann.
- Petko, D., Prasse, D. & Cantieni, A. (2018). The interplay of school readiness and teacher readiness for educational technology integration: A structural equation model. *Computers in the Schools*, 0(0) 1–18.
- Schleicher, A. (2019). *Weltklasse: Schule für das 21. Jahrhundert gestalten*. Bielefeld: wbv Publikation.
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf

Kapitel VI

Schulische Prozesse als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern

Julia Gerick, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch

1. Einleitung

Für die Entwicklung von Schule im Kontext der Digitalisierung kommt insbesondere den schulischen Prozessen, die auf der Einzelschulebene die zentralen Rahmenbedingungen des Lernens und Lehrens für alle schulischen Akteurinnen und Akteure darstellen, eine besondere Rolle zu. Im Gegensatz zu den schulischen Voraussetzungen zeichnen sich schulische Prozesse durch die eigene Gestaltbarkeit aus; sie bilden den Handlungsspielraum, den Schulen zur Verfügung haben und in unterschiedlichem Maße nutzen (u.a. Gerick, Eickelmann & Rolff, 2017). Wie auch die im Rahmen der Studie ICILS 2018 betrachteten vielfältigen schulischen Voraussetzungen (siehe Kapitel V in diesem Band), können sich schulische Prozesse sowohl hemmend als auch förderlich auf digitalisierungsbezogene Schulentwicklungsprozesse auswirken (Eickelmann, 2010). Das Zusammenwirken von schulischen Voraussetzungen und Prozessen bestimmt somit maßgeblich darüber, wie in Schulen das Lernen und Lehren in der digitalen Welt gestaltet wird und damit auch, ob bzw. in welchem Maße Schülerinnen und Schülern der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen ermöglicht werden kann (Gerick, Eickelmann & Bos, 2017). Dieses Zusammenwirken von Voraussetzungen, Prozessen und dem Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler ist daher im Rahmenmodell der Studie ICILS 2018 systematisiert abgebildet und bildet die theoretische Grundlage der Studie (Frailon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019; siehe auch Kapitel II in diesem Band).

Im Zuge von Digitalisierungsprozessen kommen, diesem Ansatz folgend, den schulischen Akteurinnen und Akteuren in ihren unterschiedlichen Positionen und Funktionen bei der Analyse von schulischen Prozessen besondere Aufgaben zu. Wenn es um die Gestaltung und Entwicklung schulischer Prozesse geht, kommt Schulleitungen eine besondere Rolle zu (Dexter, 2018; Gerick & Eickelmann, 2019). Die Betrachtung des Schulleitungshandelns im Kontext der Digitalisierung von Schule und Unterricht stellt daher einen Schwerpunkt in dem vorliegenden Kapitel dar. In diesem Zusammenhang werden die schulischen und unterrichtlichen Bildungsziele sowie die unterrichts- und technologiebezogenen Prioritäten hinsichtlich des Lernens und Unterrichtens mit digi-

talen Medien fokussiert. Zudem werden, auch im Sinne eines Perspektivwechsels, die Prioritäten des Einsatzes digitaler Medien aus Sicht der Lehrkräfte einbezogen. Dies wird um Analysen zu schulischen Prozessen im Kontext der Professionalisierung der Lehrpersonen über Fortbildungen sowie über Kooperationen und weitere berufliche Lerngelegenheiten ergänzt. Im Folgenden werden in Abschnitt 2 zunächst Einblicke in nationale und internationale Forschungsbefunde zu den vorgenannten Bereichen schulischer Prozesse zusammengeführt. Daran anknüpfend werden in Abschnitt 3 die ICILS-2018-Ergebnisse zu schulischen Prozessen für Deutschland im internationalen Vergleich im Hinblick auf die vorgenannten Inhaltsbereiche präsentiert. Dort, wo möglich, werden über den internationalen Vergleich hinausgehend zu relevanten schulischen Prozessen Vergleiche mit den Ergebnissen der Studie ICILS 2013 (Gerick, Schaumburg, Kahnert & Eickelmann, 2014) hergestellt. Das vorliegende Kapitel schließt mit einer Zusammenschau und Diskussion der in diesem Kapitel vorgelegten ICILS-2018-Ergebnisse zu schulischen Prozessen als Rahmenbedingungen des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien sowie der Förderung von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (Abschnitt 4).

2. Forschungsstand zu schulischen Prozessen beim Einsatz digitaler Medien in der Schule

In den vergangenen Jahren wurden in einer Vielzahl nationaler und internationaler Studien, insbesondere mit der IEA-Studie ICILS 2013, dem ersten Zyklus von ICILS, die schulischen Prozesse mit ihren Teilbereichen forschend in den Blick genommen. Neben der Untersuchung der Rolle der Schulleitung in Bezug auf schulische und unterrichtliche Bildungsziele sowie bezogen auf die Prioritäten hinsichtlich des unterrichtlichen Einsatzes digitaler Medien lag ein Fokus in verschiedenen weiteren Studien immer auch auf der Betrachtung der Perspektive der Lehrkräfte sowie auf Möglichkeiten der Professionalisierung und der Etablierung und Nutzung von Kooperationen. Um an diese Vorarbeiten anzuknüpfen und die Verortung der neuen, in Abschnitt 3 des vorliegenden Kapitels vorgestellten ICILS-2018-Ergebnisse zu ermöglichen, wird im Folgenden der Forschungsstand zu schulischen Prozessen zusammengeführt.

Abschnitt 2.1 stellt dazu überblicksartig Forschungsbefunde zu schulischen Zielen und Prioritätensetzungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien zusammen. Abschnitt 2.2 führt Forschungsergebnisse zu Lehrerfortbildungen, zu Lehrerkooperationen sowie zur weiteren Professionalisierung von Lehrpersonen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien zusammen.

2.1 Forschungsstand zu schulischen Zielen und Prioritätensetzungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien

Für schulische und unterrichtliche Ziele sowie die Prioritätensetzung hinsichtlich des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien kommt der Schulleitung eine besondere Rolle zu. Schulleitungen stehen unter anderem in der Verantwortung, unter Berücksichtigung der Zielsetzungen des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien schulische Rahmenbedingungen zu gestalten (Breiter, Welling & Stolpmann, 2010; Dexter, 2018; Eickelmann & Gerick, 2017; Gerick & Eickelmann, 2019; Gerick, Eickelmann, Drossel & Lorenz, 2016). Schulleitungen bzw. erweiterte Schulleitungen können zielgerichtete Rahmenbedingungen schaffen, Strategien entwickeln und Zielperspektiven schulischen Handelns festlegen (Gerick et al., 2016). Schulische Führungskräfte nehmen in diesem Sinne mit ihren Zielen und Prioritätensetzungen sowohl bei der lernförderlichen Implementation digitaler Medien in schulische Lern- und Lehrprozesse als auch bei der Nutzung digitaler Tools für die Schul- und Unterrichtsorganisation eine Schlüsselrolle ein (Gerick & Eickelmann, 2019).

Schulische Ziele im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien aus Schulleitungssicht

Auf der Ebene der Prozesse sind ausgehend von bisherigen nationalen und internationalen Forschungsergebnissen vor allem die mit dem Lernen und Lehren mit digitalen Medien verbundenen schulischen Ziele von besonderer Relevanz. Diese werden sowohl von Schulleitungen maßgeblich beeinflusst als auch aus ihrer Perspektive vielfach forschend untersucht. Gerick et al. (2016) untersuchten für Deutschland im internationalen Vergleich anhand von ICILS-2013-Daten diesbezüglich die Bedeutung von Unterrichtszielen aus Perspektive der Schulleitung. Es zeigte sich, dass die Bedeutung von Zielen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien in vielen ICILS-2013-Teilnehmerländern von Schulleitungen teilweise noch deutlich relevanter eingeschätzt wurde als in Deutschland (Gerick et al., 2016). Dabei stellte über alle Länder hinweg vor allem die Förderung der computerbezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler aus der Sicht von Schulleitungen ein bedeutsames Ziel dar. Im Ergebnis wird deutlich, dass ein Großteil (85.3%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland eine Schule besuchte, in der die Schulleitung das Ziel sogar als sehr wichtig einschätzte. Zudem wurden in Deutschland insbesondere das Fördern des Verständnisses und der Fähigkeiten im Hinblick auf den sicheren und angemessenen Umgang mit IT sowie das Fördern der Kenntnisse über den Zugang und Gebrauch von Informationen mit IT von Schulleitungen bedeutsam eingeschätzt, wengleich sich in anderen Teilnehmerländern diesbezüglich höhere Anteile fanden (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014; Gerick et al., 2016).

Schulische Prioritätensetzungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien

Die Sicherung der Bereitstellung einer geeigneten, den schulischen und pädagogischen Anforderungen entsprechenden IT-Ausstattung sowie die diesbezüglichen Abstimmungen in Kooperation mit anderen schulischen Akteurinnen und Akteuren sowie dem Schulträger bzw. Sachaufwandsträger gilt als eine zentrale Aufgabe der Schulleitungen. Dabei wird die Bereitstellung der IT-Ausstattung immer als eine notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für die Integration digitaler Medien in schulische Lern- und Lehrprozesse angesehen (u.a. Breiter, Stolpmann & Zeising, 2015). Anhand der ICILS-2013-Daten zeigte sich für Deutschland im internationalen Vergleich, dass der Unterstützung des Einsatzes digitaler Medien hinsichtlich der IT-Ausstattung und digitaler Lernressourcen durch die Schulleitungen eine eher geringe Priorität beigemessen wurde. In den meisten anderen Teilnehmerländern, auch in jenen mit hohem Kompetenzniveau der Achtklässlerinnen und Achtklässler, wie der Tschechischen Republik, Dänemark oder Polen, zeigte sich eine deutlich höhere Prioritätenszuschreibung aus Schulleitungssicht (Gerick et al., 2016). Während zudem beispielsweise in Deutschland nur rund ein Drittel der Schülerinnen und Schüler eine Schule besuchte, an der die Schulleitung der Aufstockung der Anzahl der mit dem Internet verbundenen Computern besondere Priorität beimaß, lag der in ICILS 2013 entsprechende internationale Anteil im Mittel doppelt so hoch (Gerick et al., 2016). Im Rahmen des ‚Monitors Digitale Bildung‘ zeigte sich, dass Schulleitungen in Deutschland dem ‚digitalen Lernen‘ mehrheitlich noch keinen besonders hohen strategischen Stellenwert beimaßen (Schmid, Goertz & Behrens, 2017). Zudem weisen aktuellere Befunde des Schulleitungsmonitors auf eher skeptische Einschätzungen seitens der Schulleitungen in Deutschland in Bezug auf den Bereich der Digitalisierung hin (Schwanenberg, Klein & Walpuski, 2018). In ICILS 2013 wurde zudem auch aus der Lehrerperspektive deutlich, dass nach Einschätzung von weniger als zwei Fünfteln der Lehrkräfte die Priorisierung des Lernens mit digitalen Medien an ihren Schulen bereits eine Rolle spielte (Gerick et al., 2014).

2.2 Forschungsstand zu Lehrerfortbildungen und -kooperationen im Kontext digitalisierungsbezogener Professionalisierung

Der Bereich der Qualifizierung von Lehrkräften nimmt national und international einen besonderen Stellenwert für die zukunftsfähige Entwicklung von Schulen und Schulsystemen unter den Bedingungen des digitalen Wandels ein (Albion, Tondeur, Forkosh-Baruch & Peeraer, 2015; Tondeur, van Braak, Siddiq & Scherer, 2016). Dieser Aspekt hat nicht zuletzt aufgrund der Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016) auch in Deutschland deutlich an Relevanz gewonnen. Neben externen Fortbildungsangeboten, von denen auch für den Bereich der Digitalisierung schon seit mehr als einem Jahrzehnt bekannt ist, dass diese, im

Vergleich zu schulinternen Qualifizierungsprozessen, eher geringe Wirksamkeit entfallen (Rösner, Bräuer & Riegas-Staackmann, 2004), nehmen die Lehrerkooperation sowie weitere digitalisierungsbezogene Professionalisierungsmaßnahmen eine zunehmend wichtige Rolle ein.

Bisherige Studien zeigen diesbezüglich, dass Lehrkräfte in Deutschland, auch aus der Perspektive des internationalen Vergleiches, bisher noch nicht ausreichend für den didaktischen Einsatz digitaler Medien aus- und fortgebildet waren (Breiter et al., 2010; Eickelmann, Lorenz & Endberg, 2016; Gerick et al., 2014). Umso wichtiger erscheint, dass zwischenzeitlich verschiedene Kompetenzmodelle für Lehrkräfte für den Fortbildungsbereich entwickelt wurden (Eickelmann, Port & Drossel, in Druck; Europäische Kommission, 2019b; Medienberatung NRW, 2017). Dies ist insofern als relevant einzuschätzen, als Studien immer wieder verdeutlichen können, dass mangelnde (selbsteingeschätzte) Kompetenzen der Lehrpersonen hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien einen bedeutsamen Hemmfaktor darstellen, digitale Medien in unterrichtliche Lern- und Lehrprozesse zu implementieren (u.a. Gerick, Eickelmann & Bos, 2017). Hier, so die vorliegenden Ergebnisse, können geeignete externe und schulinterne Professionalisierungsmaßnahmen als Unterstützung für die Professionalisierung von Lehrkräften ansetzen (Drossel, Eickelmann & Gerick, 2015; Drossel, Schulz-Zander, Lorenz & Eickelmann, 2016; Herzig, 2007; Weiß & Bader, 2010).

Lehrerfortbildungen zur digitalisierungsbezogenen Professionalisierung

Ein besonders auffälliger Befund der Studie ICILS 2013 für Deutschland war, dass Lehrkräfte in Deutschland im internationalen Vergleich zu unterdurchschnittlichen Anteilen an Fortbildungen zum schulischen Einsatz digitaler Medien teilnahmen (Eickelmann, Gerick & Bos, 2014; Gerick et al., 2014). Bei der Interpretation dieses Ergebnisses ist jedoch zu berücksichtigen, dass in dem in der Studie betrachteten Zeitraum längst kein flächendeckendes und systematisches Fortbildungsangebot für Lehrkräfte in Deutschland gegeben war. Im Rahmen der Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ gaben dann vier Jahre später im Jahr 2017 immerhin gut zwei Fünftel (42.5%) der Lehrkräfte an, dass an ihrer Schule schulinterne Fortbildungen angeboten würden (Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017). Im Rahmen der ESSIE-Studie (Europäische Kommission, 2019a) gaben jedoch nur 9 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland für den Sekundarstufenbereich an, im Zeitraum von 2017 bis 2018 an einer verpflichtenden IT-Fortbildung teilgenommen zu haben, und der EU-Vergleich zeigt hier, dass entsprechende verpflichtende Fortbildungsmaßnahmen in anderen europäischen Ländern häufiger ein Mittel der Wahl sind (oder die Verpflichtung zur Fortbildungsteilnahme [EU: 24%]) als in Deutschland.

Bereits bei der Untersuchung der Prioritätensetzungen durch Schulleitungen fiel zudem im Rahmen von ICILS 2013 auf, dass in Deutschland nur weniger als ein Achtel (12.1%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule besuchte, in der die Schulleitungen angaben, dass Fortbildungen zum IT-Einsatz hohe Priorität hätten (internationaler Mittelwert ICILS 2013: 52.7%). Damit wurde hierzulande auf der schulischen Prozessebene die Priorisierung von Professionalisierung im Kontext der Digitalisierung

im Jahr 2013 sichtlich erst von einem kleinen Anteil der Schulleitungen mit Priorität verfolgt (Gerick et al., 2014). Jedoch gaben Schulleitungen immerhin zu mehr als zwei Fünfteln (42.4%, gewichtet auf die Schülerpopulation) an, dass viele bis alle Lehrkräfte bereits an internen Fortbildungen zum Einsatz digitaler Medien teilgenommen hatten. In anderen Ländern lagen die entsprechenden Anteile im Jahr 2013 teilweise deutlich über 80 Prozent. Externe Fortbildungsangebote wurden in Deutschland noch seltener wahrgenommen (13.4%) und dabei wird verdeutlicht, dass zahlreiche Schulen in Deutschland bereits vor fünf Jahren schulinterne Fortbildungen ergänzend oder zum Ausgleich fehlender externer Angebote etabliert hatten. Vertiefende Analysen der ICILS-2013-Daten von Gerick und Eickelmann (2015) konnten zeigen, dass es in Deutschland weniger die Prioritätensetzung der Schulleitungen im Hinblick auf Fortbildungsangebote, sondern vielmehr die Gelegenheiten für den didaktischen Kompetenzerwerb waren, die mit dem Besuch von Fortbildungen im Kontext von digitalen Medien zusammenhängen.

Schulinterne Lehrerkooperationen zur digitalisierungsbezogenen Professionalisierung

Schulinterne Kooperationen zwischen Lehrkräften gelten bereits seit Jahrzehnten als ein wichtiger Prädiktor für die erfolgreiche Implementation digitaler Medien in Schulen und in den Unterricht (u.a. Eickelmann, 2010). Hinsichtlich des didaktischen Einsatzes digitaler Medien im Unterricht zeigt sich die Kooperation zwischen Lehrkräften seit Jahren bereits als besonders bedeutsam (Dexter, Seashore & Anderson, 2002; Drossel et al., 2016; Eickelmann, 2010; Eickelmann & Schulz-Zander, 2008). Dabei ergibt sich anscheinend ein Mehrwert, wenn beispielsweise gezielt didaktisches Material für die pädagogische Situation in einer Schule entwickelt wird und daran anknüpfend didaktische Konzepte zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht gemeinsam im Kollegium konstruiert werden (Eickelmann & Schulz-Zander, 2008). Neben der Ko-Konstruktion von didaktischem Wissen erfordert auch die fortwährende Entwicklung der Technologien die Anpassung an immer neue technische, aber auch pädagogische Anforderungen und Möglichkeiten, die nationalen und internationalen Studien zufolge im Team besser bewältigt werden können (Drossel et al., 2016; Hobbs & Coiro, 2016). Dabei umfassen Kooperationen auch schulinterne Arbeitstreffen, gegenseitige Unterrichtshospitationen sowie die Arbeit in themen- oder fachspezifischen Arbeitsgruppen. Im Ergebnis konnte in vertiefenden Analysen gezeigt werden, dass digitalisierungsbezogene Lehrerkooperationen positiv mit der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht zusammenhängen und einen Beitrag zur Motivierung, Orientierung und Professionalisierung leisten (Drossel, Eickelmann & Gerick, 2017; Hatlevik & Hatlevik, 2018). Schulleitungen können in diesem Zusammenhang wirksam werden, wenn sie die Lehrerkooperation in der Schule ausbauen sowie technische Entwicklungen verfolgen und prüfen, welche Auswirkungen sich aus diesen Entwicklungen für ihre Schule ergeben (Schiefner-Rohs, 2016). Die Ergebnisse aus ICILS 2013 zeigten jedoch, dass die Kooperation zwischen Lehrkräften in Deutschland noch nicht Teil des Schulalltages ist (Gerick et al., 2014). Noch 2017 gaben im Rahmen der Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ weniger als zehn Prozent (9.9%) der Lehrkräfte der Sekundarstufe I in Deutschland an, zumindest einmal im Monat syste-

matisch computergestützte Unterrichtsstunden zusammen mit Kolleginnen und Kollegen zu entwickeln (Lorenz et al., 2017). Ein noch geringerer Anteil der Lehrkräfte (7.0%) gab an, mindestens einmal im Monat bei Kolleginnen und Kollegen zu hospitieren, um Feedback zum lernförderlichen Einsatz von IT im Unterricht zu bekommen. Im Gesamtergebnis über alle Bundesländer hinweg fanden einfache Kooperationsformen, wie der Austausch von Materialien, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorsehen, erwartungsgemäß am häufigsten statt. Am seltensten wurden kokonstruktive Kooperationen, wie die gemeinsame systematische computergestützte Entwicklung von Unterrichtsstunden, praktiziert (Welling, Lorenz & Eickelmann, 2016). Im Rahmen des ‚Monitors Digitale Bildung‘ aus dem Jahr 2017 konnte zudem aufgezeigt werden, dass Lehrkräfte zum höchsten Anteil neben dem Selbststudium den informellen Austausch mit dem Kollegium nutzten, um die aus ihrer Sicht notwendigen Kompetenzen für den Einsatz digitaler Lernmedien im Unterricht zu erwerben (Schmid et al., 2017).

3. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu schulischen Prozessen beim Einsatz digitaler Medien in der Schule

In dem nun folgenden Abschnitt werden die ICILS-2018-Ergebnisse zu schulischen Prozessen als Lern- und Lehrbedingungen des Einsatzes digitaler Medien und des Erwerbes computer- und informationsbezogener Kompetenzen präsentiert. Dabei werden unter Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Entwicklungen die Ergebnisse für Deutschland für ICILS 2018 im internationalen Vergleich berichtet. Wo möglich, werden die Ergebnisse mit den Ergebnissen aus der ICILS-2013-Studie verglichen. In Abschnitt 3.1 werden in einem ersten Schritt dazu zunächst die ICILS-2018-Ergebnisse zu schulischen Zielen sowie zu den unterrichtsbezogenen und technologiebezogenen Prioritäten im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien präsentiert. In einem zweiten Schritt folgen auf der Grundlage des internationalen ICILS-2018-Datensatzes in Abschnitt 3.2 Analysen zum Bereich der Teilnahme an Lehrerfortbildungen und beruflichen Lerngelegenheiten sowie zu Lehrerkooperationen.

Analysiert werden zum einen die Angaben der Schulleitungen aus dem pädagogischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens. Anzumerken ist, dass aufgrund des Stichprobendesigns der ICILS-2018-Studie alle Angaben der Schulleitungen auf die Schülerinnen und Schüler als Zielpopulation von ICILS 2018 gewichtet sind, sodass sprachlich im Folgenden die Schulleitungsperspektive in Anteilen der Schülerinnen und Schüler berichtet wird. Zum anderen bilden die Sichtweisen der Lehrkräfte, erhoben über den Fragebogen für die Lehrpersonen, die empirische Grundlage für die folgenden Analysen und Ergebnisse.¹ Da die Lehrkräfte eine eigene repräsentative Stichprobe in der Studie bilden (vgl. Kapitel II in diesem Band), können hier direkt die Anteile der Lehrkräfte beschrieben werden.

¹ Der Rücklauf der Lehrerstichprobe in Deutschland erreicht nicht die IEA-Standards zur Lehrergesamtteilnahmequote. Zur Besonderheit der Lehrerstichprobe siehe Kapitel II in diesem Band.

3.1 Ergebnisse zu schulischen Zielen und Prioritätensetzungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien

Im Folgenden werden die ICILS-2018-Ergebnisse zu schulischen Zielen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien sowie schulische lern- und technologiebezogene Prioritätensetzungen für Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert.

Schulische Ziele im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien aus Schulleitungssicht

In Abbildung 6.1 wird zunächst die Bedeutung schulischer Bildungsziele¹ hinsichtlich der Förderung der Schülerinnen und Schüler in verschiedenen Bereichen aus der Perspektive der Schulleitungen in Deutschland betrachtet. Die abgebildeten Ergebnisse beziehen sich auf die Einschätzungen der Schulleitungen zur Förderung der Schülerinnen und Schüler an ihrer eigenen Schule in sechs Bereichen: (1) Förderung der Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im sicheren und angemessenen Umgang mit digitalen Medien, (2) Förderung grundlegender computerbezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, (3) Förderung der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf den Zugang zu und die Nutzung von digitalen Informationen, (4) Einsatz digitaler Medien zur Förderung der Verantwortung der Schülerinnen und Schüler für ihr eigenes Lernen, (5) Einsatz digitaler Medien zur Steigerung und Verbesserung des Lernens der Schülerinnen und Schüler sowie (6) Förderung der Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, digitale Medien für die Zusammenarbeit mit anderen zu nutzen. Den Schulleitungen standen die vier Antwortkategorien *Sehr wichtig*, *Ziemlich wichtig*, *Etwas wichtig* und *Nicht wichtig* zu Verfügung. Abbildung 6.1 ist nach den jeweiligen Anteilen der Schulleitungen – gewichtet auf die Schülerpopulation – in der Kategorie *Sehr wichtig* absteigend sortiert.

In Bezug auf alle genannten Bildungsziele zeigt sich übergreifend, dass mindestens zwei Drittel der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule besuchen, in der die Schulleitung im Jahr 2018 für ihre eigene Schule diese digitalisierungsbezogenen schulischen Zielsetzungen als wichtig erachtet (Anteile *Sehr wichtig* und *Ziemlich wichtig* zusammengefasst). Betrachtet man, welchen der im Rahmen von ICILS 2018 betrachteten Bildungszielen besonders hohe Wichtigkeit beigemessen werden, so besucht jeweils mehr als die Hälfte (56.8% bzw. 50.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, an der *die Förderung ihres Verständnisses und ihrer Fähigkeiten im sicheren und angemessenen Umgang mit digitalen Medien* sowie *die Förderung grundlegender computerbezogener Fähigkeiten* nach Angaben der Schulleitungen als *sehr wichtig* erachtet werden. Hinsichtlich dieser beiden Aspekte liegen im internationalen Vergleich (ohne Abbildung) die jeweiligen Anteile für Deutschland statistisch im Bereich der Anteile der Vergleichsgruppe EU (59.1% bzw. 54.4%) und der internationalen Mittelwerte (60.8% bzw. 58.9%), un-

1 An dieser Stelle ist kein Vergleich mit den Ergebnissen aus ICILS 2013 möglich, da sich diese auf Unterrichtsziele bezogen.

terscheiden sich also davon nicht signifikant. In Bezug auf die *Förderung eines angemessenen und sicheren Umganges mit digitalen Medien* ist nur für Frankreich (32.1%) der entsprechende Anteil signifikant niedriger als in Deutschland. Für Luxemburg (74.5%), Finnland (75.5%), Kasachstan (77.4%) und Moskau (88.7%) – als Benchmark-Teilnehmer der Russischen Föderation – fallen die Einschätzung der Bedeutung und damit die betrachteten Anteile signifikant höher aus als in Deutschland. Auch in Bezug auf die *Förderung grundlegender computerbezogener Fähigkeiten* fällt nur der Anteil in Frankreich (36.3%) niedriger aus als in Deutschland. Signifikant höhere Anteile als in Deutschland sind in den USA (64.6%), Chile (66.7%), der Republik Korea (66.9%), Finnland (68.1%), Luxemburg (70.5%), Kasachstan (79.4%) und Moskau (81.2%) festzustellen (ohne Abbildung).

Abbildung 6.1: Bedeutung verschiedener Bildungsziele an der eigenen Schule in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)

Bedeutung von Bildungszielen^c

Förderung des Verständnisses und der Fähigkeiten der Schüler/innen im Hinblick auf den sicheren und angemessenen Umgang mit digitalen Medien

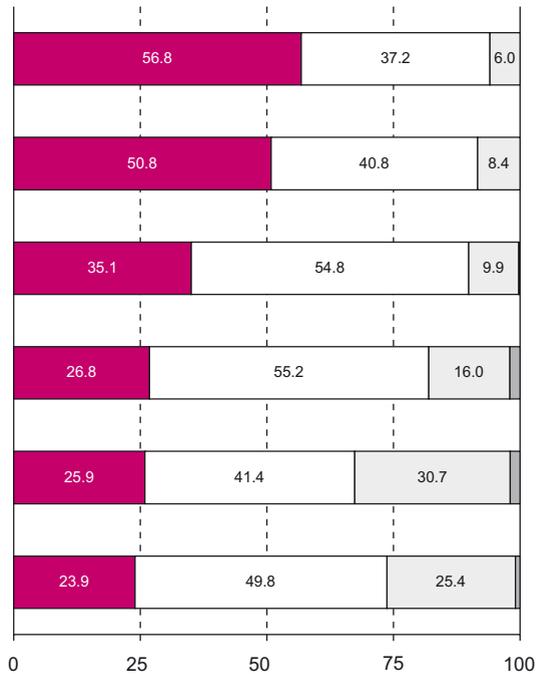
Förderung von grundlegenden computerbezogenen Fähigkeiten der Schüler/innen

Förderung der Schüler/innen in Bezug auf den Zugang zu und die Nutzung von digitalen Informationen

Einsatz digitaler Medien zur Förderung der Verantwortung der Schüler/innen für ihr eigenes Lernen

Einsatz von digitalen Medien zur Steigerung und Verbesserung des Lernens der Schüler/innen

Förderung der Fähigkeit der Schüler/innen, digitale Medien für die Zusammenarbeit mit anderen zu nutzen



Sehr wichtig
 Etwas wichtig
 Ziemlich wichtig
 Nicht wichtig

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

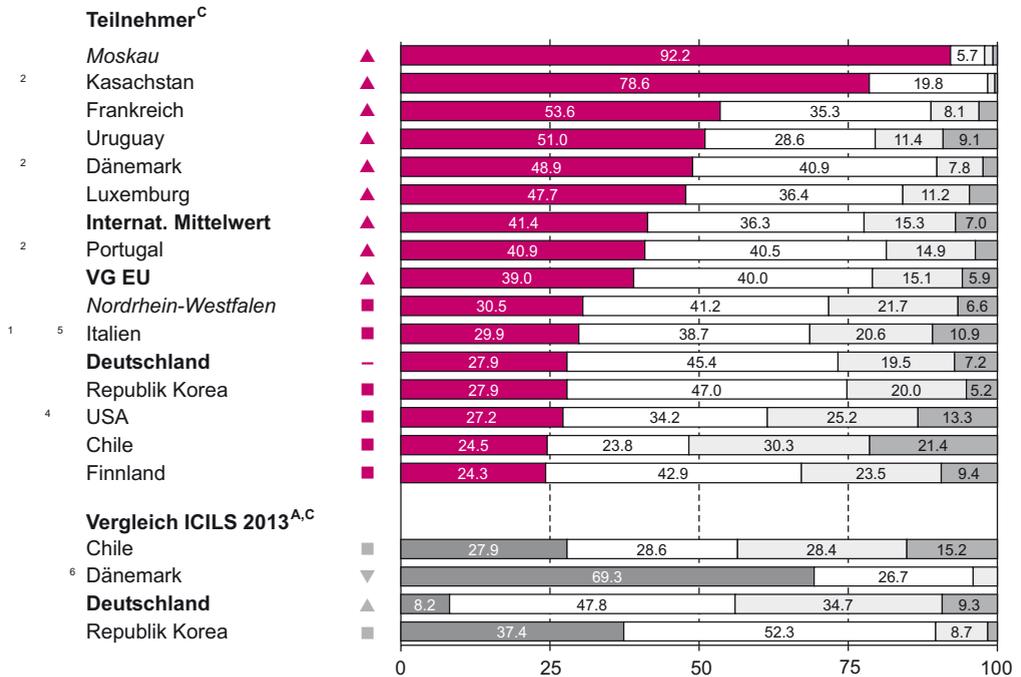
Immerhin noch mehr als ein Drittel (35.1%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besucht eine Schule, in der die Schulleitung angibt, dass *die Förderung der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf den Zugang zu und die Nutzung von digitalen Informationen sehr wichtig* für sie sei. Die Anteile für Frankreich (38.7%), Nordrhein-Westfalen (41.3%) – als Benchmarking-Teilnehmer für Deutschland – sowie für Portugal (44.1%) lassen sich statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland verorten und bilden damit mit Deutschland gemeinsam die untere Gruppe im Ländervergleich. Die Anteile aller anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (51.1%) und der internationale Mittelwert (55.8%) fallen signifikant höher aus. Anteile von über 60 Prozent zeigen sich für Dänemark (61.7%), die Republik Korea (64.5%), Chile (67.4%), Kasachstan (72.9%), Finnland (73.4%) und Moskau (83.0%) (ohne Abbildung).

Weiterhin besucht etwa nur ein Viertel der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, in der die Schulleitung den *Einsatz von digitalen Medien zur Förderung der Verantwortung der Schülerinnen und Schüler für ihr eigenes Lernen* (26.8%) sowie den *Einsatz von digitalen Medien zur Steigerung und Verbesserung des Lernens der Schülerinnen und Schüler* (25.9%) und *die Förderung der Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, digitale Medien für die Zusammenarbeit mit anderen zu nutzen* (23.9%) als *sehr wichtig* erachtet. Hinsichtlich des erstgenannten Aspektes liegt der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (34.0%) statistisch im Bereich von Deutschland, Anteile über 50 Prozent ergeben sich für Finnland (51.1%), die USA (53.7%), die Republik Korea (56.3%), Chile (59.5%), Moskau (62.3%) und Kasachstan (69.4%) (ohne Abbildung). Der internationale Mittelwert (42.5%) liegt signifikant über dem Anteil für Deutschland. Für den *Einsatz von digitalen Medien zur Steigerung und Verbesserung des Lernens der Schülerinnen und Schüler* und *die Förderung der Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, digitale Medien für die Zusammenarbeit mit anderen zu nutzen* liegen die Mittelwerte der Vergleichsgruppe EU (39.4% bzw. 36.7%) und die internationalen Mittelwerte (46.6% bzw. 45.1%) jeweils signifikant über den Anteilen für Deutschland. Am höchsten fallen die Anteile jeweils für Moskau (85.0% bzw. 71.0%) aus (ohne Abbildung).

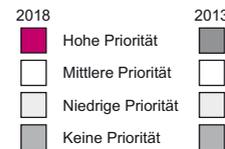
Schulische Prioritätensetzungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien

Die nun folgenden ICILS-2018-Ergebnisse beziehen sich auf die unterrichtsbezogenen Prioritätensetzungen von Schulleitungen hinsichtlich der Schaffung von Unterstützungsstrukturen in ihren Schulen. Zum einen wird die Schaffung von Anreizen durch Schulleitungen für Lehrkräfte zur Förderung der Integration digitaler Medien im Unterricht betrachtet (Abbildung 6.2). Zum anderen wird untersucht, in welchem Ausmaß zusätzlich die Bereitstellung von zeitlichen Ressourcen für die Vorbereitung von Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden, von den Schulleitungen priorisiert wird (Abbildung 6.3).

Abbildung 6.2: Priorität der Schaffung von Anreizen für Lehrkräfte zur Förderung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)



- ▲ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Hohe Priorität‘ liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland (p < .05).
- Kein signifikanter Unterschied Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Hohe Priorität‘ im Vergleich zum entsprechenden Anteil in Deutschland.
- ▼ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Hohe Priorität‘ liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden Anteil in Deutschland (p < .05).
- ▲ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Hohe Priorität‘ in ICILS 2018 signifikant höher als entsprechender Anteil in ICILS 2013 (p < .05).
- Kein signifikanter Unterschied zwischen Anteilen Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Hohe Priorität‘ in ICILS 2018 und ICILS 2013.
- ▼ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Hohe Priorität‘ in ICILS 2018 signifikant niedriger als entsprechender Anteil in ICILS 2013 (p < .05).



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^C Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

In Abbildung 6.2 ist die Prioritätensetzung der Schulleitungen hinsichtlich der *Schaffung von Anreizen für die Lehrkräfte zur Förderung der Integration der Nutzung digitaler Medien im Unterricht* dargestellt. Dabei standen den Schulleitungen die Antwortkategorien *Hohe Priorität*, *Mittlere Priorität*, *Niedrige Priorität* und *Keine Priorität* zur Verfügung. Sortiert ist die Abbildung absteigend nach den Zustimmungsanteilen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern in Bezug auf die Antwortkategorie *Hohe Priorität*.

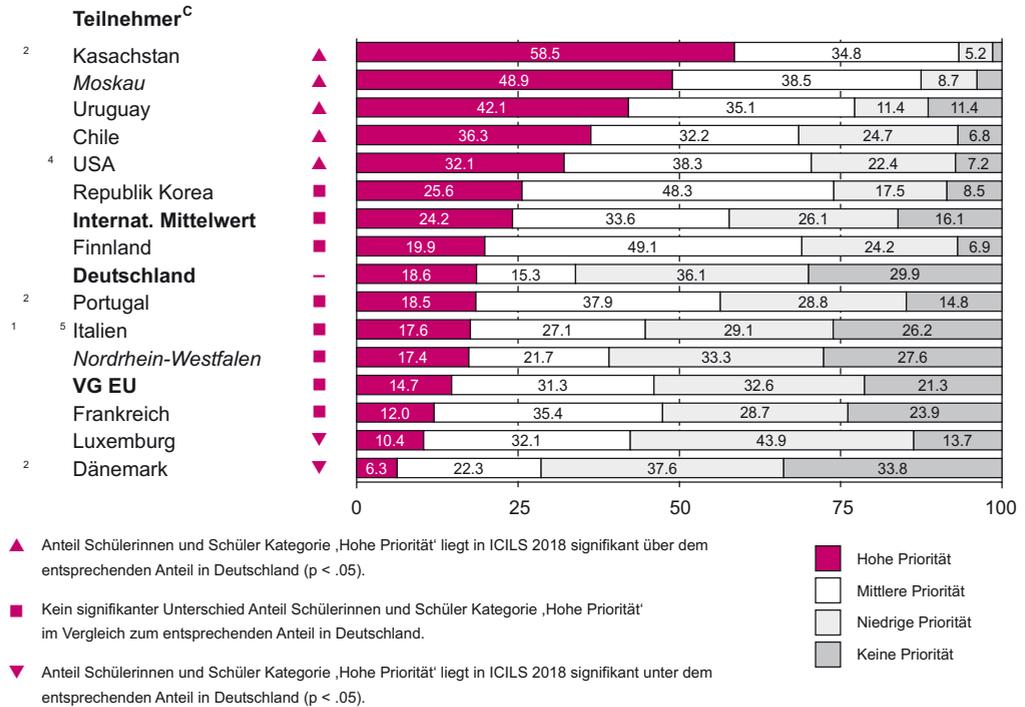
Es zeigt sich für Deutschland in Bezug auf dieses eher allgemein formulierte Item, das verschiedene mögliche Maßnahmen zusammenfasst, dass mittlerweile mehr als ein Viertel (27.9%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule besucht, in der die Schulleitung angibt, die *Schaffung von Anreizen für die Lehrkräfte, um die Integration der Nutzung digitaler Medien in den Unterricht zu fördern*, habe an der Schule eine *hohe Priorität*. In ICILS 2013 lag der entsprechende Anteil noch bei 8.2 Prozent der Schülerinnen und Schüler und ist damit in ICILS 2018 signifikant höher als noch in ICILS 2013. Betrachtet man aber für ICILS 2018 den internationalen Vergleich, so zeigt sich, dass in keinem ICILS-2018-Teilnehmerland signifikant niedrigere Anteile zu finden sind als in Deutschland. Der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (39.0%) und der internationale Mittelwert (41.4%) liegen signifikant über dem Anteil für Deutschland. Der höchste Anteil findet sich mit 92.2 Prozent in Moskau. Auch in Kasachstan (78.6%), Frankreich (53.6%), Uruguay (51.0%), Dänemark (48.9%), Luxemburg (47.7%) und Portugal (40.9%) sind die entsprechenden Anteile signifikant höher als in Deutschland. Statistisch im Bereich von Deutschland liegen die Anteile in Finnland (24.3%), Chile (24.5%), den USA (27.2%), der Republik Korea (27.9%), Italien (29.9%) und Nordrhein-Westfalen (30.5%).

Betrachtet man für Deutschland die Anteile für die weiteren zur Auswahl gestellten Antwortkategorien, zeigt sich, dass fast die Hälfte (45.4%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule besucht, in der die Schulleitung angibt, die *Schaffung von Anreizen für die Lehrkräfte, um die Integration der Nutzung digitaler Medien in den Unterricht zu fördern*, habe an ihrer Schule eine *mittlere Priorität*. Der Anteil für die Antwortauswahl *Niedrige Priorität* liegt in Deutschland bei fast einem Fünftel (19.5%). Der Anteil für *keine Priorität* liegt in Deutschland bei 7.2 Prozent.

Betrachtet man aus Schulleitungssicht den Aspekt der Prioritätensetzung der *Bereitstellung von zusätzlicher Zeit für Lehrkräfte zur Vorbereitung von Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden*, ergibt sich für Deutschland im internationalen Vergleich ebenfalls ein eher verhaltenes Gesamtbild, das möglicherweise auch auf Grenzen im Handlungsspielraum auf Schulebene hinweist. Der internationale Vergleich ist in Abbildung 6.3 dargestellt und absteigend nach den Anteilen in der Kategorie *Hohe Priorität* sortiert.

Es zeigt sich, dass in Deutschland nach Angaben der Schulleitungen nur etwas weniger als ein Fünftel (18.6%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule besucht, in der die Schulleitung der *Bereitstellung von zusätzlicher Zeit für Lehrkräfte zur Vorbereitung von Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden*, eine *hohe Priorität* beimisst. Der internationale Mittelwert (24.2%), der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (14.7%) und die Anteile einiger anderer ICILS-2018-Teilnehmerländer liegen ebenfalls im

Abbildung 6.3: **Priorität der Bereitstellung von zusätzlicher Vorbereitungszeit für Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden, in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)**



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

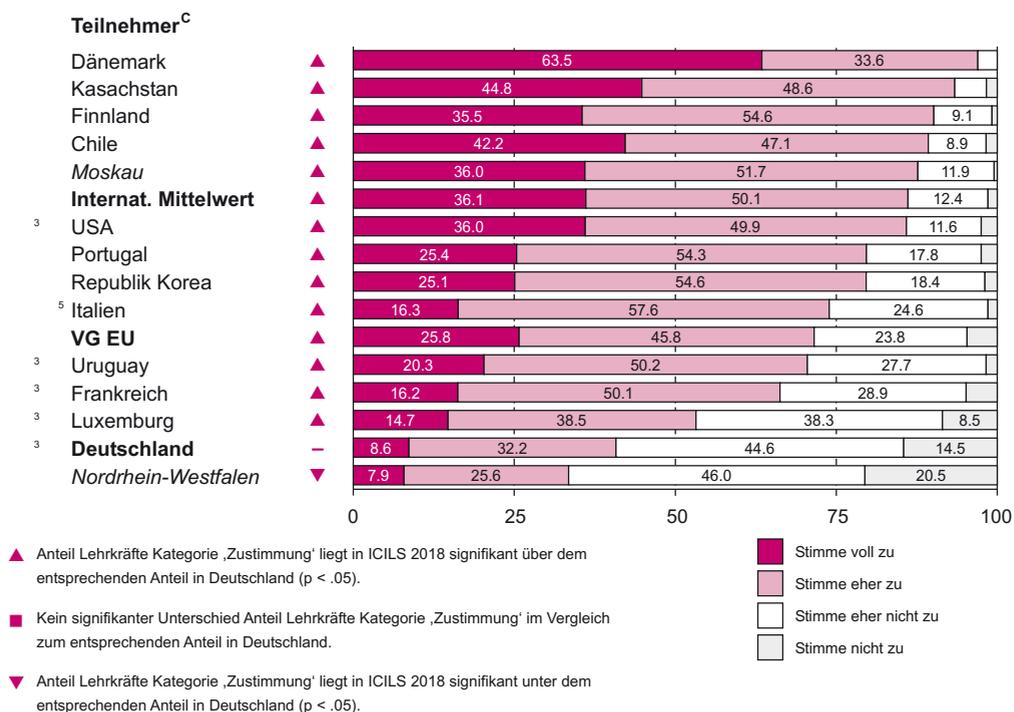
© ICILS 2018

Bereich des Anteiles für Deutschland. In den USA (32.1%), Chile (36.3%), Uruguay (42.1%), Moskau (48.9%) und Kasachstan (58.5%) fallen die jeweiligen Anteile signifikant höher aus.

Ergänzend zur Schulleitungsperspektive ist nachfolgend in Abbildung 6.4 dargestellt, ob und in welchem Ausmaß Lehrkräfte der Aussage *Der Einsatz von digitalen Medien im Unterricht hat Priorität* zustimmen (Kategorien *Stimme voll zu*, *Stimme eher zu*, *Stimme eher nicht zu* und *Stimme nicht zu*). Abbildung 6.4 ist nach Höhe der Anteile der Zustimmung sortiert, wobei die Anteile aller abgefragten Antwortkategorien dargestellt sind.

Es ergibt sich im internationalen Vergleich, dass lediglich zwei Fünftel (40.8%) der Lehrkräfte in Deutschland der Aussage zustimmen (Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* zusammengefasst), dass der Einsatz digitaler Medien im Unterricht an

Abbildung 6.4: Priorität des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

ihrer Schule Priorität hat. Mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen (33.5%), wo dieser Zustimmungsanteil signifikant niedriger ausfällt als in Deutschland, liegen die Zustimmungsraten in allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern signifikant und mit einem Anteil von jeweils mindestens 50 Prozent über dem Anteil für Deutschland. Damit fallen rechnerisch auch der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (71.6%) sowie der internationale Mittelwert (86.2%) signifikant höher aus als der Anteil für Deutschland. Die höchsten Anteile mit mehr als 90.0 Prozent lassen sich für Finnland (90.1%), Kasachstan (93.4%) und Dänemark (97.0%) feststellen.

Technologiebezogene Prioritätensetzung

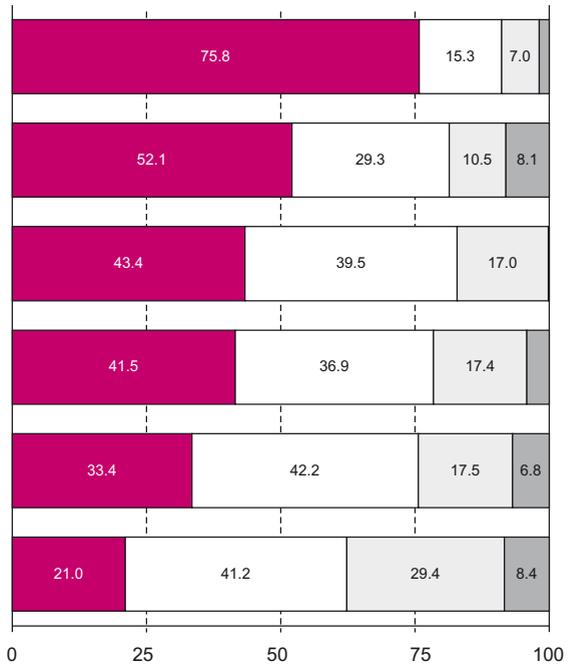
Die Schulleitungen der an ICILS 2018 teilnehmenden Schulen wurden zudem gefragt, welche Prioritäten es an ihrer Schule bezüglich der Unterstützung des Einsatzes von digitalen Medien im Unterricht und zum Lernen gibt. Diese technologiebezogene Prioritätensetzung ist im Gegensatz zur reinen Verfügbarkeit bzw. Zurverfügungstellung von IT-Ausstattung (vgl. Kapitel V in diesem Band) auf der schulischen Prozessebene

zu verorten. In Abbildung 6.5 werden die Ergebnisse für Deutschland zu technologiebezogenen Prioritätensetzungen der Schulleitungen hinsichtlich sechs verschiedener Einzelaspekte betrachtet. Die Sortierung der Abbildung erfolgt absteigend entlang der Größe der Anteile für die Antwortkategorie *Hohe Priorität*. Im Einzelnen werden folgende technologiebezogene Prioritätensetzungen aus Sicht der Schulleitungen berichtet: (1) die Erweiterung der Bandbreite des Internetanschlusses für die mit dem Internet verbundenen Computer (Zugangsgeschwindigkeit); (2) die Aufstockung der Anzahl mit dem Internet verbundener Computer; (3) die Aufstockung des Angebotes digitaler Lernressourcen für den Unterricht und das schulische Lernen; (4) die Aufstockung der Anzahl von Computern pro Schülerin bzw. Schüler in der Schule; (5) die Aufstockung von Lehrmitteln für die Lehrkräfte zur Nutzung von digitalen Medien und (6) der Aufbau oder die Erweiterung einer E-Learning-Plattform.

Abbildung 6.5: Technologiebezogene Prioritätensetzung hinsichtlich der Unterstützung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)

Prioritäten^c

- Erweiterung der Bandbreite des Internetanschlusses für die mit dem Internet verbundenen Computer (Zugangsgeschwindigkeit)
- Aufstockung der Anzahl mit dem Internet verbundener Computer
- Aufstockung des Angebotes digitaler Lernressourcen für den Unterricht und das schulische Lernen
- Aufstockung der Anzahl von Computern pro Schülerin bzw. Schüler in der Schule
- Aufstockung von Lehrmitteln für die Lehrkräfte zur Nutzung von digitalen Medien
- Aufbau oder Erweiterung einer E-Learning-Plattform



Hohe Priorität
 Niedrige Priorität
 Mittlere Priorität
 Keine Priorität

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Im Ergebnis zeigt sich, dass etwas mehr als drei Viertel (75.8%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland eine Schule besuchen, in der die Schulleitungen vor allem der *Erweiterung der Bandbreite des Internetanschlusses für die mit dem Internet verbundenen Computer (Zugangsgeschwindigkeit)* eine *hohe Priorität* beimessen. Im internationalen Vergleich (ohne Abbildung) zeigt sich, dass der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (58.1%) sowie der internationale Mittelwert (59.0%) signifikant geringer ausfallen als der entsprechende Anteil in Deutschland. Die Anteile für Kasachstan (66.9%), Italien (71.6%), Uruguay (72.2%), Moskau (72.5%), Chile (74.8%) und Nordrhein-Westfalen (78.4%) lassen sich statistisch im Bereich von Deutschland verorten, hier unterscheiden sich also anschaulich die Prioritätensetzung und die eingeschätzte Notwendigkeit nicht signifikant von dem entsprechenden Anteil für Deutschland (ohne Abbildung). Die Anteile für alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer sind signifikant niedriger als in Deutschland. Im Schulformvergleich für Deutschland zeigen sich in Bezug auf dieses Item Schulformunterschiede: Der Anteil der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten (64.9%), der eine Schule besucht, an der die *Erweiterung der Bandbreite des Internetanschlusses für die mit dem Internet verbundenen Computer (Zugangsgeschwindigkeit)* eine *hohe Priorität* hat, ist signifikant niedriger als der entsprechende Anteil an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (86.8%) (ohne Abbildung).

Etwas mehr als die Hälfte (52.1%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besucht eine Schule, in der die Schulleitung angibt, dass die *Aufstockung der Anzahl mit dem Internet verbundener Computer* eine *hohe Priorität* hat. Der internationale Mittelwert (53.3%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (50.9%) liegen im Bereich von Deutschland (ohne Abbildung). Signifikant höher als in Deutschland fallen die Anteile in Uruguay (66.0%), den USA (68.3%), Finnland (70.3%), Kasachstan (71.0%) und Moskau (71.6%) aus (ohne Abbildung). Für Deutschland zeigen sich diesbezügliche signifikante Schulformunterschiede (Gymnasien: 40.8%; andere Schulformen der Sekundarstufe I: 60.6%) (ohne Abbildung). Auch hier zeigt sich, dass die Prioritätensetzung, die Anzahl der mit dem Internet verbundenen Computer aufzustocken, an nichtgymnasialen Schulen höher ausfällt, was die Beobachtung der wahrgenommenen Notwendigkeit der Ausbaufähigkeit der Internetanbindung, insbesondere auch an Nicht-Gymnasien, noch einmal hervorhebt.

Ähnliche Zustimmungssanteile lassen sich für Deutschland auch in Bezug auf die *Aufstockung des Angebotes digitaler Lernressourcen für den Unterricht und das schulische Lernen* und die *Aufstockung der Anzahl von Computern pro Schülerin bzw. Schüler in der Schule* feststellen. Hier besuchen jeweils etwas mehr als zwei Fünftel (43.4% bzw. 41.5%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland eine Schule, in der die Schulleitung dafür eine *hohe Priorität* angibt. Die Mittelwerte der Vergleichsgruppe EU (51.1% bzw. 44.4%) liegen hier jeweils im Bereich von Deutschland (ohne Abbildung). Für den erstgenannten Aspekt liegt der internationale Mittelwert (55.1%) signifikant über dem Wert für Deutschland, für die *Aufstockung der Anzahl von Computern pro Schülerin bzw. Schüler in der Schule* (45.6%) im Bereich des Anteiles für Deutschland (ohne Abbildung). Im Schulformvergleich in Deutschland zeigt sich hinsichtlich der

Priorisierung der *Aufstockung der Anzahl von Computern pro Schülerin bzw. Schüler in der Schule* ein signifikanter Unterschied. So fällt der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I, der eine Schule besucht, an der die Schulleitung diesem Bereich eine *hohe Priorität* beimisst, mit fast 50 Prozent (49.5%) signifikant höher aus als der Anteil der Schülerinnen und Schüler an Gymnasien (31.8%) (ohne Abbildung).

Ein Drittel (33.4%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besucht eine Schule, in der die Schulleitung der *Aufstockung von Lehrmitteln für die Lehrkräfte zur Nutzung von digitalen Medien* eine *hohe Priorität* beimisst. Dieser Wert liegt im Bereich des internationalen Mittelwertes (40.2%) und des Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU (33.4%) (ohne Abbildung). In den USA (49.5%), Uruguay (57.0%), Moskau (63.8%) und Kasachstan (68.9%) finden sich die höchsten Anteile (ohne Abbildung).

Mit nur etwas mehr als einem Fünftel (21.0%) ist der Anteil der Schülerinnen und Schüler, der eine Schule besucht, in der die Schulleitung für *Aufbau oder Erweiterung einer E-Learning-Plattform* eine *hohe Priorität* angibt, vergleichsweise niedrig. Der internationale Mittelwert (36.9%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (28.5%) liegen signifikant über dem Wert für Deutschland (ohne Abbildung). Der höchste Anteil lässt sich für Moskau (64.1%) feststellen (ohne Abbildung).

3.2 Ergebnisse zu Lehrerfortbildungen und -kooperationen im Kontext digitalisierungsbezogener Professionalisierung

Im Folgenden werden erste ICILS-2018-Ergebnisse zu Aspekten der Fortbildungsteilnahme und der beruflichen Lerngelegenheiten sowie zu Lehrerkooperationen im Kontext digitalisierungsbezogener Professionalisierung für Deutschland im internationalen Vergleich berichtet. Ergänzt sei an dieser Stelle, dass Fragen und ICILS-2018-Ergebnisse zur Lehrerausbildung, die ebenfalls dem Bereich der Professionalisierung von Lehrkräften zuzuordnen sind, sich aber nicht auf die Gestaltung schulischer Prozesse beziehen, in Kapitel VII in diesem Band aufbereitet sind.

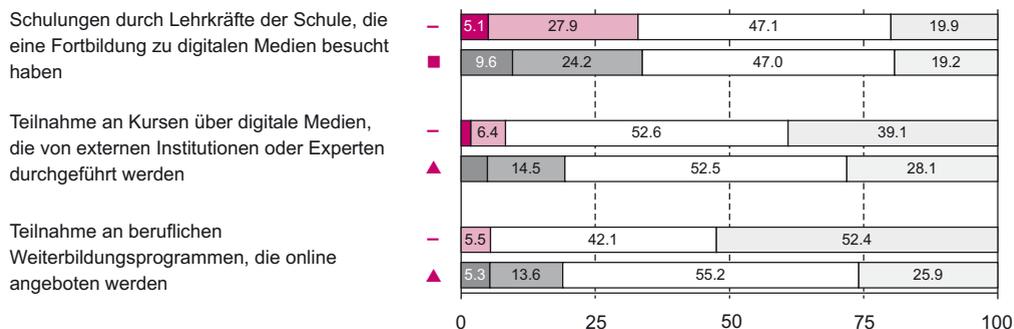
Lehrerfortbildungen zur digitalisierungsbezogenen Professionalisierung

Im Rahmen von ICILS 2018 wurde zunächst über den Schulleitungsfragebogen, also den pädagogischen Teil des Schulfragebogens, erhoben, in welchem Umfang Lehrkräfte der eigenen Schule nach Angaben der Schulleitungen an digitalisierungsbezogenen Professionalisierungsmaßnahmen teilnehmen. Dabei standen als Antwortkategorien die Anteile *Alle oder fast alle*, *Viele*, *Einige* und *Niemand oder fast niemand* zur Auswahl. Gefragt wurde nach der Teilnahme (1) an einer Schulung durch Lehrkräfte der eigenen Schule, die eine Fortbildung zu digitalen Medien besucht haben; (2) an Kursen über digitale Medien, die von externen Institutionen oder Expertinnen und Experten durchgeführt werden und (3) an beruflichen Weiterbildungsprogrammen, die online angeboten werden.

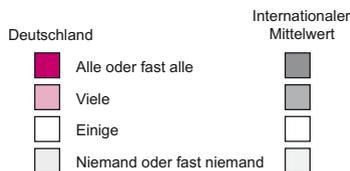
In Abbildung 6.6 sind die Ergebnisse für Deutschland im Vergleich zum internationalen Mittelwert für die drei betrachteten Aspekte dargestellt, wobei aufgrund des Forschungsdesigns der Studie (vgl. Kapitel II in diesem Band) berichtet wird, zu welchen Anteilen Achtklässlerinnen und Achtklässler eine Schule besuchen, in der die Schulleitung angibt, dass die Lehrkräfte an den ausgewählten Fortbildungen teilnehmen bzw. teilgenommen haben. Sortiert ist die Abbildung absteigend nach der Kategorie *Mindestens viele* (Kategorien *Viele* und *Alle oder fast alle* zusammengefasst), was direkt ersichtlich macht, dass der Aspekt der Nutzung der Expertise von Lehrkräften, die als Multiplikatoren extern erworbene Erkenntnisse im eigenen Kollegium weitergeben, von den drei betrachteten Aspekten für den Schulbereich in Deutschland am prominentesten wahrgenommen wird.

Abbildung 6.6: Angaben der Schulleitung zur Teilnahme der Lehrpersonen an Fortbildungen im Bereich digitaler Medien in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittelwert (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)

Teilnahme an Fortbildungen^c



- ▲ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Mindestens viele‘ liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).
- Kein signifikanter Unterschied Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Mindestens viele‘ im Vergleich zum entsprechenden Anteil in Deutschland.
- ▼ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Mindestens viele‘ liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Im Einzelnen zeigt sich, dass etwa ein Drittel (33.0%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule besuchen, an der *mindestens viele* Lehrkräfte (Kategorien *Viele* und *Alle oder fast alle* zusammengefasst) an einer Schulung durch Lehrkräfte der eigenen Schule teilgenommen haben. Der internationale Mittelwert (33.8%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (34.4%; ohne Abbildung) unterscheiden sich nicht signifikant von dem für Deutschland ermittelten Anteil. Für die vier ICILS-2018-Teilnehmerländer, die USA (47.2%), Moskau (48.1%), Finnland (60.3%)

und Kasachstan (60.3%), lassen sich signifikant höhere Anteile als für Deutschland feststellen (ohne Abbildung).

In Bezug auf die *Teilnahme an Kursen über digitale Medien, die von externen Institutionen oder Experten durchgeführt werden*, liegt der Anteil in Deutschland bei lediglich 8.3 Prozent. Der internationale Mittelwert (19.4%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (14.9%; ohne Abbildung) liegen signifikant darüber. Signifikant höhere Anteile als für Deutschland finden sich zudem für Luxemburg (22.3%), die USA (24.2%), Finnland (25.1%), Dänemark (27.3%), die Republik Korea (32.9%), Kasachstan (49.2%) und Moskau (80.0%) (ohne Abbildung).

Weiterhin besuchen nur rund 5.5 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, in der nach Angaben der Schulleitungen *mindestens viele* Lehrkräfte an *beruflichen Weiterbildungsprogrammen, die online angeboten werden*, teilnehmen. Der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (7.7%) liegt statistisch im Bereich von Deutschland. Der internationale Mittelwert (18.9%) liegt signifikant über dem Anteil für Deutschland, wie auch die Anteile in Uruguay (14.6%), Chile (16.2%), den USA (40.0%), der Republik Korea (48.9%) und insbesondere in Moskau (66.1%) und Kasachstan (74.3%) (ohne Abbildung).

Auch die Lehrkräfte selbst wurden im Rahmen von ICILS 2018 danach gefragt, an welchen Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten sie in den letzten zwei Jahren vor dem Ausfüllen des Fragebogens, also vor der Datenerhebung im Rahmen von ICILS 2018, teilgenommen haben. Abgefragt wurden im internationalen Vergleich (1) die Teilnahme an einem Kurs oder Webinar über die Integration von digitalen Medien in Lern- und Lehrprozesse, (2) die Teilnahme an einer Schulung zur fächerspezifischen Verwendung digitaler Lern- und Lehrressourcen, (3) die Teilnahme an einem Kurs zu Anwendungsprogrammen sowie (4) die Teilnahme an einem Kurs zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf.

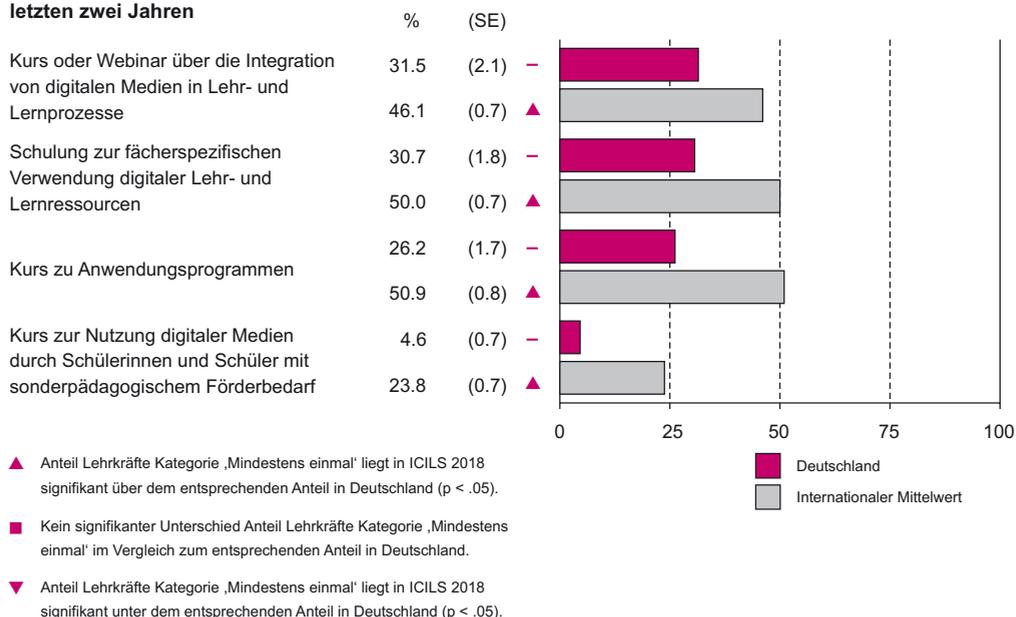
In Abbildung 6.7 ist dargestellt, an welchen Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten Lehrpersonen in Deutschland und im internationalen Mittel laut eigener Angabe in den letzten zwei Jahren *mindestens einmal* (Kategorien *Nur einmal* und *Mehr als einmal* zusammengefasst) teilgenommen haben. Die Abbildung ist dabei absteigend nach der Größe der Anteile sortiert und macht direkt deutlich, dass mit einem Anteil von über 30 Prozent Kurse oder Webinare über die Integration digitaler Medien in Lern- und Lehrprozesse sowie Schulungen zur fächerspezifischen Verwendung von Lern- und Lehrressourcen in Deutschland von fast einem Drittel der Lehrkräfte wahrgenommen wurden.

Im Einzelnen zeigt sich für Deutschland, dass der höchste Anteil an Lehrpersonen *an einem Kurs oder Webinar über die Integration von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozesse* (31.5%) teilgenommen hat. Im internationalen Mittel fällt dieser Anteil mit 46.1 Prozent signifikant und deutlich höher aus als in Deutschland. Etwas weniger als ein Drittel (30.7%) der Lehrkräfte in Deutschland gibt die *Teilnahme an einer Schulung zur fächerspezifischen Verwendung digitaler Lehr- und Lernressourcen* in den letzten zwei Jahren vor der ICILS-2018-Datenerhebung an (internationaler Mittelwert:

50.0%). Darüber hinaus hat etwas mehr als ein Viertel (26.2%) der befragten Lehrkräfte in Deutschland *an einem Kurs zu Anwendungsprogrammen* (z.B. Textverarbeitung, Präsentationen, Internetnutzung, Tabellenkalkulationen, Datenbanken) teilgenommen, wobei der internationale Mittelwert hier bei 50.9 Prozent liegt. Weniger als fünf Prozent (4.6%) der Lehrkräfte in Deutschland gibt die *Teilnahme an einem Kurs zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf* in den letzten zwei Jahren an. Der internationale Mittelwert beträgt hier 23.8 Prozent und liegt, wie auch die beiden vorgenannten internationalen Mittelwerte, signifikant über Deutschland.

Abbildung 6.7: Teilnahme der Lehrpersonen an Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten in den letzten zwei Jahren in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrkräfte in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Mindestens einmal*)

Teilnahme an Fortbildungen bzw. berufliche Lerngelegenheiten in den letzten zwei Jahren



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Schulinterne Lehrerkooperationen zur digitalisierungsbezogenen Professionalisierung

Im Folgenden werden erste ICILS-2018-Ergebnisse zu schulinternen Lehrerkooperationen zur digitalisierungsbezogenen Professionalisierung präsentiert. Dabei wird zunächst die Perspektive der Schulleitungen und anschließend die Perspektive der Lehrkräfte vorgestellt.

Die Schulleitungen wurden danach gefragt, in welchem Umfang Lehrkräfte ihrer Schule (Antwortkategorien von *Alle oder fast alle* bis *Niemand oder fast niemand*) im

Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien miteinander kooperieren. In Abbildung 6.8 werden die Ergebnisse in Bezug auf (1) Diskussionen über den Einsatz von digitalen Medien als regelmäßiges Thema von schulinternen Arbeitstreffen oder Lehrerkonferenzen, (2) Unterrichtshospitationen bei Kolleginnen und Kollegen, die digitale Medien in ihrem Unterricht einsetzen, (3) Gruppendiskussionen von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Medien in ihrem Unterricht und (4) die Teilnahme an einer Arbeitsgruppe, die sich mit dem Einsatz von digitalen Medien im Unterricht auseinandersetzt, berichtet.

Abbildung 6.8: Kooperationen zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien aus Perspektive der Schulleitungen in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)

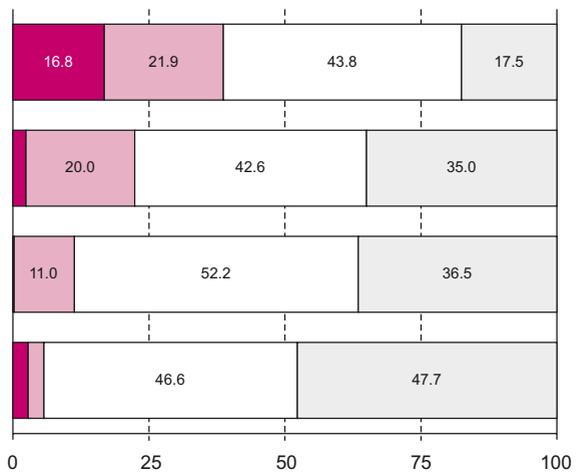
Kooperation und Lerngelegenheiten^c

Diskussionen über den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht als regelmäßiges Thema von schulinternen Arbeitstreffen oder Lehrerkonferenzen

Gruppendiskussionen von Lehrkräften zum Einsatz von digitalen Medien in ihrem Unterricht

Teilnahme an einer Arbeitsgruppe, die sich mit dem Einsatz von digitalen Medien im Unterricht auseinandersetzt

Unterrichtshospitationen bei Kolleginnen und Kollegen, die digitale Medien in ihrem Unterricht einsetzen



Alle oder fast alle
 Viele
 Einige
 Niemand oder fast niemand

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Es zeigt sich, dass fast zwei Fünftel (38.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule besuchen, in der nach Angabe der Schulleitungen *mindestens viele* Lehrkräfte an *Diskussionen über den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht als regelmäßiges Thema von schulinternen Arbeitstreffen oder Lehrerkonferenzen* teilnehmen. Die Mittelwerte der beiden Vergleichsgruppen (internationaler Mittelwert: 42.8%; VG EU: 43.1%) liegen statistisch im Bereich von Deutschland (ohne Abbildung). Für die USA (58.9%), Finnland (72.9%), Kasachstan (78.9%) und Moskau (93.8%) zeigen sich jedoch signifikant und teilweise deutlich höhere Anteile als für Deutschland (ohne Abbildung).

Der entsprechende Anteil für *Gruppendiskussionen zum Einsatz von digitalen Medien in ihrem Unterricht* beträgt in Deutschland etwas mehr als ein Fünftel (22.4%).

Der internationale Mittelwert (35.2%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (30.8%) liegen signifikant über dem Anteil für Deutschland (ohne Abbildung). Weitere signifikant höhere Anteile als für Deutschland lassen sich für Luxemburg (35.9%), Dänemark (42.5%), die Republik Korea (44.4%), Finnland (50.3%), die USA (52.9%), Kasachstan (82.9%) und Moskau (85.5%) feststellen (ohne Abbildung).

Zudem besuchen 11.3 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Schule, an der nach Angaben der Schulleitungen *mindestens viele* Lehrkräfte *an einer Arbeitsgruppe, die sich mit dem Einsatz von digitalen Medien im Unterricht auseinandersetzt*, teilnehmen. Der internationale Mittelwert (15.9%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (10.9) unterscheiden sich nicht signifikant von dem Anteil in Deutschland. Signifikant höhere Anteile als für Deutschland zeigen sich für die USA (20.1%), die Republik Korea (21.9%), Kasachstan (57.4%) und Moskau (81.6%) (ohne Abbildung). Nur sehr wenige Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland (5.7%) besuchen zudem eine Schule, in der *mindestens viele* Lehrkräfte nach Einschätzung der Schulleitungen *Unterrichtshospitationen bei Kolleginnen und Kollegen durchführen, die digitale Medien in ihrem Unterricht einsetzen*. Der internationale Mittelwert (25.1%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (12.3%) liegen hierfür signifikant über dem Anteil für Deutschland. Für die meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer finden sich signifikant und teilweise deutlich höhere Anteile als in Deutschland. Diese sind: Italien (13.6%), Finnland (14.9%), Luxemburg (19.4%), Uruguay (23.5%), Chile (35.6%), die USA (36.4%), die Republik Korea (46.5%), Moskau (82.4%) und Kasachstan (84.8%) (ohne Abbildung).

Im Sinne einer Erweiterung der Perspektive wird im Folgenden die Einschätzung der Lehrkräfte fokussiert und ihre Angaben zu Kooperationen in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht für Deutschland und im internationalen Vergleich betrachtet (Tabelle 6.1). Berichtet werden die Zustimmungsanteile der Lehrpersonen zu den folgenden Kooperationsaspekten: (1) Zusammenarbeit mit anderen Lehrkräften zur Verbesserung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht, (2) gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsstunden, die den Einsatz digitaler Medien beinhalten, (3) Beobachtung, wie andere Lehrkräfte digitale Medien im Unterricht nutzen, (4) Diskussion mit anderen Lehrkräften, wie digitale Medien für bestimmte Unterrichtsthemen genutzt werden können und (5) Teilen von digitalen Ressourcen mit anderen Lehrkräften der eigenen Schule.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Lehrpersonen, die in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland unterrichten, mehrheitlich (57.8%) der Aussage zustimmen, dass sie *mit anderen Lehrkräften darüber diskutieren, wie digitale Medien für bestimmte Unterrichtsthemen genutzt werden können*. Lediglich in Chile (61.7%) liegt dieser Anteil statistisch im Bereich von Deutschland. In allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern liegt dieser Anteil signifikant über dem für Deutschland. Dies ist entsprechend auch für den internationalen Mittelwert (75.3%) sowie den Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (75.5%) der Fall.

Die zweithöchsten Zustimmungsanteile mit ebenfalls mehr als der Hälfte der Lehrpersonen (53.6%) finden sich in Deutschland für die Kooperationsaktivität der Lehrpersonen zu *beobachten, wie andere Lehrkräfte digitale Medien im Unterricht nutzen*

und *digitale Ressourcen mit anderen Lehrkräften ihrer Schule teilen*. Die internationalen Mittelwerte (71.1% bzw. 73.9%) und die Mittelwerte der Vergleichsgruppe EU (64.6% bzw. 68.2%) liegen signifikant über den Anteilen für Deutschland. Für die Angaben der Lehrpersonen zu *beobachten, wie andere Lehrkräfte digitale Medien im Unterricht nutzen*, liegen die Anteile für Nordrhein-Westfalen (56.6%), Dänemark (57.1%) und Frankreich (58.2%) statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland. In allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern liegt der entsprechende Anteil über dem Anteil für Deutschland. Bezogen auf das *Teilen digitaler Ressourcen mit anderen Lehrkräften in der Schule* liegt nur Finnland (55.7%) statistisch im Bereich des Anteiles von Deutschland (53.6%).

Tabelle 6.1: Kooperation von Lehrpersonen in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Zustimmung*)

Teilnehmer	Zusammenarbeit mit anderen Lehrkräften zur Verbesserung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht		Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen zur Entwicklung von Unterrichtsstunden, die den Einsatz digitaler Medien beinhalten		Beobachtung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht anderer Lehrkräfte		Diskussion mit anderen Lehrkräften über die Nutzung digitaler Medien für bestimmte Unterrichtsthemen		Teilen digitaler Ressourcen mit anderen Lehrkräften der eigenen Schule	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	57.1	(1.9)	58.7	(1.8)	66.7	(1.2)	61.7	(1.5)	69.1	(1.4)
Dänemark	63.3	(2.2)	57.2	(2.0)	57.1	(1.9)	74.8	(1.5)	78.6	(1.4)
³ Deutschland	37.6	(1.8)	33.4	(1.8)	53.6	(2.3)	57.8	(2.0)	53.6	(2.1)
Finnland	68.0	(1.1)	55.9	(1.4)	74.6	(1.2)	78.0	(1.0)	55.7	(1.0)
³ Frankreich	54.6	(1.7)	43.7	(1.6)	58.2	(1.4)	82.3	(1.1)	63.7	(1.6)
Internat. Mittelwert	65.0	(0.6)	61.5	(0.6)	71.1	(0.5)	75.3	(0.5)	73.9	(0.5)
⁵ Italien	67.5	(1.4)	59.4	(1.8)	74.4	(1.3)	80.3	(1.5)	73.5	(1.5)
Kasachstan	93.9	(0.9)	93.2	(0.7)	89.8	(1.2)	92.6	(0.8)	92.9	(0.9)
³ Luxemburg	46.8	(2.1)	38.7	(2.1)	67.4	(2.1)	80.7	(2.0)	70.4	(1.9)
<i>Moskau</i>	82.4	(1.3)	80.4	(1.4)	91.2	(0.8)	94.9	(0.5)	86.8	(0.8)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	36.0	(2.4)	30.1	(2.0)	56.6	(2.0)	66.7	(1.7)	60.7	(1.9)
Portugal	54.7	(1.3)	54.8	(1.3)	66.6	(1.3)	74.4	(1.2)	82.0	(1.0)
Republik Korea	50.2	(1.6)	50.9	(1.9)	68.5	(1.3)	65.0	(1.4)	65.7	(1.5)
³ Uruguay	70.4	(1.2)	66.8	(1.4)	78.8	(1.4)	85.6	(1.0)	77.6	(1.2)
³ USA	65.9	(1.5)	59.0	(1.8)	62.7	(1.5)	75.0	(1.2)	74.2	(1.3)
VG EU	56.1	(0.6)	49.0	(0.7)	64.6	(0.6)	75.5	(0.6)	68.2	(0.6)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Fast zwei Fünftel (37.6%) der Lehrkräfte in Deutschland, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichten, geben an, *mit anderen Lehrkräften daran zu arbeiten, die Nutzung digitaler Medien im Unterricht zu verbessern*. Der internationale Mittelwert (65.0%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (56.1%) fallen signifikant höher aus. Mit Ausnahme des Anteiles für Nordrhein-Westfalen (36.0%), der statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland liegt, weisen alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer signifikant höhere Anteile auf.

Mit einem Drittel (33.4%) zeigt sich der niedrigste Zustimmungsanteil zu den abgefragten Kooperationsaktivitäten in Deutschland für die Aussage, *mit Kolleginnen und Kollegen daran zu arbeiten, Unterrichtsstunden zu entwickeln, die den Einsatz digitaler Medien beinhalten*. Der internationale Mittelwert (61.5%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (49.0%) liegen signifikant über dem Anteil für Deutschland. Die Anteile für Nordrhein-Westfalen (30.1%) und Luxemburg (38.7%) lassen sich statistisch im Bereich von Deutschland verorten.

4. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Das vorliegende Kapitel präsentiert erste Ergebnisse der ICILS-2018-Studie für Deutschland im internationalen Vergleich zu schulischen Prozessen als Rahmenbedingungen des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien und des Erwerbes computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern. Im Gegensatz zu den schulischen Voraussetzungen (vgl. Kapitel V in diesem Band) zeichnen sich die schulischen Prozesse dadurch aus, dass sie den Handlungsspielraum bilden, den Einzelschulen haben, um Entwicklungsprozesse gestalten zu können. Das Zusammenwirken von schulischen Voraussetzungen und schulischen Prozessen bestimmt maßgeblich, wie in Schulen das Lernen und Lehren im Kontext aktueller und anstehender Digitalisierungsprozesse gestaltet wird. Die im vorliegenden Kapitel vorgelegten ICILS-2018-Ergebnisse umfassen diesbezüglich zwei übergeordnete Inhaltsbereiche: (1) schulische Ziele und Prioritätensetzungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien und der Förderung der Schülerkompetenzen sowie (2) Lehrerfortbildungen und -kooperationen im Kontext digitalisierungsbezogener Professionalisierung.

In der Zusammenschau der in diesem Kapitel aufbereiteten Einzelbefunde lassen sich zu den zwei betrachteten übergeordneten Inhaltsbereichen die Ergebnisse zu schulischen Prozessen als Lern- und Lehrbedingungen folgendermaßen zusammenfassen und einordnen:

(1) Hinsichtlich der schulischen Ziele und Prioritätensetzungen wird im Rahmen von ICILS 2018 sowohl über die Angaben der Schulleitungen als auch über die Angaben der befragten Lehrerinnen und Lehrer deutlich, dass zunehmend auch in Deutschland sowohl schulisches Lernen und Lehren mit digitalen Medien als auch die Förderung verschiedener in der Studie abgefragter computer- und informationsbezogener Fähigkeiten zumindest für einen Teil der Schulen in Deutschland einen Schwerpunkt ihrer pädä-

gogischen Arbeit darstellt. So besucht mehr als die Hälfte (56.8% bzw. 50.8%) der Schülerinnen und Schüler eine Schule, an der die Schulleitung angibt, dass Fähigkeiten wie die Förderung des Verständnisses der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf einen angemessenen und sicheren Umgang mit digitalen Medien und die Förderung von grundlegenden computerbezogenen Fähigkeiten als sehr wichtige Bildungsziele an der eigenen Schule eingeschätzt werden. Durch den internationalen Vergleich wird gleichsam aber deutlich, dass in den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern die vorgenannten Bildungsziele von einem größeren Teil der Schulen verfolgt werden. Die für Deutschland gefundenen Ergebnisse sind hier möglicherweise in dem Spannungsfeld der gegenwärtigen Entwicklungen zu interpretieren. Einerseits haben schulische Digitalisierungsprozesse in den letzten Jahren in Deutschland durchaus deutlich an Relevanz gewonnen. An dieser Stelle sei die für Deutschland relevante KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (KMK, 2016), die diese Entwicklungen bundesländerübergreifend konzeptionell unterlegt, nicht unerwähnt. Andererseits fand die Datenerhebung von ICILS 2018 im Frühjahr und Frühsommer 2018 statt und damit vielerorts noch vor der verbindlichen Implementierung verschiedener Maßnahmen wie der Weiterentwicklung und Implementierung von neuen Kernlehrplänen, die die vorgenannte KMK-Strategie inhaltlich bereits berücksichtigt, sowie die Aktualisierung schulischer Medienkonzepte und die Entwicklung von neuen schulinternen Fortbildungskonzepten. Erst die Entwicklungen in den nächsten Jahren werden für Deutschland zeigen können, inwieweit diese und andere Maßnahmen zur Unterstützung der schulischen Digitalisierungsprozesse so greifen, dass sie umfassend, im Idealfall anknüpfend an die pädagogischen Zielsetzungen der Einzelschulen, in schulischen Bildungszielen aufgegriffen werden.

Dabei macht der internationale Vergleich für Deutschland dennoch weiterhin vorhandenen Entwicklungsspielraum in Bezug auf die Setzung schulischer Bildungsziele und die Entwicklung schulischer Prozesse im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien deutlich. Zur Unterstützung wäre für Deutschland vorstellbar, Schulleitungen in diese Entwicklungen gesteuert einzubinden und ihnen gezielter und systematischer als bisher Unterstützungsstrukturen bereitzustellen – ein Aspekt, der bisher in der KMK-Strategie bundesländerübergreifend nicht in der Form abgedeckt ist, aber bereits in verschiedenen Bundesländern mit unterschiedlichen Ansätzen erprobt und realisiert wird. Möglicherweise kann es, auch vor dem Hintergrund der umfangreichen Forschungsergebnisse zur Rolle und den Aufgaben von Schulleitungen, im Rahmen von digitalisierungsbezogenen Schulentwicklungsprozessen für Deutschland zukünftig wirksam werden, Qualifizierungsprogramme für (angehende) Schulleitungen, auch unter Berücksichtigung erweiterter Führungskonzepte in Schulen, zu ihren sich unter den Bedingungen des digitalen Wandels verändernden und erweiternden Führungsaufgaben bereitzustellen. Weiterhin erscheint es wichtig, Schulen und Schulleitungen zu befähigen und zu unterstützen, schulische Zielsetzungen im Hinblick auf die Kompetenzförderung der Schülerinnen und Schüler im Kontext der Digitalisierung für die eigene Schule bestmöglich auszugestalten. Hierzu gehören neben entsprechenden Rahmenbedingungen und schulischen Voraussetzungen auch die Bereitstellung

zeitlicher Ressourcen, die Erprobung neuer Ansätze des Schulleitungsverständnisses im Kontext der Digitalisierung im Sinne geteilter Leitungsfunktionen (Diamond & Spillane, 2016; Halverson, 2018) sowie die Entlastung von organisatorischen, digitalisierungsbedingten Aufwänden wie die Überwindung von Hürden in der IT-Beschaffung und in der IT-Wartung sowie handhabbare Klärungen von datenschutzrechtlichen Fragen (u.a. Gerick & Tulowitzki, in Druck). Diese mögliche Empfehlung ist auch vor dem Hintergrund der ICILS-2018-Ergebnisse gut begründbar: Schaut man sich die technologiebezogene Prioritätensetzung an, so liegt in Deutschland bisher noch ein Schwerpunkt auf der Sicherung von grundlegenden Strukturen, wie der Verbesserung der Internetzugangsgeschwindigkeit (75.8%; hohe Priorität) und der Erhöhung der Anzahl der mit dem Internet verbundenen schulischen Computern (52.1%; hohe Priorität). Dieses Ergebnis ist auch vor dem Hintergrund einzuordnen, dass einmal in Gang gebrachte schulische Prozesse höhere Bedarfe und weitere Entwicklungen nach sich ziehen und traditionelle Entwicklungsstrukturen in Schulen für die Dynamik der Entwicklungen im Zuge der Digitalisierung möglicherweise nicht mehr in erforderlicher Weise ausreichend und passend sind.

In diesem Bereich lassen sich für Deutschland signifikante Unterschiede im Vergleich zu ICILS 2013 feststellen. Zeigte sich für Deutschland im Rahmen von ICILS 2013 noch, dass lediglich 8.2 Prozent der Schülerinnen und Schüler eine Schule besuchen, in der die Schulleitung angab, die Schaffung von Anreizen für die Lehrkräfte, um die Integration der Nutzung digitaler Medien in den Unterricht zu fördern, liegt dieser Anteil im Jahr 2018 signifikant und mit mehr als einem Viertel (27.9%) erkennbar höher. Auch für die Bereitstellung von zusätzlicher Zeit für Lehrkräfte zur Vorbereitung von Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden, wird im Vergleich zu 2013 (8.0%) eine höhere Priorisierung der Schulleitungen sichtbar (18.6%). Diese Ergebnisse sind jedoch im internationalen Vergleich vor dem Hintergrund zu interpretieren, dass die Prioritäten in diesen Bereichen in vielen ICILS-2018-Teilnehmerländern signifikant höher ausfallen als in Deutschland. Dies spiegelt sich für Deutschland auch in den Angaben der Lehrkräfte wider: Trotz aller zwischenzeitlich eingeleiteten Maßnahmen stimmen im Rahmen von ICILS 2018 nur zwei Fünftel (40.8%) der befragten Lehrkräfte der Aussage zu, dass der Einsatz digitaler Medien im Unterricht an ihrer Schule Priorität habe. Dieser Anteil ist in allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern, mit Ausnahme des Benchmark-Teilnehmers Nordrhein-Westfalen, signifikant höher und wird beispielsweise in Dänemark von fast allen (97.0%) Lehrkräften bestätigt. Zu ergänzen ist zudem ein international auffälliges Ergebnis aus Schulleitungssicht: Schulleitungen in Dänemark messen im Rahmen von ICILS 2018 der Zurverfügungstellung zeitlicher Ressourcen für die Vorbereitung von Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden, mittlerweile keine hohe Priorität mehr bei (Dänemark: 6.3%; Deutschland: 18.6%; internationaler Mittelwert: 24.2%). Möglicherweise erscheint in Dänemark die zusätzliche Zurverfügungstellung von zeitlichen Ressourcen für Lehrkräfte zur Entwicklung von didaktischen Konzepten und digitalen Materialien nicht mehr im gleichen Maße notwendig wie noch vor einigen Jahren, da sich die Integration digitaler Medien in Dänemark bereits in einem sehr fortgeschrittenen Stadium, sowohl aus Lehrer- als auch

aus Schülerperspektive, befindet (vgl. Kapitel VII und VIII in diesem Band). Bei der Interpretation der Ergebnisse zur Prioritätensetzung durch die Schulleitung im internationalen Vergleich ist zu beachten, dass diese in den ICILS-2018-Teilnehmerländern vor dem Hintergrund ganz unterschiedlicher IT-Ausstattungssituationen (vgl. Kapitel V in diesem Band) eingeschätzt werden. Da für Deutschland die IT-Ausstattungssituation im internationalen Vergleich weiterhin Nachholbedarfe sehr deutlich werden lässt, zeigt sich nachvollziehbar zunächst eine Prioritätensetzung durch die Schulleitungen in grundlegenden Bereichen wie Internetanbindung, Internetgeschwindigkeit sowie Verbesserung der Quantität von digitalen Endgeräten. Prioritätensetzungen, die das Lernen, die Ausstattung der Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrmittel und digitalen Lernressourcen betreffen, scheinen im internationalen Vergleich daher zurzeit in Deutschland noch zumindest in einem Teil der Schulen weniger prioritär.

(2) In Bezug auf die Fortbildungsaktivitäten der Lehrpersonen in Deutschland wird sowohl aus Schulleitungs- als auch aus Lehrpersonensicht deutlich, dass – wie schon in ICILS 2013 festgestellt – nur ein vergleichsweise kleiner Anteil der Lehrerinnen und Lehrer an Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten im Kontext des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien teilgenommen hat. Mit einem Anteil von weniger als einem Drittel (31.5%) haben die Lehrpersonen in Deutschland in den letzten zwei Jahren noch am häufigsten an einem Kurs oder Webinar über die Integration von digitalen Medien in Lern- und Lehrprozesse teilgenommen. Dieser Befund ist auch vor dem Hintergrund des Ergebnisses zu sehen, dass bereits mit ICILS 2013 gezeigt werden konnte, dass sich in Bezug auf Digitalisierung in Ländern mit höherem mittlerem Schülerkompetenzniveau Lehrpersonen zu höheren Anteilen mit höherer Kontinuität professionalisieren. Letztlich liegt aber hier ein Bereich vor, der nicht allein auf der Ebene der schulischen Prozesse bearbeitet werden kann, sondern vor allem mit schulübergreifenden, bundesländerweiten oder bundesländerübergreifenden Fortbildungsstrukturen zusammenhängt. Auch im Hinblick auf die schulischen Kooperationsaktivitäten der Lehrpersonen wird deutlich, dass Lehrpersonen in Deutschland den Wert von schulischen Kooperationen einerseits erkannt haben und sie beispielsweise im Rahmen von Arbeitsgruppen und gegenseitigen Unterrichtshospitationen bereits nutzen. Andererseits wird im internationalen Vergleich sehr deutlich, dass die Potenziale von Kooperationen zur innerschulischen Professionalisierung und Qualifizierung in Deutschland weiterhin nur unterdurchschnittlich ausgeschöpft werden.

Insgesamt weisen die im vorliegenden Kapitel präsentierten ICILS-2018-Ergebnisse zu schulischen Prozessen als Lern- und Lehrbedingungen darauf hin, dass vor allem in den Bereichen der unterrichtsbezogenen Prioritätensetzung der Schulleitungen sowie der Fortbildungs- und Kooperationsaktivitäten besondere Entwicklungsmöglichkeiten für Schulen in Deutschland erkennbar werden, die ausbaufähig gestaltbar sind. Damit geht die Notwendigkeit einer entsprechenden Weiterqualifizierung von Schulleitungen und von Lehrkräften einher, die zumindest mittelfristig auch in Deutschland auf eine entsprechende digitalisierungsbezogene Erstqualifizierung aufbauen können sollte. Als Perspektiven für weitere Forschungsansätze weisen die Ergebnisse im Kern damit auf

zwei Aspekte hin: Zum einen scheint es wichtig, das Zusammenspiel der verschiedenen schulischen Prozesse, auch unter Berücksichtigung von Rahmenbedingungen und Voraussetzungen, vertiefend zu untersuchen. Hier bieten sich einerseits Mehrebenenanalysen (u.a. Gerick, Eickelmann & Bos, 2017), die Untersuchung von Schultypen auf Systemebene (u.a. Bundsgaard & Gerick, 2017; Eickelmann, Gerick & Vennemann, 2019; Gerick, 2018) sowie die prozessbezogene Erforschung von schulischen Entwicklungsprozessen, auch mit qualitativen Forschungsmethoden oder in triangulativen Settings, an. Andererseits wird deutlich, dass ICILS 2018 in gewissem Sinne eine Ausgangslage vor der Implementierung umfassend eingeleiteter Maßnahmen in Deutschland abbildet. Ob und in welchem Maße diese auch im Hinblick auf schulische Prozesse greifen, kann nur für die Anfangsphase, nicht aber abschließend mit dieser Studie beantwortet werden, und wäre daher in weiteren Forschungsarbeiten aufzugreifen und weiter zu verfolgen.

Literatur

- Albion, P.R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A. & Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655–673.
- Breiter, A., Stolpmann, B.E. & Zeising, A. (2015). *Szenarien lernförderlicher IT-Infrastrukturen in Schulen. Betriebskonzepte, Ressourcenbedarf und Handlungsempfehlungen*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Breiter, A., Welling, S. & Stolpmann, B.E. (2010). *Medienkompetenz in der Schule: Integration von Medien in den weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen*. Berlin: Vistas.
- Bundsgaard, J. & Gerick, J. (2017). Patterns of students' computer use and relations to their computer and information literacy: results of a latent class analyses and implications for teaching and learning. *Large-scale Assessments in Education*, 5(16), 1–15.
- Dexter, S. (2018). The role of leadership for information technology in education: Systems of practices. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (S. 483–498). Cham: Springer.
- Dexter, S., Seashore, K.R. & Anderson, R.E. (2002). Contributions of professional community to exemplary use of ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(4), 489–497.
- Diamond, J. & Spillane, J. (2016). School leadership and management from a distributed perspective: A 2016 retrospective and prospective. *Management in Education*, 30(4), 147–154.
- Drossel, K., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2015). *Computer use in class: the significance of educational framework conditions, attitudes and background characteristics of teachers on a level of international comparison*. Paper presented at the IFIP TC3 Working Conference: A New Culture of Learning: Computing and next Generations.
- Drossel, K., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school – the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551–573.
- Drossel, K., Schulz-Zander, R., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2016). Gelingensbedingungen IT-bezogener Lehrerverkooperation als Merkmal von Schulqualität. In B. Eickelmann, J.

- Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 143–167). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren. Eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Gerick, J. (2017). Lehren und Lernen mit digitalen Medien – Zielsetzungen, Rahmenbedingungen und Implikationen für die Schulentwicklung. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (Handbuch Schulmanagement 164, S. 54–81). München: Oldenbourg.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Vennemann, M. (2019). Schools overcoming the digital divide – in depth analyses towards organizational resilience in the computer and information literacy domain. *Large-scale Assessments in Education*.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Die Relevanz der Phasen der Lehrerausbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 148–179). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Port, S. & Drossel, K. (in Druck). Was bedeutet die Digitalisierung für die Lehrerfortbildung? – Ausgangslage und Perspektiven. In R. Koeber & B. Groot-Wilken (Hrsg.), *Nachhaltige Professionalisierung für Lehrerinnen und Lehrer: Ideen, Entwicklungen, Konzepte*. Bielefeld: wbv media.
- Eickelmann, B. & Schulz-Zander, R. (2008). Schuleffektivität, Schulentwicklung und digitalen Medien. In W. Bos, H.G. Holtappels, H. Pfeiffer, H.-G. Rolff & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (Bd. 15, S. 157–194). Weinheim: Juventa.
- Europäische Kommission. (2019a). *2nd survey of schools: ICT in education. Objective 1: Benchmark progress in ICT in schools*. Luxemburg: Publication Office of the European Union.
- Europäische Kommission. (2019b). *2nd survey of schools: ICT in education. Objective 2: Model for a 'highly equipped and connected classroom'*. Luxemburg: Publication Office of the European Union.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Cham: Springer.
- Gerick, J. (2018). School level characteristics and students' CIL in Europe – A latent class analysis approach. *Computers & Education*, 120, 160–171.

- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2015). LehrerInnenprofessionalisierung und Fortbildungsaktivitäten im Kontext von Schulentwicklung mit neuen Medien. *Journal für Schulentwicklung*, 19(2), 32–38.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2019). Schulentwicklungsprozesse mit digitalen Medien – Pädagogisches Leitungshandeln im Kontext der Digitalisierung. In S.G. Huber (Hrsg.), *Jahrbuch Schulleitung 2019. Befunde und Impulse zu den Handlungsfeldern des Schulmanagements* (S. 259–278). Kronach/Köln: Carl Link/Wolters Kluwer.
- Gerick, J., Eickelmann, B. & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-scale Assessments in Education*, 5(1), 1–13.
- Gerick, J., Eickelmann, B., Drossel, K. & Lorenz, R. (2016). Perspektiven von Schulleitungen auf neue Technologien in Schule und Unterricht. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 60–92). Münster: Waxmann.
- Gerick, J., Eickelmann, B. & Rolff, H. (2017). Digitale Medien in Schule und Unterricht – Herausforderungen für die Schulentwicklung. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 5–7.
- Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, J. & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 147–196). Münster: Waxmann.
- Gerick, J. & Tulowitzki, P. (in Druck). Organisation von Schule in einer digitalen Welt – Empirische Befunde und Implikationen für die Fortbildung schulischer Akteure. In V. Manitus & N. van Holt (Hrsg.), *Transfer zwischen Lehrer(fort)bildung und Wissenschaft*. Bielefeld: wbv-Verlag.
- Halverson, R. (2018). A distributed leadership perspective and information technologies for teaching and learning. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christiansen & K.W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education. Springer International Handbooks of Education* (S. 499–514). Cham: Springer.
- Hatlevik, O.E. & Hatlevik, I.K.R. (2018). Students' evaluation of digital information: The role teachers play and factors that influence variability in teacher behaviour. *Computers in Human Behavior*, 1–32.
- Herzig, B. (2007). Medienpädagogik als Element professioneller Lehrerausbildung. In W. Sesink, M. Kerres & H. Moser (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 6: Zum Selbstverständnis der Medienpädagogik* (S. 283–297). Wiesbaden: VS Verlag.
- Hobbs, R. & Coiro, J. (2016). Everyone learns from everyone: Collaborative and interdisciplinary professional development in digital literacy. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(6), 623–629.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2017). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 84–121). Münster: Waxmann.
- Medienberatung NRW. (2017). *Medienkompetenzrahmen NRW*. Verfügbar unter: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/>

- Rösner, E., Bräuer, H. & Riegas-Staackmann, A. (2004). *Neue Medien in den Schulen Nordrhein-Westfalens: Ein Evaluationsbericht zur Arbeit der e-initiative.nrw*. Dortmund: IFS-Verlag.
- Schiefner-Rohs, M. (2016). Schulleitung in der digital geprägten Gesellschaft. In H. Buchen & H.G. Rolff (Hrsg.), *Professionswissen Schulleitung* (S. 1402–1420). Weinheim und Basel: Beltz.
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Schwanenberg, J., Klein, E.D. & Walpuski, M. (2018). Wie erfolgreich fühlen sich Schulleitungen und welche Unterstützungsbedürfnisse haben sie? Ergebnisse aus dem Projekt Schulleitungsmonitor. In *SHIP Working Paper Reihe, No. 03*. Essen: Universität Duisburg-Essen.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf
- Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F. & Scherer, R. (2016). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education, 94*, 134–150.
- Weiß, S. & Bader, H.J. (2010). Wodurch erwerben Lehrkräfte Medienkompetenz? Auf der Suche nach geeigneten Fortbildungsmodellen. In B. Herzig, D. Meister, H. Moser & H. Niesyto (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 8. Medienkompetenz und Web 2.0* (S. 329–346). Wiesbaden: Verlag VS für Sozialwissenschaften.
- Welling, S., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2016). Kooperation von Lehrkräften der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 236–263). Münster: Waxmann.

Kapitel VII

Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich

Kerstin Drossel, Birgit Eickelmann, Heike Schaumburg und Amelie Labusch

1. Einleitung

Ein mit besonderer Aufmerksamkeit wahrgenommenes Ergebnis der Studie ICILS 2013 war der Befund, dass der Anteil der Lehrpersonen, der regelmäßig, mindestens wöchentlich digitale Medien im Unterricht einsetzt, in Deutschland geringer ausfiel als in allen anderen in der Studie untersuchten Bildungssystemen (Eickelmann, Schaumburg, Drossel & Lorenz, 2014). Da Lehrerinnen und Lehrer als „keystone species“ (Davis, Eickelmann & Zaka, 2013, S. 439) der Integration digitaler Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse gelten und damit für das Arrangement der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler eine zentrale Rolle spielen, wurde dieses Ergebnis im bildungspolitischen und wissenschaftlichen Diskurs im Nachgang zur Berichtslegung des ersten Zyklus der ICIL-Studie (ICILS 2013) in besonderem Maße aufgegriffen. Dabei wurde einerseits darauf hingewiesen, dass die Quantität der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen allein keine Rückschlüsse auf die Qualität ihrer Nutzung erlaubt, die Nutzung andererseits dennoch als eine notwendige Voraussetzung für die Realisierung der vielbeschriebenen Potenziale digitaler Medien für das Lernen und Lehren anzusehen ist (Döbeli Honegger, 2016; Scheiter, 2017; Tulodziecki, Herzig & Grafe, 2019). Wenngleich sich seither in nationalen Studien, wie etwa der Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘, tendenziell eine Erhöhung der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrkräfte gezeigt hat (Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017), stellt sich nun die Frage, wie sich die Situation in Deutschland und im internationalen Vergleich aus der Perspektive der Lehrkräfte aktuell abbildet. In dem Zusammenhang wurde durch den internationalen Vergleich im Rahmen von ICILS 2013 auch deutlich, dass in Deutschland die Rahmenbedingungen schulischen Lernens und Lehrens und damit die Voraussetzungen für Lehrpersonen, überhaupt digitale Medien in den Unterricht integrieren zu können, deutliche Entwicklungsbedarfe aufwiesen (Gerick, Schaumburg, Kahnert & Eickelmann, 2014). Dies bezog sich u.a. auf die IT-Ausstattung und Internetanbindung von Schulen, auf die Verfügbarkeit von technischem und pädagogischem IT-Support sowie auf den Bereich der Lehreraus- und -fortbildungen. Damit waren zentrale Voraussetzungen für Lehrkräfte, den pädagogischen Handlungsspielraum

des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien gestalten zu können, in Deutschland in der Fläche nicht gegeben. Ein weiterer Aspekt, den es in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen gilt, ist die Frage danach, inwieweit die Lehrpersonen die IT-bezogenen Fähigkeiten ihrer Schülerinnen und Schüler fördern und wie sich international und national Prädiktoren des Einsatzes digitaler Medien, etwa die Rolle der Lehrerverbände, die schulische Prioritätensetzung, Aspekte der Lehrerbildung sowie die Sichtweisen und Einstellungen von Lehrerinnen und Lehrern in Bezug auf das Unterrichten mit digitalen Medien, beschreiben lassen. Anknüpfend an das theoretische Rahmenmodell der Studie (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019 und Kapitel II in diesem Band) werden dazu im vorliegenden Kapitel die ICILS-2018-Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in Deutschland im internationalen Vergleich sowie im Hinblick auf verschiedene ausgewählte Rahmenbedingungen und damit Prädiktoren der Nutzung digitaler Medien betrachtet.

Im vorliegenden Kapitel werden die ICILS-2018-Ergebnisse (siehe Abschnitt 3) zur Nutzung digitaler Medien und zur Förderung IT-bezogener Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern und damit Ergebnisse zum Lernen *mit* digitalen und *über* digitale Medien aus der Perspektive der Lehrkräfte in Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert. Dort, wo möglich, werden Vergleiche zwischen den Ergebnissen aus ICILS 2018 und ICILS 2013 gezogen. Zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Nutzungshäufigkeit und ausgewählten Prädiktoren werden auf der Grundlage des ICILS-2018-Datensatzes für Deutschland zudem Zusammenhangsanalysen durchgeführt. Die vorgelegte regressionsanalytische Betrachtung fokussiert auf die Frage der Bedeutsamkeit der ausgewählten Prädiktoren für die Integration digitaler Medien in den Unterrichtsalltag von Lehrkräften. Ergänzend gehen in diese Regressionsanalysen – anknüpfend an das theoretische Rahmenmodell der Studie ICILS 2018 – weitere Aspekte der schulischen Voraussetzungen und Prozesse als Lern- und Lehrbedingungen ein (siehe Kapitel V und VI in diesem Band).

Der Darstellung der ICILS-2018-Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien und zu den Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich gehen zur Begründung der Relevanz und Verortung der neuen Ergebnisse einschlägige Forschungsergebnisse vorheriger Studien voraus (Abschnitt 2). Den Ergebnissen der ICILS-2018-Studie zur schulischen Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Lehrkräfte sowie zu Rahmenbedingungen, Prädiktoren und Zusammenhängen (Abschnitt 3) folgt eine abschließende Zusammenschau und Diskussion (Abschnitt 4).

An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass die Perspektive der Schülerinnen und Schüler auf die Nutzung digitaler Medien im Unterricht ausführlich und differenziert im nachfolgenden Kapitel VIII in diesem Band berichtet wird und so die Perspektive der Lehrkräfte ergänzt.

2. Forschungsstand zur schulischen Nutzung digitaler Medien und zu Prädiktoren aus Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer

Im folgenden Abschnitt werden Einblicke in den nationalen und internationalen Forschungsstand zur Nutzung digitaler Medien und zu Prädiktoren aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer gegeben. Der im Weiteren dargestellte Forschungsstand greift auf der Grundlage des theoretischen Rahmenmodells der Studie ICILS 2018 (Frailon et al., 2019, vgl. auch Kapitel II in diesem Band) zunächst die Ausgangs- und Befundlage zur Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Lehrkräfte auf und geht auf Aspekte der Unterrichtsgestaltung sowie der Förderung IT-bezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler durch Lehrkräfte ein (Abschnitt 2.1). Abschnitt 2.2 gibt Einblicke in ausgewählte Rahmenbedingungen und Prädiktoren der Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Lehrkräfte. Bereits vorliegende Ergebnisse aus Zusammenhangsanalysen, die Unterschiede in der schulischen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen erklären, werden in Abschnitt 2.3 zusammengeführt. Zur Einordnung der Unterschiede zwischen Ergebnissen aus ICILS 2013 und ICILS 2018 liegt in den folgenden Ausführungen zum Forschungsstand ein Schwerpunkt auf der Darstellung der ICILS-2013-Ergebnisse sowie weiterer, in jüngerer Zeit gewonnener internationaler und nationaler Forschungsbefunde.

2.1 Forschungsstand zur Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Lehrkräfte und zur Förderung IT-bezogener Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern

Im Folgenden werden ausgewählte, für die Einordnung der Ergebnisse der ICILS-2018-Studie für Deutschland besonders relevante Forschungsbefunde zur Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive von Lehrkräften sowie zur Förderung IT-bezogener Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern im Unterricht zusammengeführt.

Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht

Die schulische Nutzung digitaler Medien wird seit mittlerweile mehr als einem halben Jahrhundert erforscht (Tamin, Bernard, Borokhovski, Abrami & Schmid, 2011; Voogt, Knezek, Christensen & Lai, 2018). Vielfach wird als Ziel des Einsatzes digitaler Medien in schulischen Lern- und Lehrkontexten die Verbesserung der Qualität des Unterrichtes angeführt und damit verbunden das Ziel, die fachlichen und überfachlichen Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler besser unterstützen zu können (Eickelmann, 2017, 2019). Hinsichtlich der regelmäßigen Nutzung von Computern im Unterricht durch Lehrpersonen bildete Deutschland im Rahmen der ICILS-2013-Studie das Schlusslicht im internationalen Vergleich der 19 ICILS-2013-Teilnehmerländer (Eickelmann et al., 2014). In Deutschland gab lediglich etwa

ein Drittel (34.4%) der Lehrkräfte an, regelmäßig – im Sinne einer mindestens wöchentlichen Nutzung – Computer in der achten Jahrgangsstufe im Unterricht einzusetzen. Weniger als ein Zehntel (9.1%) der Lehrkräfte berichtete, die Nutzung digitaler Medien bereits in ihren Unterrichtsalltag integriert zu haben und täglich Computer im Unterricht einzusetzen. Auch dieser Anteil war geringer als in allen anderen ICILS-2013-Teilnehmerländern und lag beispielsweise in Dänemark im Jahr 2013 bereits bei mehr als zwei Fünfteln der Lehrkräfte. Der Anteil der Lehrkräfte in Deutschland, der angab, gar nicht mit digitalen Medien zu unterrichten, lag in Deutschland bei fast einem Zehntel (8.3%). Jüngere Lehrkräfte (bis 49 Jahre) nutzten zu signifikant höheren Anteilen regelmäßig Computer im Unterricht als ältere Lehrkräfte.

Zwei Jahre später konnte mit der Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘, die im Bundesländervergleich ein Gesamtbild in Deutschland zu der Thematik zeichnete, gezeigt werden, dass im Jahr 2015 bereits rund die Hälfte der Lehrkräfte der Sekundarstufe I in Deutschland angab, mindestens wöchentlich Computer im Unterricht einzusetzen (Lorenz & Schaumburg, 2015). Besonders auffällig waren hier jedoch die erstmalig empirisch festgestellten Unterschiede zwischen den jeweiligen Anteilen in den Bundesländern. Insgesamt waren für Deutschland in den beiden weiteren Zyklen der Studie im Mittel nur leicht höhere Anteile festzustellen, sodass auch im Jahr 2017 weiterhin etwa die Hälfte der Sekundarstufe-I-Lehrkräfte in Deutschland angab, mindestens wöchentlich Computer im Unterricht einzusetzen (Lorenz et al., 2017). Der Anteil der Lehrkräfte, der den Computereinsatz in ihren täglichen Unterricht integriert hatte, betrug in Deutschland im Jahr 2017 etwa ein Fünftel (Lorenz et al., 2017).

Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht

Verschiedene Studien haben bereichsspezifisch die Nutzung digitaler Medien im Unterricht untersucht und fokussieren häufig neben den pädagogisch-didaktischen Einsatzmöglichkeiten auch auf den Einsatz besonderer technologischer Anwendungen, Programme und Hardware (Gerick, Eickelmann, Ramm & Kühn, 2017; Hillmayr, Reinhold, Ziernwald & Reiss, 2017). Als Ergebnis der Studie ICILS 2013 konnte diesbezüglich für Deutschland gezeigt werden, dass die am häufigsten praktizierte Nutzungsform (50.0%) im Einsatz computerbasierter Informationsquellen lag (Eickelmann et al., 2014). Ebenso kamen Textverarbeitungsprogramme oder Präsentationssoftware bei etwa der Hälfte der Lehrkräfte zum Einsatz. Übungs- und Trainingssoftware wurde von einem Viertel der Lehrkräfte genutzt. Ein eher geringer Anteil von Lehrkräften setzte soziale Medien im Unterricht ein (5.7%). Auch Simulations- und Modellierungsprogramme sowie Kommunikationsprogramme wurden im Unterricht in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland kaum von den Lehrkräften genutzt. Bezüglich fast aller im Rahmen der ICILS-2013-Studie erhobenen unterrichtlichen Einsatzformen neuer Technologien waren die entsprechenden Anteile der Lehrkräfte in Deutschland geringer als in den übrigen beteiligten Bildungssystemen. Vor allem Lehrkräfte in Australien, Dänemark, Kanada (Ontario), Norwegen und der Republik Korea nutzten die betrachteten Anwendungen und Technologien zu einem deutlich höheren Anteil (Eickelmann et al., 2014). Analysen im Rahmen der Studie

„Monitor Digitale Bildung“ aus dem Jahr 2017 zeigten zudem über alle Fächer hinweg, dass ein Anteil von nur etwa 15 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland neue Technologien im Unterricht vielseitig einsetzte und über ein breiteres Repertoire an digital gestützten Lernsettings verfügte (Schmid, Goertz & Behrens, 2017).

Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien im Unterricht

Betrachtet man nun die bisherigen Befunde zur Frage, in welchen didaktischen und methodischen Settings digitale Medien von Lehrkräften genutzt werden, zeigten beispielsweise die Ergebnisse der Studie ICILS 2013, dass etwa 13 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland angaben, digitale Medien am ehesten zur Präsentation von Informationen im Frontalunterricht zu nutzen. Insgesamt lagen die Anteile der Lehrkräfte in Deutschland in Bezug auf alle elf im Rahmen von ICILS 2013 abgefragten Einsatzformen unter dem internationalen Mittelwert. Die Anteile für andere Einsatzformen, wie etwa die individuelle Förderung von Lernenden oder Schülergruppen, die Nutzung digitaler Medien für Feedback oder zur Begleitung von Lernprozessen oder auch die Nutzung digitaler Medien zur Unterstützung von kooperativen Lernsettings, lagen in Deutschland jeweils nur bei maximal 5 Prozent (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014). Diesbezüglich fassten Ertmer und Ottenbreit-Leftwich (2013) mit ihren Studien im US-amerikanischen Raum eine Beobachtung zusammen, die sich hinsichtlich der Einbettung digitaler Medien in Unterrichtsettings über die Jahre international bisher immer wieder bestätigt hat: Viele Lehrkräfte integrieren digitale Medien ohne die Nutzung der besonderen Potenziale der Medien in den von ihnen bereits praktizierten Unterrichtsstil. So nutzen sie digitale Medien beispielsweise in erster Linie als Hilfsmittel für die Bereitstellung von Inhalten und eher in geringem Ausmaß, um eine Individualisierung des Lernens oder den Einsatz problemorientierter Arbeitsweisen zu unterstützen.

Förderung IT-bezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Unterricht

Anhand der Studie ICILS 2013 wurde ersichtlich, dass Lehrkräfte in Deutschland nach eigenen Angaben zu vergleichsweise geringen Anteilen die IT-bezogenen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern förderten. Diesbezüglich lagen die betreffenden Anteile von Lehrkräften in Deutschland teilweise weit unter den internationalen Vergleichswerten. Am ehesten – von mehr als einem Drittel der Lehrkräfte in Deutschland – wurden die Schülerinnen und Schüler im Bereich des effizienten Zugreifens auf Informationen unterstützt (Eickelmann et al., 2014). Weiterhin förderte nur etwa ein Drittel der Lehrkräfte in Deutschland mit Nachdruck die Angabe von Quellen zu digitalen Informationen, womit sich abermals ein signifikanter Unterschied zum internationalen Mittelwert (49.4%) zeigte. Die Erkundung und Nutzung verschiedener digitaler Ressourcen bei der Informationssuche war die Tätigkeit, die in Deutschland vom geringsten Anteil der Lehrkräfte mit Nachdruck gefördert wurde (26.7%). Die entsprechenden Anteile der Lehrkräfte in den anderen Ländern lagen auch hier überwiegend deutlich höher, was sich auch im internationalen Mittelwert widerspiegelte (Eickelmann et al., 2014; Fraillon et al., 2014). Im Rahmen der Studie „Schule digital

– der Länderindikator⁴ wurden im Jahr 2017, also vier Jahre nach ICILS 2013, zu ähnlichen Aspekten der IT-bezogenen Kompetenzförderung der Schülerinnen und Schüler mit Zustimmungsraten von etwa 60 bis 70 Prozent der Lehrkräfte teilweise deutlich höhere Anteile für Deutschland ermittelt (Endberg & Lorenz, 2017).

2.2 Forschungsstand zu Prädiktoren der Nutzung digitaler Medien aus Perspektive der Lehrkräfte

Digitalisierungsbezogene Bestandteile der Lehrerausbildung

Der Forschungsstand zur Untersuchung der Relevanz und Wirksamkeit digitalisierungsbezogener Lehrerausbildung wird derzeit national und international kontinuierlich erweitert, u.a. durch die TALIS-Studie (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019). Die steigende Relevanz kann in Deutschland vor allem dem Nachholbedarf einer flächendeckenden digitalisierungsbezogenen Lehrerausbildung sowie einer erst in den letzten Jahren verstärkten Forschung in diesem Bereich zugeschrieben werden. Dabei ist festzustellen, dass Lehrkräfte, auch wenn sie selbst in einer von der digitalen Transformation geprägten Gesellschaft leben und teilweise auch bereits entsprechend aufgewachsen sind, nicht automatisch über notwendige professionelle Kompetenzen zur Gestaltung von Schule und Unterricht im Bereich digitaler Medien verfügen (Eickelmann, 2018). Immer deutlicher wird in nationalen und internationalen Studien, dass Lehrkräfte zumeist nur dann digitale Medien so einsetzen können, dass sich ein Qualitätsbeitrag zur Gestaltung von Schule und Unterricht ergibt, wenn sie im Rahmen ihrer Ausbildung auf den Einsatz digitaler Medien entsprechend vorbereitet worden sind (Albion & Tondeur, 2018; Eickelmann, Port & Drossel, in Druck; Tondeur et al., 2019; van Ackeren et al., 2019). Mit dem ‚Monitor Lehrerbildung‘ (2018) konnte herausgearbeitet werden, dass in der Mehrheit der Bundesländer diesbezüglich keine verbindlichen und landesweit einheitlichen Vorgaben existieren. Bereits vor einigen Jahren wies Schiefner-Rohs (2012) darauf hin, dass sich die universitäre Lehrerausbildung vorwiegend auf die Mediendidaktik und Medienkompetenz fokussierte, wohingegen Themen wie Medienerziehung, -sozialisation und Schulentwicklung mit digitalen Medien seltener in den Blick genommen würden. Auch empirisch zeigten sich in Analysen im Rahmen der Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ im Jahr 2016 über alle Bundesländer hinweg hohe Anteile an Lehrkräften der Sekundarstufe I, die eine stärkere Verankerung des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien sowohl in der ersten als auch in der zweiten Phase der Lehrerausbildung als erforderlich einschätzten (Eickelmann, Lorenz & Endberg, 2016). Dabei werden die aktuellen Entwicklungen von der Verabschiedung der neuen, um digitalisierungsbezogene Aspekte erweiterten KMK-Standards für die Lehrerbildung (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder [KMK], 2019) geprägt. Eine fundierte Auseinandersetzung mit der Rolle und den Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien in der Schule erscheint für die Lehrerbildung auch vor dem Hintergrund relevant, dass Lehramtsstudierende vergleichsweise selten digitale Medien zum Lernen im Studium verwenden und sich

durch den Einsatz digitaler Medien weniger stark motivieren lassen als Studierende anderer Fächer (Schmid et al., 2017). Auch verfügen sie über vergleichsweise geringe mittlere ‚digitale‘ Kompetenzen im Vergleich zu anderen Studierendengruppen und erweitern diese im Laufe ihres Studiums bisher kaum (Senkbeil, Ihme & Schöber, in Druck).

Erfahrungen der Lehrerinnen und Lehrer mit der Nutzung digitaler Medien

Als ein Ergebnis der Studie ICILS 2013 zeigte sich, dass mit einem Anteil von mehr als vier Fünfteln ein Großteil der Lehrkräfte in Deutschland seit mindestens zwei Jahren vor Durchführung der Studie über Erfahrungen im Unterrichten mit digitalen Medien verfügte (Fraillon et al., 2014). Auch in einer Studie der Europäischen Kommission (Europäische Kommission, 2019) auf der Grundlage einer Untersuchung in 31 Ländern gaben die meisten Lehrkräfte an, mit der Nutzung digitaler Medien zum Lernen und Lehren vertraut zu sein. Diese Ergebnisse stehen jedoch durchaus in einem gewissen Widerspruch zu den geringen unterrichtlichen Nutzungsraten digitaler Medien durch Lehrkräfte in Deutschland und weisen auf Forschungsbedarfe zu Begründungszusammenhängen hin.

Selbsteinschätzung der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen der Lehrkräfte

Damit Lehrkräfte Unterricht mit digitalen Medien entwickeln und digitale Medien gewinnbringend im Unterricht einsetzen können, besteht national und international Konsens darüber, dass Lehrerinnen und Lehrer sowohl über technische als auch pädagogische und (fach-)didaktische Kompetenzen verfügen müssen (Koehler & Mishra, 2008; van Ackeren et al., 2019). Da bislang allerdings kein valides und in großen Stichproben erprobtes Instrument zur Erfassung der medienbezogenen bzw. ‚digitalen‘ Kompetenzen der Lehrkräfte vorliegt, werden diese in den meisten Studien bisher über die Selbsteinschätzungen der Lehrkräfte erhoben. Im Rahmen der Studie ICILS 2013 wurden Lehrkräfte dazu befragt, wie gut sie verschiedene Tätigkeiten, die sowohl auf technische als auch pädagogische und didaktische Fähigkeiten abzielen, selbstständig durchführen können. Im Ergebnis zeigte sich, dass fast alle Lehrkräfte in Deutschland nach eigenen Angaben ein Textverarbeitungsprogramm anwenden und aus ihrer Sicht brauchbare Unterrichtsmittel im Internet finden konnten. Unterricht vorzubereiten, der den Einsatz von IT beinhaltet, trauten sich etwa zwei Drittel der Lehrkräfte zu (Fraillon et al., 2014; Gerick, Schaumburg et al., 2014; Lorenz, Gerick, Wendt & Weischenberg, 2016). Im Rahmen der Studie ‚Schule digital – der Länderindikator‘ gaben in Deutschland im Jahr 2017 rund drei Viertel der Lehrkräfte der Sekundarstufe I an, dass sie digitale Medien auswählen könnten, mit denen sich die Fachinhalte im Unterricht besser vermitteln lassen und sie Unterricht so gestalten könnten, dass die Unterrichtsinhalte, die eingesetzten digitalen Medien und die angewandten Lehrmethoden angemessen kombiniert würden. Rund zwei Drittel der Lehrkräfte stimmten zudem zu, dass sie für ihren Unterricht digitale Medien auswählen könnten, die sowohl verbesserten, was sie lehren, als auch wie sie lehren. Ebenfalls auf Selbsteinschätzungen basierend zeigte sich in den Ländern der Europäischen Union, dass Lehrkräfte über die Jahre ihre Kompetenzen im Umgang

mit digitalen Medien im Unterricht kontinuierlich besser einschätzten (Europäische Kommission, 2019).

Wahrnehmung der Potenziale des Einsatzes digitaler Medien aus Sicht der Lehrkräfte

Die Implementation digitaler Medien wird, so die Befunde der letzten Jahrzehnte, unverändert von den Einstellungen und Haltungen der Lehrkräfte gegenüber digitalen Medien geprägt (Eickelmann et al., 2014; Eickelmann & Vennemann, 2017; Ertmer, 2005; Tondeur et al., 2019). Bei Betrachtung der Wahrnehmung der Potenziale im internationalen Vergleich im Rahmen von ICILS 2013 wurde diesbezüglich jedoch deutlich, dass die Einstellungen der Lehrkräfte durchaus zwischen den Bildungssystemen variierten. In Deutschland begünstigten Lehrkräfte den unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien vergleichsweise skeptisch, wenngleich anzumerken sei, dass sich auch in Deutschland in verschiedenen Bereichen durchaus positive Sichtweisen auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht zeigten (Fraillon et al., 2014; Gerick, Schaumburg et al., 2014). So gaben beispielsweise fast alle Lehrkräfte, die in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland unterrichteten, an, dass der Computereinsatz im Unterricht einen Zugang zu besseren Informationsquellen ermögliche. Hingegen stimmten nur etwa zwei Fünftel der Lehrkräfte in Deutschland der Aussage zu, dass der Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu einer Verbesserung der schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler führt (Fraillon et al., 2014).

2.3 Forschungsstand zur Erklärung von Unterschieden in der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte

Im Folgenden wird der Forschungsstand zur Erklärung von Unterschieden in der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte dargestellt. So kamen Mueller, Wood, Willoughby, Ross und Specht (2008) zu dem Ergebnis, dass Lehrkräfte mit positiven Lehrerfahrungen im Umgang mit Computern häufiger Computer im Unterricht einsetzen. Zudem hat sich die Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenzen als maßgebliche Determinante der unterrichtlichen Computernutzung herausgestellt (Drossel et al., 2017; Europäische Kommission, 2013; Fraillon et al., 2014; McKenney & Roblin, 2018; Siyam, 2019). Eine positive Sichtweise der Lehrkräfte gegenüber dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht wurde ebenfalls als bedeutsamer Prädiktor der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien identifiziert (Celik & Yesilyurt, 2013; Eickelmann et al., 2014; Endberg, Lorenz & Senkbeil, 2015; Holmberg, 2019; Lopes, 2018; Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2016; Schweiger & Horn, 2014). Als schulischer Prozess stellt die Digitalisierungsbezogene Lehrerkoooperation eine zentrale Gelingensbedingung für die erfolgreiche Implementation digitaler Medien in unterrichtliche Lern- und Lehrprozesse dar (Drossel et al., 2017; Europäische Kommission, 2013). Auch das Schulleitungshandeln und das Setzen von Prioritäten erweist sich als bedeutsamer Prädiktor der Computernutzung (Gerick, Drossel & Eickelmann, 2014; Ottestad, 2013). So kommt der Schulleitung

eine Schlüsselrolle bei der Implementation digitaler Medien zu, indem sie durch ihre Machtpromotorenfunktion (Gerick & Eickelmann, 2019; Tondeur, Valcke & van Braak, 2008) beispielsweise die Priorität und die damit verbundene Zielsetzung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht deutlich macht und strukturelle Bedingungen schaffen kann, die den unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien fördern. Weiterhin werden Hintergrundmerkmale der Lehrpersonen, wie etwa ihr Alter und ihr Geschlecht, häufig im Zusammenhang mit der unterrichtlichen Nutzungshäufigkeit betrachtet (Eickelmann et al., 2014).

3. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zur schulischen Nutzung digitaler Medien und zu Prädiktoren aus der Perspektive von Lehrerinnen und Lehrern

Im nun folgenden Abschnitt werden die ICILS-2018-Ergebnisse zur schulischen Nutzung digitaler Medien und zu Prädiktoren der Nutzung aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer präsentiert. Betrachtet werden u.a. Ergebnisse zur digitalisierungsbezogenen Lehrerausbildung, zur Erfahrung der Lehrkräfte hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien, zu ihren selbsteingeschätzten digitalisierungsbezogenen Kompetenzen sowie zu ihrer Wahrnehmung der Potenziale digitaler Medien.¹ Die Ergebnisse für Deutschland werden dabei im internationalen Vergleich verortet und nach Möglichkeit mit den Befunden aus ICILS 2013 verglichen.

Im ersten Schritt (Abschnitt 3.1) werden zunächst die ICILS-2018-Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien aus Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer vorgestellt und auf die Förderung IT-bezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler fokussiert. Daran anknüpfend werden in Abschnitt 3.2 die Ergebnisse hinsichtlich der Prädiktoren der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien aus Perspektive der Lehrpersonen betrachtet. Schließlich werden in Abschnitt 3.3 für Deutschland Analysen zum Zusammenhang zwischen schulischen Lehr- und Lernbedingungen und der Nutzung digitaler Medien durch Lehrerinnen und Lehrer berichtet und so Bedingungsfaktoren für die Integration digitaler Medien in den Unterrichtsalltag der Lehrkräfte betrachtet.

Ausgewählte Ergebnisse für Deutschland werden differenziert nach Alter und Geschlecht der Lehrkräfte sowie nach der Schulform, an der die befragten Lehrpersonen unterrichten, berichtet. Hinsichtlich der Schulform kann zwischen Schulen mit ausschließlich gymnasialem Bildungsgang (im Folgenden als Gymnasium bezeichnet) und Schulen mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang (im Folgenden als andere Schulen der Sekundarstufe I bezeichnet) unterschieden werden. Es sei zudem darauf hingewiesen, dass sich die Angaben der Lehrkräfte teilweise auf eine sogenannte ‚Referenzklasse‘ beziehen. Damit ist – nach internationaler Konvention der Studie – diejenige Klasse in der achten Jahrgangsstufe gemeint, die von den befragten

1 Der Rücklauf der Lehrerstichprobe in Deutschland erreicht nicht die IEA-Standards zur Lehrergesamtteilnahmequote. Zur Besonderheit der Lehrerstichprobe und zu Hinweisen hinsichtlich der Analyse von Schulformunterschieden siehe Kapitel II in diesem Band.

Lehrpersonen am letzten Dienstag vor der Erhebung regulär unterrichtet wurde. Für den Fall, dass an diesem Dienstag keine Klasse der achten Jahrgangsstufe unterrichtet wurde, sollte diejenige achte Klasse gewählt werden, die direkt danach unterrichtet wurde.

3.1 Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien aus Perspektive der Lehrkräfte und zur Förderung IT-bezogener Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die ICILS-2018-Ergebnisse zur Häufigkeit der schulischen Nutzung digitaler Medien im Unterricht durch Lehrpersonen in der Schule berichtet. Im Anschluss daran wird auf den Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht der achten Jahrgangsstufe, die Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien durch Lehrkräfte für verschiedene Tätigkeiten beim Unterrichten, die von Lehrpersonen angegebene Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler für verschiedene Tätigkeiten sowie die Förderung IT-bezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler aus der Perspektive der Lehrkräfte fokussiert.

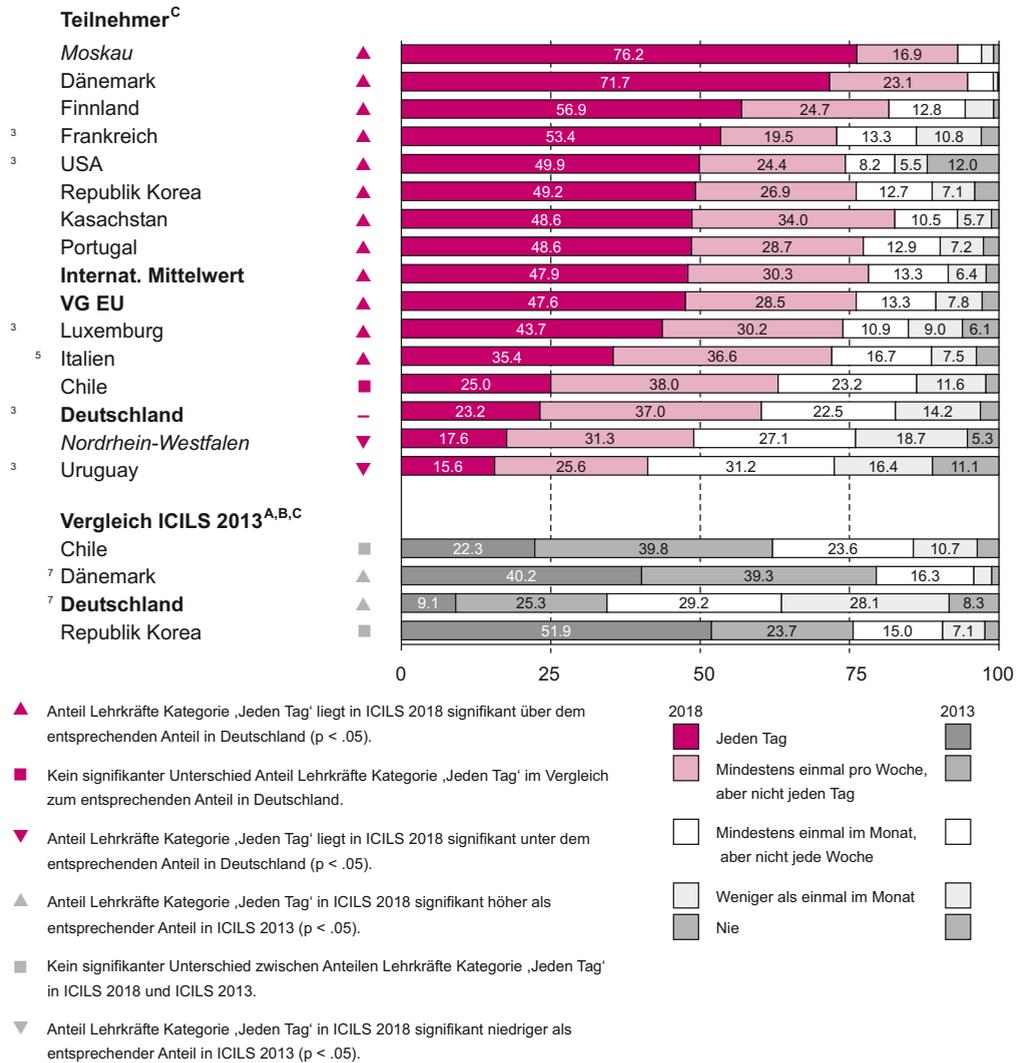
Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht

In Abbildung 7.1 sind die Ergebnisse zur Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht dargestellt. Dabei sind in der Abbildung die Teilnehmerländer absteigend nach dem Anteil der Lehrpersonen sortiert, der angibt, digitale Medien *täglich* zu nutzen und damit in den Unterrichtsalltag integriert zu haben.

Im Ergebnis zeigt sich für Deutschland, dass der Anteil der Lehrkräfte, der *täglich* digitale Medien in der Schule beim Unterrichten nutzt, mit 23.2 Prozent im Vergleich zu 2013 mehr als doppelt so hoch ist (2013: 9.1%). Während sich in Chile und der Republik Korea, die ebenfalls an beiden Studien teilnahmen, diesbezüglich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der täglichen Nutzung digitaler Medien zeigen, relativiert sich der zunächst beachtlich erscheinende Unterschied in Deutschland, wenn man Dänemark zum Vergleich heranzieht. Auch in Dänemark ist der Anteil der Lehrkräfte, der *täglich* digitale Medien im Unterricht nutzt, 2018 mit 71.7 Prozent signifikant höher als 2013 (40.2%). Der absolute Anstieg um mehr als 30 Prozent fällt im betrachteten Zeitraum von 2013 bis 2018 in Dänemark jedoch deutlich höher aus als in Deutschland.

In den allermeisten anderen ICILS-2018-Ländern geben die befragten Lehrkräfte zu einem im Vergleich zu Deutschland signifikant höheren Anteil an, *täglich* digitale Medien beim Unterrichten zu nutzen, was sich auch im Vergleich zum internationalen Mittelwert (47.9%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (47.6%) zeigt. In Moskau, das als Benchmark-Teilnehmer an der Studie teilnimmt, liegt dieser Anteil bei mehr als drei Vierteln der Lehrkräfte (76.2%). Neben Dänemark (71.7%) sind auch in Finnland (56.9%), Frankreich (53.4%), den USA (49.9%), der Republik Korea (49.2%), Kasachstan (48.6%), Portugal (48.6%), Luxemburg (43.7%) und Italien (35.4%) die Anteile der *täglichen* Nutzerinnen und Nutzer signifikant höher als in Deutschland.

Abbildung 7.1: Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁷ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^B Hinsichtlich des Vergleiches mit ICILS 2013 ist anzumerken, dass – anknüpfend an die Änderung in den internationalen Instrumenten – im Rahmen von ICILS 2018 der Begriff ‚digitale Medien‘ anstelle von ‚Computer‘ verwendet wird.

^C Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Die Ergebnisse hinsichtlich der *täglichen* Nutzung digitaler Medien für Chile liegen mit einem Anteil von einem Viertel (25.0%) statistisch im Bereich des Anteiles von Deutschland, unterscheiden sich also nicht signifikant von Deutschland. Nur die entsprechenden Anteile des Benchmark-Teilnehmers Nordrhein-Westfalen sowie der Anteil in Uruguay liegen signifikant unter dem Anteil für Deutschland.

Unterscheidet man für Deutschland in vertiefenden Analysen (ohne Abbildung) zudem zwischen dem Geschlecht der Lehrkräfte, wird deutlich, dass männliche Lehrpersonen in Deutschland zu signifikant höherem Anteil angeben, *täglich* digitale Medien beim Unterrichten einzusetzen (26.7%) als weibliche Lehrpersonen (20.8%). Differenziert nach dem Alter der Lehrpersonen zeigen sich weitere Unterschiede mit höherem Anteil jüngerer Lehrkräfte (bis 49 Jahre: 26.9%), der *täglich* digitale Medien im Unterricht nutzt, als der Anteil der älteren Kolleginnen und Kollegen (ab 50 Jahren: 16.7%) (ohne Abbildung).

Legt man zum Vergleich, wie noch bei ICILS 2013, den Fokus auf die *mindestens wöchentliche Nutzung* (Zusammenfassung der Kategorien *Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Tag* und *Jeden Tag*), so bestätigt sich das Gesamtbild, das sich bereits bei der Betrachtung der Anteile täglicher Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte zeigte: Drei Fünftel (60.2%) der Lehrkräfte in Deutschland geben an, *mindestens einmal in der Woche* digitale Medien beim Unterrichten einzusetzen. Dieser Anteil ist im Vergleich zu 2013 signifikant und deutlich höher (2013: 34.4%). Während wiederum in Chile und der Republik Korea kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der *mindestens wöchentlichen* Nutzung digitaler Medien zwischen 2013 und 2018 festgestellt werden kann, ist der Anteil der Lehrkräfte in Dänemark im Jahr 2018, der angibt, *mindestens wöchentlich* digitale Medien im Unterricht zu nutzen, signifikant höher als der entsprechende Wert in 2013 (2018: 94.8%; 2013: 79.5%) und noch einmal deutlich höher als in Deutschland. Deutschland liegt insgesamt hinsichtlich der *mindestens wöchentlichen Nutzung* digitaler Medien durch Lehrpersonen anteilig unter dem internationalen Mittelwert (78.2%) sowie unter dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (76.1%).

Die bereits für die tägliche Nutzung digitaler Medien beim Unterrichten gefundenen Unterschiede bezüglich des Alters und Geschlechtes der Lehrkräfte zeigen sich auch in Bezug auf die *mindestens wöchentliche* unterrichtliche Nutzung digitaler Medien mit höheren Anteilen jüngerer Lehrkräfte (bis 49 Jahre: 64.1%; ab 50 Jahre: 54.0%) und männlicher Lehrkräfte (68.2%; 54.8% bei weiblichen Lehrkräften).

Neben der Betrachtung der Gruppe der Lehrkräfte, die digitale Medien im Unterricht nutzt, werden auch die Ergebnisse zu den Anteilen der Lehrkräfte, die *nie* mit digitalen Medien im Unterricht arbeiten, untersucht. Der Anteil der Nie-Nutzerinnen bzw. -Nutzer liegt in ICILS 2018 in Deutschland bei 3.1 Prozent und ist damit signifikant niedriger als der entsprechende Anteil in ICILS 2013 (2013: 8.3%). Die Ergebnisse für Deutschland für 2018 liegen statistisch im Bereich des Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU (2.8%) und statistisch im Bereich des internationalen Mittelwertes (2.1%).

Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht

Da die Nutzungshäufigkeit alleine noch keine Aussage darüber zulässt, wozu Lehrkräfte digitale Medien im Unterricht einsetzen, wird dies mit der ICILS-2018-Studie differenziert betrachtet. Alle nun folgenden Angaben der Lehrkräfte zum Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht beziehen sich auf die eingangs erläuterte sogenannte Referenzklasse. In die folgenden Analysen werden auch die Angaben derjenigen Lehrkräfte eingeschlossen, die angeben, dass sie in ihrer Referenzklasse im Unterricht oder für andere Lernaktivitäten *nie* digitale Medien einsetzen. Diese Vorgehensweise bietet den Vorteil, dass sich die berichteten Anteile immer auf die Gesamtheit der Lehrpersonen beziehen und aufgrund der gleichen Grundgesamtheit die berichteten prozentualen Anteile mit den weiteren, im vorliegenden Kapitel berichteten Ergebnisse verglichen werden können.

In Tabelle 7.1 ist für Deutschland und zum Vergleich im internationalen Mittel dargestellt, wie häufig Lehrkräfte digitale Medien für elf in ICILS 2018 betrachtete, ausgewählte Technologien einsetzen. Die Darstellung in Tabelle 7.1 ist absteigend nach den Anteilen der Lehrkräfte in Deutschland sortiert, die angeben, die ausgewählten Technologien *mindestens in den meisten Unterrichtsstunden* zu nutzen (Kategorien *In den meisten Unterrichtsstunden* und *In jeder oder fast jeder Unterrichtsstunde* zusammengefasst).

Für Deutschland zeigt sich, dass jeweils etwa ein Fünftel (20.5% und 18.3%) der Lehrpersonen angibt, *mindestens in den meisten Unterrichtsstunden Textverarbeitungsprogramme* (z.B. *Microsoft Word*[®], *OpenOffice Writer*) und *Präsentationsprogramme* (z.B. *Microsoft PowerPoint*[®], *OpenOffice Impress*) einzusetzen. Diese Anteile liegen signifikant unter den entsprechenden internationalen Mittelwerten (43.5% und 43.0%). Ein Anteil von 12.9 Prozent der Lehrpersonen in Deutschland gibt zudem an, *computerbasierte Informationsquellen* (z.B. *themenbezogene Internetseiten*, *Wikis*, *Enzyklopädien*) *mindestens in den meisten Unterrichtsstunden* zu nutzen. Auch hier liegt der internationale Mittelwert (35.5%) signifikant über dem entsprechenden Anteil für Deutschland.

Insgesamt wird deutlich, dass – auch wenn sich in Deutschland im Vergleich zu ICILS 2013 (ohne Abbildung) in einigen Bereichen durchaus signifikant höhere Anteile der Lehrkräfte ergeben, die *mindestens in den meisten Unterrichtsstunden* die ausgewählten Technologien einsetzen – die ermittelten Anteile in Deutschland im Jahr 2018 für alle betrachteten Technologien jeweils signifikant unter den entsprechenden internationalen Mittelwerten liegen.

Vertiefende Analysen zeigen, dass die Mehrzahl der betrachteten Technologien für den Großteil der Lehrkräfte in Deutschland noch keinen Eingang in den Unterricht gefunden hat. Vor allem *E-Portfolios* (z.B. *EverNote*, *VoiceThread*) werden von fast allen (95.0%) Lehrkräften in Deutschland nach eigenen Angaben *nie* im Unterricht in ihrer Referenzklasse genutzt. Auch *Softwareanwendungen zur Zusammenarbeit* (z.B. *GoogleDocs*, *OneNote*, *Padlet*) (89.4%), *Lern-Management-Systeme* (z.B. *Moodle*, *Logineo*, *mebis*, *itslearning*) (88.2%) sowie *Simulationen und Modellierungssoftware* (z.B. *NetLogo*, *GeoGebra*, *Planspiel Börse*) (84.2%) finden bei dem überwiegenden Anteil von Lehrkräften in Deutschland kaum Anwendung im Unterricht. Bei dem

Tabelle 7.1: Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)

	Mindestens in den meisten Unterrichtsstunden ^c				In einigen Unterrichtsstunden ^c				Nie ^c			
	Deutschland		internat. Mittelwert		Deutschland		internat. Mittelwert		Deutschland		internat. Mittelwert	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Textverarbeitungsprogramme	20.5	(1.6)	43.5	(0.7)	48.0	(1.8)	42.4	(0.6)	31.5	(1.2)	14.1	(0.4)
Präsentationsprogramme	18.3	(1.4)	43.0	(0.6)	51.8	(1.8)	43.9	(0.6)	29.9	(1.6)	13.1	(0.4)
Computerbasierte Informationsquellen	12.9	(1.3)	35.5	(0.6)	58.3	(2.1)	49.4	(0.6)	28.8	(1.7)	15.1	(0.4)
Kommunikationsprogramme	7.4	(1.1)	22.1	(0.5)	33.5	(1.9)	42.0	(0.6)	59.0	(2.1)	36.0	(0.7)
Digitale Inhalte, die mit oder in Schulbüchern verlinkt sind	6.1	(0.7)	31.6	(0.6)	30.4	(1.7)	38.5	(0.6)	63.5	(1.7)	29.9	(0.6)
Tabellenkalkulationsprogramme	5.9	(0.7)	17.0	(0.5)	24.7	(1.3)	33.4	(0.5)	69.5	(1.3)	49.6	(0.6)
Video- und Fotoprogramme für die Aufnahme und Bearbeitung	4.3	(0.7)	14.7	(0.5)	26.1	(1.1)	40.5	(0.6)	69.6	(1.3)	44.8	(0.7)
Ein Lernmanagement-System	2.4	(0.5)	28.2	(0.5)	9.4	(1.1)	23.2	(0.6)	88.2	(1.1)	48.6	(0.5)
Softwareanwendungen zur Zusammenarbeit	2.4	(0.5)	17.0	(0.5)	8.1	(1.1)	32.7	(0.6)	89.4	(1.2)	50.3	(0.6)
Simulationen und Modellierungssoftware	2.0	(0.4)	5.1	(0.3)	13.8	(1.0)	14.5	(0.4)	84.2	(1.0)	80.3	(0.5)
E-Portfolios	1.0	(0.3)	7.1	(0.4)	4.0	(0.7)	15.1	(0.4)	95.0	(0.8)	77.8	(0.6)

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Einsatz von *Video- und Fotoprogrammen* (z.B. *Windows Movie Maker*[®], *iMovie*[®], *Adobe Photoshop*[®]) und *Tabellenkalkulationsprogrammen* (z.B. *Microsoft Excel*, *OpenOffice Calc*) beträgt der Anteil der Lehrkräfte in Deutschland, der diese Technologien *nie* einsetzt, etwa 70 Prozent (69.6% und 69.5%). Mehr als drei Fünftel (63.5%) der Lehrkräfte geben zudem an, *nie digitale Inhalte, die mit oder in Schulbüchern verlinkt sind* einzusetzen oder *Kommunikationsprogramme* (z.B. *E-Mail*, *WhatsApp*, *Skype*) (59.0%) zu nutzen. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist allerdings für Deutschland zu beachten, dass ein Teil der zuvor betrachteten Technologien möglicherweise aus unterschiedlichen Gründen in Deutschland nicht so häufig zum Einsatz kommt und insbesondere teilweise aus datenschutzrechtlichen Gründen für die Nutzung in Schulen gar nicht freigegeben ist. Die geringsten Anteile von *Nie*-Nutzerinnen und -Nutzern findet sich mit jeweils etwa 30 Prozent der Lehrkräfte bei dem Einsatz von *computerbasierten Informationsquellen* (z.B. *themenbezogene Internetseiten*, *Wikis*, *Enzyklopädien*) (28.8%), *Präsentationsprogrammen* (z.B. *Microsoft PowerPoint*[®], *OpenOffice Impress*)

(29.9%) und *Textverarbeitungsprogrammen* (z.B. *Microsoft Word®*, *OpenOffice Writer*) (31.5%). Die internationalen Mittelwerte der Anteile der *Nie-Nutzerinnen* und *-Nutzer* fallen jeweils signifikant und teilweise deutlich geringer aus als in Deutschland.

Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien im Unterricht

Die Lehrkräfte wurden im Rahmen von ICILS 2018 zudem gefragt, wie häufig sie digitale Medien für verschiedene Tätigkeiten beim Unterrichten in ihrer Referenzklasse verwenden. In Tabelle 7.2 wird dabei für fünf Tätigkeiten angegeben, wie hoch die Anteile an Lehrkräften sind, die diese *häufig bis immer* (Kategorien *Ich nutze häufig digitale Medien* und *Ich nutze immer digitale Medien* zusammengefasst zu *Ich nutze häufig bis immer digitale Medien*) im Unterricht praktizieren.

Anteilig geben die meisten Lehrkräfte in Deutschland an, *häufig bis immer* digitale Medien für das *Präsentieren von Informationen im Frontalunterricht* zu verwenden (44.1%). Während sich der Anteil in Italien (45.9%) statistisch im Bereich von Deutschland verorten lässt, fallen die diesbezüglichen Anteile in den weiteren ICILS-2018-Teilnehmerländern – mit Ausnahme von Uruguay und Nordrhein-Westfalen – signifikant höher aus als in Deutschland. Besonders hoch sind die Anteile in Moskau (74.7%) und Dänemark (75.9%). Betrachtet man die Ergebnisse differenziert nach Alter und Geschlecht der Lehrpersonen in Deutschland (ohne Abbildung), so zeigen sich Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersgruppen. Jüngere Lehrkräfte (bis 49 Jahre: 50.0%) verwenden zu signifikant höheren Anteilen *häufig bis immer* digitale Medien zum *Präsentieren von Informationen im Frontalunterricht* als Lehrkräfte ab 50 Jahre (34.9%).

Weiterhin nutzt fast ein Fünftel (19.6%) der Lehrkräfte in Deutschland nach eigenen Angaben *häufig bis immer* digitale Medien beim Unterrichten zur *Unterstützung von schülergeleiteten Klassendiskussionen und Präsentationen*. Dieser Anteil liegt wiederum signifikant unter dem internationalen Mittelwert (38.4%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (29.0%). Besonders hohe Anteile finden sich in Moskau (50.9%), Dänemark (53.2%) und Kasachstan (54.2%). Differenziert man die diesbezüglichen Anteile der Lehrkräfte in Deutschland nach dem Geschlecht und dem Alter (ohne Abbildung), so zeigen sich signifikant niedrigere Anteile für weibliche sowie ältere Lehrkräfte (weiblich: 17.3% und männlich: 23.2%; bis 49 Jahre: 22.7% und ab 50 Jahre: 14.7%).

Als weiteres Ergebnis von ICILS 2018 ergibt sich, dass nur etwa ein Siebtel (14.8%) der Lehrpersonen in Deutschland angibt, *häufig bis immer* digitale Medien zur *individuellen Förderung einzelner Schülerinnen und Schüler oder von kleineren Schülergruppen* beim Unterrichten zu verwenden. Abgesehen von dem entsprechenden Anteil für Nordrhein-Westfalen (9.5%), der signifikant unter dem Anteil für Deutschland liegt, liegen die Anteile für alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer signifikant über dem Anteil für Deutschland. Auch für die beiden Vergleichsgruppen zeigen sich demzufolge höhere Anteile (internationaler Mittelwert: 35.5%; Mittelwert der Vergleichsgruppe EU: 27.2%). Besonders hohe Anteile sind für Moskau (51.0%) und Kasachstan (53.0%) zu finden.

Tabelle 7.2: Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien durch Lehrkräfte im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Ich nutze häufig bis immer digitale Medien*)

Teilnehmer	Präsentieren von Informationen im Frontalunterricht		Unterstützung schülergeleiteter Klassendiskussionen und Präsentationen		Individuelle Förderung einzelner Schüler/innen oder kleinerer Schülergruppen		Rückmeldung zur Arbeit der Schüler/innen geben		Unterstützung der Zusammenarbeit von Schüler/innen	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	64.3	(1.8)	39.7	(1.6)	38.4	(1.4)	36.8	(1.8)	35.4	(1.5)
Dänemark	75.9	(2.3)	53.2	(2.0)	47.4	(1.9)	40.8	(2.2)	32.4	(2.0)
³ Deutschland	44.1	(1.7)	19.6	(1.3)	14.8	(1.2)	11.2	(1.2)	10.1	(1.1)
Finnland	66.6	(1.4)	32.6	(1.1)	22.4	(1.1)	19.3	(1.1)	11.4	(0.7)
³ Frankreich	54.2	(1.5)	13.2	(1.2)	21.3	(1.3)	8.6	(0.8)	8.8	(0.8)
Internat. Mittelwert	61.8	(0.8)	38.4	(0.6)	35.5	(0.6)	29.5	(0.6)	29.0	(0.6)
⁵ Italien	45.9	(1.8)	31.0	(1.9)	25.0	(1.3)	16.7	(1.3)	24.4	(1.7)
Kasachstan	60.9	(1.9)	54.2	(2.0)	53.0	(2.2)	47.1	(2.4)	53.9	(2.3)
³ Luxemburg	56.2	(2.4)	26.8	(2.2)	36.6	(1.5)	10.6	(1.2)	12.3	(1.9)
<i>Moskau</i>	74.7	(1.2)	50.9	(1.5)	51.0	(1.5)	54.9	(1.4)	49.9	(1.7)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	33.6	(2.2)	17.2	(1.5)	9.5	(0.7)	8.6	(0.7)	7.4	(0.8)
Portugal	54.4	(1.5)	26.6	(1.1)	22.6	(1.1)	20.5	(0.9)	16.8	(0.9)
Republik Korea	64.9	(2.9)	31.7	(1.3)	39.4	(1.2)	25.0	(1.0)	28.6	(2.0)
³ Uruguay	31.5	(1.7)	21.5	(1.6)	27.6	(1.4)	19.7	(1.3)	28.4	(1.4)
³ USA	64.3	(1.3)	41.5	(1.7)	44.3	(2.0)	32.4	(1.2)	32.0	(1.4)
VG EU	56.8	(0.7)	29.0	(0.6)	27.2	(0.5)	18.2	(0.5)	16.6	(0.5)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Die weitere Betrachtung zeigt, dass jeweils etwa ein Zehntel (11.2% bzw. 10.1%) der Lehrkräfte in Deutschland angibt, *häufig bis immer* digitale Medien zu verwenden, um *Rückmeldungen zur Arbeit der Schülerinnen und Schüler zu geben* und *die Zusammenarbeit von Schülerinnen und Schülern zu unterstützen*. Hohe Anteile lassen sich für Chile (36.8% bzw. 35.4%), Dänemark (40.8% bzw. 32.4%), Kasachstan (47.1% bzw. 53.9%) und Moskau (54.9% bzw. 49.9%) feststellen. Die internationalen Mittelwerte (29.5% bzw. 29.0%) und die Mittelwerte der Vergleichsgruppe EU (18.2% bzw. 16.6%) sind ebenfalls jeweils signifikant höher als die Anteile für Deutschland. Hinsichtlich des Alters der Lehrpersonen in Deutschland (ohne Abbildung) zeigt sich für das Geben von *Rückmeldungen zur Arbeit der Schülerinnen und Schüler* ein signifikanter Unterschied in Bezug auf das Alter der Lehrkräfte mit höherem Anteil jüngerer Lehrkräfte (bis 49 Jahre: 12.7%; ab 50 Jahre: 7.9%). Hinsichtlich des Geschlechtes der Lehrpersonen ergibt sich für die Frage nach der *Unterstützung der Zusammenarbeit von Schülerinnen*

und Schülern ein signifikanter Unterschied in den Anteilen der Lehrerinnen- und Lehrer (weiblich: 8.1%; männlich: 12.9%).

Förderung IT-bezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Unterricht

Wie schon im Rahmen von ICILS 2013 wurden auch in ICILS 2018 die Lehrkräfte gefragt, wie nachdrücklich sie verschiedene IT-bezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler in der Referenzklasse im Unterricht fördern. In der Darstellung in Tabelle 7.3 sind die international abgefragten Kategorien *Mit starkem Nachdruck* und *Mit etwas Nachdruck* zur Kategorie *Mit Nachdruck* zusammengefasst.

Betrachtet man die *Förderung des effizienten Zugreifens auf Informationen*, so zeigt sich, dass im Rahmen von ICILS 2018 mehr als die Hälfte (53.6%) der befragten Lehrpersonen in Deutschland angibt, diese Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler *mit Nachdruck* zu fördern. Dieser Anteil ist signifikant höher als noch im Rahmen von ICILS 2013 (36.2%). Besonders hohe Anteile ergeben sich in ICILS 2018 für Moskau (88.1%), Kasachstan (89.3%) und Italien (91.3%). Auch der internationale Mittelwert (83.9%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (74.3%) liegen, wie der Großteil der Anteile der anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer, signifikant über dem Anteil für Deutschland.

Betrachtet man, wie hoch der Anteil an Lehrkräften in Deutschland ist, der den Umgang der Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien bei der *Darstellung von Informationen für ein bestimmtes Publikum bzw. für einen bestimmten Zweck mit Nachdruck* fördert, so zeigt sich für Deutschland im Rahmen von ICILS 2018 (50.9%) verglichen mit dem Anteil aus ICILS 2013 (29.5%) ebenfalls ein signifikanter und deutlich höherer Anteil. Für fast alle ICILS-2018-Teilnehmerländer lässt sich zudem wiederum feststellen, dass die entsprechenden Anteile signifikant über dem Anteil für Deutschland liegen, in der Republik Korea (80.9%), Kasachstan (84.1%), Moskau (85.7%) und Dänemark (87.4%) liegen sie sogar bei über 80 Prozent. Deutschland liegt im internationalen Vergleich signifikant unter dem internationalen Mittelwert (78.2%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (68.8%).

Betrachtet man den Anteil an Lehrkräften, der *mit Nachdruck* die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler fördert, *Quellen digitaler Informationen anzugeben*, so liegt dieser in Deutschland in ICILS 2018 bei 45.5 Prozent. Zwar ist auch dieser Anteil signifikant höher als in 2013 (32.5%), im internationalen Vergleich in ICILS 2018 fallen die Anteile in den meisten Teilnehmerländern jedoch signifikant höher aus. Im Ergebnis liegt der für Deutschland ermittelte Anteil signifikant unter dem internationalen Mittelwert (67.1%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (57.5%).

Auch im Hinblick auf die Nutzung digitaler Medien *zur Überprüfung der Glaubwürdigkeit digitaler Informationen* geben Lehrpersonen in Deutschland im Rahmen von ICILS 2018 zu einem höheren Anteil (41.0%) als noch in ICILS 2013 (29.4%) an, diese Fähigkeit *mit Nachdruck* zu fördern. Im internationalen Vergleich wird deutlich, dass dieser Anteil in einer Reihe von ICILS-2018-Teilnehmerländern jedoch doppelt bzw. nahezu doppelt so hoch ausfällt wie in Deutschland. In Moskau (82.2%), Kasachstan (83.0%) und Italien (86.7%) liegt dieser Anteil sogar über 80 Prozent. Entsprechend

liegen der internationale Mittelwert (74.0%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (64.7%) signifikant über dem für Deutschland zu verzeichnenden Anteil.

Tabelle 7.3: Förderung IT-bezogener Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie *Mit Nachdruck*)

Teilnehmer	Effizientes Zugreifen auf Informationen		Darstellung von Informationen für ein bestimmtes Publikum/einen bestimmten Zweck		Angabe der Quelle digitaler Informationen		Überprüfung der Glaubwürdigkeit digitaler Informationen	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	85.0	(1.5)	78.9	(1.4)	70.3	(1.4)	73.2	(2.3)
Dänemark	86.5	(1.3)	87.4	(1.1)	66.0	(1.6)	77.1	(2.0)
³ Deutschland	53.6	(1.5)	50.9	(1.9)	45.5	(1.9)	41.0	(1.6)
Finnland	73.8	(1.2)	61.4	(1.4)	38.4	(1.5)	60.1	(1.2)
³ Frankreich	72.1	(1.4)	65.2	(1.8)	51.4	(1.4)	61.7	(1.7)
Internat. Mittelwert	83.9	(0.5)	78.2	(0.5)	67.1	(0.5)	74.0	(0.6)
⁵ Italien	91.3	(0.9)	79.8	(1.1)	79.7	(1.2)	86.7	(1.0)
Kasachstan	89.3	(1.2)	84.1	(1.6)	74.1	(1.8)	83.0	(2.0)
³ Luxemburg	63.2	(2.6)	61.6	(2.4)	51.1	(2.2)	54.9	(3.2)
<i>Moskau</i>	88.1	(0.9)	85.7	(1.1)	70.4	(1.2)	82.2	(1.0)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	52.3	(1.4)	46.1	(1.8)	42.2	(1.5)	38.3	(1.6)
Portugal	79.9	(1.2)	75.3	(1.1)	70.3	(1.0)	71.6	(1.2)
Republik Korea	81.3	(1.4)	80.9	(1.2)	70.9	(1.5)	66.2	(1.1)
³ Uruguay	84.1	(1.2)	62.1	(1.5)	71.1	(1.5)	73.9	(1.4)
³ USA	78.9	(1.0)	74.1	(1.2)	63.6	(1.1)	65.5	(1.2)
VG EU	74.3	(0.6)	68.8	(0.6)	57.5	(0.6)	64.7	(0.7)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

3.2 Ergebnisse zu Prädiktoren der Nutzung digitaler Medien aus Perspektive der Lehrkräfte

Im Folgenden werden die Ergebnisse zu ausgewählten Prädiktoren der Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive von Lehrkräften betrachtet. Diese umfassen (1) digitalisierungsbezogene Bestandteile der Lehrerausbildung, (2) Erfahrungen der Lehrkräfte mit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht, (3) die Selbsteinschätzung von Lehrkräften zu ihren technischen und unterrichtsbezogenen IT-Fähigkeiten und (4) ihre Einschätzung der Potenziale des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht für Schülerinnen und Schüler.

Digitalisierungsbezogene Bestandteile der Lehrerausbildung

Gemäß den Ausführungen zum Forschungsstand (Abschnitt 2.2) kann die Lehrerausbildung als zentraler Prädiktor der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien aus Perspektive von Lehrerinnen und Lehrern angeführt werden. In Tabelle 7.4 wird im internationalen Vergleich zwischen zwei möglichen relevanten Bestandteilen der Lehrerausbildung unterschieden: dem *Lernen, wie man digitale Medien nutzt*, und dem *Lernen, wie man digitale Medien im Unterricht verwendet*.

Im Ergebnis zeigt sich, dass nur etwa ein Viertel (25.9%) der Lehrpersonen in Deutschland angibt, im Rahmen der Ausbildung gelernt zu haben, *wie man digitale Medien nutzt*. Die Angaben der Lehrkräfte in Italien (28.8%) und Dänemark (29.8%) liegen statistisch im Bereich von Deutschland, wohingegen nahezu alle anderen ICILS-2018-Teilnehmer einen signifikant höheren Anteil aufweisen als Deutschland. Der höchste Anteil im internationalen Vergleich zeigt sich in Kasachstan (75.3%). Auch in Chile (64.8%) und in der Republik Korea (55.2%) gibt jeweils mehr als die Hälfte der Lehrkräfte an, dass dieser Aspekt Bestandteil ihrer Lehrerausbildung war. Damit liegt Deutschland signifikant unter dem internationalen Mittelwert (47.5%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (32.8%).

In Deutschland geben Lehrerinnen zu signifikant geringeren Anteilen als Lehrer an, im Rahmen ihrer Lehrerausbildung entsprechende Fähigkeiten erworben zu haben (weiblich: 21.2%; männlich: 32.9%; ohne Abbildung). Auch ergeben sich Unterschiede in Bezug auf das Alter der Lehrkräfte. So geben jüngere Lehrkräfte (bis 49 Jahre: 36.4%) zu deutlich größeren Anteilen als ihre älteren Kolleginnen und Kollegen (ab 50 Jahre: 8.6%) an, dass sie im Rahmen der Lehrerausbildung entsprechende Fähigkeiten erworben haben.

Für die spätere Lehrtätigkeit möglicherweise noch relevanter ist die Frage, ob Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen ihrer Lehrerausbildung gelernt haben, *wie man digitale Medien im Unterricht verwendet*. Hier zeigt sich, dass der Anteil in Deutschland wiederum bei etwas mehr als einem Viertel der Lehrkräfte (26.6%) liegt. Der höchste Anteil an Lehrkräften, der im Rahmen seiner Ausbildung Kompetenzen in diesem Bereich erworben oder zumindest die Nutzung digitaler Medien im Unterricht thematisiert hat, findet sich in Kasachstan mit etwa drei Vierteln der Lehrkräfte (74.0%). Aber auch in der Republik Korea (57.4%) und in Chile (53.0%) gibt mehr als die Hälfte der Lehrkräfte an, in der Lehrerausbildung gelernt zu haben, *wie man digitale Medien im Unterricht verwendet*. Deutschland liegt diesbezüglich statistisch im Bereich des Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU (27.1%), jedoch signifikant unter dem internationalen Mittelwert (41.6%).

Vertiefende Analysen (ohne Abbildung) zeigen, dass zum einen männliche Lehrpersonen zu einem signifikant höheren Anteil (30.4%) angeben, im Rahmen ihrer Lehrerausbildung gelernt zu haben, *wie man digitale Medien im Unterricht verwendet*, als weibliche Lehrpersonen (24.0%). Zum anderen ist dieser Anteil bei Lehrpersonen bis 49 Jahren (37.8%) mehr als viermal so hoch wie der Anteil bei Lehrkräften ab 50 Jahren (8.5%).

Tabelle 7.4: Digitalisierungsbezogene Bestandteile der Lehrerbildung in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie *Ja*)

Teilnehmer	Lernen, wie man digitale Medien nutzt		Lernen, wie man digitale Medien im Unterricht verwendet	
		% (SE)	% (SE)	
Chile	▲	64.8 (1.9)	▲	53.0 (2.0)
Dänemark	■	29.8 (1.7)	■	26.9 (1.7)
³ Deutschland	–	25.9 (1.3)	–	26.6 (1.4)
Finnland	▲	39.1 (1.1)	■	25.3 (1.1)
³ Frankreich	▲	34.8 (1.3)	■	29.2 (1.4)
Internat. Mittelwert	▲	47.5 (0.6)	▲	41.6 (0.6)
⁵ Italien	■	28.8 (1.6)	■	24.0 (1.3)
Kasachstan	▲	75.3 (1.5)	▲	74.0 (1.7)
³ Luxemburg	▲	31.5 (1.6)	■	26.8 (2.1)
<i>Moskau</i>	▲	48.2 (1.2)	▲	39.8 (1.3)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	■	23.0 (1.2)	■	24.8 (1.2)
Portugal	▲	39.9 (1.0)	▲	30.7 (1.0)
Republik Korea	▲	55.2 (1.7)	▲	57.4 (1.4)
³ Uruguay	▲	43.6 (1.7)	▲	35.3 (1.6)
³ USA	▲	39.4 (1.3)	▲	36.9 (1.3)
VG EU	▲	32.8 (0.5)	■	27.1 (0.6)

▲ Anteil Lehrkräfte Kategorie „Ja“ liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$)

■ Kein signifikanter Unterschied Anteil Lehrkräfte Kategorie „Ja“ im Vergleich zum entsprechenden Anteil in Deutschland.

▼ Anteil Lehrkräfte Kategorie „Ja“ liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

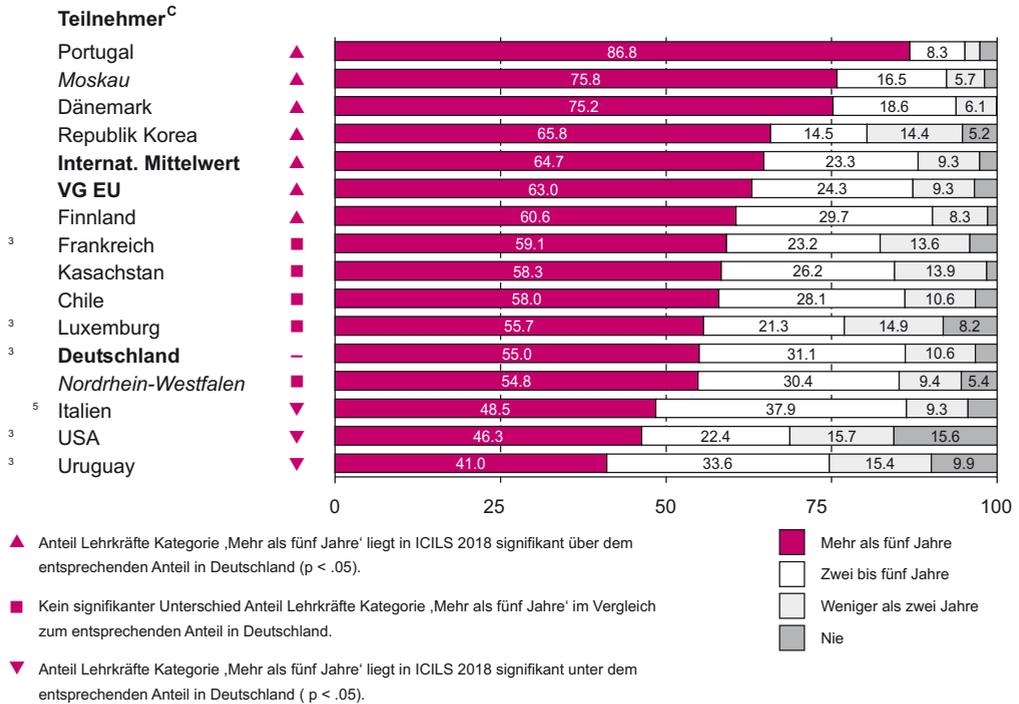
© ICILS 2018

Erfahrungen der Lehrerinnen und Lehrer mit der Nutzung digitaler Medien

Als weiterer möglicher Prädiktor der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien aus Perspektive der Lehrkräfte sind die Erfahrungen der Lehrkräfte im Umgang mit digitalen Medien im Unterricht zu nennen. Abbildung 7.2 ist absteigend nach den Anteilen der Lehrkräfte sortiert, die angeben, über *mehr als fünf Jahre Erfahrungen* hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien im Unterricht zu verfügen.

Es wird deutlich, dass 55.0 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland bereits seit *mehr als fünf Jahren* digitale Medien im Unterricht zu Unterrichtszwecken verwenden. Der Anteil der Lehrkräfte in Deutschland mit *mindestens fünfjähriger Erfahrung* liegt damit signifikant unterhalb des internationalen Mittelwertes (64.7%) und des Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU (63.0%), aber statistisch im Bereich der jeweiligen Anteile für Nordrhein-Westfalen (54.8%), Luxemburg (55.7%), Chile (58.0%), Kasachstan (58.3%) und Frankreich (59.1%). Signifikant höhere Anteile als in Deutschland finden sich in

Abbildung 7.2: Erfahrungen der Lehrkräfte mit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.
³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.
⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.
^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Portugal (86.8%), Moskau (75.8%), Dänemark (75.2%), der Republik Korea (65.8%) und Finnland (60.6%).

Der Schulformvergleich für Deutschland zeigt (ohne Abbildung), dass ein signifikant höherer Anteil der Gymnasiallehrkräfte (61.0%) angibt, seit *mehr als fünf Jahren* digitale Medien im Unterricht einzusetzen, als der Anteil an Lehrkräften anderer Schulformen der Sekundarstufe I (51.0%). Auch lassen sich hierbei in Deutschland höhere Anteile bei männlichen Lehrpersonen (60.8%) feststellen als bei weiblichen (51.1%). Zudem geben rund zwei Drittel (66.5%) der Lehrpersonen über 50 Jahren an, *länger als fünf Jahre* digitale Medien im Unterricht einzusetzen, während nur etwa die Hälfte der Lehrpersonen (48.3%) unter 50 Jahren nach eigenen Angaben auf eine *mehr als fünf-jährige Erfahrung* zurückgreifen kann, was möglicherweise darin zu begründen ist, dass junge Lehrkräfte, die weniger als fünf Jahre im Dienst sind, nicht über eine mindestens fünfjährige Unterrichtserfahrung mit digitalen Medien verfügen können.

Neben den Lehrkräften, die über eine Erfahrung von *mehr als fünf Jahren* im Hinblick auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht für Unterrichtszwecke verfü-

gen, kann zudem knapp ein Drittel (31.1%) der Lehrkräfte auf eine *zwei- bis fünfjährige Erfahrung* zurückgreifen, sodass der überwiegende Teil der Lehrkräfte in Deutschland über eine mindestens zweijährige Erfahrung in diesem Bereich verfügt (86.2%).

Selbsteinschätzung der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen der Lehrkräfte

Bereits im Rahmen von ICILS 2013 erwiesen sich selbsteingeschätzte digitalisierungsbezogene Kompetenzen der Lehrkräfte als besonders relevanter Prädiktor der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien. In Tabelle 7.5 ist daran anknüpfend dargestellt, zu welchen Anteilen Lehrkräfte in den ICILS-2018-Teilnehmerländern angeben, über vier unterrichtsbezogene Kompetenzen im Bereich der Digitalisierung zu verfügen. Berichtet wird an dieser Stelle die Antwortkategorie *Das kann ich*.

Für Deutschland zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den betrachteten Kompetenzen. Nahezu alle Lehrkräfte in Deutschland (98.1%) verfügen nach eigener Einschätzung über die Fähigkeit, *nützliche Unterrichtsmaterialien im Internet zu finden*, was statistisch dem Anteil der Lehrkräfte in Deutschland in ICILS 2013 entspricht (96.6%). Für kein anderes ICILS-2018-Teilnehmerland liegt ein signifikant höherer Anteil vor als für Deutschland, jedoch sind in allen betrachteten ICILS-2018-Teilnehmerländern die entsprechenden Anteile sehr hoch und liegen, abgesehen vom Anteil in Kasachstan, bei jeweils über 90 Prozent, was sich auch in im internationalen Vergleich (internationaler Mittelwert: 95.3%) und im Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (97.8%) zeigt.

Betrachtet man, wie sich Lehrkräfte hinsichtlich der *Vorbereitung von Unterricht, der den Einsatz digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler beinhaltet*, einschätzen, so ist für Deutschland festzustellen, dass knapp vier Fünftel (78.9%) der Lehrkräfte in Deutschland angeben, dass sie über diese Fähigkeit verfügen. Dieser Anteil ist im Vergleich zum Anteil in 2013 (67.0%) signifikant höher, liegt jedoch signifikant unter dem internationalen Mittelwert (83.9%) und statistisch im Bereich des Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU (81.5%). Entsprechend fallen die Anteile der Lehrkräfte in einigen Ländern, wie beispielsweise Moskau (83.9%), Portugal (84.6%), Finnland (86.0%), Chile (88.0%) und Dänemark (97.8%), signifikant höher aus als in Deutschland.

Fast die Hälfte der Lehrkräfte in Deutschland (49.3%) gibt an, mithilfe von digitalen Medien *den Lernstand von Schülerinnen und Schülern überprüfen* zu können. Dieser Anteil entspricht statistisch dem Anteil in 2013 (51.1%) und liegt abgesehen vom Anteil in Nordrhein-Westfalen (46.7%) signifikant unter den Anteilen der anderen Teilnehmerländer in ICILS 2018 und entsprechend auch signifikant unter dem internationalen Mittelwert (78.4%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (70.2%). Für Deutschland zeigen sich zudem signifikante Schulformunterschiede mit höheren Anteilen von Lehrpersonen an Schulformen der Sekundarstufe I (Gymnasien: 43.2%; andere Schulformen der Sekundarstufe I: 53.5%) (ohne Abbildung). Zudem findet sich diesbezüglich bei männlichen Lehrpersonen in Deutschland ein höherer Anteil (54.0%) als bei weiblichen (46.1%).

Tabelle 7.5: Selbsteingeschätzte digitalisierungsbezogene Kompetenzen der Lehrkräfte in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie *Das kann ich*)

Teilnehmer	Nützliche Unterrichtsmaterialien im Internet finden		Unterricht vorbereiten, der Einsatz digitaler Medien durch Schüler/innen beinhaltet		Den Lernstand von Schüler/innen überprüfen		Ein Lernmanagement-System benutzen	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	98.0	(0.3)	88.0	(0.9)	72.8	(1.6)	21.2	(2.1)
Dänemark	99.0	(0.3)	97.8	(0.5)	84.0	(1.6)	79.8	(1.5)
³ Deutschland	98.1	(0.4)	78.9	(1.7)	49.3	(1.7)	33.6	(2.0)
Finnland	96.3	(0.5)	86.0	(0.9)	78.1	(1.1)	61.9	(1.5)
³ Frankreich	97.9	(0.4)	75.3	(1.7)	66.7	(1.5)	18.6	(1.4)
Internat. Mittelwert	95.3	(0.2)	83.9	(0.4)	78.4	(0.5)	58.8	(0.7)
⁵ Italien	97.5	(0.5)	71.1	(1.3)	66.7	(1.3)	32.3	(1.8)
Kasachstan	83.1	(0.9)	79.0	(1.4)	77.3	(1.7)	79.6	(1.4)
³ Luxemburg	98.0	(0.7)	76.7	(1.8)	54.1	(2.4)	33.5	(2.0)
<i>Moskau</i>	98.4	(0.5)	83.9	(1.3)	88.3	(1.0)	30.8	(1.4)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	98.0	(0.4)	82.4	(1.3)	46.7	(1.5)	32.6	(2.0)
Portugal	97.7	(0.4)	84.6	(0.8)	92.6	(0.7)	63.6	(1.6)
Republik Korea	95.7	(0.6)	80.9	(1.1)	77.2	(1.2)	73.0	(2.1)
³ Uruguay	94.7	(0.6)	81.0	(1.1)	69.9	(1.6)	61.1	(1.7)
³ USA	93.1	(0.7)	80.6	(1.1)	85.7	(1.2)	68.2	(1.7)
VG EU	97.8	(0.2)	81.5	(0.5)	70.2	(0.6)	46.2	(0.6)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Betrachtet man weiterhin, wie sich Lehrpersonen in Deutschland hinsichtlich der Fähigkeit einschätzen, ein *Lern-Management-System zu benutzen*, ergibt sich für Deutschland ein Anteil von nur etwa einem Drittel der Lehrkräfte (33.6%), der angibt, über das Wissen zu verfügen, wie man ein solches System benutzen kann. Moskau (30.8%), Italien (32.3%) und Luxemburg (33.5%) weisen vergleichbare Anteile auf. In sieben anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern, darunter die Republik Korea (73.0%), Kasachstan (79.6%) und Dänemark (79.8%), sind die entsprechenden Anteile deutlich und signifikant höher; hier scheinen Lern-Management-Systeme für Lehrkräfte bereits eine größere Bedeutung zu haben. In Deutschland liegt der Anteil signifikant unterhalb des internationalen Mittelwertes (58.8%) und des Mittelwertes der Vergleichsgruppe EU (46.2%). In Deutschland zeigt sich bei der Betrachtung von Schulformunterschieden (ohne Abbildung) ein signifikant höherer Anteil an Lehrkräften an Gymnasien (Gymnasien: 40.8%; andere Schulformen der Sekundarstufe I: 29.3%). Weiterhin ergibt sich ein höherer Anteil für jüngere Lehrkräfte (bis 49 Jahre: 41.1%;

ab 50 Jahre: 20.9%). Auch lassen sich signifikante Unterschiede in den selbsteingeschätzten Kompetenzen von Lehrerinnen im Vergleich zu ihren männlichen Kollegen in Bezug auf den Umgang mit *Lern-Management-Systemen* mit höheren Anteilen der männlichen Lehrkräfte feststellen.

Wahrnehmung der Potenziale des Einsatzes digitaler Medien aus Sicht der Lehrkräfte

Im folgenden Abschnitt wird als weiterer Prädiktor der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien untersucht, welches Potenzial Lehrkräfte dem unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien zuschreiben. Die vier erhobenen Antwortkategorien (*Stimme voll zu* bis *Stimme nicht zu*) werden an dieser Stelle dichotomisiert, indem die Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* zur Kategorie *Zustimmung* zusammengefasst werden.

Die höchste Zustimmungsrates (87.9%) hinsichtlich der Potenziale digitaler Medien im Unterricht für Schülerinnen und Schüler aus Lehrersicht (Tabelle 7.6) ergibt sich in Deutschland bei der Aussage, dass der schulische Einsatz von digitalen Medien *den Schülerinnen und Schülern den Zugang zu besseren Informationsquellen ermöglicht*. Dieser Anteil unterscheidet sich aber nicht signifikant vom entsprechenden Anteil in 2013 (90.0%). Für sieben der ICILS-2018-Teilnehmerländer lassen sich signifikant höhere Zustimmungsrates finden als in Deutschland. Vor allem Lehrkräfte in den USA (95.0%), Finnland (94.6%) sowie Kasachstan (94.4%) stimmen diesen Aspekten zu höheren Anteilen zu. Deutschland liegt im internationalen Vergleich signifikant unterhalb des internationalen Mittelwertes (92.4%), jedoch statistisch im Bereich der Vergleichsgruppe EU (88.9%).

Der Aussage, der schulische Einsatz digitaler Medien *helfe den Schülerinnen und Schülern, ein größeres Interesse am Lernen zu entwickeln*, stimmen in Deutschland vier Fünftel der Lehrpersonen (80.7%) zu. Dieser Anteil ist im Vergleich zu ICILS 2013 (64.0%) deutlich und signifikant höher. In keinem ICILS-2018-Teilnehmerland fällt dieser Anteil signifikant niedriger aus als in Deutschland. Es lassen sich jedoch Teilnehmer identifizieren, deren Anteile statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland liegen: Luxemburg (79.1%), Frankreich (81.7%) und Dänemark (83.4%). Der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (84.8%) sowie der internationale Mittelwert (91.1%) fallen signifikant höher aus als der Anteil in Deutschland.

Gut zwei Drittel (68.7%) der Lehrkräfte in Deutschland geben an, dass aus ihrer Sicht der Einsatz digitaler Medien *den Schülerinnen und Schülern helfe, auf einem ihren Lernbedürfnissen entsprechenden Niveau zu arbeiten*. Dieser Anteil ist signifikant höher als noch in 2013 (56.7%). Die Zustimmungsrates der Lehrpersonen sind jedoch in nahezu allen anderen Teilnehmerländern der Studie ICILS 2018 signifikant höher als der Anteil in Deutschland. Hierbei sind besonders hohe Anteile von jeweils über 90 Prozent der Lehrkräfte in Kasachstan (95.7%), den USA (91.9%), Moskau (91.7%) und Chile (90.8%) ersichtlich. Der internationale Mittelwert (86.9%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (79.7%) liegen demnach auch hier signifikant über dem Anteil für Deutschland. Der Schulformvergleich zeigt für Deutschland zudem (ohne Abbildung), dass Lehrpersonen an Gymnasien dieser Aussage signifikant seltener zustimmen (65.7%) als Lehrpersonen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (71.9%).

Tabelle 7.6: Wahrgenommene Potenziale des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht für Schülerinnen und Schüler aus Lehrersicht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Zustimmung*)

Teilnehmer	Ermöglicht Schüler/innen den Zugang zu besseren Informationsquellen		Hilft Schüler/-innen, ein größeres Interesse am Lernen zu entwickeln		Hilft Schüler/-innen, auf einem ihren Lernbedürfnissen entsprechendem Niveau zu arbeiten		Ermöglicht Schüler/-innen, effektiver mit anderen zusammenzuarbeiten		Verbessert die schulischen Leistungen der Schüler/-innen	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	93.4	(0.9)	94.5	(1.0)	90.8	(1.1)	82.7	(1.1)	75.8	(1.4)
Dänemark	93.8	(0.9)	83.4	(1.3)	86.6	(1.7)	69.5	(1.9)	74.8	(1.8)
³ Deutschland	87.9	(1.4)	80.7	(1.2)	68.7	(1.4)	54.5	(1.8)	34.7	(1.7)
Finnland	94.6	(0.6)	84.4	(0.9)	74.1	(1.2)	71.3	(1.1)	44.3	(1.3)
³ Frankreich	78.8	(1.4)	81.7	(1.1)	79.5	(1.1)	66.8	(1.5)	27.6	(1.5)
Internat. Mittelwert	92.4	(0.3)	91.1	(0.3)	86.9	(0.4)	78.0	(0.5)	71.0	(0.5)
⁵ Italien	85.3	(1.1)	88.7	(0.9)	84.4	(1.1)	75.8	(1.3)	63.5	(1.4)
Kasachstan	94.4	(0.7)	96.4	(0.6)	95.7	(0.6)	87.5	(1.0)	87.2	(1.0)
³ Luxemburg	90.1	(1.6)	79.1	(1.9)	75.5	(2.5)	67.4	(1.6)	35.0	(2.1)
<i>Moskau</i>	87.8	(1.0)	93.0	(0.6)	91.7	(0.6)	79.8	(1.1)	67.5	(1.4)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	86.5	(1.0)	81.4	(1.0)	70.1	(2.1)	53.9	(1.1)	36.7	(1.2)
Portugal	91.4	(0.7)	95.3	(0.4)	89.3	(0.6)	81.0	(1.0)	80.4	(0.9)
Republik Korea	93.5	(0.6)	95.1	(0.7)	87.1	(1.0)	78.3	(1.5)	71.2	(1.4)
³ Uruguay	85.6	(1.1)	89.0	(1.3)	80.8	(1.3)	73.1	(1.4)	64.9	(2.1)
³ USA	95.0	(0.5)	91.8	(0.6)	91.9	(0.7)	79.8	(1.3)	75.2	(1.3)
VG EU	88.9	(0.4)	84.8	(0.5)	79.7	(0.6)	69.5	(0.6)	51.5	(0.6)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Mehr als die Hälfte (54.5%) der Lehrpersonen in Deutschland gibt an, dass der schulische Einsatz digitaler Medien *den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, effektiver mit anderen zusammenzuarbeiten*. Dieser Anteil unterscheidet sich nicht signifikant vom entsprechenden Anteil im Jahr 2013 (50.1%). In nahezu allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern finden sich signifikant höhere Zustimmungsraten, was sich auch im internationalen Mittelwert (78.0%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (69.5%) ausdrückt. In Kasachstan (87.5%), Chile (82.7%) und Portugal (81.0%) liegen diese Anteile beispielsweise bei über 80 Prozent.

Lediglich etwa ein Drittel (34.7%) der Lehrpersonen in Deutschland sieht Potenzial, dass der Einsatz digitaler Medien *die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert*, wobei sich kein signifikanter Unterschied im Vergleich zu ICILS 2013 (38.9%) feststellen lässt. Lediglich Lehrkräfte in Frankreich (27.6%) ge-

ben zu einem signifikant niedrigeren Anteil als in Deutschland an, dass *der Einsatz digitaler Medien die Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert*. In Nordrhein-Westfalen (36.7%) und Luxemburg (35.0%) ergeben sich keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zu den Anteilen in Deutschland, wohingegen sich in den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern signifikante und teils deutlich höhere Anteile ausmachen lassen. In Kasachstan (87.2%) und Portugal (80.4%) sehen sogar über 80 Prozent der Lehrkräfte hier Potenziale. Der Anteil liegt für Deutschland entsprechend unter dem internationalen Mittelwert (71.0%) und dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (51.5%). Differenziert man die Zustimmungsrate in Deutschland nach dem Geschlecht der Lehrpersonen (ohne Abbildung), so lässt sich feststellen, dass männliche Lehrpersonen zu einem deutlich höheren Anteil (40.2%) im Einsatz digitaler Medien das Potenzial sehen, dass er *schulische Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert*, als weibliche Lehrpersonen (30.9%).

3.3 Ergebnisse zur Erklärung von Unterschieden in der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte und weitere Prädiktoren

Abschließend wird – auch im Sinne der Nutzung der besonderen Potenziale der methodischen Anlage der ICILS-2018-Studie – für Deutschland regressionsanalytisch untersucht, inwieweit die ausgewählten schulischen Rahmenbedingungen und weitere Prädiktoren im Zusammenhang mit der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrkräfte stehen. Dabei wird im Folgenden die *tägliche* unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte betrachtet. Schrittweise werden dazu drei Modelle entwickelt, die sich am theoretischen Rahmenmodell der ICILS-2018-Studie orientieren und die dort formulierten Voraussetzungen und Prozesse (siehe Kapitel V und VI) zusammenführen.

In einem ersten Schritt (Modell I) wird der Zusammenhang von Aspekten der schulischen Voraussetzungen mit der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen in Deutschland untersucht, wobei die *tägliche* Nutzung betrachtet wird. Als Aspekte der schulischen Voraussetzungen fließen die Angaben der Lehrkräfte hinsichtlich der Erfahrung mit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht ebenso ein wie die Selbsteinschätzung der Fähigkeiten mit Blick auf die Vorbereitung eines Unterrichtes, der den Einsatz von digitalen Medien durch die Schülerinnen und Schüler beinhaltet. Weiterhin geht in Modell I die Einschätzung der Lehrkräfte zur schulischen IT-Ausstattung an ihrer Schule ein, wobei die Frage, ob sie diese als ausreichend einschätzen, betrachtet wird.

In einem zweiten Schritt (Modell II) werden zusätzlich ausgewählte Rahmenbedingungen schulischer Prozesse betrachtet. Hierzu gehören im Einzelnen die Angaben zur Kooperation mit Lehrkräften im Hinblick darauf, ob Lehrkräfte digitale Ressourcen mit anderen Lehrkräften ihrer Schule teilen, sowie die Priorität des Einsatzes von digitalen Medien in der Schule aus Sicht der Lehrkräfte. Des Weiteren wird aus der Perspektive der Schulleitungen die Bedeutsamkeit der Förderung von grundlegenden

computerbezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler als Bildungsziel in den Blick genommen.

Als individuelle Merkmale der Lehrkräfte gehen in einem dritten Schritt (Modell III) zusätzlich für die schulische Nutzung relevante Merkmale der Lehrpersonen ein (Alter und Geschlecht) und führen so die Zusammenhangsanalysen zu einem Gesamtmodell zur Erklärung der täglichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen zusammen.

Die Regressionsanalysen (Tabelle 7.7) zeigen, dass in Modell I die Selbsteinschätzung der computerbezogenen Fähigkeiten der Lehrkräfte dahingehend, ob sie Unterricht vorbereiten können, der den Einsatz von digitalen Medien durch die Schülerinnen und Schüler beinhaltet, signifikant mit der *täglichen* Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte zusammenhängt. Zudem zeigt sich für die Sichtweise der Lehrkräfte darüber, ob ihre Schule eine ausreichende IT-Ausstattung hat, ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang mit der täglichen Nutzung digitaler Medien im Unterricht. Hingegen erweist sich die Erfahrung der Lehrkräfte hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien im Unterricht – differenziert nach weniger und mehr als zwei Jahren – nicht als signifikanter Prädiktor der täglichen unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch die Lehrkräfte. Mit den betrachteten Prädiktoren auf der Ebene der Voraussetzungen können 8 Prozent der Varianz in der täglichen Computernutzung der Lehrkräfte erklärt werden.

Im Modell II werden zusätzlich die Prädiktoren im Rahmen schulischer Prozesse berücksichtigt. Vor allem die von den Lehrkräften wahrgenommene Priorität des Einsatzes digitaler Medien in ihrer Schule zeigt sich hier als vergleichsweise relevant. Weiterhin stehen die Kooperation mit anderen Lehrkräften im Hinblick darauf, ob die Lehrkräfte digitale Ressourcen mit anderen Lehrkräften ihrer Schule teilen, sowie die Bildungsziele aus der Perspektive der Schulleitungen hinsichtlich der Bedeutsamkeit der Förderung von grundlegenden computerbezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler in einem signifikanten Zusammenhang mit der *täglichen* unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien. Zudem zeigt sich, dass unter Berücksichtigung schulischer Prozesse auch die Erfahrung der Lehrkräfte hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien im Unterricht in einem signifikanten Zusammenhang mit der täglichen Nutzung digitaler Medien im Unterricht durch die Lehrkräfte steht. Die Prädiktoren im Rahmen schulischer Prozesse erklären weitere 4 Prozent in der Varianz der täglichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte.

Für das Modell III, das schließlich auch die individuellen Merkmale der Lehrkräfte ‚Alter‘ und ‚Geschlecht‘ einbezieht, zeigt sich unter Kontrolle der Prädiktoren aus den Modellen I und II, dass jüngere Lehrkräfte (bis 49 Jahre) im Mittel zu signifikant höherem Anteil *täglich* digitale Medien im Unterricht einsetzen als Lehrkräfte, die älter als 50 Jahre sind. Demgegenüber findet sich unter Berücksichtigung aller weiteren Prädiktoren kein Zusammenhang zum Geschlecht der Lehrkräfte.

Tabelle 7.7: Schrittweises Regressionsmodell zur Erklärung der täglichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht durch Lern- und Lehrbedingungen in Schulen sowie individuelle Merkmale der Lehrpersonen in ICILS 2018 in Deutschland

	Modell I		Modell II		Modell III	
	β	(SE)	β	(SE)	β	(SE)
<i>Schulische Voraussetzungen</i>						
Dauer der Erfahrungen der Lehrkräfte mit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht ^A	0.06	(0.04)	0.07*	(0.03)	0.07*	(0.03)
Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrkompetenz: Unterricht vorbereiten, der den Einsatz von digitalen Medien durch Schüler/innen beinhaltet ^B	0.14*	(0.03)	0.11*	(0.03)	0.09*	(0.03)
Ausreichende IT-Ausstattung an der Schule aus Sicht der Lehrkräfte ^C	0.21*	(0.04)	0.17*	(0.04)	0.17*	(0.04)
<i>Schulische Prozesse</i>						
Teilen digitaler Ressourcen mit anderen Lehrkräften an der Schule ^C			0.07*	(0.03)	0.07*	(0.03)
Priorität des Einsatzes digitaler Medien in der Schule aus Sicht der Lehrkräfte ^C			0.18*	(0.04)	0.18*	(0.04)
Bedeutsamkeit der Förderung grundlegender computerbezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler als Bildungsziel der Schule aus Schulleitungssicht ^D			0.07*	(0.03)	0.07*	(0.03)
<i>Individuelle Merkmale der Lehrkräfte</i>						
Alter ^E					-0.08*	(0.03)
Geschlecht ^F					-0.04	(0.03)
R ²	.08		.12		.13	

Anmerkungen:

β – Regressionsgewichte (standardisiert).

Abhängige Variable: Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien beim Unterrichten: 0 – seltener als täglich; 1 – täglich.

* signifikante Koeffizienten ($p < .05$).

^A 0 – weniger als zwei Jahre; 1 – zwei Jahre oder mehr.

^B 0 – Ich habe es noch nicht gemacht, könnte es aber herausfinden/ich glaube nicht, dass ich das kann; 1 – Das kann ich.

^C 0 – Ablehnung; 1 – Zustimmung.

^D 0 – nicht wichtig; 1 – wichtig.

^E 0 – bis 49 Jahre; 1 – 50 Jahre oder älter.

^F 0 – männlich; 1 – weiblich.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

4. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Das vorliegende Kapitel stellt erste Ergebnisse der ICILS-2018-Studie zur Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive von Lehrerinnen und Lehrern vor. Präsentiert werden neben Ergebnissen zu (1) Nutzungshäufigkeiten, (2) schulischen Rahmenbedingungen und anderen Prädiktoren der Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen auch (3) Zusammenhangsanalysen zu verschiedenen schulischen Rahmenbedingungen, Prozessen sowie zu individuellen Merkmalen von Lehrkräften. Die Ergebnisse für Deutschland werden in Bezug auf die Analysen zur Nutzungshäufigkeit und zu den

Rahmenbedingungen und Prädiktoren im internationalen Vergleich berichtet. Dort, wo möglich, wird die internationale Einordnung durch Vergleiche zu den Ergebnissen aus ICILS 2013 ergänzt.

In der Zusammenschau lassen sich zu den drei betrachteten übergeordneten Inhaltsbereichen die Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Lehrkräfte wie folgt zusammenfassen und einordnen:

(1) Betrachtet man auf der Grundlage der Daten der ICILS-2018-Studie zunächst die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in Deutschland im internationalen Vergleich, so lässt sich für Deutschland im Vergleich zu ICILS 2013 feststellen, dass sich der Anteil der Lehrpersonen, der digitale Medien täglich nutzt, mehr als verdoppelt hat (ICILS 2018: 23.2%; ICILS 2013: 9.1%). Auch der Anteil der Lehrpersonen, der mindestens wöchentlich digitale Medien nutzt, hat sich signifikant und substantiell erhöht (ICILS 2018: 60.2%; ICILS 2013: 34.4%). Deutlich wird hier, dass in Deutschland das Thema ‚Digitalisierung‘ an Schulen aus der Perspektive der Lehrkräfte in den letzten fünf Jahren deutlich an Relevanz gewonnen hat. Trotz signifikant höherer Anteile der täglichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte in Deutschland weisen bis auf Uruguay und der Benchmark-Teilnehmer Nordrhein-Westfalen alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer im internationalen Vergleich signifikant höhere Anteile auf als Deutschland. Zieht man insbesondere Dänemark zum Vergleich heran, das als einziges europäisches Land neben Deutschland sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen hat und in ICILS 2018 die höchsten mittleren Kompetenzwerte in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen erzielt sowie gleichzeitig die im internationalen Vergleich geringste Leistungsstreuung aufweist (vgl. Kapitel IV in diesem Band), kann festgestellt werden, dass der Anteil der dänischen Lehrkräfte, der täglich digitale Medien im Unterricht nutzt, in ICILS 2018 mit 71.7 Prozent signifikant höher ist als in 2013 (40.2%). Am Beispiel Dänemark zeigt sich, dass die Unterschiede zwischen ICILS 2018 und ICILS 2013 hier noch einmal deutlich höher ausfallen als in Deutschland, was möglicherweise zumindest in Teilen auf die bessere Ausgangslage in ICILS 2013 zurückzuführen ist, aber auch auf die in Dänemark in den letzten fünf Jahren zusätzlich eingeleiteten Maßnahmen, zu denen im Kern die Bereitstellung von Mitteln für die Entwicklung und Erprobung digitaler Unterrichtsmaterialien zählen (vgl. Kapitel IV in diesem Band). Das Gesamtergebnis für Deutschland in Bezug auf die festgestellten Unterschiede in den Nutzungshäufigkeiten und damit in Bezug auf die im Vergleich zu ICILS 2013 vorgenannten höheren Anteile sind auch dadurch ein Stück weit zu relativieren, dass der Einsatz verschiedener in der Studie betrachteter Technologien und realisierter Unterrichtssettings im internationalen Vergleich nach wie vor unterdurchschnittlich ist. So kann für Deutschland im Rahmen von ICILS 2018 gezeigt werden, dass Textverarbeitungs- und Präsentationsprogramme sowie computerbasierte Informationsquellen im Vergleich zu den anderen betrachteten Technologien die größte Verbreitung finden. Auch wenn daraus keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die Art der Unterrichtsgestaltung gezogen werden können, so deuten diese und andere Ergebnisse insgesamt doch darauf hin, dass digitale Medien von einem Großteil der Lehrpersonen, der digitale Medien im Unterricht nutzt, vorwiegend in leh-

rerzentrierten Unterrichtsgestaltungen mit Phasen frontaler Präsentation und weniger für schülerorientierten, individualisierten Unterricht zum Einsatz kommen. Die hier gefundenen Ergebnisse sind als Gesamteindruck für Deutschland zu formulieren, der bei alleiniger Betrachtung von Mittelwerten nicht in angemessener Weise würdigt, dass zahlreiche Schulen und Lehrerinnen und Lehrer sich bereits auf den Weg gemacht haben und Konzepte entwickelt haben, den Einsatz digitaler Medien in eine schülerorientierte Lernkultur einzubinden, die das Lernen und Lehren mit pädagogischen Zielsetzungen der Schule sowie mit den Bedürfnissen der Lernenden verknüpft.

Schließlich sind als weitere zentrale Aspekte dieses Kapitels anzuführen, dass ICILS 2018 auch Ergebnisse dazu bereitstellt, ob und in welcher Weise Lehrpersonen nach eigenen Angaben die Kompetenzen, die über die im Rahmen der Studie eingesetzten computerbasierten Kompetenztests gemessen wurden, fördern. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Anteile der Lehrkräfte in Deutschland, die angeben, die betrachteten IT-bezogenen Fähigkeiten bei den Schülerinnen und Schülern mit Nachdruck zu fördern, teilweise deutlich höher sind als in 2013. Jedoch wird auch deutlich, dass die jeweiligen Anteile in anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern, mit wenigen Ausnahmen, höher als in Deutschland ausfallen. Dies ist insofern auch für den deutschen Kontext besonders relevant, als dass die in ICILS (ICILS 2013 und ICILS 2018) untersuchten computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in Teilen eine hohe Affinität zu den in der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ zusammengeführten Kompetenzen haben. Immerhin geben, je nach Inhaltsbereich im Rahmen von ICILS 2018, etwa 40 bis 50 Prozent der befragten Lehrkräfte an, die entsprechenden Kompetenzen mit Nachdruck zu fördern.

(2) Betrachtet man ergänzend zu Nutzungshäufigkeit und -mustern die Rahmenbedingungen und weitere Prädiktoren der Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen, so zeigt sich, dass in Deutschland fast durchgängig signifikant geringere Anteile als in den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern festgestellt werden können. Dies betrifft zunächst die Lehrerausbildung: International unterdurchschnittliche Anteile finden sich in Bezug auf die Angaben der Lehrerinnen und Lehrer, ob und in welchem Umfang sie in der Lehrerausbildung gelernt haben, wie man digitale Medien nutzt (25.9%), bzw. gelernt haben, wie man digitale Medien im Unterricht (26.6%) verwendet. Dass diesbezüglich bisherige und erste neu in Deutschland eingeleitete Maßnahmen zur Entwicklung der Lehrerausbildung im Kontext der Digitalisierung anscheinend greifen, kann anhand der hier vorgelegten ICILS-2018-Analysen damit als bestätigt angesehen werden, dass jüngere Lehrkräfte in Deutschland zu höheren Anteilen angeben, dass sie im Rahmen ihrer Lehrerausbildung gelernt haben, wie man digitale Medien nutzt bzw. wie man digitale Medien im Unterricht einsetzt. Der internationale Vergleich macht dennoch auf die weiterhin großen Entwicklungsbedarfe in Deutschland aufmerksam.

Betrachtet man ergänzend zur Lehrerausbildung die Dauer der Erfahrung der Lehrkräfte mit dem Einsatz digitaler Medien, ist zunächst zu beachten, dass längere Erfahrung nicht zwangsläufig mit einer höheren Nutzungshäufigkeit einhergehen muss und auch nicht zwingend ein Indikator für die Qualität des Einsatzes digi-

taler Medien in Bezug auf die Gestaltung von Lernprozessen und die Verbesserung von Lernergebnissen ist. Im Einzelnen zeigen die im vorliegenden Kapitel präsentierten ICILS-2018-Analysen zunächst, dass hinsichtlich der Dauer der Erfahrungen der Lehrkräfte in Deutschland mit dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht mehr als die Hälfte der Lehrkräfte bereits seit mehr als fünf Jahren digitale Medien im Unterricht zu Unterrichtszwecken verwendet. Hinzu kommt, dass fast ein Drittel (31.1%) der Lehrkräfte in den letzten beiden Jahren vor der ICILS-2018-Datenerhebung begonnen hat, digitale Medien für Unterrichtszwecke zu verwenden. Hier wird deutlich, dass vielerorts aufgrund von Erfahrungswerten wahrgenommene Veränderungen im unterrichtlichen Handeln von Lehrkräften und die Dynamik der Veränderungen im Schulbereich sich durchaus in den Ergebnissen von ICILS 2018 widerspiegeln. Gleichsam wird deutlich, dass ein Teil der Lehrkräfte in Deutschland (noch) nicht an diesen Entwicklungen teilhat bzw. teilnimmt.

Betrachtet man, wie Lehrkräfte ihre unterrichtsbezogenen IT-Fähigkeiten einschätzen, so ist für Deutschland festzustellen, dass sich in Bezug auf die Einschätzungen durchaus im Vergleich zu ICILS 2013 das Bild ergibt, dass sich Lehrkräfte in Deutschland in vielen Bereichen mehr zutrauen, aber es auch noch Entwicklungsbedarfe gibt. Insgesamt liegen die Anteile der Lehrkräfte, die angeben, dass sie die verschiedenen unterrichtsbezogenen IT-Fähigkeiten beherrschen, auch im aktuellen Zyklus der Studie weiterhin größtenteils unter den internationalen Mittelwerten. Zu diesen Ergebnissen gehört beispielsweise, dass sich nur etwa ein Drittel (33.6%) der Lehrkräfte die Verwendung eines Lernmanagement-Systems zutraut. Sollte sich, wie in vielen Bundesländern bereits realisiert oder angedacht und wie auch im internationalen Umfeld ersichtlich, die Bedeutung von Lernmanagement-Systemen weiter erhöhen, sind hier entsprechende Weiter- und Fortbildungsmaßnahmen anzudenken und bisherige Fortbildungsangebote und -ansätze in diesem Bereich (vgl. auch Kapitel VI in diesem Band) auszuweiten. Dies betrifft auch andere Bereiche, in denen die Einschätzungen der Lehrkräfte in Deutschland im internationalen Vergleich zurückhaltend sind: Wird eingeschätzt, dass die durch digitale Medien gestützte Überprüfung und Begleitung des Lernprozesses und Lernstandes von Schülerinnen und Schülern relevant für zukunftsfähige Entwicklungen in Deutschland sind und zieht man die hier berichteten Ergebnisse zu den selbsteingeschätzten Kompetenzen der Lehrkräfte in diesen Bereichen hinzu, zeigen sich hier zum einen Stellschrauben für die Personalentwicklung, sowohl in Bezug auf Professionalisierungsmaßnahmen auf Einzelschulebene als auch in Bezug auf die Entwicklung des staatlichen Fort- und Weiterbildungssystems im Kontext der Digitalisierung (vgl. hierzu auch Kapitel VI). Zum anderen zeigen sich Entwicklungsbereiche für die Lehrerbildung. Diesbezüglich sei angemerkt, dass vor dem Hintergrund der ICILS-2018-Ergebnisse die im Mai 2019 beschlossene Ergänzung der KMK-Standards für die Lehrerbildung (KMK, 2019) um digitalisierungsbezogene Aspekte bereits diesen Teilbereich neu aufgenommen und insbesondere auch Aspekte der digital gestützten Lernprozessdiagnostik sowohl für den sogenannten theoretischen als auch für den sogenannten praktischen Teil der Lehrerbildung ergänzt hat.

Blickt man auf die Einstellungen und Sichtweisen der Lehrerinnen und Lehrer auf den Einsatz digitaler Medien sowie die wahrgenommenen Potenziale, so zeigt sich über alle Einzelbefunde hinweg, dass die Anteile der Lehrkräfte, die positive Sichtweisen auf den Einsatz digitaler Medien teilen, in Deutschland im Vergleich zu ICILS 2013 höher liegen. Erneut bildet allerdings ein zentraler Punkt eine Ausnahme: Nach wie vor herrscht in Deutschland vergleichsweise große Zurückhaltung der Lehrkräfte in Bezug auf die möglichen Potenziale digitaler Medien zur Verbesserung von schulischen Leistungen. Lediglich ein Drittel (34.7%) der Lehrpersonen in Deutschland gibt im Rahmen von ICILS 2018 an, dass aus ihrer Sicht der Einsatz digitaler Medien die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessere (internationaler Mittelwert: 71.0%). Berücksichtigt man, dass – wie verschiedene Studien seit Jahren zeigen – dieser Aspekt, der im Grunde sowohl fachliche Lernprozesse mit digitalen Medien und im Ergebnis schulische Leistungen in den Fächern umfasst, für Lehrkräfte der Sekundarstufe besonders wichtig ist, ergibt sich aus diesem Befund eine Herausforderung für die Entwicklung des Schulbereiches in Deutschland. Anknüpfen kann man hier möglicherweise an die ansonsten doch positiven Einschätzungen der Lehrerinnen und Lehrer in Deutschland: Mehr als zwei Drittel (68.7%) der Lehrkräfte in Deutschland geben an, dass aus ihrer Sicht der Einsatz digitaler Medien den Schülerinnen und Schülern helfe, auf einem ihren Lernbedürfnissen entsprechenden Niveau zu arbeiten. Dieser Anteil ist signifikant höher als noch in 2013 (56.7%). Der Aussage, dass der schulische Einsatz digitaler Medien den Schülerinnen und Schülern helfe, ein größeres Interesse am Lernen zu entwickeln, stimmen in Deutschland immerhin vier Fünftel der Lehrpersonen (80.7%) zu. Dieser Anteil ist im Vergleich zu 2013 (64.0%) deutlich und signifikant höher. Für die weitere Forschung kann der Hinweis, den eine im Rahmen von ICILS 2018 befragte Lehrkraft nach der Erhebung an das nationale Studienzentrum zurückgespiegelt hat, berücksichtigt werden: Statt der sehr allgemeinen Abfrage zu den Einschätzungen könnte möglicherweise eher die Berücksichtigung der Schülerperspektive hilfreich sein. Demzufolge, so der Vorschlag, könnten die Lehrkräfte danach gefragt werden, welche bzw. welche Anteile an Schülerinnen und Schülern in bestimmten Bereichen von dem Einsatz digitaler Medien profitieren.

(3) Den dritten großen Untersuchungsbereich im vorliegenden Kapitel machen erste Zusammenhangsanalysen für Deutschland zwischen Rahmenbedingungen bzw. Prädiktoren der Nutzung und der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien aus. Dabei wird das Potenzial des Forschungsdesigns der ICILS-2018-Studie genutzt und Faktoren auf verschiedenen Ebenen in einem Gesamtmodell zusammengeführt. So können Prädiktoren identifiziert werden, die mit Unterschieden in der Nutzungshäufigkeit zusammenhängen.

Perspektivisch ist dieser Bereich durch Analysen, die weitere Prädiktoren einbeziehen, zu ergänzen. Hier bietet der ICILS-2018-Datensatz eine umfangreiche Datengrundlage, die neben Analysen für Deutschland auch Analysen im internationalen Vergleich ermöglicht und zudem über Mehrebenenmodellierungen (Gerick, Eickelmann & Bos, 2017) die Zusammenhänge noch genauer in den Blick nehmen kann.

Zusätzlich erscheint es empfehlenswert, vor allem auch über qualitative Ansätze schulische Lern- und Lehrprozesse mit digitalen Medien aus der Perspektive der Lehrkräfte näher zu betrachten und dabei die schulischen Rahmenbedingungen und die weiteren Prädiktoren, vor allem auch die Lehreraus- und -fortbildung, zu untersuchen, Maßnahmen forschend zu begleiten und besonders wirksame Konzepte und Ansätze zu identifizieren.

Literatur

- Albion, P.R. & Tondeur, J. (2018). Section introduction: Professional learning and development of teachers. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (S. 377–379). Cham: Springer.
- Celik, V. & Yesilyurt, E. (2013). Attitudes to technology, perceived computer self-efficacy and computer anxiety as predictors of computer supported education. *Computers & Education*, 60, 148–158.
- Davis, N., Eickelmann, B. & Zaka, P. (2013). Restructuring of educational systems in the digital age from a co-evolutionary perspective. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 29(5), 438–450.
- Döbeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern: hep Verlag.
- Drossel, K., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school – the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551–573.
- Eickelmann, B. (2017). Schulische Medienkompetenzförderung. In H. Gapski, M. Oberle & W. Staufer (Hrsg.), *Medienkompetenz. Herausforderung für Politik, politische Bildung und Medienbildung* (S. 146–154). Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Eickelmann, B. (2018). Schulen und Lehrerbildung in der digitalen Welt – Thesen zwischen Hype und Zukunftsfähigkeit. *Zeitschrift für Bildungsverwaltung*, 39(2), 63–72.
- Eickelmann, B. (2019). Schule und Lernen unter Bedingungen der Digitalisierung. Wie können Potenziale digitaler Medien für die Entwicklung der Lernkultur in Sekundarschulen genutzt werden? *Pädagogik*, 3(19), 34–37.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Die Relevanz der Phasen der Lehrerbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 148–179). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Port, S. & Drossel, K. (in Druck). Was bedeutet die Digitalisierung für die Lehrerfortbildung? – Ausgangslage und Perspektiven. In R. Koeber & B. Groot-Wilken (Hrsg.), *Nachhaltige Professionalisierung für Lehrerinnen und Lehrer: Ideen, Entwicklungen, Konzepte*. Bielefeld: wbv media.
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Drossel, K. & Lorenz, R. (2014). Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R.

- Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 197–229). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 1–29.
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2017). Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 122–150). Münster: Waxmann.
- Endberg, M., Lorenz, R. & Senkbeil, M. (2015). Einstellungen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 95–140). Münster: Waxmann.
- Ertmer, P.A. (2005). Teachers pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Development Research and Development*, 53(4), 25–39.
- Ertmer, P.A. & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64(1), 175–182.
- Europäische Kommission (2013). *Survey of schools: ICT in education. Benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Europäische Kommission. (2019). *2nd Survey of Schools: ICT in Education. Objective 1: Benchmark progress in ICT in schools*. Luxemburg: Publication Office of the European Union.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Cham: Springer.
- Gerick, J., Drossel, K. & Eickelmann, B. (2014). Zur Rolle der Schulleitung bei der Integration digitaler Medien in Grundschulen. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 35–48). Münster: Waxmann.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2019). Schulentwicklungsprozesse mit digitalen Medien – Pädagogisches Leitungshandeln im Kontext der Digitalisierung. In S.G. Huber (Hrsg.), *Jahrbuch Schulleitung 2019. Befunde und Impulse zu den Handlungsfeldern des Schulmanagements* (S. 259–278). Kronach/Köln: Carl Link/Wolters Kluwer.
- Gerick, J., Eickelmann, B. & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-scale Assessments in Education*, 5(5), 1–13.
- Gerick, J., Eickelmann, B., Ramm, G. & Kühn, T.-O. (2017). Gelingensbedingungen für den Transfer schulischer Innovationen mit digitalen Medien. Ergebnisse aus einem Modellprojekt. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 8–14.

- Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, J. & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 147–196). Münster: Waxmann.
- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017). *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*. Münster: Waxmann.
- Holmberg, J. (2019). *Designing for added pedagogical value. A design-based research study of teachers' educational design with ICT*. Stockholm: Department of Computer and Systems Sciences.
- Koehler, M.J. & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for educators* (S. 3–28). New York: Routledge.
- Lopes, A. (2018). How bold are language teachers? Comparative analysis of the data of a transatlantic survey on technology-mediated task-based language teaching. In A. Lopes & R. Ruiz-Cecilia (Hrsg.), *New trends in foreign language teaching: Methods, evaluation and innovation* (S. 82–136). Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2016). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien von Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich – Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 80–109). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2017). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 84–121). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Gerick, J., Wendt, H. & Weischenberg, J. (2016). Einschätzung von Sekundarstufenlehrkräften zu ihren Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien in Lehr- und Lernprozessen. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 119–142). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Schaumburg, H. (2015). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 59–94). Münster: Waxmann.
- McKenney, S. & Roblin, N.P. (2018). Connecting research and practice: Teacher inquiry and design-based research. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 449–462). Cham: Springer.
- Monitor Lehrerbildung. (2018). *Lehramtsstudium in der digitalen Welt – Professionelle Vorbereitung auf den Unterricht mit digitalen Medien?!* Verfügbar unter: www.monitor-lehrerbildung.de/publikationen/digitalisierung

- Mueller, J., Wood, E., Willoughby, T., Ross, C. & Specht, J. (2008). Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. *Computers & Education*, 51(4), 1523–1537.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. OECD Publishing: Paris.
- Ottestad, G. (2013). School leadership for ICT and teachers' use of digital tools. *Nordic Journal of digital Literacy*, 8(1), 107–125.
- Scheiter, K. (2017). Lernen mit digitalen Medien – Potenziale und Herausforderungen aus Sicht der Lehr-Lernforschung. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (Handbuch Schulmanagement 164, S. 33–53). München: Oldenbourg.
- Schiefner-Rohs, M. (2012). Verankerung von medienpädagogischer Kompetenz in der universitären Lehrerbildung. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (S. 359–387). Wiesbaden: Springer VS.
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Schweiger, W. & Horn, M. (2014). Kommt es auf die Einstellung zu digitalen Medien an? *merz medien + erziehung*, 58(6), 50–62.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder [KMK]. (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften [Fassung vom 16.05.2019]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- Senkbeil, M., Ihme, J.M. & Schöber, C. (in Druck). Wie gut sind angehende und fortgeschrittene Studierende auf das Leben und Arbeiten in der digitalen Welt vorbereitet? Ergebnisse eines Standard Setting-Verfahrens zur Beschreibung von ICT-bezogenen Kompetenzniveaus. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*.
- Siyam, N. (2019). Factors impacting special education teachers' acceptance and actual use of technology. *Education and Information Technologies*, 24, 2035–2057.
- Tamin, R., Bernard, R., Borokhovski, E., Abrami, P. & Schmid, R. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4–28.
- Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T. & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1189–1209.
- Tondeur, J., Valcke, M. & van Braak, J. (2008). A multidimensional approach to determinants of computer use in primary education: teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 494–506.
- Tulodziecki, G., Herzig, B. & Grafe, S. (2019). *Medienbildung in Schule und Unterricht*. (2. Auflage). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, F., Kammerl, R., Knopf, J., Mayrberger, K., Scheika, H., Scheiter, K. & Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119.
- Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R. & Lai, K.-W. (2018). *Second Handbook of Information and Technology in Primary and Secondary Education*. Cham: Springer.

Kapitel VIII

Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich

Heike Schaumburg, Julia Gerick, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch

1. Einleitung

Eines der zentralen Ergebnisse des ersten Zyklus der Studie ICILS (ICILS 2013; *International Computer and Information Literacy Study*) für Deutschland war, dass der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler, der angab, Computer mindestens wöchentlich im Unterricht zu nutzen, bei weniger als einem Drittel (31.4%) lag und alle anderen Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland seltener oder gar nicht digitale Medien in der Schule nutzten (Eickelmann, Schaumburg, Drossel & Lorenz, 2014). Dies entsprach einerseits in etwa dem Anteil, der bereits im Rahmen von PISA 2006 für 15-jährige Schülerinnen und Schüler festgestellt wurde (Senkbeil & Wittwer, 2007). Im internationalen Vergleich war dieser Anteil andererseits ausgesprochen gering, was sich auch in einer Differenz von gut 22 Prozentpunkten zu dem in ICILS 2013 ermittelten internationalen Mittelwert widerspiegelte (Eickelmann et al., 2014). An diesen und weiteren Befunden, die in den letzten Jahren allesamt im internationalen Vergleich für Deutschland auf deutliche Entwicklungsbedarfe für das schulische Lernen und Lehren mit digitalen Medien hinwiesen, setzt das vorliegende Kapitel an. Aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler werden die ICILS-2018-Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien für Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert und dort, wo möglich, mit den Ergebnissen aus ICILS 2013 verglichen. In der Anlage des Rahmenmodells der Studie sind die verschiedenen Nutzungsfacetten als Prädiktoren für den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen verortet, sodass in einem zweiten Schritt auch der Zusammenhang zwischen der Nutzung digitaler Medien und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern untersucht wird.

Um die hier vorgestellten Analyseergebnisse aus ICILS 2018 einordnen und die Vergleiche mit Ergebnissen aus ICILS 2013 verorten zu können, werden in Abschnitt 2 des vorliegenden Kapitels zunächst Einblicke in den nationalen und internationalen Forschungsstand zur schulischen Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler unter den vorgenannten Gesichtspunkten sowie zum Zusammenhang der Nutzung mit den ‚digitalen‘ Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gegeben.

In Abschnitt 3 werden die ICILS-2018-Ergebnisse präsentiert, die sich zunächst auf Aspekte der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht beziehen. Diese werden durch Zusammenhangsanalysen vertieft. Das Kapitel schließt mit einer Zusammenschau und Diskussion der vorgestellten Ergebnisse (Abschnitt 4).

2. Forschungsstand zur schulischen Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler und zum Zusammenhang mit ‚digitalen‘ Kompetenzen

Im Folgenden werden zunächst Einblicke in den nationalen und internationalen Forschungsstand gegeben. Dieser wird in der gleichen Systematik dargestellt, wie die daran anknüpfenden Ergebnisse der ICILS-2018-Studie (Abschnitt 3). In Abschnitt 2.1 werden verschiedene Aspekte der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler fokussiert; Abschnitt 2.2 geht den Ergebnissen bisheriger Studien zu Zusammenhängen zwischen der schulischen Nutzung digitaler Medien und den ‚digitalen‘ Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler nach. Dabei wird für die Darstellung des Forschungsstandes übergreifend der Begriff ‚digitale Kompetenzen‘ gewählt (Law, Woo, de la Torre & Wong, 2018), falls die hier aufbereiteten Studien selbst keine weitere Spezifizierung bzw. Benennung des jeweiligen Kompetenzkonstruktes ausweisen. Im Zusammenhang mit ICILS (ICILS 2013 und ICILS 2018) werden die betrachteten Schülerkompetenzen gemäß der theoretischen Konzeption des Messkonstruktes (siehe Kapitel III in diesem Band) als *computer- und informationsbezogene Kompetenzen* bezeichnet.

2.1 Forschungsstand zur schulischen Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler

Im ersten Schritt werden der nationale und internationale Forschungsstand zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler dargestellt. Um die Analysen auf der Grundlage von ICILS 2018 vorzubereiten, wird in diesem Zusammenhang die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien und digitaler Werkzeuge durch Schülerinnen und Schüler unter verschiedenen Gesichtspunkten dargestellt. Weiterhin wird auf ausgewählte, für die vorliegende Studie relevante Aspekte der schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke eingegangen. Schließlich werden bisherige Befunde dazu erörtert, inwieweit computerbezogene Fähigkeiten in der Schule erlernt wurden. Im vorliegenden Forschungsüberblick werden schwerpunktmäßig Befunde berichtet, in denen die Perspektive der Schülerinnen und Schüler eingenommen worden ist. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Ergebnisse zur schulischen Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive von Lehrkräften in der Darstellung des Forschungsstandes in Kapitel VII in diesem Band zusammengeführt werden.

Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien

Die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in der Schule ist noch kein Kriterium für die Qualität von schulischen Lernprozessen, dennoch ist sie ein Hinweis auf die Bedeutung digitaler Medien für das schulische Lernen. Sie wird daher in zahlreichen Studien betrachtet, auf deren Grundlage insbesondere für Deutschland seit nunmehr mehr als zwei Jahrzehnten berichtet wird, dass eine regelmäßige schulische Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler vergleichsweise selten ist (z.B. Gerick, Eickelmann & Vennemann, 2014). Dieses Ergebnis wird durch internationale Vergleiche sowohl für den Primar- als auch für den Sekundarbereich sichtbar (Drossel, Gerick & Eickelmann, 2014; Eickelmann & Vennemann, 2014; Kahnert & Endberg, 2014; Sälzer & Reiss, 2016). In diesem Zusammenhang konnte die ICIL-Studie 2013 zeigen, dass weniger als ein Drittel der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland, wie eingangs bereits erwähnt, eine mindestens wöchentliche Nutzung angab (31.4%). Der Anteil der Schülerinnen und Schüler, der nach eigener Aussage täglich in der Schule mit digitalen Medien arbeitete, lag nur bei 1.6 Prozent. Im internationalen Vergleich und für den Mittelwert der Vergleichsgruppe EU lagen die Anteile der wöchentlichen Nutzung signifikant höher als in Deutschland (Eickelmann et al., 2014). Zu den Ländern mit den höchsten Anteilen zählten Australien (80.5%) und Polen (79.2%), wo bereits 2013 etwa vier Fünftel der Schülerinnen und Schüler mindestens wöchentlich Computer im Unterricht nutzten. Auch der Anteil der Schülerinnen und Schüler, der eine tägliche schulische Nutzung berichtete, war in den meisten ICILS-2013-Ländern erheblich größer als in Deutschland; in Dänemark und in Australien nutzte im Jahr 2013 bereits mehr als ein Drittel (33.4% und 33.3%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler Computer im Unterricht.

Neuere Schülerbefragungen in Deutschland deuten darauf hin, dass sich die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien in der Schule in den letzten Jahren erhöht hat. So gab in einer vom Bundesverband Informationswirtschaft Telekommunikation und neue Medien e. V. [BITKOM] (2015) durchgeführten Befragung jeweils etwa ein Drittel der Schülerinnen und Schüler an, dass an ihrer Schule täglich PCs genutzt werden. Da die Angabe in dieser Studie allerdings – anders als in ICILS – nicht auf den Unterricht in der eigenen Klasse bezogen war und Schülerinnen und Schüler zwischen 14 und 19 Jahren befragt worden sind, sind die Angaben nur bedingt mit denen aus ICILS 2013 oder ICILS 2018 vergleichbar.

Verschiedene neuere Studien weisen darüber hinaus darauf hin, dass die häusliche Unterrichtsvor- und -nachbereitung mit digitalen Medien für viele Schülerinnen und Schüler selbstverständlich ist: Rund zwei Drittel der im Rahmen einer Studie der Initiative D21 (2016) befragten Schülerinnen und Schüler gaben an, Videoportale, Messenger-Dienste und Online-Lexika zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichtes zu nutzen.

Vertiefende Analysen zur außerschulischen Nutzung digitaler Medien zeigten zudem, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler digitale Medien vor allem für freizeitbezogene und weit weniger für bildungsbezogene Aktivitäten nutzten (Eickelmann, Bos & Vennemann, 2015). Betrachtet man die Nutzung getrennt nach Unterrichtsfächern, so

deuten mehrere Untersuchungen darauf hin, dass digitale Medien sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern in den verschiedenen Fächern und Fächergruppen unterschiedlich häufig verwendet wurden (Eickelmann, Gerick & Koop, 2017; Gerick, Eickelmann, Ramm & Kühn, 2017; Kafyulilo, Fisser & Voogt, 2015; Scheiter, Gerjets & Gemballa, 2016). Im Rahmen von ICILS 2013 konnte gezeigt werden, dass Schülerinnen und Schüler in Deutschland am häufigsten angaben, im Fach Informatik, dem informationstechnischen Unterricht oder einem ähnlichen Fach mindestens in einigen Unterrichtsstunden digitale Medien zu nutzen (58.3%). Im Fach Mathematik gab mit knapp einem Drittel (29.4%) der geringste Anteil an Schülerinnen und Schülern an, in mindestens einigen Stunden mit digitalen Medien zu lernen. In den weiteren Fächern und Fächergruppen (Deutsch, Fremdsprachen, Naturwissenschaften, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften) lagen die Anteile etwa zwischen 30 und 45 Prozent der Schülerinnen und Schüler.

Erfahrung mit Desktop-Computern und Notebooks bzw. Laptops

Im Rahmen vertiefender Analysen zu ICILS 2013 wurde festgestellt, dass 2.8 Prozent der befragten Schülerinnen und Schüler zum damaligen Zeitpunkt angaben, eine Laptopklasse zu besuchen (Schaumburg, Prasse, Eickelmann & Gerick, 2016). Die Ergebnisse neuerer Untersuchungen lassen vermuten, dass der Anteil der Schülerinnen und Schüler, der in der Schule mit mobilen digitalen Endgeräten lernt, seitdem deutlich zugenommen hat (Gerick et al., 2018; Kammerl, Unger, Günther & Schwedler, 2016), wobei neben Laptopklassen auch andere Mobilgeräte, vor allem Tablet-PCs, in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben. In der Studie vom BITKOM (2015) gaben 34 Prozent der Schülerinnen und Schüler an, dass an ihrer Schule täglich Notebooks/Laptops im Unterricht genutzt werden, 7 Prozent berichten die Nutzung von Smartphones und 6 Prozent von Tablets, die berichtete Nutzung von Computern liegt bei 28 Prozent. In der Schülerbefragung des ‚Monitors Digitale Bildung‘ (Schmid, Goertz & Behrens, 2017), in der die Schülerinnen und Schüler konkret zu den eigenen Nutzungsmöglichkeiten gefragt wurden, gaben 27 Prozent der Befragten an, im Unterricht PC oder Notebook zu nutzen, und 5 Prozent berichteten über die Nutzung von Tablet-PCs. In ICILS 2013 wurde zudem, und dieser Aspekt wird mit ICILS 2018 wieder aufgegriffen, neben der grundsätzlichen Erfahrung mit verschiedenen Geräten und Anwendungen auch nach der Dauer der Computererfahrung gefragt (Lorenz, Gerick, Schulz-Zander & Eickelmann, 2014). Im Ergebnis zeigte sich seinerzeit für Deutschland, dass Jungen in der achten Jahrgangsstufe zu signifikant höheren Anteilen über eine mehr als fünfjährige Computererfahrung verfügten als gleichaltrige Mädchen (53.4% vs. 43.8%). Diese Anteile lagen zudem jeweils deutlich unter dem internationalen Mittelwert und wiesen darauf hin, dass in anderen ICILS-2013-Teilnehmerländern höhere Anteile an Achtklässlerinnen und an Achtklässlern über langjährige Erfahrungen mit der Nutzung von Computern verfügten.

Häufigkeit der Nutzung digitaler Werkzeuge im Unterricht

Aus verschiedenen Schülerbefragungen der letzten Jahre ist bekannt, dass Präsentations- und Textverarbeitungsprogramme unter den im Unterricht genutzten digitalen Werkzeugen in Deutschland sowohl an Grundschulen wie auch an weiterführenden Schulen an erster Stelle stehen (Eickelmann & Vennemann, 2014; Lorenz & Gerick, 2014). Die Nutzung komplexerer bzw. speziellerer Anwendungen, wie z.B. von Lernprogrammen und Lern-Apps, Simulationen, Lernplattformen, Videoangeboten, Programmierumgebungen oder Werkzeugen, mit denen Videos, Podcasts oder Webseiten erstellt werden können, gab nur ein geringer Anteil der Schülerinnen und Schüler im Unterricht an (Schaumburg, 2015; Schmid et al., 2017). So gaben 14 Prozent der im Rahmen des ‚Monitors Digitale Bildung‘ befragten Schülerinnen und Schüler an, elektronische Tests und Übungen im Unterricht zu nutzen, 7 Prozent berichteten die Nutzung digitaler Spiele und Simulationen und 6 Prozent, dass sie mit einer Lernplattform im Unterricht arbeiten (Schmid et al., 2017).

Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke

Ergebnisse zahlreicher nationaler und internationaler Studien belegen, dass weniger die jeweils genutzten Programme und Werkzeuge, sondern vielmehr die Art und Weise der didaktischen Einbindung in den Unterricht ein entscheidender Faktor für die Lerneffektivität digitaler Medien im Unterricht ist (Gerick, Eickelmann, Ramm et al., 2017; Herzig, 2017). Vor diesem Hintergrund zeigen Meta-Analysen, dass schülerorientierte und konstruktivistische Lernarrangements ein größeres lernförderliches Potenzial aufweisen als die Integration in einen eher lehrerzentrierten Unterricht (Schaumburg, 2018).

Auch wenn an dieser Stelle keine umfassende Analyse der didaktischen Verwendung digitaler Medien im Unterricht geleistet werden kann, kann ein Vergleich mit den Ergebnissen von ICILS 2013 hinsichtlich der Computernutzung für schulbezogene Aktivitäten in den letzten Jahren gezogen werden. In ICILS 2013 entfiel der höchste Anteil der schulbezogenen Nutzungsweisen auf das Vorbereiten von Referaten und Aufsätzen, wozu 41.7 Prozent der Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien nutzten (Eickelmann et al., 2014). Jeweils etwa ein Drittel der Achtklässlerinnen und Achtklässler gaben an, digitale Medien für das Erstellen von Präsentationen sowie zur Zusammenarbeit mit anderen Schülerinnen und Schülern zu verwenden, während die Dokumentation des eigenen Lernstandes in digitalen Lerntagebüchern nur von einem kleinen Anteil von etwa 5 Prozent der Schülerinnen und Schüler berichtet wurde. Schülerbefragungen der vergangenen Jahre in Deutschland bestätigen die im Rahmen von ICILS 2013 im internationalen Vergleich herausgearbeitete Bedeutung von Lehrer- und Schülerpräsentationen sowie von Internetrecherchen (BITKOM, 2015; Schaumburg, Prasse, Tschackert & Blömeke, 2007; Schmid et al., 2017) und geben weitere Anhaltspunkte dafür, dass eine didaktisch vielseitige, schülerorientierte Einbettung digitaler Medien in der Fläche noch keine Verbreitung gefunden hatte.

Erlernen computerbezogener Tätigkeiten in der Schule

Im Rahmen von ICILS 2013 gab ein Großteil (82.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland an, das Beschaffen von Informationen mit dem Computer in der Schule erlernt zu haben (Eickelmann et al., 2014). Mehr als drei Viertel (77.7%) der Schülerinnen und Schüler berichteten zudem, in der Schule gelernt zu haben, wie man Internetquellen richtig angibt. Fast die Hälfte (45.5%) der Schülerinnen und Schüler hat laut eigener Angabe in der Schule gelernt, herauszufinden, ob Informationen aus dem Internet vertrauenswürdig sind. Dennoch zeigten vertiefende Analysen, dass die Schule insgesamt beim Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die meisten Jugendlichen gaben an, sich das Finden von Informationen (70.9%) oder das Kommunizieren im Internet (68.1%) selbst beigebracht zu haben (Eickelmann et al., 2015). Lehrkräfte hatten lediglich im Kontext der Erstellung von Dokumenten für Hausaufgaben zumindest für etwa ein Drittel (32.1%) Anteil an der Nutzungskompetenz der Schülerinnen und Schüler. Dabei zeigten sich deutliche Schulformunterschiede: Der Anteil an Achtklässlerinnen und Achtklässlern, der diese Tätigkeit von Lehrkräften erlernt hatte, lag bei den Gymnasiastinnen und Gymnasiasten deutlich niedriger (23.2%) als bei Schülerinnen und Schülern anderer Schulformen der Sekundarstufe I (37.6%). Auch zwischen Schülerinnen und Schülern aus Laptopklassen und denen aus Nicht-Laptopklassen wurde bezüglich der wahrgenommenen Bedeutung der Schule für den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen kein Unterschied in ICILS 2013 gefunden (Schaumburg et al., 2016).

2.2 Forschungsstand zur Erklärung von Unterschieden in den ‚digitalen‘ Kompetenzen durch die schulische Nutzung digitaler Medien und weitere Prädiktoren

Nur vereinzelte Studien untersuchen bisher systematisch den Zusammenhang der schulischen Nutzung digitaler Medien mit den ‚digitalen‘ oder computerbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern. Die übergreifenden international ausgerichteten Analysen von Sakamoto (2018) weisen darauf hin, dass der schulische Einsatz von digitalen Medien das Potenzial hat, die Informationskompetenzen von Schülerinnen und Schülern zu verbessern und hierbei insbesondere die Fähigkeit, Informationen zu sammeln und auszuwerten. Diesbezüglich, so Sakamoto (2018), könne der Einsatz digitaler Medien in der Schule effektiver sein als der Einsatz zu Hause, wobei aber auch die Verwendung zu Hause nennenswerte Effekte auf die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler habe (vgl. auch Vennemann, Eickelmann, Drossel & Bos, 2016). Diesbezüglich wurde im Rahmen von ICILS 2013 für Deutschland mittels eines regressionsanalytischen Ansatzes ein signifikanter negativer Zusammenhang ($b = -13.0$) der mindestens wöchentlichen schulischen Computernutzung mit den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler festgestellt (Eickelmann et al., 2014). Nur in den Niederlanden und in der Schweiz fand sich unter allen anderen ICILS-2013-Teilnehmerländern ebenfalls ein negativer Zusammenhang. In

zahlreichen anderen Ländern zeigte sich dagegen ein signifikanter und deutlich positiver Zusammenhang zwischen der mindestens wöchentlichen schulischen Nutzung sowie den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Dies wies für Deutschland darauf hin, dass es anderen Ländern möglicherweise bereits besser gelang, die schulische Computernutzung so zu gestalten, dass sie einen Beitrag zum Kompetenzerwerb im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler hatte. Bei dieser Interpretation muss allerdings berücksichtigt werden, dass aufgrund der methodischen Anlage der Studie nicht auf Kausalzusammenhänge geschlossen werden darf. Der positive Zusammenhang in den anderen Teilnehmerländern kann aber möglicherweise zumindest in Teilen auch darauf zurückgeführt werden, dass dort eher Computer genutzt wurden und zudem vielfach Schülerinnen und Schüler aus bildungsnahen und sozioökonomisch besser gestellten Familien Schulen besuchten, in denen häufiger Computer in der Schule genutzt wurden.

ICILS 2013 ist allerdings nicht die einzige Studie, in der in diesem Zeitraum negative Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit der schulischen Nutzung digitaler Medien und dem Erwerb digitaler Kompetenzen gefunden wurden. So zeigte eine Zusatzuntersuchung zur PISA-Studie 2012, in der der Erwerb von Lesekompetenz bezüglich digitaler Texte und die Qualität internetbezogener Navigations- und Evaluationsfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern untersucht wurden, dass Schülerinnen und Schüler, die in der Schule leicht unterdurchschnittlich mit Computern arbeiteten, die höchste Leistung beim digitalen Lesen erzielt haben. Schülerinnen und Schüler, die ein- bis zweimal im Monat das Internet in der Schule nutzten, erzielten bessere Ergebnisse, als Schülerinnen und Schüler, die nie das Internet in der Schule nutzten (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2015). Dieses Ergebnis fand sich in 16 der 25 Teilnehmerstaaten und ist, wie auch das ICILS-2013-Ergebnis, möglicherweise multifaktoriell bedingt und nicht über einfache Begründungszusammenhänge erklärbar.

Kleinere Einzelstudien in Deutschland erbrachten zudem eher uneinheitliche Befunde. So konnte schon vor mehr als zehn Jahren in einer Längsschnittuntersuchung von Laptop-Klassen über einen zweijährigen Zeitraum (Jahrgangsstufe 7 bis 9) gezeigt werden, dass Laptopschülerinnen und -schüler über ein signifikant höheres Computerwissen verfügten als ihre gleichaltrigen Schulkameraden, die keine Laptop-Klasse besuchten und somit deutlich seltener in der Schule mit digitalen Medien gearbeitet hatten (Schaumburg et al., 2007). Eine weitere Längsschnittuntersuchung eines Tablet-Projektes mit Kontrollgruppendesign (Jahrgangsstufe 7 bis 8) ergab keinen positiven Zusammenhang zwischen der Nutzungshäufigkeit von Tablets und den computerbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (Drossel & Eickelmann, 2017).

3. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler

Im Folgenden werden die ICILS-2018-Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien und zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler durch die Nutzung digitaler Medien berichtet. Die Ergebnisse für Deutschland werden dabei im internationalen Vergleich verortet und, wo möglich, mit den Ergebnissen aus ICILS 2013 verglichen. Durch die Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen bei der Konzeption der Studie ICILS 2018 werden zudem Aspekte, die in den letzten Jahren an Relevanz gewonnen haben, zusätzlich betrachtet. Für diese sind keine Vergleiche mit ICILS 2013 möglich. Dazu werden zunächst (Abschnitt 3.1) differenziert nach verschiedenen Inhaltsbereichen Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien aus Perspektive der Achtklässlerinnen und Achtklässler dargelegt und daran anschließend (Abschnitt 3.2) Analysen zum Zusammenhang zwischen Aspekten der Nutzung digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler und ihren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aufbereitet.

Durchgehend werden die Analysen nach der Schulform – unterschieden nach Schulen mit ausschließlich gymnasialem Bildungsgang (im Folgenden als Gymnasien bezeichnet) und Schulen mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang (im Folgenden als andere Schulen der Sekundarstufe I bezeichnet) – durchgeführt und an den Stellen, an denen sich auffällige schulformspezifische Unterschiede zeigen, berichtet. Aufgrund des geringen Anteiles in der ICILS-2018-Stichprobe können Förderschulen an dieser Stelle nicht betrachtet werden (siehe Kapitel II in diesem Band).

3.1 Ergebnisse zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler

Im nachfolgenden Abschnitt werden die ICILS-2018-Ergebnisse zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien und digitaler Werkzeuge durch Achtklässlerinnen und Achtklässler, zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke sowie zum Umfang, mit dem Schülerinnen und Schüler verschiedene computerbezogene Tätigkeiten in der Schule erlernen, präsentiert.

Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien

Im Folgenden werden ICILS-2018-Ergebnisse zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler für schulbezogene und andere Zwecke sowie zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht differenziert nach Fächern bzw. Fachgruppen für Deutschland im internationalen Vergleich dargestellt.

Wurde im Rahmen von ICILS 2013 noch zwischen der Nutzung in der Schule, zu Hause und an anderen Orten unterschieden, haben vertiefende Analysen (Eickelmann et

al., 2015) die Relevanz einer erweiterten Betrachtung, die nicht nur den Nutzungsort, sondern auch den Zweck der Nutzung in den Blick nimmt, ergeben. So wird im Rahmen von ICILS 2018 – als entsprechende Erweiterung der Perspektive – zwischen der Nutzung innerhalb der Schule für schulbezogene und für andere Zwecke sowie außerhalb der Schule für schulbezogene und für andere Zwecke unterschieden.

In Tabelle 8.1 erfolgt diese Unterscheidung für Deutschland im internationalen Vergleich zunächst hinsichtlich der *mindestens wöchentlichen Nutzung* digitaler Medien (Kategorie *Mindestens einmal in der Woche* zusammengesetzt aus *Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Tag* und *Jeden Tag*).

Betrachtet man die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch die Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland, so zeigt sich ein sehr prägnantes Bild: Während gerade einmal weniger als ein Viertel (22.8%) der Schülerinnen und Schüler eine *mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke* angibt, nutzen nahezu doppelt so viele Schülerinnen und Schüler (42.0%) digitale Medien *mindestens wöchentlich außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke*. Fast ein Drittel (30.2%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland gibt zudem eine *mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke* an. Demgegenüber berichten Schülerinnen und Schüler in Deutschland zu einem Großteil (92.2%) und damit mehr als dreimal so hohen Anteil, digitale Medien *außerhalb der Schule für nicht schulbezogene Zwecke mindestens wöchentlich* zu nutzen.

Nimmt man zur Verortung der Ergebnisse für Deutschland für die *schulische Nutzung für schulbezogene Zwecke* den internationalen Vergleich hinzu (Tabelle 8.1), so zeigt sich, dass der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler, der digitale Medien *in der Schule für schulbezogene Zwecke mindestens wöchentlich* nutzt, in Deutschland (22.8%) signifikant unter dem internationalen Mittelwert (44.0%) sowie dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (45.1%) liegt. In den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern liegt dieser Anteil entsprechend signifikant über dem Anteil für Deutschland. Besonders hervorzuheben ist hier Dänemark mit einem Anteil von 90.9 Prozent und damit im Vergleich zu Deutschland mit einem mehr als dreimal so hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern, der digitale Medien *in der Schule für schulbezogene Zwecke* nutzt. Ein statistisch vergleichbar geringer Anteil wie in Deutschland findet sich nur in Italien (23.1%), während in der Republik Korea (17.4%) sowie in Nordrhein-Westfalen (18.3%) signifikant niedrigere Anteile der Schülerinnen und Schüler eine *mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke* angeben. Der Schulformvergleich in Deutschland zeigt (ohne Abbildung), dass Schülerinnen und Schüler an Gymnasien (18.3%) durchschnittlich zu einem geringeren Anteil digitale Medien *in der Schule mindestens wöchentlich für schulbezogene Zwecke* nutzen als Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (25.3%) (ohne Abbildung). Dieser Unterschied zwischen den Schulformen ist statistisch signifikant.

Tabelle 8.1: Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler in und außerhalb der Schule für schulbezogene und andere Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

Teilnehmer	In der Schule für schulbezogene Zwecke		In der Schule für andere Zwecke		Außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke		Außerhalb der Schule für andere Zwecke	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	39.3	(1.5)	45.1	(1.8)	44.2	(1.4)	76.4	(1.1)
² Dänemark	90.9	(0.6)	80.6	(1.0)	77.2	(1.1)	89.7	(0.7)
Deutschland	22.8	(1.2)	30.2	(1.6)	42.0	(1.5)	92.2	(0.8)
Finnland	58.1	(1.3)	70.3	(1.3)	48.1	(1.1)	88.7	(0.7)
Frankreich	33.8	(1.5)	24.1	(1.2)	58.8	(1.0)	86.6	(0.8)
Internat. Mittelwert	44.0	(0.4)	44.4	(0.4)	50.9	(0.4)	82.5	(0.3)
¹ ⁵ Italien	23.1	(1.1)	8.8	(0.7)	51.6	(1.0)	87.4	(0.7)
² Kasachstan	61.4	(1.3)	52.3	(1.1)	58.1	(1.4)	63.9	(1.3)
Luxemburg	42.6	(0.7)	52.1	(0.8)	53.9	(0.6)	80.0	(0.5)
<i>Moskau</i>	57.8	(1.2)	64.6	(1.3)	69.1	(1.2)	87.9	(0.8)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	18.3	(1.3)	33.8	(1.9)	38.9	(1.3)	93.0	(0.6)
² Portugal	44.1	(1.2)	52.2	(1.2)	41.7	(1.4)	85.7	(1.0)
Republik Korea	17.4	(1.3)	30.3	(1.1)	26.9	(1.1)	80.1	(0.8)
Uruguay	50.2	(1.3)	42.9	(1.4)	57.1	(1.7)	77.3	(1.4)
⁴ USA	67.7	(1.1)	50.9	(1.1)	60.0	(1.0)	78.2	(0.7)
VG EU	45.1	(0.4)	45.5	(0.4)	53.3	(0.4)	87.2	(0.3)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Die Nutzung digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler *außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke* liegt in Deutschland mit einem Anteil von 42.0 Prozent ebenfalls signifikant unter dem internationalen Mittelwert (50.9%) und dem Wert der Vergleichsgruppe EU (53.3%). Die Anteile für Nordrhein-Westfalen (38.9%), Portugal (41.7%) und Chile (44.2%) liegen statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland, unterscheiden sich also nicht signifikant von dem entsprechenden Anteil in Deutschland. In neun ICILS-2018-Teilnehmerländern – Finnland (48.1%), Italien (51.6%), Luxemburg (53.9%), Uruguay (57.1%), Kasachstan (58.1%), Frankreich (58.8%), den USA (60.0%), dem Benchmark-Teilnehmer Moskau (69.1%) und Dänemark (77.2%) – sind die Anteile signifikant höher als in Deutschland. Nur für die Republik Korea (26.9%) liegt der Anteil signifikant unter dem Anteil für Deutschland. Die schulformspezifischen Betrachtungen in Deutschland ergeben, dass Gymnasiastinnen und Gymnasiasten in Deutschland (50.6%) digitale Medien im Mittel deutlich häufiger *außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke* nutzen als

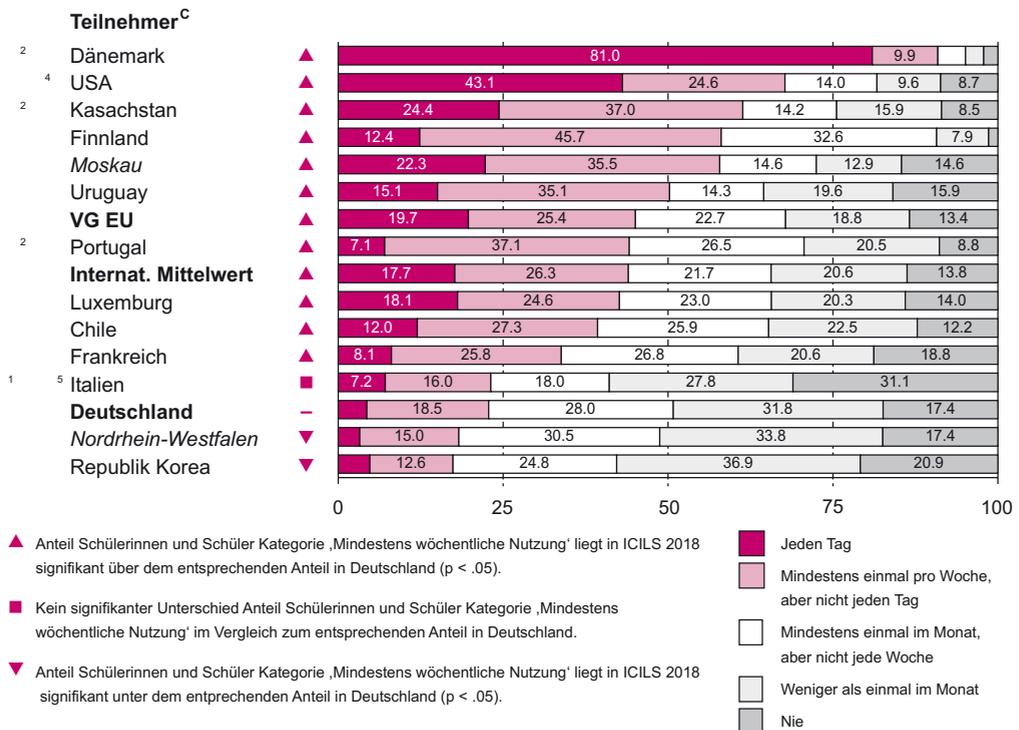
Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I (37.4%) (ohne Abbildung). Dieser schulformspezifische Unterschied in Deutschland ist ebenfalls statistisch signifikant (ohne Abbildung). Aufgrund der besonderen Relevanz der *schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke* folgt nun eine detaillierte Betrachtung.

Abbildung 8.1 zeigt die Schülerangaben zur Nutzungshäufigkeit digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke in ICILS 2018 im internationalen Vergleich für alle abgefragten Antwortkategorien (von *Jeden Tag* bis *Nie*). Sortiert sind die jeweiligen Schüleranteile in der Abbildung nach der *mindestens wöchentlichen Nutzung* (Kategorien *Jeden Tag* und *Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Tag* zusammengefasst).

Über die oben berichteten Ergebnisse (Tabelle 8.1) zur *mindestens wöchentlichen Nutzung* digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler *in der Schule für schulbezogene Zwecke* (Deutschland: 22.8%; internationaler Mittelwert: 44.0%; Vergleichsgruppe EU: 45.1%) zeigt sich, dass der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland, der angibt, *täglich* digitale Medien *in der Schule für schulbezogene Zwecke* zu nutzen, bei lediglich 4.4 Prozent liegt. Sowohl der internationale Mittelwert (17.7%) als auch der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (19.7%) liegen in Bezug auf die Anteile für die *tägliche Nutzung* digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler deutlich höher. Die hohen internationalen Werte liegen nicht zuletzt an dem erheblich höheren Anteil für Dänemark mit 81.0 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler. Nur die Schüleranteile für die *tägliche Nutzung* für Nordrhein-Westfalen (3.3%) sowie für die Republik Korea (4.8%) liegen statistisch im Bereich des Schüleranteiles für Deutschland; alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer liegen hinsichtlich der täglichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke signifikant über dem Anteil für Deutschland.

Ein Teil der Schülerinnen und Schüler gibt jeweils auch an, digitale Medien *nie in der Schule für schulbezogene Zwecke* zu nutzen. In Deutschland beträgt dieser Anteil fast ein Fünftel (17.4%) und ist damit signifikant höher als der internationale Mittelwert (13.8%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (13.4%). Die Anteile für Moskau (14.6%), Uruguay (15.9%), Nordrhein-Westfalen (17.4%) und Frankreich (18.8%) liegen statistisch im Bereich von Deutschland. Signifikant höhere Anteile von Nie-Nutzerinnen und -Nutzern unter den Schülerinnen und Schülern finden sich nur in der Republik Korea (20.9%) sowie in Italien (31.1%). Im vertiefenden Schulformvergleich für Deutschland zeigt sich, dass Gymnasiastinnen und Gymnasiasten (12.9%) im Mittel zu einem signifikant geringeren Anteil als Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I (19.6%) angeben, *nie* digitale Medien *in der Schule für schulbezogene Zwecke* zu nutzen. An Gymnasien ist also zwar der Anteil der häufig nutzenden Schülerinnen und Schüler geringer als an anderen Schulformen der Sekundarstufe I, gleichzeitig gibt es dort aber auch weniger Nie-Nutzerinnen und Nie-Nutzer.

Abbildung 8.1 Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler in der Schule für schulbezogene Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Zur weiteren Differenzierung der schulischen Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler ist in Tabelle 8.2 angegeben, in welchen Unterrichtsfächern bzw. Fächergruppen Achtklässlerinnen und Achtklässler digitale Medien nutzen. Dazu werden in der Darstellung in der Tabelle 8.2 die drei Antwortkategorien *In einigen Unterrichtsstunden*, *In den meisten Unterrichtsstunden* und *In jeder bzw. fast jeder Unterrichtsstunde* zusammengefasst zu *Mindestens in einigen Unterrichtsstunden*. Zu beachten ist für alle nachfolgenden Analysen und Ausführungen, dass jeweils nur der Schüleranteil in diese vertiefenden Nutzungsanalysen eingeht, der angibt, das jeweilige Fach bzw. diese Fächergruppe überhaupt zu belegen. Die Beschreibung erfolgt fächer- bzw. fachgruppenweise absteigend nach Schüleranteilen in Deutschland. Werte aus ICILS 2013 werden als Orientierung für Vergleiche ergänzt, wobei zu berücksichtigen ist, dass in 2013 noch nach ‚Computern‘ und nicht, wie in ICILS 2018, nach ‚digitalen Medien‘ (vgl. auch Kapitel II in diesem Band) gefragt wurde. Es sei zudem darauf

Tabelle 8.2 Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in den Unterrichtsfächern in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Mindestens in einigen Unterrichtsstunden*)

Teilnehmer	Deutsch bzw. Testsprache		Fremdsprachen		Mathematik		Naturwissenschaften		Geistes- und Gesellschaftswissenschaften		Informatik, Informationstechnischer Unterricht o.Ä.	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	73.0	(1.4)	70.1	(1.4)	55.0	(2.1)	67.7	(1.2)	65.6	(1.4)	82.2	(1.1)
² Dänemark	98.9	(0.3)	97.8	(0.4)	96.9	(0.6)	97.4	(0.4)	96.9	(0.4)	87.1	(2.4)
Deutschland	38.7	(1.5)	42.6	(1.5)	31.2	(1.4)	47.6	(1.5)	47.9	(1.3)	60.3	(2.0)
Finnland	81.8	(1.3)	84.8	(1.0)	54.4	(1.9)	80.7	(1.0)	67.1	(1.9)	85.6	(1.5)
Frankreich	53.3	(1.5)	62.4	(1.2)	33.7	(1.2)	67.2	(1.7)	76.3	(1.2)	59.3	(1.6)
Internat. Mittelwert	66.0	(0.4)	69.2	(0.4)	55.1	(0.4)	68.6	(0.4)	66.0	(0.4)	76.5	(0.4)
¹ ⁵ Italien	58.5	(1.4)	69.7	(1.3)	53.2	(1.6)	62.3	(1.2)	64.3	(1.3)	63.3	(1.7)
² Kasachstan	86.0	(0.8)	87.8	(0.9)	77.6	(1.2)	85.6	(0.8)	78.8	(1.1)	84.3	(1.0)
Luxemburg	54.7	(0.6)	54.6	(0.6)	48.7	(0.6)	52.2	(0.6)	49.1	(0.7)	72.3	(0.8)
<i>Moskau</i>	56.8	(1.2)	66.4	(1.4)	56.0	(1.3)	66.9	(1.0)	60.9	(1.1)	78.7	(1.1)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	36.3	(1.7)	41.3	(1.9)	28.0	(1.5)	48.5	(2.0)	48.0	(2.1)	53.3	(2.3)
² Portugal	54.3	(1.6)	58.4	(1.4)	46.8	(1.7)	61.7	(1.2)	56.9	(1.3)	86.9	(0.9)
Republik Korea	61.4	(1.1)	65.9	(1.1)	50.3	(1.4)	63.0	(1.1)	57.0	(1.1)	70.2	(1.5)
Uruguay	65.5	(1.9)	67.5	(1.6)	58.6	(1.4)	69.5	(1.5)	66.4	(1.7)	89.6	(1.0)
⁴ USA	90.1	(0.6)	70.2	(1.6)	81.7	(1.0)	88.9	(0.9)	84.1	(0.8)	83.5	(0.8)
VG EU	62.9	(0.5)	67.2	(0.4)	52.1	(0.5)	67.0	(0.4)	65.5	(0.5)	73.6	(0.6)
Vergleich ICILS 2013^{A,B}												
Chile	56.6	(2.6)	45.0	(2.2)	44.7	(2.8)	45.4	(2.4)	49.4	(2.4)	55.4	(2.2)
⁶ Dänemark	92.8	(1.0)	86.3	(1.4)	79.6	(1.8)	83.0	(1.4)	87.3	(1.4)	50.6	(2.5)
Deutschland	33.1	(1.7)	33.8	(1.6)	29.4	(1.9)	39.5	(1.9)	44.3	(1.7)	58.3	(2.6)
Republik Korea	48.1	(1.2)	53.5	(1.2)	37.0	(1.3)	50.6	(1.1)	42.8	(1.1)	63.4	(1.6)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^B Hinsichtlich des Vergleiches mit ICILS 2013 ist anzumerken, dass – anknüpfend an die Änderungen in den internationalen Instrumenten – im Rahmen von ICILS 2018 der Begriff ‚digitale Medien‘ anstelle von ‚Computer‘ verwendet wird.

aufmerksam gemacht, dass die jeweiligen Ergänzungen zu 100 Prozent den Anteil der Schülerinnen und Schüler ausmacht, der nach eigenen Angaben nicht einmal in einigen Stunden, also *nie*, digitale Medien in den betrachteten Unterrichtsfächern bzw. Fächergruppen nutzt.

Wie schon in 2013 gibt der im Fächervergleich höchste Anteil der Schülerinnen und Schüler in Deutschland (60.3%) an, soweit dieses Fach belegt wird, digitale Medien im Fach *Informatik* beziehungsweise im *informationstechnischen Unterricht oder Ähnlichem* zu nutzen. Im Vergleich zwischen den Ergebnissen in 2018 und 2013 (58.3%) zeigt sich diesbezüglich für Deutschland kein signifikanter Unterschied. In Chile (2013: 55.4%; 2018: 82.2%), Dänemark (2013: 50.6%; 2018: 87.1%) und in der Republik Korea (2013: 63.4%; 2018: 70.2%), die wie Deutschland auch bereits an ICILS 2013 teilgenommen haben, sind hier jedoch jeweils signifikante Unterschiede im Sinne von teilweise deutlich höheren Anteilen in ICILS 2018 zu verzeichnen. Im internationalen Vergleich (internationaler Mittelwert: 76.5%; VG EU: 73.6%) liegen die Anteile der Schülerinnen und Schüler, die zumindest in einigen Unterrichtsstunden digitale Medien im Fach *Informatik* beziehungsweise im *informationstechnischen Unterricht oder Ähnlichem* nutzen, signifikant über dem Anteil für Deutschland. Der Anteil für Frankreich (59.3%) und Italien (63.3%) liegt statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland; für alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer, mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen (53.3%), liegen die Anteile signifikant über dem Anteil für Deutschland. Auffällig hoch sind mit über 85 Prozent die Anteile für Finnland (85.6%), Portugal (86.9%), Dänemark (87.1%) und Uruguay (89.6%).

Mit einem Anteil von fast der Hälfte der Schülerinnen und Schüler in Deutschland (47.9%) wird die Nutzung digitaler Medien im Fachbereich der *Geistes- und Gesellschaftswissenschaften* am zweithäufigsten angegeben. Auch dieser Anteil unterscheidet sich für Deutschland nicht signifikant von dem Anteil, der im Rahmen von ICILS 2013 (44.3%), ermittelt wurde. Für den internationalen Mittelwert (66.0%) und den Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (65.5%) sind signifikant höhere Anteile festzustellen. Besonders hoch sind auch die Anteile in den USA (84.1%) und Dänemark (96.9%).

Einen ebenfalls für Deutschland vergleichsweise hohen Anteil (47.6%) der Nutzung digitaler Medien geben Schülerinnen und Schüler für die *Naturwissenschaften* an, der zudem signifikant über dem Wert aus ICILS 2013 (39.5%) liegt. Der internationale Mittelwert (68.6%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (67.0%) liegen signifikant über dem Anteil für Deutschland. Mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen (48.5%), wo der Anteil im Bereich von Deutschland liegt, liegen alle anderen Anteile der ICILS-2018-Teilnehmerländer signifikant über dem Anteil für Deutschland. In Dänemark liegt der Anteil im internationalen Vergleich am höchsten (97.4%).

Auch für die Nutzung digitaler Medien im *Fremdsprachenunterricht* zeigt sich für Deutschland im Vergleich zwischen ICILS 2013 (33.8%) und ICILS 2018 (42.6%) ein signifikanter Unterschied, wobei der Anteil in ICILS 2018 fast 10 Prozent höher liegt als der entsprechende Anteil in ICILS 2013. Der internationale Mittelwert (69.2%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (67.2%) liegen jedoch wiederum signifikant

über dem Anteil für Deutschland. Mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen (41.3%) sind auch die Anteile für alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer signifikant höher als in Deutschland. Dabei stechen drei Länder, in denen die Anteile bei über 80 Prozent liegen, besonders hervor: Finnland (84.8%), Kasachstan (87.8%) und Dänemark (97.8%).

Für das Fach *Deutsch* geben in Deutschland im Rahmen von ICILS 2018 fast zwei Fünftel (38.7%) der Schülerinnen und Schüler an, *mindestens in einigen Unterrichtsstunden* digitale Medien zu verwenden. Auch hier liegt der Anteil im Vergleich zum Jahr 2013 (33.1%) signifikant höher. Im internationalen Vergleich zeigt sich jedoch mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen (36.3%), dass die entsprechenden Anteile für den Unterricht in der jeweiligen Testsprache durchweg höher sind als in Deutschland. Der internationale Mittelwert beträgt 66.0 Prozent und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU 62.9 Prozent. Besonders auffällig ist der Anteil für Dänemark: Nahezu alle (98.9%) Schülerinnen und Schüler geben dort an, digitale Medien im Dänischunterricht zu verwenden.

Für das Fach *Mathematik*, das in Deutschland nach wie vor das Schlusslicht bei der von den Schülerinnen und Schülern berichteten Nutzung digitaler Medien in *mindestens einigen Unterrichtsstunden* bildet, ergibt sich zwischen den Anteilen in 2013 (29.4%) und 2018 (31.2%) kein signifikanter Unterschied. Dies bedeutet, dass auch in ICILS 2018 mehr als zwei Drittel (68.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler angeben, *nie* digitale Medien im Mathematikunterricht nutzen. Der internationale Mittelwert (55.1%) und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (52.1%) für die Nutzung in *mindestens einigen Unterrichtsstunden* liegen signifikant und deutlich über dem Anteil für Deutschland. Die Anteile für Nordrhein-Westfalen (28.0%) und Frankreich (33.7%) liegen statistisch im Bereich des Anteiles für Deutschland und sind damit ebenfalls im internationalen Vergleich gering. In allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern geben die Achtklässlerinnen und Achtklässler zu einem signifikant höheren Anteil an, zumindest in einigen Mathematikunterrichtsstunden digitale Medien zu verwenden. Besonders auffällig ist auch für das Fach Mathematik der extrem hohe Anteil in Dänemark (96.9%).

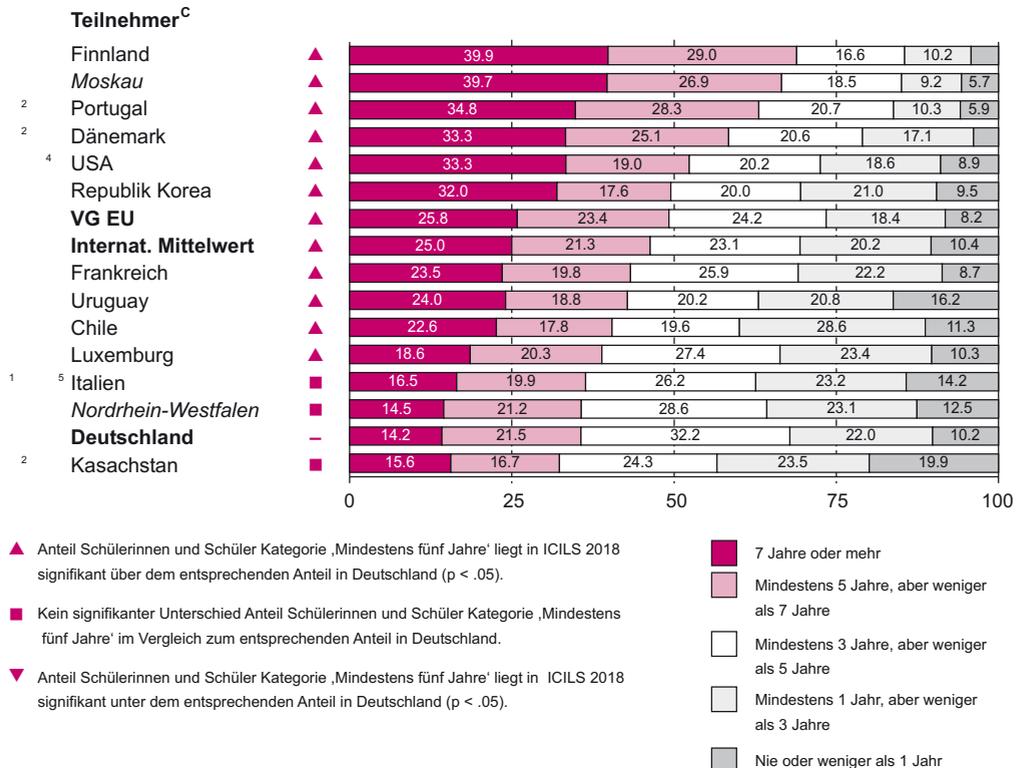
Mit Blick auf weitere Fachgruppen, die teilweise auch im Rahmen von ICILS 2013 mitbetrachtet wurden, deren Ergebnisse aber seinerzeit in Deutschland nicht mitveröffentlicht wurden, ergibt sich für *Gestaltende Künste (Kunst, Musik, Tanz, Theater usw.)* in Deutschland im Vergleich zwischen ICILS 2013 (20.9%) und ICILS 2018 (42.0%) für diese Fächergruppe eine Verdoppelung des Anteiles der Achtklässlerinnen und Achtklässler, der *mindestens in einigen Unterrichtsstunden* digitale Medien nutzt. In anderen Fächern, die in der international vereinheitlichten Schülerbefragung im Jahr 2018 eher undifferenziert international zu *Ethik/Philosophie, Religion, Sport und Hauswirtschaftslehre* zusammengefasst wurden, nutzt etwa ein Drittel (33.1%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland *mindestens in einigen Unterrichtsstunden* digitale Medien. Im internationalen Vergleich beträgt der internationale Mittelwert 48.4 Prozent und der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU 46.1 Prozent. Der höchste Anteil findet sich wiederum in Dänemark (76.3%) (ohne Abbildung).

Die Betrachtung möglicher Schulformunterschiede (ohne Abbildung) ergibt nur für die *Geistes- und Gesellschaftswissenschaften* einen signifikanten Unterschied. Schülerinnen und Schüler an Gymnasien (52.2%) geben hier im Mittel zu einem signifikant höheren Anteil an, digitale Medien in den *Geistes- und Gesellschaftswissenschaften* zu nutzen, als Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I (45.0%).

Erfahrung mit Desktop-Computern und Notebooks bzw. Laptops

Ergänzend zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien wird in Abbildung 8.2 die Dauer der Erfahrung mit *Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops* als ein weiteres Merkmal im Hinblick auf die Nutzung digitaler Medien in den Blick genommen. Dabei ist Abbildung 8.2 absteigend nach der Höhe der Anteile der zusammengefassten

Abbildung 8.2: Dauer der Erfahrung der Schülerinnen und Schüler mit der Nutzung von Desktop-Computern und Notebooks bzw. Laptops in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Kategorie *Mindestens fünf Jahre* (*Mindestens 5 Jahre, aber weniger als 7 Jahre und 7 Jahre oder mehr* zusammengefasst) sortiert. Diese Zeitspanne entspricht etwa einem Beginn der Nutzung digitaler Medien gegen Ende der Grundschulzeit am Ende der dritten Klasse und früher.

Es zeigt sich, dass mehr als ein Drittel (35.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland über eine *mindestens fünfjährige* Erfahrung mit *Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops* verfügt. Die entsprechenden Anteile in Kasachstan (32.3%), Nordrhein-Westfalen (35.7%) und Italien (36.4%) liegen statistisch im Bereich des Anteiles in Deutschland, alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer sowie die beider Vergleichsgruppen (internationaler Mittelwert: 46.3%; VG EU: 49.2%) weisen signifikant höhere Anteile auf als Deutschland. Der höchste Anteil der *mindestens fünfjährigen* Nutzungserfahrung ist mit mehr als zwei Dritteln (68.9%) für Finnland festzustellen.

Häufigkeit der Nutzung digitaler Werkzeuge im Unterricht

Die Betrachtung der Häufigkeit und der Dauer der Erfahrung mit der Nutzung allein erlaubt noch keine Aussage darüber, wozu Schülerinnen und Schüler digitale Medien im Unterricht verwenden. Daher wird mit ICILS 2018, dargestellt in Abbildung 8.3, für Deutschland die Häufigkeit der Nutzung verschiedener digitaler Werkzeuge im Unterricht betrachtet. Die Sortierung in der Abbildung erfolgt absteigend nach der Höhe der Anteile der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die eine Nutzung *in zumindest einigen Unterrichtsstunden* (*In einigen Unterrichtsstunden, In den meisten Unterrichtsstunden* und *In jeder bzw. fast jeder Unterrichtsstunde* zusammengefasst) angeben.

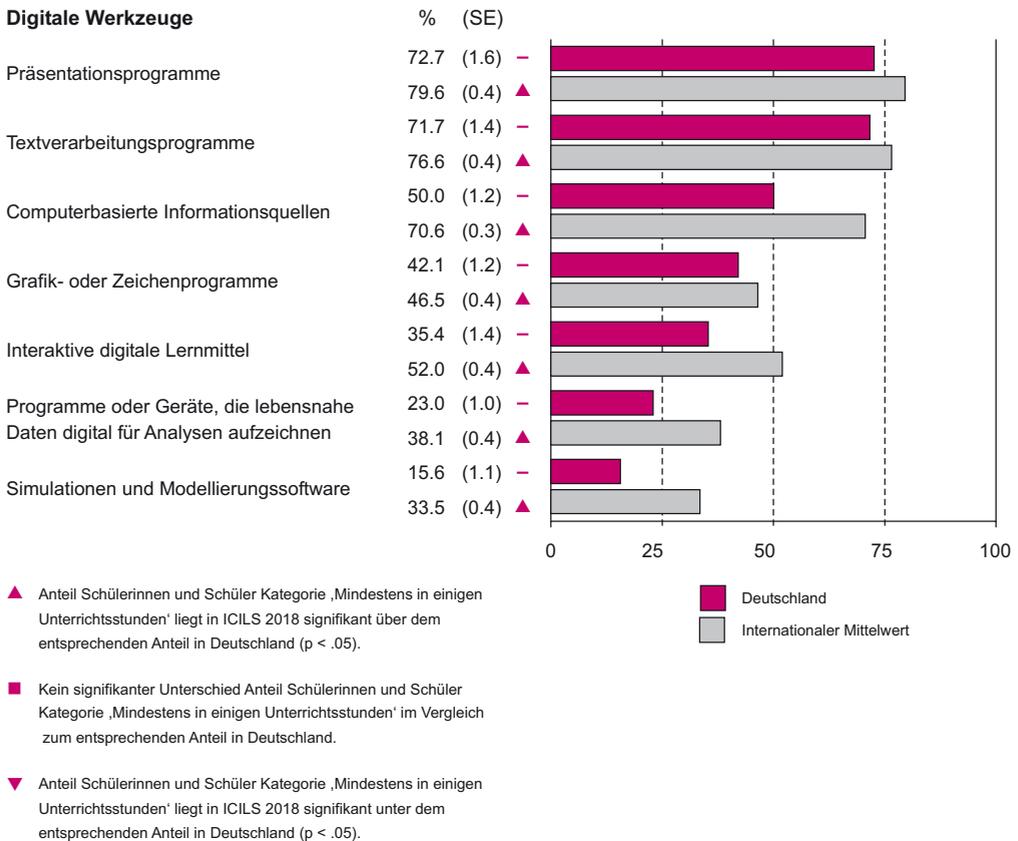
Es zeigt sich in Abbildung 8.3, dass mit fast drei Vierteln (72.7%) ein vergleichsweise hoher Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland *Präsentationsprogramme* (z.B. *Microsoft PowerPoint®*, *OpenOffice Impress*) in *mindestens einigen Unterrichtsstunden* nutzt. Der entsprechende Anteil im internationalen Mittel liegt mit 79.6 Prozent signifikant darüber.

Auch *Textverarbeitungsprogramme* (z.B. *Microsoft Word®*, *OpenOffice Writer*) werden von einem fast ähnlich hohen Anteil (71.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland *in mindestens einigen Unterrichtsstunden* genutzt und auch hier ist der entsprechende Anteil im internationalen Mittel (76.6%) signifikant höher.

Die Hälfte der Schülerinnen und Schüler (50.0%) in Deutschland nutzt *computerbasierte Informationsquellen* (z.B. *themenbezogene Internetseiten, Wikis, Enzyklopädien*) in *mindestens einigen Unterrichtsstunden* und auch *Grafik- oder Zeichenprogramme* werden von mehr als zwei Fünftel (42.1%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler genutzt. Die entsprechenden Anteile im internationalen Mittel (70.6% bzw. 46.5%) liegen signifikant über den Anteilen für Deutschland.

Alle anderen im Rahmen von ICILS 2018 betrachteten digitalen Werkzeuge werden von geringeren Anteilen der Schülerinnen und Schüler zumindest *in einigen Unterrichtsstunden* genutzt. Hierzu gehören *interaktive digitale Lernmittel* (z.B. *Lernspiele oder -anwendungen*) (Deutschland: 35.4%; internationaler Mittelwert: 52.0%),

Abbildung 8.3: Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Werkzeuge der Schülerinnen und Schüler in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Mindestens in einigen Unterrichtsstunden*)



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Programme oder Geräte, die lebensnahe Daten (z.B. Geschwindigkeit, Temperatur) digital für Analysen aufzeichnen (Deutschland: 23.0%; internationaler Mittelwert: 38.1%) und *Simulationen und Modellierungssoftware* (Deutschland: 15.6%; internationaler Mittelwert: 33.5%).

Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke

Im Folgenden wird nun, beginnend mit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien, näher untersucht, wie häufig Schülerinnen und Schüler digitale Medien für verschiedene schulbezogene Aktivitäten verwenden. In Tabelle 8.3 wird dazu die *mindestens wöchentliche* Nutzung (*Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Schultag* und *Jeden Schultag* zusammengefasst zu *Mindestens einmal in der Woche*) betrachtet und die dargestellten Ergebnisse werden in der Reihenfolge absteigend nach der Höhe der Nutzungsanteile in Deutschland berichtet.

Tabelle 8.3: Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Aktivitäten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

Teilnehmer	Verwenden des Internets zur Informationssuche		Vorbereiten von Referaten und Aufsätzen		Vorbereiten von Präsentationen		Online mit anderen Schüler/-innen arbeiten	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	67.1	(1.5)	29.2	(1.1)	29.9	(1.3)	17.8	(1.2)
² Dänemark	91.5	(0.7)	60.9	(1.3)	45.1	(1.5)	85.5	(1.0)
Deutschland	48.9	(1.5)	14.6	(0.8)	13.4	(0.8)	11.8	(0.8)
Finnland	17.2	(0.8)	7.2	(0.7)	6.6	(0.8)	8.6	(0.6)
Frankreich	72.8	(1.0)	24.7	(0.9)	16.2	(0.9)	21.0	(0.9)
Internat. Mittelwert	59.5	(0.4)	26.2	(0.3)	22.5	(0.3)	25.1	(0.3)
¹ ⁵ Italien	62.2	(1.2)	19.6	(0.9)	14.3	(0.8)	14.7	(0.7)
² Kasachstan	53.6	(1.6)	48.5	(1.4)	39.2	(1.5)	42.2	(1.4)
Luxemburg	60.9	(0.6)	25.6	(0.7)	21.9	(0.6)	22.5	(0.6)
<i>Moskau</i>	30.5	(1.2)	24.1	(1.0)	19.3	(1.1)	18.7	(0.8)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	44.3	(1.5)	13.6	(1.0)	12.5	(1.0)	12.6	(0.9)
² Portugal	72.9	(1.0)	23.1	(1.1)	20.0	(1.2)	19.8	(1.0)
Republik Korea	36.4	(1.4)	13.7	(1.1)	14.8	(1.2)	10.2	(0.9)
Uruguay	70.5	(1.2)	20.7	(1.0)	25.8	(1.2)	22.2	(1.0)
⁴ USA	72.0	(0.9)	40.5	(1.3)	29.6	(1.0)	30.0	(0.9)
VG EU	60.9	(0.4)	25.1	(0.4)	19.7	(0.4)	26.3	(0.3)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Es zeigt sich, dass fast die Hälfte der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland (48.9%) angibt, *mindestens wöchentlich das Internet zur Informationssuche zu verwenden*. Unter den betrachteten Verwendungen digitaler Medien im Unterricht, die *mindestens wöchentlich* stattfinden, ist dies die in Deutschland wie in allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern am weitesten verbreitete Nutzungsform. Der Anteil für Deutschland (48.9%) liegt jedoch signifikant unter dem internationalen Mittelwert (59.5%) sowie unter dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (60.9%). Ein besonders hoher Schüleranteil zeigt sich für Dänemark (91.5%). Im Schulformvergleich in Deutschland geben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten (56.6%) im Mittel zu einem signifikant höheren Anteil an, *mindestens wöchentlich das Internet zur Informationssuche zu verwenden*, als Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I (44.0%). Da in ICILS 2013 kein in der Formulierung vergleichbares Item vorgelegt wurde, kann an dieser Stelle kein entsprechender Vergleich gezogen werden, wohl

aber für die beiden nachfolgend betrachteten schulbezogenen Aktivitäten mit digitalen Medien.

Zum *Vorbereiten von Referaten und Aufsätzen* ist in Deutschland hinsichtlich der *mindestens wöchentlichen* Nutzung im Vergleich von ICILS 2013 (6.9%) und ICILS 2018 (14.6%) eine Verdoppelung des Anteiles festzustellen, die auch statistisch einen signifikanten Unterschied ausmacht. Dennoch liegen der internationale Mittelwert (26.2%), der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (25.1%) und die entsprechenden Anteile in einigen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern signifikant über dem Anteil für Deutschland. Der höchste Anteil ist im internationalen Vergleich für Dänemark (60.9%) zu verzeichnen.

Auch der Anteil für die *wöchentliche Nutzung* digitaler Medien zum *Vorbereiten von Präsentationen* ist in Deutschland in ICILS 2018 (13.4%) signifikant höher als in ICILS 2013 (5.8%). Allerdings sind sowohl der internationale Mittelwert (22.5%) als auch der Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (19.7%) signifikant größer als der Anteil für Deutschland. Den höchsten Anteil weist wiederum Dänemark auf (45.1%).

Schließlich geben 11.8 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland an, *mindestens wöchentlich* digitale Medien zu nutzen, um *online mit anderen Schülerinnen und Schülern zu arbeiten*. Im Vergleich zu den beiden Vergleichsgruppen ist auch hier der Anteil in Deutschland signifikant geringer als in den anderen Teilnehmerländern (internationaler Mittelwert: 25.1%; Vergleichsgruppe EU: 26.3%). Der höchste Anteil zeigt sich erneut für Dänemark (85.5%).

Erlernen computerbezogener Tätigkeiten in der Schule

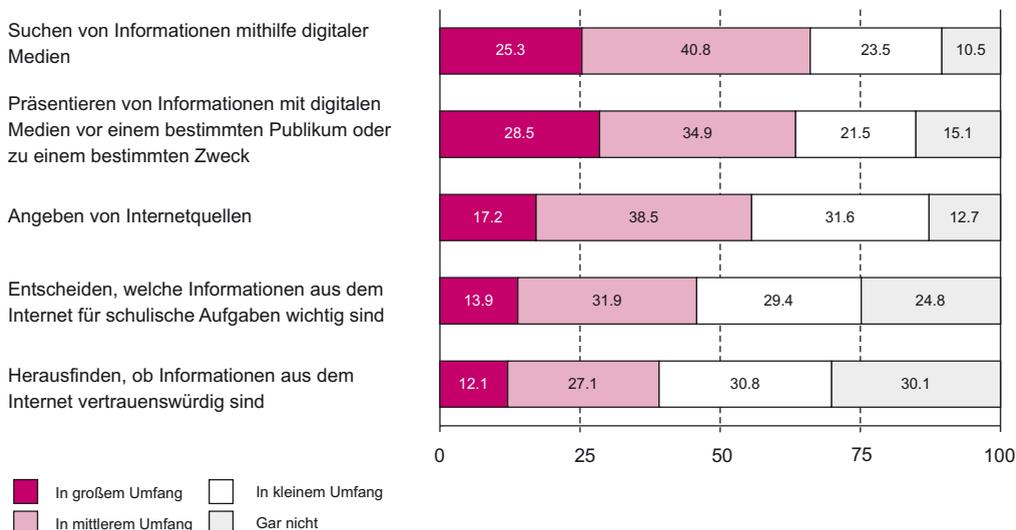
Im Folgenden wird nun betrachtet, in welchem Umfang Schülerinnen und Schüler verschiedene computerbezogene Tätigkeiten in der Schule erlernt haben. Dazu sind in Abbildung 8.4 Angaben zu fünf Tätigkeiten dargestellt, wobei die Sortierung nach *mindestens mittlerem Umfang* (Kategorien *In mittlerem Umfang* und *In großem Umfang* zusammengefasst) erfolgt ist und die Anteile für alle Antwortkategorien für Deutschland abgebildet sind.

Das *Suchen von Informationen mithilfe digitaler Medien* sowie das *Präsentieren von Informationen mit digitalen Medien vor einem bestimmten Publikum oder zu einem bestimmten Zweck* sind die beiden Tätigkeiten, die nach Angaben der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland in der deutlichsten Ausprägung in der Schule erlernt wurden. Jeweils etwa zwei Drittel (66.1% bzw. 63.4%) der Schülerinnen und Schüler geben an, dies *mindestens in mittlerem Umfang* in der Schule gelernt zu haben.

Weniger realisiert wird demgegenüber offenbar die schulische Vermittlung von Kenntnissen zur Bewertung von im Internet gefundenen Informationen. So geben nur 45.8 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler an, in der Schule *zumindest in mittlerem Umfang* gelernt zu haben, *zu entscheiden, welche Informationen aus dem Internet für schulische Aufgaben wichtig sind*, und auch die Fähigkeit, *herauszufinden, ob Informationen aus dem Internet vertrauenswürdig sind*, haben nach eigenen Angaben nur 39.1 Prozent der Schülerinnen und Schüler in *mindestens mittlerem Umfang* in der Schule erworben.

Abbildung 8.4: Verschiedene computerbezogene Tätigkeiten, die von Schülerinnen und Schülern in der Schule erlernt wurden, in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)

Computerbezogene Tätigkeiten^c



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang auch ein Blick auf die Anteile der Schülerinnen und Schüler, die angeben, die genannten Kenntnisse gar nicht in der Schule erworben zu haben. Während für das Erlernen von Tätigkeiten im Zusammenhang mit *Informationssuche*, *Präsentation* und *Internetquellenangaben* etwa jede/jeder Siebte bis Zehnte angibt (10.5% bzw. 15.1% bzw. 12.7%), dass die Schule hier überhaupt keine Rolle spielt, sind es hinsichtlich der *Bewertung von Internetinformationen* zwischen einem Viertel (24.8%) und etwa einem Drittel (30.1%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die nach eigener Aussage in diesem Bereich in der Schule keine Kenntnisse erworben haben.

Im internationalen Vergleich gibt von den Schülerinnen und Schülern in Dänemark ein besonders hoher Teil an, die verschiedenen computerbasierten Tätigkeiten in der Schule erlernt zu haben (ohne Abbildung). Die Anteile derjenigen, die angeben, die genannten Kompetenzen in *mindestens mittlerem Umfang* in der Schule erworben zu haben, liegen für Dänemark zwischen 86.2 Prozent für das *Beurteilen der Vertrauenswürdigkeit von Internet-Informationen* und 92.7 Prozent für das *Suchen von Informationen* (ohne Abbildung). In Dänemark liegt auch der Anteil der Schülerinnen und Schüler, der angibt, keinerlei entsprechende Kenntnisse in der Schule erlernt zu haben, durchgängig unter 5 Prozent und damit weit unter den entsprechenden Anteilen in Deutschland (ohne Abbildung).

3.2 Ergebnisse zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen durch die Nutzung digitaler Medien

Im Folgenden wird regressionsanalytisch der Frage nachgegangen, in welchem Maße die *Dauer der Erfahrung der Schülerinnen und Schüler mit der Nutzung von Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops* sowie die *Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch die Schülerinnen und Schüler für schulbezogene Zwecke innerhalb und außerhalb der Schule* mit ihren *computer- und informationsbezogenen Kompetenzen* zusammenhängen.

In Tabelle 8.4 sind auf der Grundlage einer Regressionsanalyse für alle ICILS-2018-Teilnehmerländer die entsprechenden Gesamtmodelle dargestellt.

Für Deutschland zeigt sich, dass die Dauer der Erfahrung mit der Nutzung von Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops der Schülerinnen und Schüler in einem positiven Zusammenhang mit den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen steht. Achtklässlerinnen und Achtklässler, die bereits über eine mindestens *fünffährige Erfahrung mit der Nutzung von Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops* verfügen, erreichen – unter Kontrolle der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in und außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke – im Mittel 8.6 Leistungspunkte mehr als jene, die Desktop-Computer oder Notebooks bzw. Laptops weniger als fünf Jahre nutzen. Dieser positive Effekt ist im internationalen Vergleich, abgesehen von Nordrhein-Westfalen, wo sich kein signifikanter Zusammenhang zeigt, in allen Teilnehmerländern der Studie ICILS 2018 zu beobachten. Eine regelmäßige, *mindestens wöchentliche* schülerseitige Nutzung digitaler Medien *in der Schule für schulbezogene Zwecke* weist hingegen in Deutschland einen negativen Zusammenhang mit den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen auf. Der Leistungsunterschied zwischen Schülerinnen und Schülern, die *mindestens wöchentlich* digitale Medien *in der Schule für schulbezogene Zwecke* nutzen, und denen, die dies *seltener oder nie* tun, beträgt 12 Leistungspunkte zugunsten Letzterer. Im internationalen Vergleich ist weiter ersichtlich, dass sich lediglich in Portugal ein entsprechender signifikanter negativer Zusammenhang zeigt. In Dänemark, Finnland, Uruguay und den USA zeigt sich diesbezüglich ein positiver Zusammenhang und in den verbleibenden ICILS-2018-Teilnehmerländern ist kein statistisch signifikanter Zusammenhang ersichtlich.

Für die Nutzung digitaler Medien *außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke* zeigt sich in Deutschland hingegen ein positiver Effekt auf die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Schülerinnen und Schüler, die digitale Medien *mindestens wöchentlich außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke* nutzen, erreichen unter Berücksichtigung der Nutzung digitaler Medien *für schulbezogene Zwecke in der Schule* im Mittel 19 Leistungspunkte mehr als Jugendliche, die *seltener digitale Medien außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke* nutzen. Der positive Zusammenhang der Nutzung digitaler Medien *außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke* durch die Schülerinnen und Schüler ist im

Tabelle 8.4 Erklärung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen durch die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in und außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke sowie die Dauer der Erfahrung mit der Nutzung von Computern von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angabe in Skaleneinheiten)

Teilnehmer	Konstante	Dauer der Erfahrung mit der Nutzung von Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops ^A		Häufigkeit der schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ^B		Häufigkeit der außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ^B		R ²
		b	(SE)	b	(SE)	b	(SE)	
Chile	454.3	36.0*	(3.7)	3.1	(4.6)	19.6*	(4.9)	.07
² Dänemark	507.0	17.3*	(2.9)	34.1*	(7.1)	7.6	(3.9)	.05
Deutschland	515.4	8.6*	(4.3)	-12.0*	(4.8)	19.1*	(4.8)	.02
Finnland	500.4	31.7*	(3.3)	9.2*	(3.6)	12.2*	(3.9)	.05
Frankreich	488.3	10.5*	(2.5)	-6.2	(3.8)	20.6*	(3.3)	.02
¹ ⁵ Italien	447.6	26.2*	(3.5)	-2.0	(4.4)	14.3*	(3.8)	.03
² Kasachstan	357.4	52.6*	(5.6)	4.5	(4.8)	39.1*	(5.0)	.11
Luxemburg	474.1	11.1*	(2.2)	1.0	(2.5)	12.2*	(2.2)	.01
<i>Moskau</i>	523.1	18.9*	(3.7)	0.9	(4.4)	20.7*	(4.1)	.04
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	515.1	7.1	(4.7)	-2.2	(4.8)	11.0*	(3.7)	.01
² Portugal	504.1	22.6*	(3.2)	-6.9*	(3.3)	4.4	(3.3)	.03
Republik Korea	517.3	47.5*	(4.0)	-5.8	(7.4)	10.0*	(5.1)	.07
Uruguay	421.9	53.6*	(5.2)	26.5*	(4.8)	14.4*	(4.8)	.13
⁴ USA	480.1	29.4*	(2.4)	19.8*	(3.4)	22.8*	(3.0)	.09

Anmerkungen:

b – Regressionsgewichte (unstandardisiert).

Abhängige Variable: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen.

* signifikante Koeffizienten ($p < .05$).

^A 0 – weniger als 5 Jahre; 1 - mindestens 5 Jahre.

^B 0 – seltener als einmal in der Woche; 1 - mindestens einmal in der Woche.

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

internationalen Vergleich auch in den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern gegeben. Lediglich in Dänemark und Portugal zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang.

Die Varianzaufklärungen der Regressionsmodelle variieren in den ICILS-2018-Teilnehmerländern zwischen 1 und 13 Prozent, sodass durch die Dauer der Erfahrung mit der Nutzung von Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops der Schülerinnen und Schüler sowie die Nutzung digitaler Medien der Schülerinnen und Schüler für schulbezogene Zwecke innerhalb und außerhalb der Schule ein insgesamt und ins-

besondere für Deutschland eher geringer Teil der Varianz in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler erklärt werden kann.

4. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

In dem vorliegenden Kapitel werden differenzierter als noch im Rahmen der Studie ICILS 2013 die Ergebnisse der ICILS-2018-Studie zur Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive von Schülerinnen und Schülern berichtet.

Dabei werden für Deutschland im internationalen Vergleich vier zentrale Ergebnisbereiche in den Blick genommen:

- 1) die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler, wobei ein Fokus auf der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke gerichtet wird, und neben der Nutzung digitaler Medien innerhalb und außerhalb von Schule auch die Nutzungshäufigkeiten digitaler Medien in verschiedenen Unterrichtsfächern und Fächergruppen aus der Schülerperspektive;
- 2) die Dauer der Erfahrung der Achtklässlerinnen und Achtklässler mit verschiedenen digitalen Medien, insbesondere mit Desktop-Computern und Notebooks bzw. Laptops;
- 3) die schulische Nutzung digitaler Werkzeuge, digitaler Medien für verschiedene schulbezogene Aktivitäten sowie die Perspektive der Schülerinnen und Schüler zu schulisch erlernten computerbezogenen Fähigkeiten und
- 4) vertiefende Analysen zum Zusammenhang der mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler mit der Dauer der Nutzungserfahrung der Schülerinnen und Schüler mit Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops sowie der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke innerhalb und außerhalb der Schule.

Zusätzlich zu den Ergebnissen auf der Grundlage des ICILS-2018-Datensatzes werden, wo möglich, die internationalen Einordnungen um Vergleiche zu den Ergebnissen aus ICILS 2013 ergänzt und auch schulformspezifische Differenzierungen vorgenommen.

In der Zusammenschau aller Ergebnisse des Kapitels wird deutlich, dass für Deutschland zumindest in einzelnen Bereichen im Vergleich zu ICILS 2013 durchaus Unterschiede in den Nutzungshäufigkeiten digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler, aber nicht in schulischen Nutzungsmustern, sichtbar werden. Im internationalen Vergleich weisen die Ergebnisse für Deutschland weiterhin auf Entwicklungsbedarfe hin; in keinem der betrachteten Bereiche der schulischen Nutzung digitaler Medien zeigen sich für Deutschland international anschlussfähige Ergebnisse. Wie schon in ICILS 2013 weisen die Ergebnisse von ICILS 2018 darauf hin, dass die Entwicklungsbedarfe alle Unterrichtsfächer bzw. Fächergruppen sowie alle Schulformen gleichermaßen betreffen. Weiterhin wird deutlich, mit welchen teilweise durch die Nutzungszahlen offensichtlich werdenden anderen Ansätzen weitere ICILS-

2018-Teilnehmerländer digitalisierungsbezogene Entwicklungen im Schulbereich voranbringen. Über die verschiedenen mit dem vorliegenden Kapitel dokumentierten Einzelbetrachtungen hinweg fällt vor allem in Dänemark auf, dass noch nachdrücklicher als bereits im Rahmen von ICILS 2013 auf die Nutzung digitaler Medien in Lern- und Lehrprozessen gesetzt wird. Über die internationalen Vergleiche und über die Betrachtung absoluter Nutzungszahlen von digitalen Medien durch Schülerinnen und Schüler wird für Dänemark ersichtlich, dass digitale Medien für einen Großteil der Schülerinnen und Schüler selbstverständlicher Bestandteil schulischen und schulbezogenen Lernens ist. Dieses Ergebnis sei auch vor dem Hintergrund hervorgehoben, dass Dänemark im internationalen Vergleich (vgl. Kapitel IV in diesem Band) die höchsten mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern vorweist, die zudem mit einer geringen Leistungsstreuung im Sinne hoher Bildungsgerechtigkeit einhergehen.

Die im vorliegenden Kapitel berichteten Ergebnisse zu den vier zentralen Bereichen lassen sich weiter wie folgt zusammenfassen und einordnen: Für die mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler in der Schule für schulbezogene Zwecke zeigt sich für Deutschland ein Anteil von 22.8 Prozent. Die Anteile der mindestens wöchentlichen Nutzung digitaler Medien außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke (42.0%), in der Schule für andere Zwecke (30.2%) und außerhalb der Schule für andere Zwecke (92.2%) sind deutlich höher. Mit Fokus auf die schulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke liegt der entsprechende Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland (22.8%) signifikant und deutlich unter dem internationalen Mittelwert (44.0%) sowie dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (45.1%). In den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern liegt dieser Anteil entsprechend signifikant über dem Anteil für Deutschland. Besonders hervorzuheben ist hier Dänemark mit einem Anteil von 90.9 Prozent und damit im Vergleich zu Deutschland mit einem mehr als dreimal so hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern. Der Schulformvergleich in Deutschland zeigt, dass Schülerinnen und Schüler an Gymnasien (18.3%) durchschnittlich zu einem signifikant geringeren Anteil digitale Medien in der Schule wöchentlich für schulbezogene Zwecke nutzen als Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (25.3%). In Deutschland beträgt der Anteil der Schülerinnen und Schüler, der angibt, täglich digitale Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zu nutzen, bei lediglich 4.4 Prozent. Für die Vergleichsgruppen sind signifikant höhere Anteile festzustellen (internationaler Mittelwert: 17.7%; VG EU: 19.7%). Ein erheblich höherer Anteil (mehr als 18-mal so hoch wie der Anteil für Deutschland) zeigt sich für Dänemark, wo 81.0 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler angeben, täglich in der Schule digitale Medien für schulbezogene Zwecke zu nutzen. In Deutschland gibt zudem fast ein Fünftel (17.4%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler an, nie digitale Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke, also z.B. im Unterricht, zu nutzen. Dabei ist dieses auf den ersten Blick einfach zu erfassende Ergebnis differenzierter zu betrachten. Die in diesem Kapitel vorgenommenen vertiefenden Analysen zeigen mit einem regressionsanalytischen Ansatz, der Zusammenhänge untersucht, die aufgrund des

Designs von ICILS 2018 nicht kausal interpretierbar sind, dass die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in Deutschland negativ mit der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zusammenhängen. Bei diesem Ergebnis handelt es sich, wie schon in ICILS 2013, um einen Ausnahmefund, der sich im Rahmen von ICILS 2018 nur für Deutschland und für Portugal zeigt. Auch wenn dieser Befund sicherlich ursächlich differenziert betrachtet werden muss und sich nicht monokausal erklären lässt (vgl. auch Abschnitt 2 in diesem Kapitel), wäre für zukünftige mögliche Entwicklungen in Deutschland anzuraten, den Einsatz digitaler Medien in der Schule mit Blick auf eine kompetenzförderliche Nutzung weiterzuentwickeln, wobei sowohl die Verteilung auf die Kompetenzstufen (Kapitel IV in diesem Band) als auch die Differenzierung nach Schülermerkmalen (Kapitel IX bis XI in diesem Band) Ansätze für spezifische Entwicklungen bereitstellen.

Es wird insgesamt deutlich, dass die zu beobachtende vergleichsweise geringe schulische Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler in Deutschland weder fach- noch schulformbedingt ist. In keinem der untersuchten Unterrichtsfächer bzw. Fächergruppen und weder an Gymnasien noch an anderen Schulformen der Sekundarstufe I konnten im Mittel Nutzungsraten digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler gefunden werden, die an die international gebildeten mittleren Anteile heranreichen. Der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler, der in den betrachteten Fächern bzw. Fächergruppen *nie* digitale Medien im Unterricht nutzt, ist mit bis zu mehr als zwei Dritteln unverändert hoch. Der höchste Anteil (60.3%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland gibt an, digitale Medien – so das Fach überhaupt belegt wird – im Fach Informatik beziehungsweise im informationstechnischen Unterricht oder Ähnlichem zu nutzen. Signifikante Unterschiede zwischen den Ergebnissen in ICILS 2013 und ICILS 2018 sind allerdings für die Nutzung digitaler Medien in den Fächern bzw. Fächergruppen Naturwissenschaften, Fremdsprachen, Deutsch und Gestaltende Künste mit höheren Anteilen in 2018 zu verzeichnen. Das Schlusslicht in Deutschland bildet der Mathematikunterricht, in dem weniger als ein Drittel (31.2%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler zumindest in einigen Stunden digitale Medien nutzt, was gleichzeitig bedeutet, dass – trotz der vielfach herausgestellten besonderen Potenziale digitaler Medien für den Mathematikunterricht (z.B. Eickelmann, Gerick, et al., 2017; Eickelmann, Lorenz & Endberg, 2017) – mehr als zwei Drittel (68.8%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland *nie* digitale Medien im Mathematikunterricht nutzen. Deutlich werden damit für Deutschland Entwicklungspotenziale für alle Unterrichtsfächer bzw. Fächergruppen, wobei es sinnvoll erscheinen könnte, die Nutzung digitaler Medien im Unterricht auf die – wie in der KMK-Strategie (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016) festgeschrieben – Förderung der vielfach als ‚digitale‘ Kompetenzen bezeichneten Kompetenzen (Law et al., 2018) auszurichten. Zusätzlich wäre eine Entwicklung fachdidaktischer Konzepte zur Nutzung digitaler Medien unter Berücksichtigung der Veränderung von Lernprozessen, Lernkulturen und Lernergebnissen in den Fächern, die auf das durch den digitalen Wandel erforderlich scheinende veränderte Lernen in den Fächern ab-

zielt. Hierzu gehören entsprechende Konzepte für die Lehreraus- und -fortbildung (vgl. auch Kapitel VI und Kapitel VII in diesem Band). Bestimmte Nutzungsmuster von Schülerinnen und Schülern zeigt auch die Betrachtung der schulischen Nutzung digitaler Werkzeuge und Anwendungen, die sich in Deutschland auf den Einsatz von Präsentationssoftware, Textverarbeitungsprogrammen sowie die Nutzung computerbasierter Informationsquellen konzentrieren. Erweiterte Möglichkeiten, die im internationalen Berichtsband (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019) der Studie auch als ‚specialist ICT applications‘ bezeichnet werden und interaktiv, produktiv, kollaborativ und kreativ angelegt sind, wie beispielsweise die Nutzung interaktiver digitaler Lernmittel (z.B. Lernspiele oder -anwendungen), sind in Deutschland bisher nur für einen geringen Teil der Schülerinnen und Schüler Bestandteil schulischen Lernens.

Ergänzend zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien wird die Dauer der Erfahrung mit Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops als ein weiteres Merkmal hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien in den Blick genommen. Hierbei zeigt sich, dass nur etwas mehr als ein Drittel (35.7%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland über eine mindestens fünfjährige Erfahrung mit Desktop-Computern oder Notebooks bzw. Laptops verfügt. Die Anteile beider Vergleichsgruppen (internationaler Mittelwert: 46.3%; VG EU: 49.2%), weisen signifikant höhere Anteile auf als Deutschland. Da sich in den Abschlussanalysen des Kapitels zeigt, dass die Dauer der Erfahrung der Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien signifikant positiv mit den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler zusammenhängt, zeigen sich hier mögliche Entwicklungsansätze für den Grundschulbereich. Die in diesem Kapitel bereitgestellten Ergebnisse verdichten auch noch einmal die Hinweise darauf, dass die in ICILS betrachteten Kompetenzen über einen langjährigen Zeitraum zu entwickeln sind und sich nicht erst, wie es möglicherweise aufgrund der in der Studie vorgenommenen Fokussierung auf den achten Jahrgang erscheinen könnte, in der Sekundarstufe bzw. in der achten Jahrgangsstufe anbahnen lassen.

Um die Entwicklungen einer schülerorientierten Nutzung digitaler Medien in Deutschland weiter zu erforschen, böte es sich aus der Forschungsperspektive an, zukünftig auch mit qualitativen Methoden bzw. triangulativen Designs genauer zu untersuchen, wie digitale Medien derart in innovative pädagogische Settings integriert werden, dass sie sowohl insgesamt als auch für verschiedene Schülergruppen lern- und kompetenzförderlich wirksam werden. Dabei wäre für Deutschland ein besonderer Anspruch, diese Forschung nicht allein auf den Bereich der Digitalisierungsprozesse zu fokussieren, sondern diese immer im Zusammenhang mit den weiteren für Schulen in Deutschland relevanten Querschnittsthemen zu verbinden (Aktionsrat Bildung, 2018), um auch schulische Entwicklungsprozesse, die einen Gesamtblick auf die zukunftsfähige und schülerorientierte Gestaltung von Schule einnehmen, zu ermöglichen.

Literatur

- Aktionsrat Bildung. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Gutachten*. Verfügbar unter: https://www.aktionsrat-bildung.de/fileadmin/Dokumente/Gutachten_pdfs/ARB_Gutachten_Digitale_Souveraenitaet.pdf
- Bundesverband Informationswirtschaft Telekommunikation und neue Medien e. V. [BITKOM]. (2015). *Digitale Schule – vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. Berlin: BITKOM.
- Drossel, K. & Eickelmann, B. (2017). The use of tablets in secondary schools and its relationship with computer literacy. In A. Tatnall & M. Webb (Hrsg.), *Tomorrow's learning: Involving everyone. Learning with and about technologies and computing* (S. 114–124). Cham: Springer International Publishing.
- Drossel, K., Gerick, J. & Eickelmann, B. (2014). Digitale Kluft in der Grundschule? Die Ausstattung und Nutzung digitaler Medien von Kindern vor dem Hintergrund sozialer Disparitäten. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 123–140). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Bos, W. & Vennemann, M. (2015). *Total digital? Wie Jugendliche Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien erwerben. Dokumentation der Analysen des Vertiefungsmoduls zu ICILS 2013*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Koop, C. (2017). ICT use in mathematics lessons and the mathematics achievement of secondary school students by international comparison: Which role do school level factors play? *Journal for Education and Information Technologies*, 22(4), 1527–1551.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2017). Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 231–260). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Drossel, K. & Lorenz, R. (2014). Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 197–229). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2014). Nutzung digitaler Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 73–84). Münster: Waxmann.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Gerick, J., Eickelmann, B., Ramm, G. & Kühn, T.-O. (2017). Gelingensbedingungen für den Transfer schulischer Innovationen mit digitalen Medien. Ergebnisse aus einem Modellprojekt. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 8–14.

- Gerick, J., Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2014). Zum Wirkungsbereich digitaler Medien in Schule und Unterricht. In H.G. Holtappels, M. Pfeiffer, A.S. Willems, W. Bos & N. McElvany (Hrsg.), *Jahrbuch Schulentwicklung* (Bd. 18, S. 209–242). Weinheim/Basel: Beltz Juventa.
- Herzig, B. (2017). Medien im Unterricht. In M.K.W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion* (S. 503–522). Wiesbaden: Springer.
- Initiative D21. (2016). *Sonderstudie Schule Digital: Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck Schülerinnen – Eltern – Lehrkräfte*. Berlin: Initiative D21 e.V.
- Kafyulilo, A., Fisser, P. & Voogt, J. (2015). Factors affecting teachers' continuation of technology use in teaching. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1535–1554.
- Kahnert, J. & Endberg, M. (2014). Fachliche Nutzung digitaler Medien im Mathematikunterricht der Grundschule. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 85–96). Münster: Waxmann.
- Kammerl, R., Unger, A., Günther, S. & Schwedler, A. (2016). *BYOD – Start in die nächste Generation. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Evaluation des Pilotprojekts*. Hamburg: Universität Hamburg.
- Law, N., Woo, D., de la Torre, J. & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. Montreal/Quebec: UNESCO Institute for Statistics.
- Lorenz, R. & Gerick, J. (2014). Neue Technologien und die Leseleistung von Grundschulkindern. Zur Bedeutung der schulischen und außerschulischen Nutzung digitaler Medien. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft* (S. 59–71). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Gerick, J., Schulz-Zander, R. & Eickelmann, B. (2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Mädchen und Jungen im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 231–263). Münster: Waxmann.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2015). *Students, computers and learning. Making the connection*. Paris: OECD-Publishing.
- Sakamoto, A. (2018). The influence of information and communication technology use on students' information literacy. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (S. 271–291). Cham: Springer International Publishing.
- Sälzer, C. & Reiss, K. (2016). PISA 2015 – die aktuelle Studie. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 13–44). Münster: Waxmann.
- Schaumburg, H. (2015). Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule. Medienpädagogische und -didaktische Perspektiven. In Bertelsmann Stiftung (Hrsg.), *Individuell fördern mit digitalen Medien – Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren* (S. 20–94). Bielefeld: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Schaumburg, H. (2018). Empirische Befunde zur Wirksamkeit unterschiedlicher Konzepte des digital unterstützten Lernens. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H.G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung – Chancen und Herausforderungen* (S. 27–40). Münster: Waxmann.
- Schaumburg, H., Prasse, D., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2016). Mobiles Lernen und computer- und informationsbezogene Kompetenzen. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel &

- W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 93–118). Münster: Waxmann.
- Schaumburg, H., Prasse, D., Tschackert, K. & Blömeke, S. (2007). *Lernen in Notebook-Klassen. Endbericht zur Evaluation des Projekts 1000mal1000: Notebooks im Schulranzen*. Bonn: Schulen ans Netz e.V.
- Scheiter, K., Gerjets, P. & Gemballa, S. (2016). Wie wirksam sind Filme und Animationen im Biologieunterricht? Ergebnisse der empirischen Lehr-Lernforschung. *Praxis der Naturwissenschaften Biologie in der Schule*, 65(3), 5–10.
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf
- Senkbeil, M. & Wittwer, J. (2007). Die Computervertrautheit von Jugendlichen und Wirkungen der Computernutzung auf den fachlichen Kompetenzerwerb. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme & R. Pekrun (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 277–307). Münster: Waxmann.
- Vennemann, M., Eickelmann, B., Drossel, K. & Bos, W. (2016). Außerschulische Nutzung neuer Technologien durch Jugendliche und der Zusammenhang mit dem Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 168–193). Münster: Waxmann.

Kapitel IX

Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Mädchen und Jungen im zweiten internationalen Vergleich

Julia Gerick, Corinna Masek, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch

1. Einleitung

Auf den ersten Blick möglicherweise überraschend fiel das Ergebnis der Studie ICILS 2013 aus, dass in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland der mittlere Kompetenzstand der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen signifikant über dem der Jungen lag (Lorenz, Gerick, Schulz-Zander & Eickelmann, 2014). Insgesamt erreichten in keinem ICILS-2013-Teilnehmerland die Jungen im Mittel höhere Kompetenzen als die Mädchen (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014). Dieses Ergebnis galt es seinerzeit auch vor dem Hintergrund einzuordnen, dass Jungen in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland sowohl in der Schule als auch zu Hause zu signifikant höheren Anteilen eine regelmäßige, mindestens wöchentliche Computernutzung berichteten und ihre Kompetenzen in Bezug auf fortgeschrittene Fähigkeiten im Umgang mit neuen Technologien trotz geringerer mittlerer Kompetenzen höher einschätzten als die gleichaltrigen Mädchen.

Mit ICILS 2018 wird nun mit einem Abstand von fünf Jahren nach dem ersten ICILS-Zyklus erneut untersucht, ob und in welcher Weise sich – auch unter Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Veränderungen im Schulbereich – in Deutschland und weltweit die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, das Nutzungsverhalten digitaler Medien sowie Aspekte des Lernens mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen unterschiedlich darstellen. Diese im vorliegenden Kapitel berichteten Analysen, die auch Vergleiche mit den Ergebnissen aus ICILS 2013 einbeziehen und auf individuelle Schülermerkmale fokussieren, sind im theoretischen Rahmenmodell der Studie (vgl. Kapitel II in diesem Band sowie Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019) im Bereich der Voraussetzungen des Kompetenzerwerbes zu verorten.

Zur Verortung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen im zweiten internationalen Vergleich werden in Abschnitt 2 zunächst Einblicke in den nationalen und internationalen Forschungsstand zu geschlechtsspezifischen Disparitäten fokussiert. In Abschnitt 3 werden daran anknüpfend die zentralen ICILS-2018-Ergebnisse hierzu präsentiert. Neben den mittleren compu-

ter- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen der achten Jahrgangsstufe in Deutschland im internationalen Vergleich wird ihre Verteilung auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (siehe Kapitel III in diesem Band) betrachtet. In einem weiteren Schritt werden mit verschiedenen inhaltlichen Schwerpunkten ICILS-2018-Ergebnisse zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Mädchen und Jungen sowie zu ihrer Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien vorgestellt. Daran anknüpfend werden die ICILS-2018-Ergebnisse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden in den Einstellungen zur digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigung sowie hinsichtlich der von Achtklässlerinnen und Achtklässlern eingeschätzten Relevanz digitaler Medien für die Zukunft der Gesellschaft untersucht. In einer Zusammenführung wird mittels regressionsanalytischer Verfahren der Zusammenhang zwischen den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen mit Aspekten der Nutzung digitaler Medien, der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien sowie zukunftsbezogenen Relevanzeinschätzungen untersucht. Das vorliegende Kapitel schließt unter Berücksichtigung der im Kapitel aufbereiteten weiteren Einzelergebnisse mit einer Zusammenschau und Diskussion der ICILS-2018-Ergebnisse zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen im zweiten internationalen Vergleich (Abschnitt 4).

2. Forschungsstand zu ‚digitalen‘ Kompetenzen von Mädchen und Jungen und zu schulischen und individuellen Prädiktoren

Im folgenden Abschnitt werden zunächst Einblicke in den nationalen und internationalen Forschungsstand zu ‚digitalen‘ bzw. computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen gegeben (Abschnitt 2.1). Diese werden um bereits vorliegende Ergebnisse zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien (Abschnitt 2.2), zur Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien (Abschnitt 2.3) sowie zu Einstellungen von Mädchen und Jungen gegenüber digitalen Medien (Abschnitt 2.4) ergänzt. Zudem wird der Forschungsstand zur Erklärung von geschlechtsspezifischen Kompetenzunterschieden zusammengeführt (Abschnitt 2.5).

2.1 Forschungsstand zu ‚digitalen‘ Kompetenzen von Mädchen und Jungen

Empirische Befunde weisen sowohl national als auch international bereits seit Jahren auf geschlechtsspezifische Disparitäten hinsichtlich des Erwerbes von Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien hin (Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2012, 2015, 2018; Fraillon et al., 2014; Fußangel, Schulz-Zander & Bauer, 2007; Lorenz et al., 2014). In der folgenden Zusammenführung des Forschungsstandes werden für die jeweils in den verschiedenen Untersuchungen be-

trachteten Kompetenzen die Begrifflichkeiten aus den jeweiligen Studien verwendet, die unter dem Begriff ‚digitale‘ Kompetenzen (Law, Woo, de la Torre & Wong, 2018) zusammengefasst sind. Immer dann, wenn auf Befunde aus ICILS 2013 Bezug genommen wird, wird der dort verwendete Begriff ‚computer- und informationsbezogene Kompetenzen‘ verwendet, der auch das in ICILS 2018 untersuchte Konstrukt beschreibt (siehe Kapitel III in diesem Band).

Es zeigt sich übergreifend, dass international sowie national die Befundlage hinsichtlich der ‚digitalen‘ Kompetenzen von Mädchen und Jungen weder eindeutig zugunsten der Mädchen noch zugunsten der Jungen ausfällt (Aesaert & van Braak, 2018). Während sich in zahlreichen Untersuchungen die Betrachtungen lediglich auf selbst-eingeschätzte Kompetenzen beziehen oder papierbasierte Wissenstests umfassen, wie zum Beispiel bereits in der IEA-Studie COMPED (*Computers and Education Study*) in den 1990er Jahren (Janssen Reinen & Plomp, 1997; Lang & Schulz-Zander, 1994; Pelgrum, Reinen & Plomp, 1993), konnten mit der IEA-Studie ICILS 2013 erstmals die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern über den Einsatz computerbasierter Tests erhoben werden. Die Ergebnisse aus ICILS 2013 zeigten für Achtklässlerinnen und Achtklässler Kompetenzunterschiede zugunsten der Mädchen auf. In keinem der ICILS-2013-Teilnehmerländer verfügten Jungen über höhere mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als die Mädchen. Für Deutschland konnte ein signifikanter mittlerer Leistungsvorsprung für Mädchen von 16 Leistungspunkten festgestellt werden (Lorenz et al., 2014). In der Republik Korea (38 Punkte), in Kanada (Neufundland und Labrador, 35 Punkte) sowie Slowenien (29 Punkte) fiel der Vorsprung der Mädchen sogar substanziell und signifikant höher aus als in Deutschland. Auf einen Vorsprung der Mädchen im Bereich der ‚digitalen‘ Kompetenzen weisen auch weitere aktuelle internationale Forschungsbefunde hin (ACARA, 2012, 2015, 2018; Fraillon et al., 2014; Lorenz et al., 2014; Punter, Meelissen & Glas, 2017; Siddiq & Scherer, 2019). Exemplarisch können hier die Ergebnisse der landesweiten Studien aus Australien aufgeführt werden, die mittels computerbasierter Tests seit 2005 in regelmäßigen Abständen die *ICT-Literacy* der Schülerinnen und Schüler der sechsten und zehnten Jahrgangsstufe messen. Seit dem zweiten Zyklus (2008) zeigte sich kontinuierlich ein höheres mittleres Kompetenzniveau der Mädchen (ACARA, 2012, 2015, 2018; Ministerial Council for Education Early Childhood Development and Youth Affairs [MCEECDYA], 2010; Ministerial Council on Education Employment Training and Youth Affairs [MCEETYA], 2007). Hatlevik, Ottestad und Throndsen (2015) konnten zudem in Norwegen anhand einer Untersuchung mit etwa 1800 Schülerinnen und Schülern zeigen, dass Mädchen im Test zur *digital competence* einen höheren mittleren Kompetenzstand aufwiesen als Jungen. Allerdings können auch nationale sowie internationale Forschungsbefunde angeführt werden, die hinsichtlich der ‚digitalen‘ Kompetenzen Unterschiede zugunsten der Jungen feststellten (Fußangel et al., 2007; Goldhammer, Naumann & Keßel, 2013; Lang & Schulz-Zander, 1994; Pelgrum et al., 1993). Wiederum andere Untersuchungen fanden keine Unterschiede entlang des individuellen Merkmals Geschlecht. Beispielhaft kann hier eine Untersuchung von Hatlevik und Christophersen (2013) aufgeführt wer-

den, in der im Hinblick auf die *digital competence* von etwa 4000 Schülerinnen und Schülern in Norwegen keine signifikanten Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen festgestellt werden konnten.

2.2 Forschungsstand zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Mädchen und Jungen

Im nachfolgenden Abschnitt werden bereits vorliegende nationale sowie internationale Forschungsergebnisse zur schulischen und außerschulischen Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien durch Mädchen und Jungen zusammengeführt. Für Deutschland wurde diesbezüglich mit der ICILS-2013-Studie erstmals eine Befundlage im internationalen Vergleich zu Verfügung gestellt. Auf repräsentativer Datengrundlage konnten Aussagen über die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien von Achtklässlerinnen und Achtklässlern zu Hause und in der Schule getroffen werden. Diesbezüglich ergaben sich für Deutschland geschlechtsspezifische Disparitäten. So war der Anteil der Jungen, der Computer mindestens einmal in der Woche zu Hause nutzte, mit 90,5 Prozent signifikant höher als der entsprechende Anteil (84,9%) der Mädchen (Lorenz et al., 2014). Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich auch für die schulische Nutzung, bei der in Deutschland der Anteil der Jungen (34,2%), der den Computer mindestens einmal in der Woche in der Schule nutzte, signifikant über dem Anteil der Mädchen (28,4%) lag. Der Befund, dass Jungen sowohl zu Hause als auch in der Schule häufiger digitale Medien nutzen als Mädchen, findet sich auch in weiteren Studien. Dies betrifft vor allem auch das Internet, das von Jungen häufiger und intensiver zu Hause genutzt wurde als von Mädchen (Broos & Roe, 2006; Initiative D21, 2019; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest [MPFS], 2018).

2.3 Forschungsstand zur Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen

Für die Erklärung von Unterschieden in den ‚digitalen‘ Kompetenzen von Mädchen und Jungen werden oftmals motivationale und affektive Determinanten betrachtet. Hierzu gehören die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien (z.B. Hatlevik, Thronsen, Loi & Gudmundsdottir, 2018) sowie das computerbezogene Selbstkonzept (Sáinz & Eccles, 2012). Mit ICILS 2013 wurde die computerbezogene Selbstwirksamkeitserwartung von Mädchen und Jungen im internationalen Vergleich erfasst (Fraillon et al., 2014; Lorenz et al., 2014). In Deutschland konnten hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten im Umgang mit neuen Technologien, die die Einschätzung, inwiefern die Schülerinnen und Schüler davon überzeugt sind, z.B. Dateien auf dem Computer finden, Dokumente bearbeiten oder eine Multimedia-Präsentation erstellen zu können, umfasste, kein Unterschied zwischen den Anteilen der Mädchen und Jungen festgestellt werden (Lorenz et al., 2014). Im internationalen Vergleich dage-

gen wurden sowohl Unterschiede mit höheren Anteilen der Mädchen, u.a. in Chile und der Republik Korea, als auch mit höheren Anteilen der Jungen, u.a. in der Schweiz, Dänemark und den Niederlanden, deutlich (Fraillon et al., 2014). In Bezug auf die computerbezogene Selbstwirksamkeitserwartung hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten im Umgang mit neuen Technologien, die beispielweise die Erstellung und Bearbeitung einer Internetseite und die Nutzung von Tabellenkalkulation umfasste, zeigte sich, dass in Deutschland – wie auch in allen weiteren Teilnehmerländern – Jungen über eine signifikant höhere computerbezogene Selbstwirksamkeitserwartung als die Mädchen verfügten (Fraillon et al., 2014; Lorenz et al., 2014). Dies stand im Gegensatz zu ihren tatsächlichen mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Lorenz et al., 2014). Dieses Ergebnis fügt sich auch in die weitere nationale und internationale Befundlage ein. Im Rahmen verschiedener Studien konnte für Mädchen eine niedrigere Selbstwirksamkeitserwartung hinsichtlich des kompetenten Umganges mit digitalen Medien im Vergleich zu den Jungen aufgezeigt werden (Broos & Roe, 2006; Hargittai & Shafer, 2006; Hatlevik et al., 2018; Ilomäki, 2011; Luca & Aufenanger, 2007; Papastergiou, 2008; Senkbeil & Wittwer, 2007; Simsek, 2011; Tømte & Hatlevik, 2011; Vekiri & Chronaki, 2008; Zhong, 2011). Auch nationale Forschungsbefunde, wie beispielsweise der *D21 Digital Index 2018/2019* (Initiative D21, 2019) sowie eine Untersuchung des Deutschen Instituts für Vertrauen und Sicherheit im Internet, wiesen darauf hin, dass Jungen und (junge) Männer ihre Fähigkeiten im Umgang mit dem Internet und Computern generell höher einschätzten als Mädchen und (junge) Frauen (Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet [DIVSI], 2018). Studien, die zeigten, dass Mädchen über eine höhere Selbstwirksamkeit hinsichtlich Fähigkeiten am Computer verfügen, lassen sich dagegen nur vereinzelt finden (Hohlfeld, Ritzhaupt & Barron, 2013).

2.4 Forschungsstand zu Einstellungen von Mädchen und Jungen gegenüber digitalen Medien

Nationale sowie internationale Forschungsbefunde weisen auf geschlechtsspezifische Disparitäten in den Einstellungen gegenüber digitalen Medien hin (u.a. Ardies, De Maeyer, Gijbels & van Keulen, 2015; Cai, Fan & Du, 2017; Cam, Yarar, Toraman & Erdamar, 2016; Cooper, 2006; Fußangel et al., 2007; Meelissen & Drent, 2008; Paus et al., 2018; Sáinz & López-Sáez, 2010; Tondeur, van de Velde & van Houtte, 2016; Wong, 2016; Wong & Kemp, 2018). Dabei wiesen Jungen in den meisten Untersuchungen positivere Einstellungen gegenüber digitalen Medien auf als Mädchen, wobei auch einige Befunde vorliegen, die kleinere Effekte zugunsten der Mädchen ermitteln konnten. Oftmals gehen die geschlechtsspezifischen Unterschiede mit den Einstellungen gegenüber digitalen Medien mit Stereotypen einher. Beispielsweise gelten technologiebezogene Berufe als ‚Männerdomäne‘ (Ardies et al., 2015; Paus et al., 2018; Wong, 2016; Wong & Kemp, 2018). Diese Stereotype wirken sich vielfach auf berufliche Entscheidungen aus (u.a. Cheryan, Plaut, Handron & Hudson, 2013). Einige

Untersuchungen mit Jugendlichen konstatierten, dass Jungen tendenziell über eine positivere Einstellung gegenüber Computern und Technologien (Ardies et al., 2015; Cooper, 2006; Sáinz & López-Sáez, 2010) sowie gegenüber IT-bezogenen Berufen verfügen als Mädchen, welche sich im Gegensatz dazu vornehmlich an den sozialen Fähigkeiten der Berufsgruppe der IT-Fachkräfte interessiert zeigten (Sáinz & López-Sáez, 2010). Weiterhin liegen Forschungsbefunde zur Einstellung von Schülerinnen und Schülern gegenüber Computern und zu deren Einsatz und Nutzung im schulischen Kontext, z.B. für die Erledigung von Hausaufgaben, vor. Diesbezüglich zeigten sich in den bisher vorliegenden Untersuchungen für Deutschland keine signifikanten Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2015). In der schon oben angesprochenen DIVSI-Untersuchung konnte zudem festgestellt werden, dass sich Befragte beider Geschlechter der Relevanz der Digitalisierung hinsichtlich einer digitalen Zukunft bewusst waren und sich aber gleichsam darauf nicht ausreichend von der Schule vorbereitet fühlten. Bei den befragten Mädchen und jungen Frauen war die Skepsis ausgeprägter als bei den Jungen und jungen Männern (DIVSI, 2018).

2.5 Forschungsstand zur Erklärung von Unterschieden in den ‚digitalen‘ Kompetenzen von Mädchen und Jungen und weitere Prädiktoren

Vor dem Hintergrund des dargelegten Forschungsstandes stellt sich die Frage, wie sich Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen erklären lassen. Mit ICILS 2013 konnte bereits gezeigt werden, dass die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien sowie die computerbezogene Selbstwirksamkeitserwartung sowohl international als auch national zur Erklärung von geschlechtsspezifischen Unterschieden in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen herangezogen werden konnten (Hatlevik et al., 2018; Lorenz et al., 2014; Punter et al., 2017; Rohatgi, Scherer & Hatlevik, 2016). Zusammenfassend zeigt sich aufgrund der unterschiedlichen Anlagen der betrachteten Studien keine eindeutige Befundlage. Zudem ermitteln nur wenige Studien die Kompetenzen über direkte Tests und greifen vielmehr auf Selbsteinschätzungen zurück, die wiederum vor allem von dem Prädiktor ‚Selbstwirksamkeitserwartung‘ beeinflusst und damit kaum interpretierbar sind.

3. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen und zu schulischen und individuellen Prädiktoren

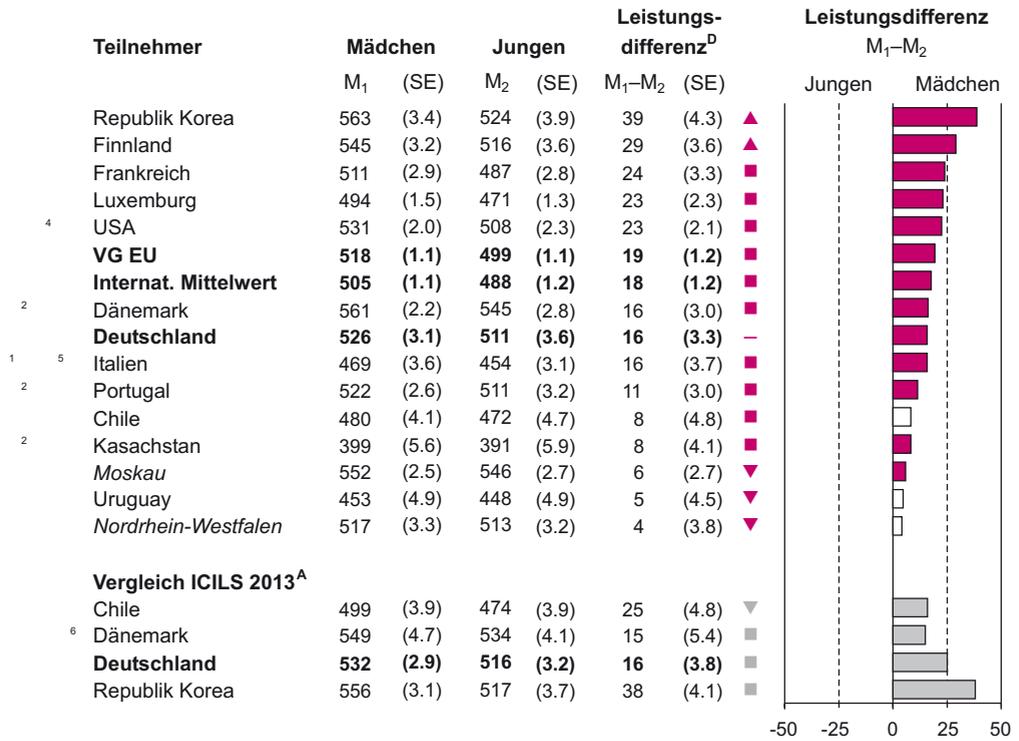
Im Folgenden werden die Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen für Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert. In einem ersten Schritt werden die Ergebnisse zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen für Deutschland im internationalen Vergleich vorgestellt. Dabei werden über die durchschnittlichen Kompetenzniveaus im internationalen Vergleich für Mädchen und Jungen hinaus jeweils die prozentuale Verteilung auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen berichtet und um die Analyse zu schulformspezifischen Unterschieden ergänzt (Abschnitt 3.1). In einem zweiten Schritt werden in Abschnitt 3.2 die ICILS-2018-Ergebnisse zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Mädchen und Jungen für Deutschland im internationalen Vergleich vorgestellt. Dabei wird nach der schulischen und außerschulischen Nutzung sowie nach schulbezogener Nutzung und Nutzung für andere, nicht schulbezogene Zwecke differenziert. In Abschnitt 3.3 wird zudem die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen in den Blick genommen. Abschnitt 3.4 umfasst Ergebnisse zu Einstellungen der Mädchen und Jungen gegenüber digitalen Medien, wobei auf Einstellungen gegenüber digitalen Medien in der Gesellschaft und zur digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigung fokussiert wird. Der vorliegende Abschnitt zu den ICILS-2018-Ergebnissen schließt mit einer geschlechtsspezifischen Analyse von Zusammenhängen zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, der Nutzung digitaler Medien, der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien sowie der eingeschätzten Relevanz digitaler Medien für Gesellschaft und Arbeitsplätze (Abschnitt 3.5). Dabei werden, wo möglich, Vergleiche zu den Ergebnissen aus ICILS 2013 hergestellt.

3.1 Ergebnisse zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen berichtet. Dazu werden die Kompetenzmittelwerte für Deutschland im internationalen Vergleich dargestellt und beschrieben. Anschließend wird für Deutschland die prozentuale Verteilung der Mädchen und Jungen auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen abgebildet und diese auch im Vergleich zwischen ICILS 2018 und ICILS 2013 sowie vertiefend schulformspezifisch untersucht.

In Abbildung 9.1 sind zunächst die Leistungsmittelwerte sowie die Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen für Deutschland im internationalen Vergleich dargestellt.

Abbildung 9.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten)



▲ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland ($p < .05$).

■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in Deutschland.

▼ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland ($p < .05$).

▲ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant größer als in ICILS 2013 ($p < .05$).

■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in ICILS 2018.

▼ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant kleiner als in ICILS 2013 ($p < .05$).

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

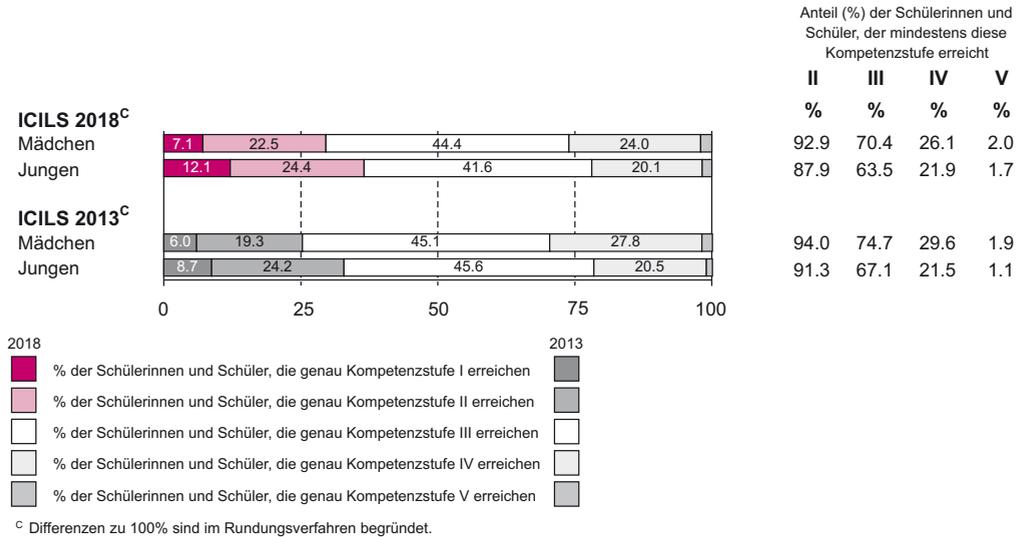
Die Abbildung ist absteigend nach der Größe der Leistungsdifferenzen zwischen Mädchen und Jungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern sortiert. Signifikante Unterschiede zwischen den Kompetenzniveaus der Mädchen und der Jungen sind jeweils durch farbig ausgefüllte Balken dargestellt. Signifikante Unterschiede zwischen den für Deutschland ermittelten Leistungsdifferenzen und den Leistungsdifferenzen zwischen Mädchen und Jungen in den anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern sind mit Dreiecken (signifikanter Unterschied) und Quadraten (kein signifikanter Unterschied) markiert.

Im Ergebnis zeigt sich, dass – wie schon in ICILS 2013, wobei hier seinerzeit eine andere Länderauswahl zugrunde lag – in keinem ICILS-2018-Teilnehmerland Jungen über signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügen als Mädchen. Für Deutschland zeigt sich ein signifikanter Leistungsvorsprung der Mädchen von 16 Punkten. Dies entspricht der bereits in ICILS 2013 festgestellten Leistungsdifferenz zwischen Mädchen und Jungen (16 Punkte). Während in Nordrhein-Westfalen, Uruguay und Chile keine signifikanten Leistungsdifferenzen zwischen Mädchen und Jungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen vorhanden sind, zeigen sich in den anderen Teilnehmerländern Differenzen zugunsten der Mädchen von bis zu 39 Leistungspunkten in der Republik Korea. Der Leistungsunterschied zugunsten der Mädchen fällt in der Republik Korea und auch in Finnland (29 Punkte) signifikant größer aus als in Deutschland. Das Ergebnis für Deutschland unterscheidet sich nicht signifikant von der Leistungsdifferenz im internationalen Mittel (18 Punkte) sowie der Leistungsdifferenz der Vergleichsgruppe EU (19 Punkte).

Zur vertiefenden Betrachtung, die über die reinen Kompetenzmittelwerte hinausgeht, ist in Abbildung 9.2 die prozentuale Verteilung der Leistungen der Mädchen und Jungen auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Dabei können für die Verteilung auf die Kompetenzstufen als Vergleichswerte die Ergebnisse aus ICILS 2013 herangezogen werden.

Betrachtet man zunächst die mit ICILS 2018 gemessenen mittleren Kompetenzen differenziert nach Mädchen und Jungen, so zeigt sich, dass auf den untersten beiden Kompetenzstufen der Anteil der Jungen für die Kompetenzstufe I und die Kompetenzstufe II jeweils tendenziell höher ist als der der Mädchen (Kompetenzstufe I: 12.1% der Jungen; 7.1% der Mädchen; Kompetenzstufe II: 24.4% der Jungen; 22.5% der Mädchen). Damit verfügt, fasst man die Anteile auf den beiden unteren Kompetenzstufen jeweils zusammen, insgesamt mehr als ein Drittel (36.5%) der Jungen sowie auch fast 30 Prozent der Mädchen (genau: 29.6%) nur über rudimentäre und basale Fähigkeiten im kompetenten Umgang mit digitalen Medien (siehe Kapitel III in diesem Band). In ICILS 2018 erreicht zudem die anteilig größte Gruppe der Mädchen und Jungen mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen, die der Kompetenzstufe III entsprechen. Dieser Anteil ist jeweils größer als zwei Fünftel (44.4% der Mädchen und 41.6% der Jungen) und diese Jugendlichen können entsprechend der inhaltlichen Beschreibung der Kompetenzstufe III (siehe Kapitel III in diesem

Abbildung 9.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach dem Geschlecht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

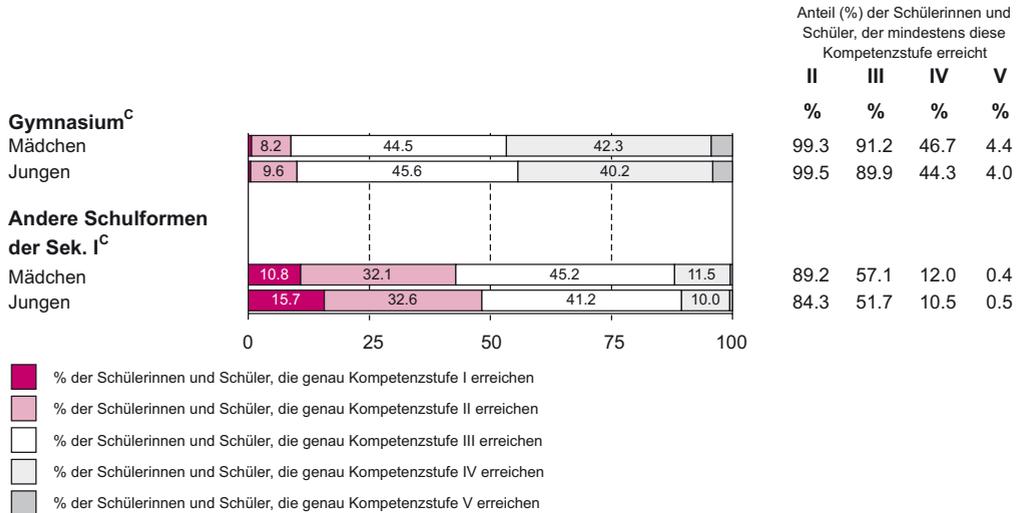
Band) u.a. nur unter Anleitung Informationen ermitteln, Dokumente mit Hilfestellungen bearbeiten und einfache Informationsprodukte erstellen.

Weniger als ein Viertel (24.0%) der Mädchen und ein Fünftel (20.1%) der Jungen erreichen die Kompetenzstufe IV und sind somit in der Lage, eigenständig Informationen zu ermitteln und zu organisieren sowie selbstständig Dokumente und Informationsprodukte zu erzeugen. Lediglich 2.0 Prozent der Mädchen und 1.7 Prozent der Jungen erreichen die höchste Kompetenzstufe V. Damit erreichen nur etwas mehr als ein Viertel (26.1%) der Mädchen und mit 21.9 Prozent ein nochmals geringerer Anteil der Jungen mindestens Kompetenzstufe IV (vgl. Abbildung 9.2).

Vertiefend ist für Deutschland in Abbildung 9.3 die Verteilung der Jungen und Mädchen auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach Schulform dargestellt.

Dabei wird deutlich, dass sich weder für die Gymnastinnen und Gymnasiasten noch für die Achtklässlerinnen und Achtklässler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I nennenswerte Unterschiede zu den übergreifenden – nicht nach Jungen und Mädchen differenzierten – Ergebnissen zur Kompetenzstufenverteilung nach Schulform, wie sie in Kapitel IV in diesem Band dargestellt sind, finden. Allerdings wird deutlich, dass sich der höhere Anteil der Schülerinnen und Schüler auf den Kompetenzstufen I und II an den nicht-gymnasialen Schulformen tendenziell eher auf die Jungen zurückführen lässt.

Abbildung 9.3: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach dem Geschlecht in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

3.2 Ergebnisse zur Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Mädchen und Jungen

Im folgenden Abschnitt wird die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien differenziert nach den Anteilen der Mädchen und Jungen berichtet. Konnte im Rahmen von ICILS 2013 ausschließlich zwischen der Nutzung *in der Schule*, *zu Hause* und *an anderen Orten* unterschieden werden, ist es im Rahmen von ICILS 2018 zudem auch möglich, zwischen schulbezogenen und anderen Zwecken der Nutzung zu differenzieren. In Tabelle 9.1 wird die Nutzungshäufigkeit innerhalb und außerhalb der Schule jeweils für schulbezogene und für andere Zwecke differenziert nach Mädchen und Jungen für die Antwortkategorie *Mindestens einmal in der Woche* berichtet (Kategorien *Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Tag* und *Jeden Tag* zusammengefasst). Damit ergeben sich vier Ergebnisbereiche.

1) *Schulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke*: Betrachtet man die *mindestens wöchentliche Nutzung* digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke differenziert nach den Anteilen der Mädchen und Jungen, so zeigt sich für Deutschland, dass jeweils ein Fünftel (20.3%) der Mädchen bzw. ein Viertel (25.2%) der Jungen in Deutschland angeben, *mindestens einmal in der Woche* digitale Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zu nutzen. Dieser Unterschied von 4.9 Prozentpunkten in Deutschland ist mit höherem Anteil der Jungen signifikant. In den anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern gibt es dagegen entweder

Tabelle 9.1: Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Mädchen und Jungen in und außerhalb der Schule für schulbezogene und andere Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

Teilnehmer	Mädchen						Jungen									
	In der Schule für schulbezogene Zwecke	%	(SE)	In der Schule für andere Zwecke	%	(SE)	Außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke	%	(SE)	Außerhalb der Schule für andere Zwecke	%	(SE)				
Chile	40.6	(1.9)	47.8	(1.8)	48.8	(1.9)	79.2	(1.9)	38.1	(1.7)	42.5	(2.5)	39.8	(1.8)	73.7	(1.4)
Dänemark	93.3	(0.7)	81.0	(1.6)	81.8	(1.4)	90.4	(0.8)	88.5	(0.9)	80.3	(1.4)	72.7	(1.3)	89.0	(0.9)
Deutschland	20.3	(1.4)	28.9	(2.1)	47.5	(1.9)	93.3	(0.9)	25.2	(1.5)	31.5	(1.9)	36.6	(1.7)	91.2	(1.2)
Finnland	57.3	(1.7)	69.7	(1.5)	52.7	(1.5)	88.2	(0.9)	58.9	(1.8)	70.9	(1.8)	43.6	(1.4)	89.3	(1.0)
Frankreich	34.1	(1.8)	22.6	(1.4)	61.1	(1.4)	86.5	(1.1)	33.5	(1.7)	25.5	(1.4)	56.6	(1.4)	86.6	(1.1)
Internat. Mittelwert	44.4	(0.5)	43.8	(0.5)	54.9	(0.5)	83.2	(0.4)	43.5	(0.5)	45.0	(0.5)	47.0	(0.5)	81.9	(0.4)
¹ Italien	21.8	(1.3)	7.1	(1.0)	55.6	(1.4)	87.6	(1.0)	24.3	(1.4)	10.3	(0.9)	47.8	(1.4)	87.2	(1.0)
² Kasachstan	63.4	(1.7)	52.9	(1.4)	62.3	(1.7)	65.9	(1.5)	59.4	(1.6)	51.7	(1.5)	54.0	(1.7)	61.9	(1.7)
Luxemburg	41.2	(1.1)	49.4	(1.0)	56.2	(0.9)	79.7	(0.8)	44.0	(0.9)	54.6	(0.9)	51.8	(0.8)	80.2	(0.7)
<i>Moskau</i>	57.9	(1.6)	64.4	(1.5)	70.8	(1.5)	88.0	(1.1)	57.7	(1.7)	64.7	(1.7)	67.6	(1.8)	87.7	(0.9)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	17.3	(1.4)	34.3	(2.5)	46.8	(1.8)	93.3	(0.8)	19.2	(1.6)	33.3	(2.2)	31.6	(1.4)	92.8	(1.0)
² Portugal	45.7	(1.6)	49.2	(1.8)	48.5	(2.0)	85.0	(1.2)	42.6	(1.5)	55.0	(1.5)	35.2	(1.6)	86.5	(1.5)
Republik Korea	18.0	(1.7)	29.3	(1.5)	31.5	(1.6)	82.9	(1.1)	16.9	(1.4)	31.2	(1.5)	22.9	(1.2)	77.6	(1.3)
Uruguay	52.8	(1.6)	43.9	(1.9)	58.1	(2.0)	76.4	(1.9)	47.5	(2.1)	41.8	(1.7)	56.0	(2.0)	78.1	(1.8)
⁴ USA	70.4	(1.3)	49.7	(1.4)	65.0	(1.0)	78.7	(0.9)	65.0	(1.2)	52.1	(1.2)	55.2	(1.3)	77.8	(0.9)
VG EU	44.8	(0.5)	44.0	(0.6)	57.6	(0.6)	87.2	(0.4)	45.3	(0.5)	46.9	(0.5)	49.2	(0.5)	87.1	(0.4)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

keine Geschlechterunterschiede oder – dies ist in drei Ländern der Fall – signifikante Geschlechterunterschiede mit höheren Nutzungsanteilen der Mädchen (Differenz in Dänemark: 4.8%; Uruguay: 5.3%; USA: 5.4%).

2) *Schulische Nutzung digitaler Medien für nicht schulbezogene Zwecke*: Hinsichtlich der *mindestens wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke* zeigt sich für Deutschland kein signifikanter Unterschied zwischen den Anteilen der Mädchen und Jungen. Mehr als ein Viertel (28.9%) der Mädchen und fast ein Drittel (31.5%) der Jungen berichten von einer *mindestens wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke*. In fünf ICILS-2018-Teilnehmerländern finden sich bezüglich der *mindestens wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke* signifikante Differenzen mit höheren Anteilen der Jungen (USA: 2.4%; Frankreich: 3.0%; Italien: 3.2%; Luxemburg: 5.2%; Portugal: 5.8%). Dies ist auch für den internationalen Vergleichswert (1.2%) sowie die Vergleichsgruppe EU (2.9%) der Fall. Nur in Chile liegt der Anteil der Mädchen, die digitale Medien *in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke* nutzt, um 5.3 Prozentpunkte signifikant höher als der Anteil der Jungen.

3) *Außerschulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke*: Für die *außerschulische Nutzung digitaler Medien* zeigen sich für die *mindestens wöchentliche Nutzung für schulbezogene Zwecke* in fast jedem ICILS-2018-Teilnehmerland, mit Ausnahme von Moskau und Uruguay, signifikante Differenzen mit höheren Anteilen der Mädchen, die damit zu höheren Anteilen *außerhalb der Schule* digitale Medien *für schulbezogene Zwecke* nutzen als Jungen. Für Deutschland liegt die Differenz in den Anteilen zwischen Mädchen und Jungen bei mehr als 10 Prozent (genau: 10.9%): Fast die Hälfte (47.5%) der Mädchen, aber deutlich weniger als zwei Fünftel (36.6%) der Jungen, nutzen digitale Medien außerhalb der Schule *mindestens einmal in der Woche für schulbezogene Zwecke*. Insgesamt reichen die Differenzen von 4.4 Prozent in Luxemburg bis 15.2 Prozent in Nordrhein-Westfalen. Die Differenz des internationalen Vergleichswertes liegt bei 7.9 Prozent mit höherem Anteil der Mädchen, die für die Vergleichsgruppe EU bei 8.4 Prozent.

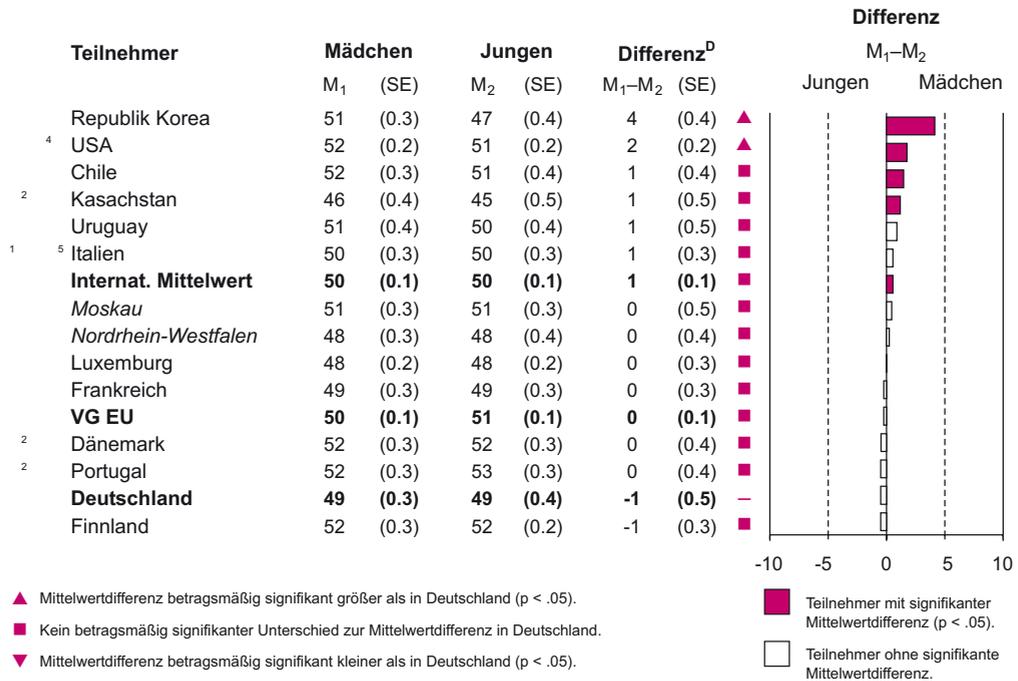
4) *Außerschulische Nutzung digitaler Medien für nicht schulbezogene Zwecke*: Auch für die *außerschulische mindestens wöchentliche Nutzung für nicht schulbezogene Zwecke* zeigen sich im internationalen Vergleich zum Teil höhere Anteile der Mädchen als der Jungen (Differenzen: internationaler Mittelwert: 1.3%, Kasachstan: 4.0%, Republik Korea: 5.3%; Chile: 5.5%). Für Deutschland sind diesbezüglich jedoch keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede bei der *mindestens wöchentlichen außerschulischen Nutzung digitaler Medien für nicht schulbezogene Zwecke* festzustellen.

3.3 Ergebnisse zur Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen

Mit ICILS 2018 ist es möglich, international vergleichend die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Achtklässlerinnen und Achtklässlern zu berichten. Dabei wird zwischen der Selbstwirksamkeit hinsichtlich *basaler* und *fortgeschrittener* Fähigkeiten unterschieden, für die durch Skalierungen international zwei Indizes gebildet wurden (Fraillon et al., 2019). Die Achtklässlerinnen und Achtklässler wurden gebeten, anhand der Antwortkategorien *Ich weiß, wie man das macht*, *Ich habe das noch nie gemacht, könnte aber herausfinden, wie man das macht* und *Ich denke nicht, dass ich das kann* ihre Fähigkeiten bezüglich verschiedener Tätigkeiten zu beurteilen. Der Index zu den *basalen* Fähigkeiten umfasst acht Tätigkeiten, unter anderem *Fotos oder andere Bilder zu bearbeiten*, *ein Programm oder eine App zu installieren* und *relevante Informationen für ein Schulprojekt im Internet zu finden*. In den Index zu den *fortgeschrittenen* Fähigkeiten gehen vier Tätigkeiten ein, unter anderem *eine Website zu erstellen oder zu bearbeiten* und *ein lokales Netzwerk (LAN) für Computer oder andere digitale Medien einzurichten*. Wichtig ist an dieser Stelle zu beachten, dass sich in den abgefragten Fähigkeiten zum Teil große Abweichungen zu den in ICILS 2013 abgefragten Aspekten finden, weshalb im Folgenden keine Vergleiche mit den Ergebnissen aus ICILS 2013 gezogen werden können. Die Indexwerte wurden sowohl für die *basalen* als auch für die *fortgeschrittenen* Fähigkeiten international skaliert und dabei im internationalen Mittel der Mittelwert auf 50 und die Standardabweichung auf 10 transformiert, sodass diese so für die folgenden Analysen zur Verfügung stehen. In Abbildung 9.4 werden zunächst die Differenzen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten betrachtet sowie die Anteile von Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten in den Blick genommen. Anschließend werden in gleicher Form die Ergebnisse hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten betrachtet.

Es zeigen sich für vier ICILS-2018-Teilnehmerländer – Kasachstan (1 Punkt Differenz der gebildeten Indexwertskala), Chile (1 Punkt), die USA (2 Punkte) und die Republik Korea (4 Punkte) signifikante Unterschiede in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten zugunsten der Mädchen. In Deutschland zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten. Allerdings lassen sich die identifizierten Unterschiede in den Indexwerten nur wenig anschaulich interpretieren. Daher wird zusätzlich ein Summenscore gebildet, der die einzelnen Items zur Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien zunächst hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten umfasst. So kann zwischen niedriger und hoher Selbstwirksamkeit von Mädchen und Jungen in diesem Kontext unterschieden werden.

Abbildung 9.4: Differenzen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler)



▲ Mittelwertdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland (p < .05).
 ■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Mittelwertdifferenz in Deutschland.
 ▼ Mittelwertdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland (p < .05).
 Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.
¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.
² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.
⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.
⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.
^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

In Tabelle 9.2 werden zum einen die Anteile der Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im kompetenten Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten und zum anderen die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen für diese vier Gruppen in Deutschland berichtet. Als Kriterium für die Einteilung in eine niedrige und hohe Selbstwirksamkeit wird festgelegt, dass mindestens 17 Punkte der maximal zu erreichenden Punktzahl von 24 Punkten erreicht werden müssen, um der Gruppe der Schülerinnen und Schüler mit einer hohen Selbstwirksamkeit hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten zugeordnet zu werden.

Es zeigt sich, dass in Deutschland die Anteile der Mädchen (91.5%) und Jungen (86.9%), die über eine hohe Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler Fähigkeiten* verfügen, bei jeweils über vier Fünfteln liegen. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede sind signifikant; Mädchen verfügen also zu höheren Anteilen über eine hohe Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler Fähigkeiten*. Betrachtet man die Leistungsdifferenzen zwischen

Tabelle 9.2: Prozentuale Anteile der Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland

	Mädchen				Jungen			
	%	(SE)	M	(SE)	%	(SE)	M	(SE)
Niedrige Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>basaler</i> Fähigkeiten	8.5	(1.1)	495	(11.0)	13.1	(1.1)	466	(12.3)
Hohe Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>basaler</i> Fähigkeiten	91.5	(1.1)	536	(2.9)	86.9	(1.1)	523	(3.3)

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

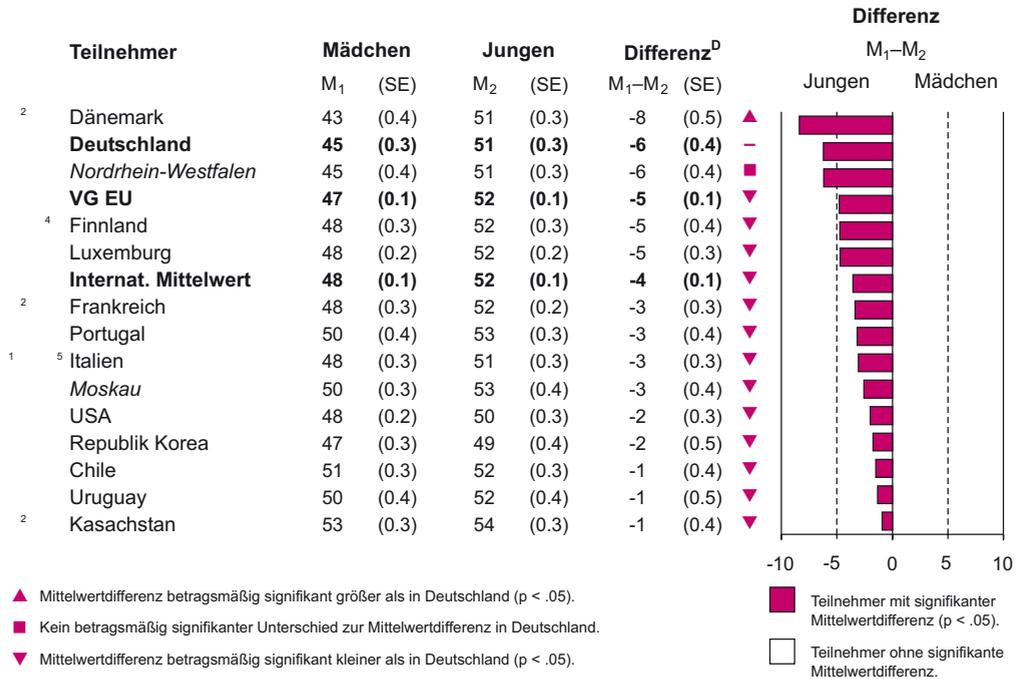
Mädchen und Jungen bezogen auf die Selbstwirksamkeit hinsichtlich *basaler* Fähigkeiten, so zeigt sich in Bezug auf eine niedrige Selbstwirksamkeit eine signifikante Leistungsdifferenz zwischen Mädchen und Jungen. Das bedeutet, dass das nominell höhere mittlere Leistungsniveau der Mädchen, die der Gruppe mit niedriger Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich basaler Fähigkeiten zuzuordnen sind, statistisch signifikant besser ist als das der Jungen in dieser Gruppe. Innerhalb der Gruppe der Schülerinnen und Schüler, die eine hohe Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien zeigen, findet sich ein signifikanter Unterschied von 13 Leistungspunkten zugunsten der Mädchen. Mädchen, die also eine hohe Selbstwirksamkeit hinsichtlich basaler Fähigkeiten aufweisen, erreichen damit ein höheres Niveau mittlerer computer- und informationsbezogener Kompetenzen als Jungen, die ebenfalls eine hohe Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien berichten.

Im Folgenden wird nun die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich der *fortgeschrittenen* Fähigkeiten fokussiert.

In Abbildung 9.5 sind zunächst die Differenzen in der Selbstwirksamkeit von Mädchen und Jungen hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten im internationalen Vergleich dargestellt. Dabei werden erneut die Skalenpunkte des internationalen Index (Mittelwert = 50, Standardabweichung = 10) berichtet.

Hinsichtlich der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien in Bezug auf *fortgeschrittene* Fähigkeiten zeigen sich in allen Teilnehmerländern signifikante Differenzen zugunsten der Jungen. Dies bedeutet anschaulich, dass Jungen ihre Fähigkeiten in diesem fortgeschrittenen Bereich besser einschätzen als Mädchen. In Deutschland beträgt der Unterschied 6 Punkte der gebildeten Indexwertskala. Die Differenz variiert im internationalen Vergleich zwischen 1 Punkt (Kasachstan, Uruguay und Chile) und 8 Punkten (Dänemark). Abgesehen von Nordrhein-Westfalen (kein signifikanter Unterschied zu Deutschland) und Dänemark (signifikant größere Differenz) sind die Differenzen für alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland.

Abbildung 9.5: Differenzen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler)



▲ Mittelwertdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland (p < .05).
 ■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Mittelwertdifferenz in Deutschland.
 ▼ Mittelwertdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland (p < .05).
 Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.
¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.
² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.
⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.
⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.
^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Tabelle 9.3: Prozentuale Anteile der Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland

	Mädchen				Jungen			
	%	(SE)	M	(SE)	%	(SE)	M	(SE)
Niedrige Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>fortgeschrittener</i> Fähigkeiten	81.7	(1.4)	535	(3.0)	55.8	(1.5)	516	(4.9)
Hohe Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>fortgeschrittener</i> Fähigkeiten	18.3	(1.4)	526	(6.5)	44.2	(1.5)	517	(4.2)

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Zur differenzierteren Betrachtung nach niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien werden in Tabelle 9.3 wiederum die Anteile der Mädchen und Jungen differenziert betrachtet, diesmal nun für die *fortgeschrittenen* Fähigkeiten. Als Kriterium für die Einteilung in eine niedrige und hohe Selbstwirksamkeit wird festgelegt, dass mindestens 9 Punkte der maximal zu erreichenden Punktzahl von 12 Punkten erreicht werden müssen, um der Gruppe der Schülerinnen und Schüler mit einer hohen Selbstwirksamkeit hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten zugeordnet zu werden.

Es wird deutlich, dass in Deutschland hinsichtlich der Anteile der Mädchen (18.3%) und Jungen (44.2%), die über eine hohe Selbstwirksamkeit hinsichtlich fortgeschrittener Fähigkeiten verfügen, eine signifikante Differenz von 25.9 Prozentpunkten zugunsten der Jungen vorliegt. Das bedeutet, dass anteilig deutlich mehr Jungen ihre Fähigkeiten in diesem Bereich hoch einschätzen als Mädchen. Die Differenz in den Leistungsmittelwerten liegt hier bei 9 Punkten und ist nicht signifikant. Damit unterscheidet sich das Leistungsniveau innerhalb der Gruppe der Schülerinnen und Schüler mit hoher Selbstwirksamkeit nicht nach dem Geschlecht. Betrachtet man die Gruppe der niedrigen Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, zeigt sich zunächst, dass signifikant mehr Mädchen von einer geringen Selbstwirksamkeit in diesem Bereich berichten (81.7%) als Jungen (55.8%). Dieser Unterschied von 25.9 Prozentpunkten ist ebenfalls signifikant. Bezüglich des Leistungsniveaus zeigt sich, dass in dieser Hinsicht die Mädchen über höhere Kompetenzen verfügen als die Jungen. Der Leistungsunterschied (19 Punkte) ist signifikant.

3.4 Ergebnisse zu Einstellungen von Mädchen und Jungen gegenüber digitalen Medien

Nachfolgend werden zunächst Ergebnisse zur digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigung von Mädchen und Jungen und anschließend zu Einstellungen hinsichtlich der Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft aus Sicht von Mädchen und Jungen berichtet. Tabelle 9.4 zeigt für Deutschland im internationalen Vergleich die Zustimmungssanteile (Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* zusammengefasst zu *Zustimmung*) zu drei Aussagen hinsichtlich der digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigung von Mädchen und Jungen. Diese beziehen sich darauf, ob (1) Lerninhalte zur Nutzung von IT-Anwendungen hilfreich für die spätere Ausübung einer interessanten Arbeit sind, ob sie (2) einen Arbeitsplatz finden wollen, der fortschrittliche Technologie beinhaltet, und ob sie (3) nach der Schule Fächer mit IT-Bezug belegen/studieren wollen. Für alle drei betrachteten Bereiche zeigt sich, dass in Deutschland erheblich mehr Jungen als Mädchen den abgefragten digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigungen zustimmen.

Im Einzelnen zeigt sich, dass der Aussage *Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, wird mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert* in Deutschland nur etwas mehr als ein Drittel (35.3%) der Mädchen, aber fast zwei Drittel (62.5%) der

Tabelle 9.4: Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigung von Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie Zustimmung)

Teilnehmer	Mädchen				Jungen							
	Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, die mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert.	%	(SE)	Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/ studieren.	%	(SE)	Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, die mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert.	%	(SE)	Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/ studieren.	%	(SE)
Chile	73.0	(1.7)	50.4	(2.3)	43.2	(1.7)	77.3	(1.3)	65.0	(1.4)	61.8	(1.9)
² Dänemark	46.1	(1.6)	14.8	(1.1)	18.3	(1.3)	67.0	(1.6)	43.7	(1.9)	45.7	(1.8)
Deutschland	35.3	(1.5)	43.0	(1.7)	17.7	(1.4)	62.5	(1.5)	68.0	(1.6)	47.0	(1.7)
Finnland	55.8	(1.8)	28.9	(1.6)	25.4	(1.6)	72.3	(1.5)	61.9	(1.5)	56.1	(1.8)
Frankreich	49.0	(1.4)	27.9	(1.5)	33.8	(1.6)	67.5	(1.2)	50.9	(1.4)	57.5	(1.5)
Internat. Mittelwert	61.6	(0.4)	40.5	(0.5)	37.9	(0.5)	73.9	(0.4)	61.6	(0.5)	60.0	(0.5)
¹ ⁵ Italien	65.0	(1.5)	52.6	(1.8)	50.6	(1.6)	77.0	(1.2)	69.8	(1.3)	67.2	(1.4)
² Kasachstan	79.4	(1.2)	63.4	(1.5)	61.7	(1.7)	81.6	(1.3)	69.8	(1.5)	69.4	(1.6)
Luxemburg	45.7	(0.9)	35.3	(1.2)	31.9	(0.8)	63.1	(1.2)	59.0	(0.9)	55.6	(0.9)
<i>Moskau</i>	77.2	(1.2)	35.7	(1.6)	46.9	(1.5)	86.0	(1.1)	61.2	(1.5)	71.3	(1.6)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	31.1	(2.2)	35.6	(1.8)	16.6	(1.7)	58.8	(2.1)	64.3	(2.2)	49.7	(1.9)
² Portugal	87.3	(1.1)	43.5	(2.2)	36.7	(1.4)	89.4	(0.9)	66.6	(1.6)	66.3	(1.5)
Republik Korea	68.7	(1.5)	28.1	(1.5)	46.2	(1.7)	76.7	(1.4)	52.8	(1.8)	65.2	(1.6)
Uruguay	71.6	(1.7)	57.3	(2.1)	51.6	(2.2)	78.8	(1.5)	69.7	(1.5)	68.1	(1.6)
⁴ USA	68.7	(1.1)	39.8	(1.1)	37.4	(1.1)	75.8	(0.9)	56.8	(1.1)	59.2	(1.2)
VG EU	54.9	(0.5)	35.1	(0.6)	30.6	(0.5)	71.3	(0.5)	60.0	(0.6)	56.5	(0.6)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.
¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.
² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.
⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.
⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Jungen zustimmen. Der Unterschied von 27.2 Prozentpunkten ist signifikant. Auch in den meisten anderen Teilnehmerländern – mit Ausnahme von Chile, Kasachstan und Portugal – und im Mittel auch in den Vergleichsgruppen finden sich Differenzen, die von 7.1 Prozentpunkten (USA) bis 27.7 Prozentpunkten (Nordrhein-Westfalen) reichen. Die höchsten Zustimmungsanteile bei den Jungen finden sich in Portugal (89.4%), Moskau (86.0%) und Kasachstan (81.6%). Bei den Mädchen finden sich die höchsten Zustimmungsanteile in Portugal (87.3%), Kasachstan (79.4%) und Moskau (77.2%).

Hinsichtlich der Zustimmungsanteile für die Aussage *Ich hoffe, einen Arbeitsplatz zu finden, der die Arbeit mit fortschrittlichen Technologien beinhaltet* finden sich sogar für alle ICILS-2018-Teilnehmerländer signifikant höhere Anteile für Jungen als für Mädchen. In Deutschland stimmen mehr als zwei Fünftel (43.0%) der Mädchen, aber sogar mehr als zwei Drittel (68.0%) der Jungen der Aussage zu, dass sie *hoffen, einen Arbeitsplatz zu finden, der die Arbeit mit fortschrittlichen Technologien beinhaltet*. In Deutschland liegt damit ein signifikanter Unterschied von 24.9 Prozentpunkten vor. Die Unterschiede variieren im internationalen Vergleich zwischen 6.4 Prozentpunkten (Kasachstan) und 33.1 Prozentpunkten (Finnland) Unterschied.

Auch bezogen auf die Aussage *Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren* sind für alle Teilnehmerländer und Vergleichsgruppen signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen mit höheren Anteilen der Jungen erkennbar. Diese variieren zwischen 7.7 Prozentpunkten (Kasachstan) und 33.1 Prozentpunkten (Nordrhein-Westfalen). Für Deutschland liegt die Differenz bei 29.2 Prozentpunkten. Weniger als ein Fünftel (17.7%) der Mädchen, aber fast die Hälfte (47.0%) der Jungen stimmen dieser Aussage zu.

In Tabelle 9.5 sind die Ergebnisse zur Einschätzung von vier Aussagen zur Relevanz digitaler Medien aus Sicht von Mädchen und Jungen angeführt. Diese beziehen sich im weiteren Sinne auf die Gesellschaft insgesamt und umfassen (1) die Lebensbedingungen der Menschen durch technologische Fortschritte, (2) eine mögliche Abgrenzung in der Gesellschaft durch die Nutzung digitaler Medien, (3) die Auswirkungen digitaler Medien auf die Anzahl von Arbeitsplätzen sowie (4) soziale Vorteile durch den technologischen Fortschritt. Die Achtklässlerinnen und Achtklässler wurden nach ihrer Zustimmung zu den Aussagen gefragt, die im Folgenden berichtet wird (Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* zusammengefasst zu *Zustimmung*).

Der Aussage *Technologische Fortschritte verbessern in der Regel die Lebensbedingungen der Menschen* stimmen in Deutschland mehr als drei Viertel (78.2%) der Mädchen und sogar 90.0 Prozent der Jungen zu. Die Differenz zwischen Jungen und Mädchen, die somit 11.8 Prozentpunkte mehr für die Jungen beträgt, ist statistisch signifikant. In den meisten anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern – mit Ausnahme von Frankreich, Moskau, Portugal und der Republik Korea – liegen, wie auch in Deutschland, signifikant höhere Zustimmungsanteile der Jungen vor. Hier variieren die Differenzen zwischen 4.4 Prozentpunkten (Kasachstan) und 15.8 Prozentpunkten (Nordrhein-Westfalen).

Tabelle 9.5: Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft aus Sicht von Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie *Zustimmung*)

Teilnehmer	Mädchen				Jungen											
	Technologische Fortschritte verbessern in der Regel die Lebensbedingungen der Menschen.	Die Nutzung digitaler Medien führt in der Gesellschaft dazu, dass sich Menschen voneinander abgrenzen.	Mit mehr digitalen Medien wird es weniger Arbeitsplätze geben.	Technologische Fortschritte bringen zahlreiche soziale Vorteile mit sich.	Technologische Fortschritte verbessern in der Regel die Lebensbedingungen der Menschen.	Die Nutzung digitaler Medien führt in der Gesellschaft dazu, dass sich Menschen voneinander abgrenzen.	Mit mehr digitalen Medien wird es weniger Arbeitsplätze geben.	Technologische Fortschritte bringen zahlreiche soziale Vorteile mit sich.								
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)								
Chile	84.4	(1.4)	77.7	(1.0)	50.0	(1.2)	81.4	(1.6)	89.1	(1.0)	74.9	(2.0)	54.6	(1.8)	80.8	(1.2)
² Dänemark	72.3	(1.6)	74.1	(1.4)	58.0	(1.9)	73.3	(1.7)	83.9	(1.1)	61.5	(1.7)	50.3	(1.5)	83.2	(1.8)
Deutschland	78.2	(1.2)	70.3	(1.3)	49.8	(1.8)	67.7	(1.6)	90.0	(1.0)	60.4	(1.6)	44.6	(1.3)	80.7	(1.2)
Finnland	80.7	(1.4)	59.6	(1.6)	43.9	(1.7)	86.5	(1.4)	88.8	(1.0)	59.6	(1.7)	41.6	(1.7)	88.7	(1.0)
Frankreich	82.0	(1.2)	70.5	(1.4)	49.3	(1.7)	85.1	(1.2)	83.7	(1.0)	61.8	(1.5)	47.8	(1.4)	88.8	(0.9)
Internat. Mittelwert	82.6	(0.4)	68.8	(0.4)	51.7	(0.5)	80.6	(0.4)	87.9	(0.3)	63.0	(0.5)	51.7	(0.5)	84.8	(0.3)
¹ ⁵ Italien	82.1	(1.2)	73.0	(1.3)	50.3	(1.4)	74.2	(1.3)	87.7	(0.9)	67.8	(1.4)	52.2	(1.5)	82.1	(1.0)
² Kasachstan	83.6	(1.1)	67.4	(1.3)	49.9	(1.4)	85.6	(1.2)	88.0	(0.9)	65.1	(1.6)	56.9	(1.6)	86.7	(0.9)
Luxemburg	75.1	(1.0)	70.3	(1.0)	51.4	(1.0)	73.9	(0.8)	81.1	(0.9)	62.4	(0.9)	50.2	(0.9)	78.7	(0.9)
<i>Moskau</i>	91.0	(0.9)	60.1	(1.5)	56.8	(1.9)	88.5	(1.2)	93.0	(0.7)	50.7	(1.5)	62.6	(1.5)	90.8	(0.9)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	73.2	(1.7)	72.1	(1.8)	42.1	(2.0)	69.8	(1.9)	89.1	(0.9)	57.6	(1.8)	43.3	(1.6)	77.3	(1.6)
² Portugal	94.1	(0.7)	66.9	(1.6)	39.5	(1.3)	88.4	(1.1)	94.4	(0.7)	61.4	(1.8)	43.5	(1.7)	88.7	(1.1)
Republik Korea	95.4	(0.6)	57.4	(1.3)	67.7	(1.5)	89.2	(0.9)	94.3	(0.8)	55.0	(1.6)	62.4	(1.5)	91.3	(0.8)
Uruguay	81.2	(1.2)	69.3	(2.0)	58.9	(1.7)	80.8	(1.3)	86.4	(1.4)	63.2	(2.1)	64.3	(2.0)	83.0	(1.4)
⁴ USA	79.4	(0.9)	62.8	(0.9)	43.3	(1.1)	79.5	(0.9)	85.0	(0.8)	56.4	(0.9)	40.0	(1.0)	80.1	(0.8)
VG EU	80.6	(0.5)	69.2	(0.5)	48.9	(0.6)	78.5	(0.5)	87.1	(0.4)	62.1	(0.6)	47.2	(0.6)	84.4	(0.4)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Betrachtet man die Zustimmungsteile für die Aussage *Die Nutzung digitaler Medien führt in der Gesellschaft dazu, dass sich Menschen voneinander abgrenzen*, zeigen sich in der Mehrheit der Teilnehmerländer (Ausnahme: Finnland, Kasachstan, Republik Korea und Chile) sowie in den beiden Vergleichsgruppen höhere Anteile der Mädchen. Hier liegen die Differenzen zwischen 5.1 Prozentpunkten (Italien) und 14.5 Prozentpunkten (Nordrhein-Westfalen). In Deutschland stimmen dieser Aussage mehr als zwei Drittel (70.3%) der Mädchen und drei Fünftel (60.4%) der Jungen zu. Die Differenz, die damit bei 9.9 Prozentpunkten liegt, ist signifikant.

Bezüglich der Zustimmung zur dritten Aussage *Mit mehr digitalen Medien wird es weniger Arbeitsplätze geben* zeigt sich ein sehr heterogenes Bild: Auf der einen Seite zeigen sich in vier ICILS-2018-Teilnehmerländern und für die Vergleichsgruppe EU signifikante Unterschiede mit höheren Anteilen der Mädchen (VG EU: 1.7 Prozentpunkte; USA: 3.3 Prozentpunkte; Deutschland: 5.2 Prozentpunkte; die Republik Korea: 5.4 Prozentpunkte; Dänemark: 7.7 Prozentpunkte). Auf der anderen Seite finden sich in fünf Teilnehmerländern geschlechtsspezifische Unterschiede in der Zustimmung mit höheren Anteilen der Jungen (Portugal: 4.0 Prozentpunkte; Chile: 4.6 Prozentpunkte; Uruguay: 5.4 Prozentpunkte; Moskau: 5.8 Prozentpunkte; Kasachstan: 7.0 Prozentpunkte). Die Befürchtung, dass es *durch digitale Medien weniger Arbeitsplätze geben wird*, äußern in Deutschland insgesamt fast die Hälfte der Mädchen (49.8%) und mehr als zwei Fünftel der Jungen (44.6%).

Für die vierte Aussage *Technologische Fortschritte bringen zahlreiche soziale Vorteile mit sich* zeigen sich zwischen Mädchen und Jungen in sechs ICILS-2018-Teilnehmerländern sowie für die beiden Vergleichsgruppen signifikante Unterschiede mit höheren Anteilen der Jungen, darunter auch für Deutschland (Frankreich: 3.7 Prozentpunkte; Luxemburg: 4.7 Prozentpunkte; Nordrhein-Westfalen: 7.5 Prozentpunkte; Italien: 7.9 Prozentpunkte; Dänemark: 9.8 Prozentpunkte; Deutschland: 13.0 Prozentpunkte; internationaler Mittelwert: 4.2 Prozentpunkte; Vergleichsgruppe EU: 5.9 Prozentpunkte).

3.5 Ergebnisse zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen und weitere Prädiktoren

Zur Generierung von Hinweisen darauf, wie die geschlechtsspezifischen Unterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland erklärt werden können, wird im Folgenden eine schrittweise Regressionsanalyse mit verschiedenen Merkmalen (unabhängige Variablen) durchgeführt. In einem ersten Schritt (Modell I) geht zunächst nur das individuelle Schülermerkmal ‚Geschlecht‘ für die Erklärung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (abhängige Variable) in die Analyse ein. In einem zweiten Schritt wird die Häufigkeit der *schulischen und außerschulischen Nutzung digitaler Medien* durch die Schülerinnen und

Schüler für *schulbezogene Zwecke* in das Modell eingeführt (Modell II). In einem dritten Schritt wird das Modell um die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* und *fortgeschrittener* Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler (Modell III) ergänzt. Weiterhin wird die *Einschätzung der Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft* aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler (Modell IV) in der Analyse ergänzt. Mit diesem Vorgehen ist es möglich zu untersuchen, inwieweit die identifizierten Geschlechterunterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen mit den genannten Indikatoren zusammenhängen. In Tabelle 9.6 werden die unstandardisierten Regressionskoeffizienten berichtet, sodass es möglich ist, diese inhaltlich als Punktwerte in der Metrik der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zu interpretieren, um die sich die mittleren Leistungen der Schülerinnen und Schüler (Konstante) unter Kontrolle des Geschlechtes sowie der angeführten betrachteten Indikatoren verändert.

Während der überwiegende Teil der unabhängigen Variablen mittels dichotomisierter Einzelitems in die Regression einfließt, werden zur Operationalisierung der *basalen und fortgeschrittenen Selbstwirksamkeit* der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit digitalen Medien die zwei oben bereits erwähnten international gebildeten Indizes herangezogen (Fraillon et al., 2019). In den Index zur Erfassung der *basalen* Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien (Cronbachs $\alpha = .83$) fließen acht Variablen ein, der Index der *fortgeschrittenen* Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien (Cronbachs $\alpha = .73$) wurde aus vier Items gebildet.

Als Ergebnis für Modell I zeigt sich, dass Mädchen in Deutschland im Mittel 16 Leistungspunkte (hier genauer angegeben mit 15.9 Leistungspunkten) in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen mehr erreichen als Jungen. Die Varianzaufklärung in den Leistungsunterschieden beträgt lediglich 1 Prozent. Das zweite Modell (Modell II) berücksichtigt ergänzend die *schulische und außerschulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für schulbezogene Zwecke*. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sind auch unter Kontrolle dieser Nutzungsvariablen weiterhin signifikant, fallen jedoch mit 13.1 Leistungspunkten zugunsten der Mädchen geringfügig kleiner aus als in Modell I. Interessant ist, dass die *mindestens wöchentliche schulische Nutzung* digitaler Medien für *schulbezogene Zwecke* in Deutschland in einem negativen Zusammenhang mit den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler steht (-11.2 Leistungspunkte, siehe dazu auch Kapitel VIII in diesem Band), wohingegen die *mindestens wöchentliche außerschulische Nutzung* digitaler Medien für *schulbezogene Zwecke* einen positiven Effekt aufweist (17.7 Leistungspunkte). Das Modell II erklärt mit zwei Prozent nur unwesentlich mehr Varianz in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als das erste Modell.

Im dritten Modell (Modell III) wird darüber hinaus die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *basaler* sowie *fortgeschrittener* Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler betrachtet. Es zeigt sich, dass sich der Leistungsunterschied in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen unter Kontrolle dieser weiteren Variablen in dem Modell verringert

Tabelle 9.6: Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben in Skalenpunkten)

	Modell I	Modell II	Modell III	Modell IV
	b (SE)	b (SE)	b (SE)	b (SE)
<i>Individuelles Merkmal der Schülerinnen und Schüler</i>				
Geschlecht ^A	15.9* (3.3)	13.1* (3.7)	8.8* (3.5)	12.2* (3.9)
<i>Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke</i>				
Häufigkeit der schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ^B	–	-11.2* (5.1)	-10.7* (4.2)	-11.1* (4.5)
Häufigkeit der außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ^B	–	17.7* (5.0)	12.3* (3.9)	12.1* (4.0)
<i>Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien</i>				
Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien (basale Fähigkeiten) ^C	–	–	2.5* (0.3)	2.4* (0.3)
Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien (fortgeschrittene Fähigkeiten) ^D	–	–	-1.0* (0.2)	-1.1* (0.2)
<i>Eingeschätzte Relevanz digitaler Medien für Gesellschaft und Arbeitsplätze</i>				
Technologische Fortschritte verbessern in der Regel die Lebensbedingungen der Menschen. ^E	–	–	–	18.2* (7.5)
Mit mehr digitalen Medien wird es weniger Arbeitsplätze geben. ^E	–	–	–	-13.2* (3.2)
Konstante	510.6	511.4	443.9	441.0
R ²	.01	.02	.10	.12

Anmerkungen:

b - Regressionsgewichte (unstandardisiert).

Abhängige Variable: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen.

* signifikante Koeffizienten ($p < .05$).

^A 0 – männlich; 1 – weiblich.

^B 0 – seltener als einmal in der Woche; 1 – mindestens einmal in der Woche.

^C Skalierter und international auf $M = 50$ und $SD = 10$ transformierter Index (Min.: 13.0; Max.: 61.1).

^D Skalierter und international auf $M = 50$ und $SD = 10$ transformierter Index (Min.: 30.5; Max.: 71.0).

^E 0 – Ablehnung; 1 – Zustimmung.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

(8.8 Leistungspunkte), er aber weiterhin signifikant ausfällt. Es fällt zudem auf, dass eine höhere Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich basaler Fähigkeiten positiv mit den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Zusammenhang steht. Dahingegen zeigt sich bei der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich *fortgeschrittener* Fähigkeiten ein negativer Zusammenhang. Die Varianzaufklärung erhöht sich in diesem Modell auf 10 Prozent.

Unter Berücksichtigung der im vierten Modell (Modell IV) eingegangenen Indikatoren zur Erfassung der Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft wird ersichtlich, dass der geschlechtsspezifische Unterschied in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen mit 12.2 Leistungspunkten zugunsten der Mädchen leicht höher ausfällt als im vorherigen Modell und unverändert signifikant bleibt. Inhaltlich

zeigt sich, dass die berücksichtigten Einstellungsvariablen ebenfalls in einem signifikanten Zusammenhang mit den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler stehen. Stimmen die Schülerinnen und Schüler der Aussage zu, dass technologische Fortschritte in der Regel die Lebensbedingungen der Menschen verbessern, geht dies unter Kontrolle der weiteren Prädiktoren, die in dem Modell berücksichtigt werden, im Mittel mit 18.2 Leistungspunkte mehr einher im Vergleich zur Gruppe der Schülerinnen und Schüler, die diesem Aspekt nicht zustimmt. Sind Schülerinnen und Schüler der Ansicht, dass es durch digitale Medien weniger Arbeitsplätze geben wird, geht dies im Mittel mit 13.2 Leistungspunkte weniger einher. Mit dem Modell IV können insgesamt 12 Prozent der Varianz in den Leistungen der Schülerinnen und Schüler erklärt werden.

4. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Im vorliegenden Kapitel werden erste zentrale Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich nach ICILS 2013 vorgestellt. Neben den Kompetenzständen und Verteilungen auf Kompetenzstufen werden im vorliegenden Kapitel vertiefend vier weitere Inhaltsbereiche zu geschlechtsspezifischen Disparitäten untersucht. Diese umfassen die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien, die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien sowie als neuen Aspekt in ICILS 2018 die Einstellungen der Mädchen und Jungen der achten Jahrgangsstufe hinsichtlich der digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigung und der Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft. Zudem werden zur Erklärung von geschlechtsspezifischen Kompetenzunterschieden Regressionsanalysen durchgeführt.

Hinsichtlich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Mädchen und Jungen ergibt sich im Rahmen von ICILS 2018 ein Kompetenzunterschied (16 Punkte) zugunsten der Mädchen, der abgesehen von Nachkommastellen exakt dem bereits im Rahmen von ICILS 2013 gefunden Leistungsvorsprung entspricht. Erneut zeigt sich, dass – trotz veränderter Zusammensetzung der Teilnehmerländer der Studie – Jungen in keinem ICILS-2018-Teilnehmerland über signifikant höhere mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügen. Die Leistungsdifferenz in Deutschland unterscheidet sich nicht signifikant vom internationalen Mittelwert (18 Punkte) sowie dem Mittelwert der Vergleichsgruppe EU (19 Punkte) und ist nur in Finnland (29 Punkte) und in der Republik Korea (39 Punkte) signifikant größer als in Deutschland.

Tendenziell ist der Anteil der Jungen in Deutschland auf den untersten beiden Kompetenzstufen (36.5%) höher als der Anteil der Mädchen (29.6%). Lediglich 2.0 Prozent der Mädchen und nur 1.7 Prozent der Jungen erreichen die höchste Kompetenzstufe V. Bei einer schulformspezifischen Betrachtung kann allenfalls herausgestellt werden, dass sich der höhere Anteil der Schülerinnen und Schüler auf den

Kompetenzstufen I und II an den nicht gymnasialen Schulformen tendenziell eher auf die Jungen zurückführen lässt.

Blickt man hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien im Vergleich von Mädchen und Jungen auf Deutschland, so konnte bereits im Rahmen von ICILS 2013 ein signifikanter Unterschied hinsichtlich einer regelmäßigen, mindestens wöchentlichen Computernutzung in der Schule festgestellt werden (Lorenz et al., 2014). Im Rahmen von ICILS 2018 wird nun differenzierter untersucht, ob die Nutzung digitaler Medien in der Schule durch die Schülerinnen und Schüler schulbezogen oder nicht schulbezogen erfolgt. Im Ergebnis zeigen sich für Deutschland und auch für andere Länder Unterschiede zwischen den Anteilen der Mädchen und Jungen, die zusammengefasst bedeuten, dass in der Schule Jungen zu höheren Anteilen digitale Medien für schulbezogene Zwecke nutzen als Mädchen und Mädchen wiederum außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke zu höheren Anteilen als Jungen. Da die Unterschiede für Deutschland signifikant sind, stellt sich daran anknüpfend die Frage, wie das Ergebnis zu interpretieren ist, dass Jungen in der Schule häufiger ermöglicht wird oder diese häufiger angeleitet oder ermutigt werden, digitale Medien für schulbezogene Zwecke zu nutzen. Diese Frage betrifft unmittelbar die Gestaltung von schulischen Lern- und Lehrprozessen mit digitalen Medien in Deutschland und damit die Unterrichtsebene. Der außerschulische Befund, der im Gegensatz zum schulischen Befund von den Jugendlichen möglicherweise eher selbstgesteuert ist, ist im Vergleich zu Ergebnissen vorangegangener Studien nicht überraschend, birgt aber möglicherweise u.a. die Frage, wie auch Jungen dazu motiviert werden können, außerhalb der Schule digital gestützt (für die Schule) zu lernen.

Wie schon für ICILS 2013, auch wenn die eingesetzten Instrumente zur Erfassung der Selbstwirksamkeit für ICILS 2018 weiterentwickelt wurden, zeigt sich erneut, dass Jungen im Mittel ihre Kompetenzen vor allem in Bezug auf fortgeschrittene Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Medien höher einschätzen als die Mädchen, die wiederum im Mittel über höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügen. Damit wird aber ein sehr zentrales Ergebnis mit Aufforderungscharakter für den Schulbereich deutlich, das an zwei Fragen veranschaulicht werden kann: (1) Wie kann allen Jungen durch eine angemessene Vorbereitung eine erfolgreiche Teilhabe in einer von Digitalisierung geprägten Lebens- und Arbeitswelt ermöglicht werden, auch wenn ihre Kompetenzen – zumindest im Mittel – geringer sind, als sie selbst denken? (2) Welche Möglichkeiten haben Schulen, die Mädchen auf den Weg zu bringen, ihre höheren Kompetenzen zu erkennen, zu nutzen und sich motiviert zu fühlen, diese auch in lebens- und berufsbiografische Perspektiven umzusetzen?

Die Perspektive auf die eigene und gesellschaftliche Zukunft in einer von Digitalisierung geprägten Lebens- und Arbeitswelt wird erstmalig im Rahmen von ICILS 2018 differenziert im internationalen Vergleich erfasst und steht inhaltlich in einer Linie mit den vorgenannten Befunden. Insgesamt wird deutlich, dass Mädchen die Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft stellenweise eher kritisch einschätzen und Jungen eine eher positive Sichtweise vertreten, die auch in einer erweiterten Perspektive der eigenen späteren Berufs- und Studienwahl zum Ausdruck

kommt. Der Aussage ‚Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, wird mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert‘ stimmen in Deutschland beispielsweise nur etwas mehr als ein Drittel der Mädchen, aber fast zwei Drittel der Jungen zu. Auch bezogen auf die Aussage ‚Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren‘ sind die Anteile der Jungen deutlich (29.2%) höher als die der Mädchen. Der Aussage ‚Technologische Fortschritte verbessern in der Regel die Lebensbedingungen der Menschen‘ stimmen in Deutschland mehr als drei Viertel (78.2%) der Mädchen und 90.0 Prozent der Jungen zu. Die Zustimmungsteile zu der Aussage ‚Die Nutzung digitaler Medien führt in der Gesellschaft dazu, dass sich Menschen voneinander abgrenzen‘ liegen bei mehr als zwei Dritteln (70.3%) der Mädchen und drei Fünfteln (60.4%) der Jungen und zeigen die kritischere Perspektive der Mädchen.

Die im Kapitel zum Abschluss vorgestellte Regressionsanalyse lässt erkennen, dass in Deutschland weder die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulische Zwecke noch die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler gegenüber der Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft derzeit relevant erscheinen, geschlechtsspezifische Unterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland zu erklären. Dagegen führt die Kontrolle um die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien dazu, dass sich der auf das Geschlecht zurückzuführende Kompetenzunterschied nahezu halbiert. Es erscheint daher perspektivisch wichtig, die Selbstwirksamkeit der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf den kompetenten Umgang mit digitalen Medien zu berücksichtigen und vor allem systematisch zu fördern. Dabei greifen möglicherweise für Mädchen und Jungen unterschiedliche Ansätze, die sich sowohl in schulischen Inhalten als auch in Methoden widerspiegeln könnten. Aus der Perspektive der Forschung lohnt es sich, in vertiefenden Analysen auch mit nicht linearen Analysemethoden zu arbeiten (Bundsgaard & Gerick, 2017). Neben den Analysen, die auf der Grundlage von ICILS 2018 noch vertiefend möglich sind, und u.a. auch über die durch nationale Ergänzungen ermöglichten Aspekte von Lesekompetenz (siehe Kapitel II in diesem Band) miteinbeziehen könnten, könnten nachdrücklicher als noch nach ICILS 2013 realisiert werden, Forschungsarbeiten und Entwicklungen auf der Ebene des Schulsystems, der Einzelschule und des Unterrichtes auf geschlechtsspezifische Disparitäten fokussieren. Dabei wäre für Deutschland möglicherweise anzudenken, sowohl Maßnahmen für Jungen, hier vor allem im systematischen Aufbau computer- und informationsbezogener Kompetenzen, als auch für Mädchen, hier vor allem in Bezug auf Selbstwirksamkeit und eigene Zukunftsperspektiven in der digitalen Welt, auf den Weg zu bringen.

Literatur

- Aesaert, K. & van Braak, J. (2018). Information and communication competences for students. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 255–269). Cham: Springer.

- Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D. & van Keulen, H. (2015). Students attitudes towards technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(1), 43–65.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2012). *National assessment program – ICT Literacy: Years 6 & 10 report 2011*. Sydney: Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2015). *National Assessment Program – ICT Literacy. Years 6 & 10. Report 2014*. Sydney: Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2018). *NAP Sample – ICT Literacy. Years 6 and 10*. Sydney: Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority.
- Broos, A. & Roe, K. (2006). The digital divide in the playstation generation: Self-efficacy, locus of control and ICT adoption among adolescents. *Poetics*, 34(4–5), 306–317.
- Bundsgaard, J. & Gerick, J. (2017). Patterns of students' computer use and relations to their computer and information literacy: results of a latent class analysis and implications for teaching and learning. *Large-scale Assessments in Education*, 5(16), 1–15.
- Cai, Z., Fan, X. & Du, J. (2017). Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. *Computers & Education*, 105, 1–13.
- Cam, S.S., Yasar, G., Toraman, C. & Erdamar, G.K. (2016). The effects of gender on the attitudes towards the computer assisted instruction: A meta-analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 4(5), 250–261.
- Cheryan, S., Plaut, V.C., Handron, C. & Hudson, L. (2013). The stereotypical computer scientist: gendered media representations as a barrier to inclusion for women. *Sex Roles*, 69, 58–71.
- Cooper, J. (2006). The digital divide: the special case of gender. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(5), 320–334.
- Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet [DIVSI]. (2018). *DIVSI U25-Studie. Euphorie war gestern. Die „Generation Internet“ zwischen Glück und Abhängigkeit*. Hamburg: Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Melbourne: Springer.
- Fußangel, K., Schulz-Zander, R. & Bauer, K.-O. (2007). Vorbereitung auf die Arbeitswelt. Evaluation eines Unterrichtsprojektes. In K.-O. Bauer (Hrsg.), *Evaluation an Schulen* (S. 187–206). Weinheim: Juventa.
- Goldhammer, F., Naumann, J. & Keßel, Y. (2013). Assessing individual differences in basic computer skills: psychometric characteristics of an interactive performance measure. *European Journal of Psychological Assessment*, 29, 263–275.
- Hargittai, E. & Shafer, S. (2006). Differences in actual and perceived online skills: The role of gender. *Social Science Quarterly*, 87(2), 432–448.
- Hatlevik, O.E. & Christophersen, K.-A. (2013). Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion. *Computers & Education*, 63, 240–247.
- Hatlevik, O.E., Guðmundsdóttir, G.B. & Loi, M. (2015). Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-ef-

- ficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers & Education*, 81, 345–353.
- Hatlevik, O.E., Ottestad, G. & Throndsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: A multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220–231.
- Hatlevik, O.E., Throndsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G.B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119.
- Hohlfeld, T.N., Ritzhaupt, A.D. & Barron, A.E. (2013). Are gender differences in perceived and demonstrated technology literacy significant? It depends on the model. *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 639–663.
- Iilomäki, L. (2011). Does gender have a role in ICT among finnish teachers and students? *Scandinavian Journal of Educational Research*, 55(3), 325–340.
- Initiative D21. (2019). *D21 DIGITAL INDEX 2018/2019. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft*.
- Janssen Reinen, I. & Plomp, T. (1997). Information technology and gender equality: A contradiction in terminis? *Computers & Education*, 28(2), 65–78.
- Lang, M. & Schulz-Zander, R. (1994). Informationstechnische Bildung in allgemeinbildenden Schulen – Stand und Perspektiven. In H.-G. Rolff, K.-O. Bauer, K. Klemm, H. Pfeiffer & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (Bd. 8, S. 309–353). Weinheim: Juventa.
- Law, N., Woo, D., de la Torre, J. & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. Montreal, Quebec: UNESCO Institute for Statistics.
- Lorenz, R., Gerick, J., Schulz-Zander, R. & Eickelmann, B. (2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Mädchen und Jungen im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 231–263). Münster: Waxmann.
- Luca, R. & Aufenanger, S. (2007). *Geschlechtersensible Medienkompetenzförderung. Mediennutzung und Medienkompetenz von Mädchen und Jungen sowie medienpädagogische Handlungsmöglichkeiten*. Berlin: Vistas.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest [MPFS]. (2018). *JIM-Studie 2018. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- Meelissen, M.R.M. & Drent, M. (2008). Gender differences in computer attitudes: Does the school matter? *Computers in Human Behavior*, 24(3), 969–985.
- Ministerial Council for Education, Early Childhood Development and Youth Affairs [MCEECDYA]. (2010). *National assessment program: ICT literacy years 6 & 10 report 2008*. Carlton South: Ministerial Council for Education, Early Childhood Development and Youth Affairs.
- Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs [MCEETYA]. (2007). *National assessment program: ICT literacy years 6 & 10 report 2005*. Carlton South: Ministerial Council for Education, Early Childhood Development and Youth Affairs.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2015). *Students, computers and learning. Making the connection*. Paris: OECD-Publishing.

- Papastergiou, M. (2008). Are computer science and information technology still masculine fields? High school students' perceptions and career choices. *Computers & Education*, 51(2), 594–608.
- Paus, I., Deißner, A., Pohl, F., Kanellopoulos, C.C., Grimm, R., Stavenhagen, L., Freudenberg, J. & Wolfs, L. (2018). *The tech divide – contrasting attitudes towards digitisation in Europe, Asia and the USA – A representative study in nine countries*. Berlin: Vodafone Institute for Society and Communications.
- Pelgrum, W.J., Janssen Reinen, I.A.M. & Plomp, T. (1993). *Schools, teachers, students and computers: A cross-national perspective. IEA-CompEd Study Stage 2*. Enschede: University of Twente.
- Punter, R.A., Meelissen, M.R. & Glas, C.A. (2017). Gender differences in computer and information literacy: An exploration of the performances of girls and boys in ICILS 2013. *European Educational Research Journal*, 16(6), 762–780.
- Rohatgi, A., Scherer, R. & Hatlevik, O.E. (2016). The role of ICT self-efficacy for students' ICT use and their achievement in a computer and information literacy test. *Computers & Education*, 102, 103–116.
- Sáinz, M. & Eccles, J. (2012). Self-concept of computer and math ability: Gender implications across time and within ICT studies. *Journal of Vocational Behaviour*, 80(2), 486–499.
- Sáinz, M. & López-Sáez, M. (2010). Gender differences in computer attitudes and the choice of technology-related occupations in a sample of secondary students in Spain. *Computers & Education*, 54(2), 578–587.
- Senkbeil, M. & Wittwer, J. (2007). Die Computervertrautheit von Jugendlichen und Wirkungen der Computernutzung auf den fachlichen Kompetenzerwerb. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme & R. Pekrun (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 277–307). Münster: Waxmann.
- Siddiq, F. & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27, 205–217.
- Simsek, A. (2011). The relationship between computer anxiety and computer self-efficacy. *Contemporary Educational Technology*, 2(3), 177–187.
- Tømte, C. & Hatlevik, O.E. (2011). Gender-differences in self-efficacy ICT related to various ICT-user profiles in Finland and Norway. How do self-efficacy, gender and ICT-user profiles relate to findings from PISA 2006. *Computers & Education*, 57, 1416–1424.
- Tondeur, J., van de Velde, S. & van Houtte, M. (2016). Gender differences in the ICT profile of university students: a quantitative analysis. *Journal of Diversity and Gender Studies*, 3, 57–77.
- Vekiri, I. & Chronaki, A. (2008). Gender issues in technology use: Perceived social support, computer self-efficacy and value beliefs, and computer use beyond school. *Computers & Education*, 51(3), 1392–1404.
- Wong, B. (2016). ‚I'm good, but not that good': digitally-skilled young people's identity in computing. *Computer Science Education*, 26(4), 299–317.
- Wong, B. & Kemp, P.E.J. (2018). Technical boys and creativ girls: the career aspirations of digitally skilled youths. *Cambridge Journal of Education*, 48(3), 301–316.
- Zhong, Z.-J. (2011). From access to usage: The divide of self-reported digital skills among adolescents. *Computers & Education*, 56(3), 736–746.

Kapitel X

Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich

Martin Senkbeil, Kerstin Drossel, Birgit Eickelmann und Mario Vennemann

1. Einleitung

Im Rahmen des ersten Zyklus der ICIL-Studie wurden für Deutschland und zahlreiche andere ICILS-2013-Teilnehmerländer herkunftsbedingte Unterschiede im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der achten Jahrgangsstufe ersichtlich (Wendt, Vennemann, Schwippert & Drossel, 2014). Schülerinnen und Schüler aus sozioökonomisch schwachen und bildungsfernen Familien erreichten in den in ICILS 2013 eingesetzten Leistungstests deutlich geringere mittlere Kompetenzen als gleichaltrige Mitschülerinnen und -schüler aus privilegierten Elternhäusern. Deutschland gehörte zu den Ländern, in denen die Leistungsdifferenzen besonders groß waren und signifikant größer als in anderen Ländern, wie z.B. in Dänemark, Hongkong, Kroatien, Norwegen, der Russischen Föderation, Slowenien, der Schweiz und der Tschechischen Republik, ausfielen (Wendt et al., 2014). Insgesamt lagen die sozial bedingten Disparitäten in Deutschland damit im Bereich des internationalen Durchschnittes, was allerdings vor allem daran lag, dass die herkunftsbedingten Leistungsunterschiede in Ländern wie Chile sowie vor allem auch in der Türkei und Thailand besonders groß ausfielen. Die Ergebnisse aus ICILS 2013 zu den herkunftsbedingten Disparitäten bestätigten Befunde aus anderen Kompetenzbereichen (z.B. Lesen, Mathematik, Naturwissenschaften), wonach die soziale Herkunft besonders hoch mit dem Bildungserfolg von Kindern und Jugendlichen zusammenhängt (Ditton, Elsässer, Götz, Stahn & Wohlkinger, 2017; Hußmann, Stubbe & Kasper, 2017; Müller & Ehmke, 2013; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016; Stubbe, Schwippert & Wendt, 2016; Wendt et al., 2014). ICILS 2013 konnte diesen Zusammenhang erstmals für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen auf empirischer Basis mit repräsentativen Stichproben verdeutlichen.

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Digitalisierung aller Lebensbereiche und der Aufgabe von Schule und Schulsystemen, allen Kindern und Jugendlichen die notwendigen ‚digitalen‘ Kompetenzen für eine erfolgreiche Teilhabe an der Gesellschaft zu vermitteln, gaben die ICILS-2013-Befunde auch Anlass zur Sorge, da deutlich wurde, dass nicht unerhebliche Anteile der Heranwachsenden von den Chancen der

Digitalisierung allein aufgrund ihrer sozialen Lage ausgeschlossen wurden (Eickelmann, 2015; Eickelmann & Drossel, 2017; Wendt et al., 2014).

In ICILS 2018 werden soziale Disparitäten in computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nun erneut untersucht. Die soziale Herkunft ist im theoretischen Rahmenmodell der Studie ICILS 2018 (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019) als individuelles Schülermerkmal im Bereich der familiären und außerschulischen Hintergrundmerkmale verortet. Als Theorieansatz zur Beschreibung sozialer Ungleichheiten in der (kompetenten) Nutzung digitaler Medien kann zudem auf das mehrdimensionale Konstrukt des *digital divide* (digitale Spaltung) zurückgegriffen werden (van Dijk, 2005; Warschauer, 2003). Unter *digital divide* werden Unterschiede im Zugang und in der Nutzung digitaler Medien zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen (z.B. in Abhängigkeit von sozialer Herkunft, Geschlecht oder Alter) verstanden und vier Dimensionen differenziert: (1) der Zugang zu digitalen Medien, (2) die Motivationen und Einstellungen gegenüber digitalen Medien, (3) die Häufigkeit und Diversität der Nutzung digitaler Medien und (4) die ‚digitalen‘ Kompetenzen (van Dijk, 2005). Dieser Modellvorstellung folgend, ergibt sich erst durch die Berücksichtigung dieser Dimensionen ein umfassendes Bild über den Prozess, wie sich Schülerinnen und Schüler Kompetenzen im Zusammenhang mit digitalen Medien aneignen, sowie darüber, an welchen Stellen dieses Prozesses sozial bedingte Disparitäten auftreten. Folglich können soziale Ungleichheiten in jeder dieser Dimensionen auftreten und die gesellschaftliche Teilhabe in einer digitalen Welt beeinträchtigen (van Deursen & van Dijk, 2018). Alle vorgenannten Aspekte werden differenziert im Rahmen von ICILS 2018 erfasst. Daher erscheint dieser Ansatz besonders geeignet, die im vorliegenden Kapitel präsentierten Befunden zu systematisieren, wobei die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in den in dem Modell allgemein mit ‚digitalen‘ Kompetenzen beschriebenen Bereich (4) eingehen.

Im vorliegenden Kapitel wird zunächst der nationale und internationale Forschungsstand (Abschnitt 2) vorgestellt. Anschließend werden zur Vorbereitung der in diesem Kapitel vorgelegten ICILS-2018-Ergebnisse die zentralen Indikatoren zur Erfassung der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler in der Studie ICILS 2018 beschrieben (Abschnitt 3) und darauf aufbauend die Ergebnisse der ICILS-2018-Studie entlang der vier Dimensionen des *digital divide* berichtet (Abschnitt 4). In diesem Zusammenhang werden auch Unterschiede hinsichtlich sozialer Disparitäten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Vergleich zu ICILS 2013 einbezogen. Zudem wird in einem Regressionsmodell für Deutschland aufgezeigt, welchen Anteil die sozialen Herkunftsmerkmale und weitere Prädiktoren in den Unterschieden der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aufklären können. Abschließend erfolgt in Abschnitt 5 eine Zusammenschau und Diskussion der Befunde.

2. Forschungsstand zu Zusammenhängen zwischen der sozialen Herkunft und ‚digitalen‘ Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Anknüpfend an verschiedene Konzeptionen zur Beschreibung sozialer Ungleichheiten im Umgang mit digitalen Medien können die folgenden vier Dimensionen des *digital divide* unterschieden werden (Helsper, 2012; van Deursen & van Dijk, 2015; van Dijk, 2005; Warschauer, 2003):

1. Materieller und physischer Zugang: Besitz von und Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Geräten (z.B. Desktop-Computer, Laptops, Tablets, Smartphones), Software sowie Verfügbarkeit einer Internetverbindung
2. Motivation: Einstellungen und Werthaltungen gegenüber digitalen Medien, Motive zur Nutzung digitaler Medien (z.B. Unterhaltung, Informationssuche, Lernen/Arbeiten, sozialer Austausch)
3. Nutzung: Häufigkeit und Dauer der Nutzung digitaler Medien für verschiedene Anwendungszwecke, Diversität der Anwendungen (z.B. Office-Programme, Internetbrowser, E-Mail-Programme, Chats und Foren)
4. ‚Digitale‘ Kompetenzen: kompetenter Umgang mit digitalen Medien (z.B. computer- und informationsbezogene Kompetenzen)

Dieses vierdimensionale Modell des *digital divide* kann als aufeinander aufbauendes Stufenmodell der Aneignung digitaler Medien verstanden werden (van Deursen & van Dijk, 2018; van Dijk, 2005). Das bedeutet beispielsweise, dass der Erwerb ‚digitaler‘ Kompetenzen eigene Erfahrungen im Umgang mit digitalen Medien voraussetzt und der Nutzung digitaler Medien für verschiedene Anwendungszwecke wiederum spezifische Nutzungsmotive (z.B. zum Lernen oder zur Unterhaltung) oder positive Werthaltungen gegenüber digitalen Medien vorangehen. Die grundlegendste Voraussetzung für eine digitale Medienaneignung stellt schließlich der materielle und physische Zugang zu digitalen Medien dar (van Dijk, 2012). Eine Reihe von Studien stützt die Annahmen des Stufenmodells. So stellen der Besitz mehrerer internetfähiger Geräte, z.B. von Smartphone und Computer, positive Einstellungen gegenüber digitalen Medien sowie instrumentelle, d.h. auf Lernen und Informationsgewinn ausgerichtete Nutzungsmotivationen und -arten, signifikante Prädiktoren ‚digitaler‘ Kompetenzen dar (Senkbeil, 2018; Senkbeil & Ihme, 2017a, 2017b; van Deursen & van Dijk, 2015, 2018; Zylka, Christoph, Kroehne, Hartig & Goldhammer, 2015).

Da in der ICILS-2018-Studie die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Fokus stehen, werden in Abschnitt 2.1 zunächst zentrale Befunde zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und ‚digitalen‘ Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern und damit der Bereich (4) des Stufenmodells betrachtet. ‚Digitale‘ Kompetenzen werden in der Darstellung des Forschungsstandes als ein Oberbegriff verwendet, der die verschiedenen Begrifflichkeiten, wie etwa *digital literacy*, *ICT-literacy* oder die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, wie sie in den Studien ICILS 2013 und ICILS 2018 theore-

tisch hinterlegt sind (siehe Kapitel II in diesem Band), zusammenführt. Abschnitt 2.2 gibt Einblicke in relevante nationale und internationale Forschungsergebnisse zu sozialen Ungleichheiten hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien. Abschnitt 2.3 fokussiert die motivationalen Orientierungen und Abschnitt 2.4 den Aspekt des Zuganges zu digitalen Medien im Hinblick auf soziale Disparitäten. Im Abschnitt 2.5 wird der Forschungsstand zur Erklärung von Unterschieden in ‚digitalen‘ Kompetenzen durch Merkmale der sozialen Herkunft und weitere Prädiktoren betrachtet.

2.1 Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und ‚digitalen‘ Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

In ICILS 2013 zeigte sich in allen an der Studie teilnehmenden Ländern ein teilweise sehr deutlicher Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (Wendt et al., 2014). Deutlich wurde auch, dass der festgestellte Zusammenhang in den teilnehmenden Ländern unterschiedlich stark ausgeprägt war und sich die Ergebnisse für Deutschland in Bezug auf alle in der Studie betrachteten Herkunftsmerkmale nicht signifikant vom internationalen Durchschnitt unterschieden. Als erklärungsmächtigstes Merkmal der sozialen Herkunft erwies sich, wie auch vertiefende Analysen zeigten, die Anzahl der Bücher im Haushalt als Indikator für das kulturelle Kapital (Hatlevik, Thronsen, Loi & Gudmundsdottir, 2018). Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit mehr als 100 Büchern im Familienhaushalt (550 Punkte) erreichten beispielsweise in Deutschland im Durchschnitt um 45 Leistungspunkte höhere computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als Schülerinnen und Schüler aus Familien mit weniger als 100 Büchern im Haushalt (505 Punkte) (Wendt et al., 2014). Die Studie ICILS 2013 bestätigte damit auf einer belastbaren internationalen Datenbasis zahlreiche Einzelbefunde national und international vorliegender Ergebnisse, die auf vergleichsweise hohe soziale Disparitäten in ‚digitalen‘ Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern verschiedener Altersstufen hinweisen (Aesaert et al., 2015; Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2018; Claro et al., 2012; Gui & Argentin, 2011; Hatlevik, Gudmundsdottir & Loi, 2015). Weiterhin zeigen die vorgenannten Studien in relativ großer Übereinstimmung die große Bedeutung des kulturellen Kapitals für die Erklärung herkunftsbedingter Unterschiede, wonach unter den sozialen Herkunftsmerkmalen vornehmlich die kulturellen Ressourcen, z.B. die Bereitstellung von Kulturgütern, und die kulturelle Praxis in der Familie, z.B. die Unterstützung beim Erwerb ‚digitaler‘ Kompetenzen und die Kontrolle der digitalen Mediennutzung durch die Eltern, eine besonders wichtige Rolle für den Erwerb von ‚digitalen‘ Kompetenzen spielen (Nikken & Jansz, 2014).

2.2 Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und der Nutzung digitaler Medien der Schülerinnen und Schüler

Gemäß dem Habituskonzept von Bourdieu (1983) entwickeln sich mediale Nutzungspräferenzen vornehmlich aus der Summe bildungsbezogener Sozialisations-erfahrungen und Erziehungsmaßnahmen in der Familie. Das kulturelle Kapital liefert somit Hinweise, inwieweit sich Personen im Laufe ihrer kulturellen Sozialisation, vornehmlich vermittelt über die Familie, bestimmte Nutzungsweisen im Umgang mit digitalen Medien angeeignet haben. Die Nutzung digitaler Medien findet im Zuge der Verbreitung mobiler Endgeräte jedoch nicht notwendigerweise ortsgebunden statt, sodass auch zu betrachten ist, inwieweit dem schulischen Bildungsbereich eine Bedeutsamkeit im Hinblick auf die soziale Herkunft und die Nutzung digitaler Medien zukommt. Im Rahmen der Studie ICILS 2013 gaben Achtklässlerinnen und Achtklässler aus privilegierten Familien beispielsweise zu signifikant geringeren Anteilen an, Computer täglich in der Schule zu nutzen als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler aus weniger privilegierten Familien (0.9% vs. 2.3%). Allerdings ist der Unterschied vor dem Hintergrund der ohnehin sehr geringen Anteile hinsichtlich der täglichen Nutzung marginal. Hinsichtlich einer wöchentlichen schulischen Nutzung zeigen sich hingegen keine Unterschiede zwischen den beiden Schülergruppen (Wendt et al., 2014). In Bezug auf Aspekte der Nutzung und ihrer Untersuchung im Zusammenhang mit sozialen Disparitäten ist auch der häusliche Gebrauch digitaler Medien relevant, da Kinder und Jugendliche in nahezu allen Ländern häufiger im Elternhaus als in der Schule digitale Medien nutzen und dort verschiedene ‚digitale‘ Kompetenzen erwerben (Eickelmann, Bos & Vennemann, 2015; Kumpulainen, Mikkola & Rajala, 2018; Zhong, 2011).

Sozial bedingte, differenzielle Nutzungsmuster lassen sich über alle Altersstufen ermitteln, d.h. nicht nur für Kinder und Jugendliche (z.B. Harris, Straker & Pollock, 2017; Kutscher & Otto, 2014), sondern auch für junge Erwachsene (z.B. Hargittai, 2010; Zillien & Hargittai, 2009) sowie ältere Erwachsene (z.B. Senkbeil & Ihme, 2017a; van Deursen, van Dijk & ten Klooster, 2015). Insgesamt zeigt sich, dass sozial privilegierte Kinder und Jugendliche eher instrumentell orientierte Nutzungsweisen, z.B. zur Informationssuche oder zum Lernen, und sozial benachteiligte Kinder und Jugendliche eher hedonistisch und sozial-interaktiv orientierte Nutzungsweisen, z.B. zur Unterhaltung oder zur Selbstdarstellung, präferieren (Hollingworth, Mansaray, Allen & Rose, 2011; Senkbeil, 2018; Zillien & Hargittai, 2009). Eine Reihe von Studien zeigt darüber hinaus, dass sozial privilegierte Jugendliche nicht nur über eine längere Dauer der Nutzungserfahrung mit digitalen Medien sowie eine größere Expertise im Umgang mit diesen verfügen, sondern auch ein breiteres Spektrum der Nutzungsoptionen realisieren. Beispielsweise sind sie eher als sozial benachteiligte Jugendliche in der Lage, Internetdienste für ihr privates und berufliches Fortkommen (z.B. berufliche Optionen erkunden, Informationen über Finanzdienstleistungen einholen) sowie für eine aktive Beteiligung und Interessenartikulation in digital vermittelten Diskursen zu nutzen (Iske,

Klein & Verständig, 2016; Kahne, Lee & Feezell, 2012; Zillien & Hargittai, 2009). Aufgrund dieses Mechanismus, der auch als *knowledge gap* bezeichnet wird, leitet sich die Annahme ab, dass die fortschreitende Digitalisierung in allen Lebensbereichen zu sich vergrößernden, herkunftsbedingten Unterschieden in der gesellschaftlichen Teilhabe führt (van Deursen et al., 2015; Zillien & Hargittai, 2009).

2.3 Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und motivationalen Orientierungen von Schülerinnen und Schülern

Hinsichtlich der motivationalen Orientierungen kann zwischen (1) Motiven zur Nutzung digitaler Medien (Senkbeil, 2018) und (2) Werthaltungen und Einstellungen gegenüber digitalen Medien (Richter, Naumann & Horz, 2010) unterschieden werden. Auf digitale Medien bezogene Nutzungsmotive determinieren, so bisherige Forschungsbefunde, in hohem Maße ihre Nutzung (Senkbeil, 2018; Senkbeil, Ihme & Gerick, 2016; van Deursen & van Dijk, 2014), so dass sich auch in Bezug auf verschiedene Nutzungsmotive soziale Disparitäten ergeben. Das bedeutet, dass sozial privilegierte Jugendliche vergleichsweise hohe instrumentelle, d. h. informations- und lernbezogene, Nutzungsmotive aufweisen, während Jugendliche aus sozial schwächeren Elternhäusern höhere Werte in den hedonistischen, gemeint sind z.B. unterhaltungsbezogenen Motive, und in sozial-interaktiven Motiven zeigen (Senkbeil, 2017, 2018; Senkbeil & Ihme, 2017a, 2017b; van Deursen & van Dijk, 2014).

Der zweite Aspekt, persönliche Werthaltungen und Einstellungen gegenüber digitalen Medien, bezieht sich entweder auf Anreize der Tätigkeit selbst, z.B. Freude und Vergnügen beim Umgang mit digitalen Medien im Sinne von intrinsischer Motivation, oder auf die Ergebnisse und Folgen medienbezogener Tätigkeiten, z.B. eine bestimmte Berufstätigkeit oder spätere berufliche Chancen im Sinne extrinsisch-instrumenteller Motivation. Beide Motivationsformen können sich positiv auf Lernprozesse mit digitalen Medien und den Erwerb ‚digitaler‘ Kompetenzen auswirken (Vekiri, 2010). Zudem fokussieren Einstellungen aus gesellschaftlicher Perspektive vielfach auf die vermuteten sozialen Folgen digitaler Medien. Damit sollen beispielsweise kulturoptimistische und -pessimistische Positionen gegenüber der Computertechnologie diagnostizierbar sein, auch wenn sie mit einer anderen Bewertung des Computers im alltäglichen Leben einhergehen (Richter et al., 2010). Persönliche Einstellungen und Werthaltungen in Bezug auf digitale Medien sind im Hinblick auf soziale Disparitäten bislang jedoch vergleichsweise wenig untersucht worden. Unter Jugendlichen wurde bisher vornehmlich die extrinsisch-instrumentelle Motivation untersucht, da sie zukünftige Kurs- und Berufswahlüberlegungen in hohem Maße determiniert (Dickhäuser & Stiensmeier-Pelster, 2002; Schütte, Frenzel, Asseburg & Pekrun, 2007; Taskinen, Asseburg & Walter, 2008). Entgegen der Erwartung weisen bislang vorliegende Studien jedoch allenfalls auf geringe Unterschiede in der extrinsisch-instrumentellen Motivation zugunsten sozial privilegierter Kinder und Jugendlicher hin (Meelissen & Drent, 2008;

Vekiri, 2010). Allerdings zeigen Studien zur elterlichen Medienerziehung, dass Eltern mit hohem Bildungsniveau ihre Kinder intensiver bei der Nutzung digitaler Medien begleiten, was beispielsweise das gemeinsame Aushandeln von Nutzungsregeln und die Unterstützung bei Hausaufgaben mithilfe digitaler Medien einbezieht. Kinder und Jugendliche mit Eltern mit hohem Bildungsniveau weisen darüber hinaus aufgrund der umfangreicheren Unterstützung beim Erwerb lernrelevanter ‚digitaler‘ Kompetenzen positivere Einstellungen in Bezug auf eine informations- und lernorientierte Nutzung digitaler Medien auf als Kinder und Jugendliche mit Eltern mit geringem Bildungsniveau (Alvarez, Torres, Rodriguez, Padilla & Rodrigo, 2013; Valcke, Bonte, Wever & Rots, 2010). Da Kinder häufig elterliche Werthaltungen und Einstellungen internalisieren (Gonzalez-DeHass, Willems & Doan Holbein, 2005), sind sozial bedingte Unterschiede in der extrinsisch-instrumentellen Motivation gegenüber digitalen Medien zwischen Kindern und Jugendlichen plausibel, auch wenn belastbare empirische Befunde hierzu bislang fehlen. Einstellungen zu gesellschaftlichen Folgen der Digitalisierung, wie sie nun mit ICILS 2018 erhoben werden, wurden bisher vornehmlich bei Erwachsenen untersucht, wobei sich bislang nur geringe Zusammenhänge zwischen sozialem Status und Einstellungen zu gesellschaftlichen Folgen der Digitalisierung zeigen (van Deursen & van Dijk, 2015).

2.4 Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und dem Zugang zu digitalen Medien von Schülerinnen und Schülern

In Deutschland wurde ein universeller Zugang zu digitalen Medien für Jugendliche bereits vor einigen Jahren erreicht (Drossel, Gerick & Eickelmann, 2014; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest [MPFS], 2018). Auch in den weiteren OCED-Staaten kann mittlerweile eine flächendeckende Versorgung der Haushalte mit digitalen Medien festgestellt werden: So verfügten 96 Prozent aller (15-jährigen) Schülerinnen und Schüler zu Hause über einen Zugang zu einem internetfähigen Computer (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2015). Im Hinblick auf eine Grundversorgung mit digitalen Medien sind also – zumindest für die Staaten mit guter Wirtschaftslage – keine sozialen Disparitäten im Zugang zu digitalen Medien festzustellen. Nichtsdestotrotz lassen sich immer noch herkunftsbedingte Unterschiede im materiellen Zugang zu digitalen Medien finden. Unter dem materiellen Zugang werden beispielsweise die Anzahl und die Diversität der zur Verfügung stehenden digitalen Geräte (z.B. von Desktop-Computern, Laptops und Smartphones), die Anzahl von Peripheriegeräten (z.B. von Druckern und Scannern) sowie die Verfügbarkeit von Software und einer (schnellen) Zugangsverbindung zum Internet verstanden (van Deursen & van Dijk, 2018; Yang, Barnard-Brak & Siwatu, 2018). Diese Unterschiede gehen nicht nur mit Unterschieden in den Einkommensverhältnissen einher, sondern sind auch bildungswirksam. Beispielsweise konnte anhand der US-amerikanischen PISA-2012-Daten gezeigt werden, dass der materielle Zugang zu digita-

len Medien nicht nur eng an die soziale Herkunft der Eltern gekoppelt ist, sondern auch den Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und den Leistungen in den PISA-Tests vermittelt. Offenbar ermöglicht eine umfangreiche häusliche Ausstattung mit digitalen Geräten zusätzliche Lerngelegenheiten, z.B. für die Informationsrecherche, die sich positiv auf den Kompetenzerwerb auswirken können (Yang et al., 2018).

Vor dem Hintergrund, dass Smartphones (97%) unter Jugendlichen weitaus verbreiteter sind als Desktop-Computer oder Laptops (69%; MPFS, 2018), ist weiterhin zu beachten, dass der Gerätebesitz die Art der digitalen Mediennutzung beeinflusst und sich so auf den Erwerb ‚digitaler‘ Kompetenzen auswirkt. Beispielsweise konnte festgestellt werden, dass Smartphones häufig für unterhaltungsbezogene oder sozial-interaktive Zwecke und zum Spielen, aber seltener und oberflächlicher für informations- oder lernorientierte Zwecke genutzt werden (Napoli & Obar, 2014). Desktop-Computer bieten im Vergleich anscheinend noch immer mehr Möglichkeiten für eine informations- und lernorientierte Nutzung (Murphy, Chen & Cossutta, 2016; van Deursen & van Dijk, 2018). Da vor allem einkommensschwächere Personen eher Smartphone-Besitzer sind, wurden diese aufgrund der eingeschränkten Nutzungsfacetten auch als *mobile underclass* bezeichnet (Napoli & Obar, 2014). Am vorteilhaftesten wird daher der Besitz sowohl von Desktop-Computern bzw. Laptops als auch von Smartphones eingeschätzt, da die Kombination beider Gerätearten inhaltlich, zeitlich und räumlich die umfangreichsten Nutzungsmöglichkeiten bietet (van Deursen & van Dijk, 2018).

2.5 Forschungsstand zur Erklärung von Unterschieden in ‚digitalen‘ Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Merkmale der sozialen Herkunft und weitere Prädiktoren

Im Rahmen von ICILS 2013 wiesen Regressionsmodelle zur Erklärung von herkunftsbedingten Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen unter Kontrolle leistungsrelevanter und individueller Merkmale, z.B. allgemeine kognitive Fähigkeiten und Geschlecht der Schülerinnen und Schüler, auf unterschiedliche Befundmuster für Gymnasien und für andere Schulformen der Sekundarstufe I hin (Wendt et al., 2014). Während sich an Gymnasien in Deutschland keine herkunftsbedingten Unterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen ergaben, konnten ebensolche für die anderen Schulformen der Sekundarstufe I für die in den Analysen berücksichtigten Herkunftsmerkmale – sozioökonomischer Status, Bildungsniveau der Eltern, kulturelles Kapital – gefunden werden. Dabei konnten vor allem männliche Jugendliche aus Familien mit wenigen kulturellen und ökonomischen Ressourcen als diejenige Schülergruppe identifiziert werden, die besonders niedrige computer- und informationsbezogene Kompetenzen aufwies (Wendt et al., 2014). Zugleich zeigten schließlich Sekundäranalysen auf der Grundlage von ICILS-2013-Daten auf, dass das kulturelle Kapital in der Familie in der überwiegenden Anzahl der Länder den erklärungsstärksten Prädiktor der computer- und informationsbezogenen

nen Kompetenzen darstellt, während hingegen die schulische Nutzung digitaler Medien hierbei nur eine untergeordnete Rolle einnahm (Hatlevik et al., 2018).

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass sich immer noch kein vollständig kohärentes und konsistentes Forschungsbild zu sozialen Disparitäten im kompetenten Umgang mit digitalen Medien abzeichnet. Dies ist in erster Linie auf die sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Operationalisierungen der jeweiligen Einzelstudien zurückzuführen, zu denen beispielsweise Unterschiede in den verwendeten Kompetenzkonstrukten oder den Indikatoren zur Operationalisierung des sozialen Hintergrundes gehören. Zudem werden vielfach nur einzelne Dimensionen des *digital divide* berücksichtigt. Darüber hinaus stellen für einen internationalen Vergleich die wirtschaftlichen und kulturellen Unterschiede in den jeweiligen Untersuchungsländern eine zusätzliche Herausforderung für die empirische Forschung dar, da diese die Ergebnisse beeinflussen und so ein Zusammenführen der zahlreichen Befunde erschweren (u.a. Siddiq & Scherer, 2019).

3. Zur Erfassung der sozialen Herkunft von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018

Ein wichtiger Aspekt bei der Untersuchung sozialer Disparitäten besteht darin, die soziale Herkunft von Schülerinnen und Schülern bzw. ihren Familien valide zu erfassen. Bei der Erfassung sozialer Disparitäten lehnt sich die empirische Bildungsforschung dabei oftmals an den Vorarbeiten Bourdieus (Bourdieu, 1983, 1986) und Colemans (Coleman, 1996) an. Zur Beschreibung der familialen Ressourcen werden in diesem Zugang drei Kapitalformen unterschieden: das ökonomische, das kulturelle und das soziale Kapital (Müller & Ehmke, 2013). In ICILS 2018 werden, wie schon in ICILS 2013, das kulturelle Kapitel über den Bücherbestand im Elternhaus (vgl. Abschnitt 3.1) sowie das sozioökonomische Kapitel über den HISEI (*Highest International Socio-Economic Index of Occupational Status*) als höchsten beruflichen Status der Elternteile (vgl. Abschnitt 3.2) erfasst. Weiterhin wird in Abschnitt 4.5, wie schon im Rahmen der Berichterlegung für Deutschland zu ICILS 2013 (Wendt et al., 2014), der höchste Bildungsabschluss der Eltern in die Analysen einbezogen.

3.1 Häuslicher Bücherbestand als Indikator für das kulturelle Kapital in der Familie

Der Buchbestand im Elternhaus hat sich in der empirischen Bildungsforschung als besonders wirkungsmächtiger Indikator für das kulturelle Kapital der Schülerinnen und Schüler bzw. der Schülerfamilien herausgestellt (Hatlevik et al., 2018; Wendt et al., 2014). Diesem Ansatz folgend, wurden die Achtklässlerinnen und Achtklässler in ICILS 2018 danach gefragt, wie viele Bücher bei ihnen zu Hause vorhanden sind, wobei Zeitschriften, Zeitungen, Comics und Schulbücher in diesem Zusammenhang nicht

als Bücher mitgezählt werden sollten. Den Schülerinnen und Schülern standen die Antwortoptionen *Keine oder sehr wenige (0–10 Bücher)*, *Genug, um ein Regalbrett zu füllen (11–25 Bücher)*, *Genug, um ein Bücherregal zu füllen (26–100 Bücher)*, *Genug, um zwei Bücherregale zu füllen (101–200 Bücher)* sowie *Genug, um drei oder mehr Bücherregale zu füllen (mehr als 200 Bücher)* zur Verfügung. Auf dieser Grundlage beziehen sich die Analysen in den folgenden Abschnitten dieses Kapitels auf die Unterscheidung zwischen Jugendlichen, denen zu Hause *maximal 100 Bücher* (niedriges kulturelles Kapital) zur Verfügung stehen und den Jugendlichen, denen *mehr als 100 Bücher* (hohes kulturelles Kapital) zur Verfügung stehen.

3.2 Der höchste berufliche Status der Eltern als Indikator für den sozioökonomischen Status der Schülerfamilien

Zur Beschreibung des sozioökonomischen Status einer Schülerfamilie steht neben dem kulturellen Kapital in der Studie ICILS 2018 international der sogenannte *International Socio-Economic Index of Occupational Status* (ISEI; Ganzeboom, de Graaf, Treiman & de Leeuw, 1992) zur Verfügung. Dieser Index stellt ein international standardisiertes Instrumentarium dar, das auf Grundlage der *International Standard Classification of Occupations* (ISCO; International Labour Organization [ILO], 2012) eine Klassifikation von Berufen ermöglicht und diese in Einkommenseinschätzungen umsetzt. Die von den Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 angegebenen Berufe ihrer Eltern werden gemäß den ISCO-Kategorien in eine Rangfolge überführt. Diese Zuordnung bildet die Grundlage für den ISEI. Wie schon im Rahmen von ICILS 2013 beziehen sich die im vorliegenden Kapitel berichteten Ergebnisse auf den *höchsten* Berufsstatus der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten (HISEI). Diesem Ansatz liegt die Idee zugrunde, dass der Berufsstatus von Personen indirekt auch Informationen über ihr kulturelles Kapital – über das Bildungsniveau, das für bestimmte Berufe notwendig ist – sowie über das ökonomische Kapital, also das Einkommen in den einzelnen Berufen, bereitstellt. Ein *niedriger HISEI-Wert* (unter 40 Punkten) liegt z.B. für Briefträgerinnen und Briefträger, Zugbegleitpersonal und Friseurinnen und Friseure vor. Einen *mittleren HISEI-Wert* (40 bis 59 Punkte) haben z.B. Polizeibeamtinnen und Polizeibeamte, Krankenschwestern und -pfleger, Sozialarbeiterinnen und Sozialarbeiter sowie Verwaltungsfachkräfte. Ein *hoher HISEI-Wert* (60 und mehr Punkte) ergibt sich z.B. für Lehrerinnen und Lehrer, Journalistinnen und Journalisten sowie für Anwältinnen und Anwälte.

4. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zu Zusammenhängen zwischen der sozialen Herkunft und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

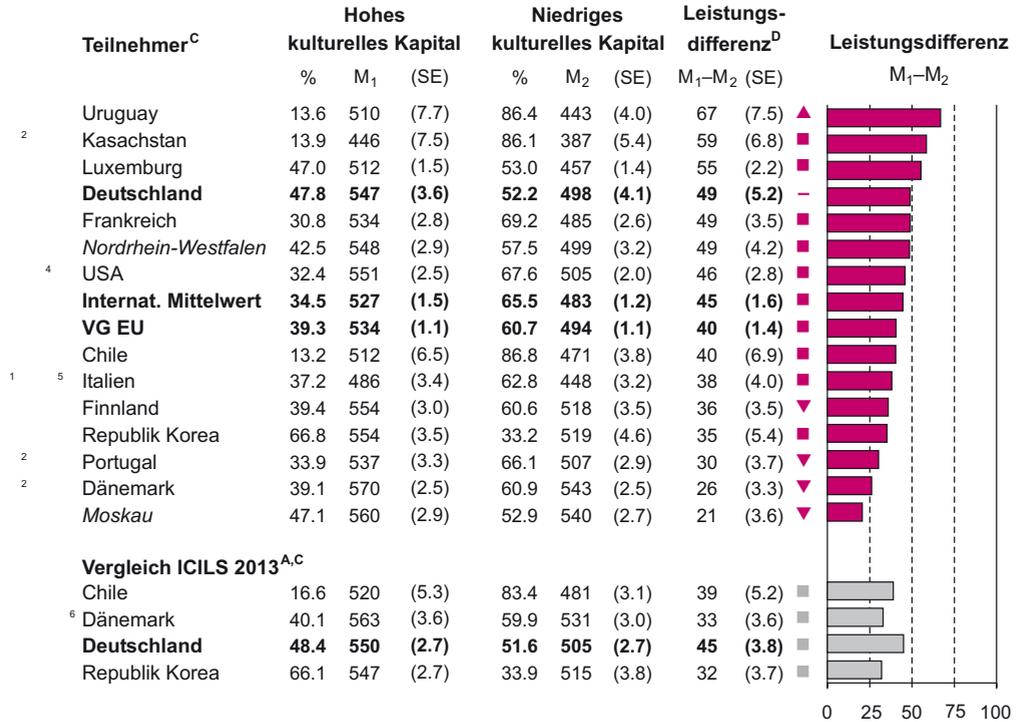
Im Folgenden werden entlang des mehrdimensionalen Ansatzes des *digital divide* (vgl. Abschnitt 2) zunächst die Ergebnisse der ICILS-2018-Studie zur sozialen Herkunft und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert (Abschnitt 4.1). In einem zweiten Schritt werden die ICILS-2018-Ergebnisse für die schulische und außerschulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für schulbezogene und nicht schulbezogene Zwecke differenziert nach sozialer Herkunft betrachtet (Abschnitt 4.2). Nachfolgend werden abermals differenziert nach sozialer Herkunft die ICILS-2018-Ergebnisse zu den berufsbezogenen Einstellungen der Schülerinnen und Schüler (Abschnitt 4.3) sowie zu den Unterschieden in den Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Medien (Abschnitt 4.4) berichtet. Abschließend wird regressionsanalytisch untersucht, inwieweit sich Unterschiede in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in Deutschland durch Merkmale der sozialen Herkunft und unter Einbezug weiterer Prädiktoren erklären lassen (Abschnitt 4.5).

4.1 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Im folgenden Abschnitt sind zunächst die Leistungsmittelwerte sowie die Leistungsunterschiede im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern aus Familien mit hohem kulturellem Kapital (*mehr als 100 Bücher*) und mit niedrigem kulturellem Kapital (*maximal 100 Bücher*) für Deutschland im internationalen Vergleich dargestellt (Abbildung 10.1). Die Abbildung ist absteigend nach der Größe der mittleren Leistungsunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern aus Familien mit hohem kulturellem Kapital (*mehr als 100 Bücher*) mit denen von Schülerinnen und Schülern aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital (*maximal 100 Bücher*) sortiert. Zum Vergleich mit ICILS 2013 sind zudem im unteren Teil der Abbildung die Ergebnisse der vier Teilnehmerländer (in alphabetischer Reihenfolge) dargestellt, die an beiden bisherigen Zyklen der Studie, also ICILS 2013 und ICILS 2018, teilgenommen haben.

Zunächst wird über die Spalte mit den Anteilsangaben ersichtlich, dass etwa jeweils die Hälfte der Schülerinnen und Schüler (47.8% und 52.2%) in Deutschland angibt, *mehr als 100 Bücher* bzw. *maximal 100 Bücher* im Haushalt vorzufinden (hohes und niedriges kulturelles Kapital). Dies entspricht etwa den Anteilen, wie sie bereits in ICILS 2013 vorlagen (48.4% und 51.6%).

Abbildung 10.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent)



▲ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland (p < .05).

■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in Deutschland.

▼ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland (p < .05).

▲ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant größer als in ICILS 2013 (p < .05).

■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in ICILS 2018.

▼ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant kleiner als in ICILS 2013 (p < .05).



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^C Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

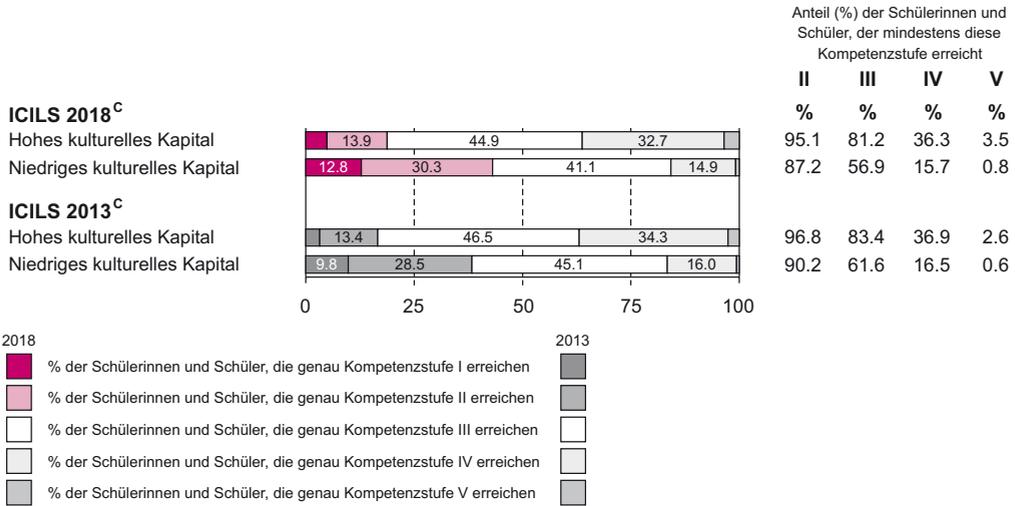
^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

Der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit niedrigem kulturellen Kapital fällt lediglich in der Republik Korea (33.2%) geringer aus als in Deutschland. Dementsprechend fallen der internationale Mittelwert (65.5%) sowie der Mittelwert der Vergleichsgruppen EU (60.7%) bei den Anteilen der Achtklässlerinnen und Achtklässler mit niedrigem kulturellen Kapital signifikant höher aus als in Deutschland.

Betrachtet man die Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern aus Familien mit hohem und niedrigem kulturellen Kapital, wird in ICILS 2018 für Deutschland eine signifikante Leistungsdifferenz von 49 Leistungspunkten zugunsten der Jugendlichen mit hohem kulturellen Kapital ersichtlich. Die Leistungsdifferenz, die eine hohe Kopplung zwischen Bildungserfolg im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der sozialen Lage der Schülerfamilien impliziert, beträgt mehr als 61 Prozent der Standardabweichung (80 Punkte; vgl. Kapitel IV in diesem Band) in Deutschland und ist damit – auch unabhängig von den internationalen Vergleichen – als mittlerer bis starker Effekt einzuschätzen. Die Leistungsdifferenz unterscheidet sich im Vergleich nicht signifikant von der bereits in ICILS 2013 festgestellten Leistungsdifferenz (45 Punkte). Auch in den drei anderen ICILS-2013- und ICILS-2018-Teilnehmerländern ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in den entsprechenden Leistungsdifferenzen zwischen ICILS 2013 und 2018. In allen ICILS-2018-Teilnehmerländern erreichen die Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem kulturellen Kapital im Mittel signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als die Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellen Kapital. Im Vergleich zu Deutschland ist jedoch lediglich in Uruguay die Leistungsdifferenz signifikant größer als in Deutschland (67 Leistungspunkte). Für Moskau (21 Punkte), Dänemark (26 Punkte), Portugal (30 Punkte) und Finnland (36 Punkte) lassen sich hingegen in ICILS 2018 signifikant geringere soziale Leistungsdisparitäten als für Deutschland feststellen. In allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern liegt der Leistungsvorsprung der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem kulturellen Kapital statistisch im Bereich der festzustellenden Leistungsdifferenz in Deutschland. Die Leistungsdifferenzen im internationalen Vergleich (45 Punkte) und im Mittel der an ICILS 2018 teilnehmenden Länder der Europäischen Union (VG EU: 40 Punkte) befinden sich ebenfalls statistisch im Bereich von Deutschland, unterscheiden sich also nicht signifikant von der Leistungsdifferenz in Deutschland.

Zur vertiefenden Untersuchung, die über die reine Mittelwertbetrachtung hinausgeht, ist in Abbildung 10.2 für Deutschland die prozentuale Verteilung auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowohl für Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem kulturellen Kapital als auch für Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit niedrigem kulturellen Kapital dargestellt. Dabei ist zum Vergleich die entsprechende Verteilung in ICILS 2013 abgebildet. Methodisch ist der Vollständigkeit halber zu ergänzen (ohne Abbildung), dass die jeweiligen Standardfehler für alle prozentualen Verteilungsanteile in ICILS 2018 bei maximal 2.1 Prozent liegen.

Abbildung 10.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland



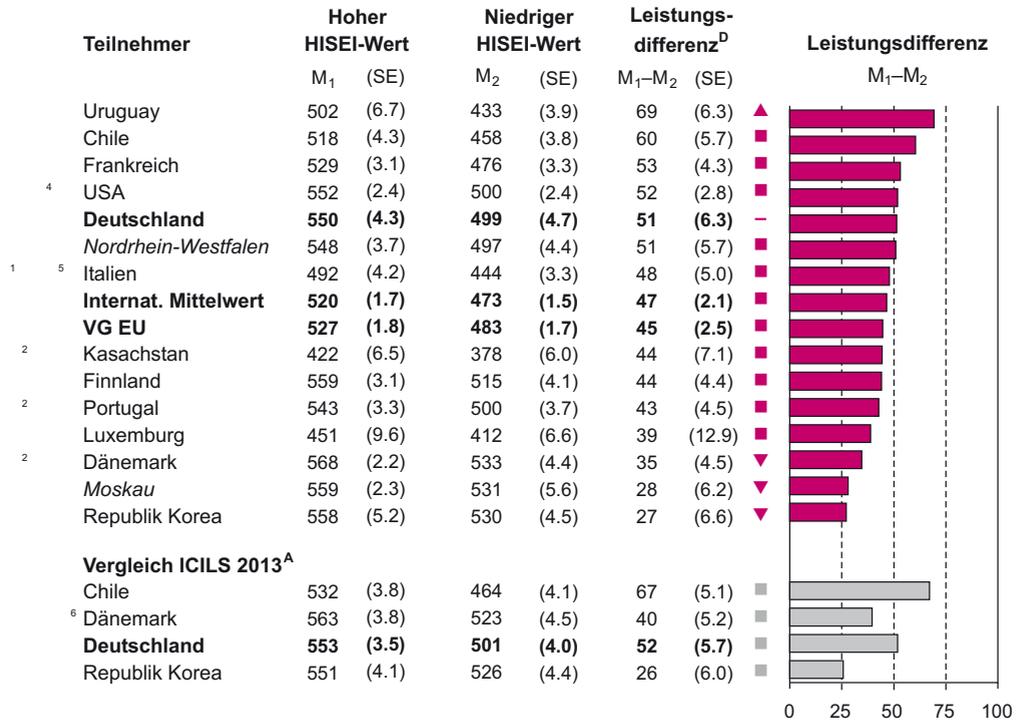
^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Betrachtet man auf dieser Grundlage (Abbildung 10.2) die Kompetenzstufenverteilung der Achtklässlerinnen und Achtklässler in ICILS 2018 aus Familien mit hohem und niedrigem kulturellem Kapital in Deutschland für die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, so zeigt sich, dass auf den beiden unteren Kompetenzstufen der Anteil der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital jeweils anteilig mehr als doppelt so hoch ist wie der entsprechende Anteil an Achtklässlerinnen und Achtklässlern aus Familien mit hohem kulturellem Kapital. So erreichen beispielsweise 4.9 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit hohem kulturellem Kapital lediglich die Kompetenzstufe I, wohingegen dieser Anteil bei Jugendlichen mit niedrigem kulturellem Kapital mehr als doppelt so hoch ist und 12.8 Prozent beträgt. Insgesamt verfügen deutlich mehr als zwei Fünftel (43.1%) der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital nur über rudimentäre oder basale Fähigkeiten im kompetenten Umgang mit digitalen Medien (maximal Kompetenzstufe II) und können beispielsweise einen Link anklicken oder weisen basale Wissensbestände und einfache Fertigkeiten hinsichtlich der Identifikation und Bearbeitung von Informationen auf (zur Beschreibung der Kompetenzstufen vgl. Kapitel III in diesem Band). Der diesbezügliche Anteil auf den unteren beiden Kompetenzstufen von Schülerinnen und Schülern mit hohem kulturellem Kapital fällt mit einem Anteil von weniger als einem Fünftel (18.8%) deutlich geringer aus. Betrachtet man für Deutschland die Anteile der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die mindestens Kompetenzstufe III erreichen, so lassen sich hinsichtlich der sogenannten

kumulierten Häufigkeiten (siehe rechter Teil der Abbildung 10.2) mehr als vier Fünftel (81.2%) der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem kulturellem Kapital, aber nur deutlich weniger als drei Fünftel (56.9%) der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital einem Kompetenzniveau von mindestens Kompetenzstufe III der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zuordnen. Diese Schülerinnen und Schüler sind mindestens dazu in der Lage, unter Anleitung Informationen zu ermitteln, Dokumente mit Hilfestellungen zu bearbeiten und einfache Informationsprodukte zu erstellen. Mindestens Kompetenzstufe IV erreichen 36.3 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem kulturellem Kapital und mit 15.7 Prozent anteilig nur etwa halb so viele Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital. Diese können beispielsweise eigenständig Informationen ermitteln und organisieren sowie selbstständig Dokumente und Informationsprodukte erzeugen. Immerhin 3.5 Prozent, und damit anteilig fast doppelt so viele wie im Bundesdurchschnitt (vgl. Kapitel IV in diesem Band) der Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem kulturellem Kapital, aber weniger als 1 Prozent (0.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital erreichen die höchste Kompetenzstufe V.

Betrachtet man ergänzend die mittleren Leistungsdifferenzen der Schülerinnen und Schüler in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen auf der Grundlage des zweiten in ICILS 2018 erhobenen Indikators für die soziale Herkunft (vgl. Abschnitt 3.2) und damit den Kompetenzunterschied zwischen Schülerinnen und Schülern aus Familien mit hohem HISEI-Wert und niedrigem HISEI-Wert (vgl. Abbildung 10.3), so zeigt sich für Deutschland im Einklang mit den Ergebnissen zum kulturellem Kapital ein signifikanter mittlerer Leistungsvorsprung der Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem HISEI-Wert. Dieser in ICILS 2018 festgestellte Leistungsvorsprung von 51 Punkten unterscheidet sich im Vergleich nicht signifikant von der bereits in ICILS 2013 auf der Grundlage des HISEI-Ansatzes festgestellten Leistungsdifferenz (52 Punkte). Wie auch in Deutschland lassen sich in allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern signifikante Unterschiede bis hin zu 69 Leistungspunkten (Uruguay) zuungunsten der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem HISEI-Wert feststellen. Nur für Uruguay ist der Leistungsvorsprung, wie auch schon der entsprechende Wert auf der Grundlage des Indikators für das kulturelle Kapital, signifikant größer als in Deutschland. Wie bereits für das kulturelle Kapital ermittelt, lassen sich für Dänemark (35 Punkte) und Moskau (28 Punkte) signifikant kleinere mittlere Leistungsdifferenzen als in Deutschland feststellen. Ebenso ergibt sich für die Republik Korea (27 Punkte) eine signifikant geringere mittlere Leistungsdifferenz als für Deutschland. Die betrachteten Leistungsdifferenzen im internationalen Vergleich (47 Punkte) und in der Vergleichsgruppe EU (45 Punkte) befinden sich – analog zu den Ergebnissen zum kulturellem Kapital – statistisch im Bereich des für Deutschland ermittelten mittleren Kompetenzunterschiedes.

Abbildung 10.3: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach sozioökonomischem Status (HISEI-Wert) in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten)



- ▲ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland (p < .05).
- Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in Deutschland.
- ▼ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland (p < .05).
- ▲ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant größer als in ICILS 2013 (p < .05).
- Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in ICILS 2018.
- ▼ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant kleiner als in ICILS 2013 (p < .05).

2018 2013

■ Teilnehmer mit signifikanter Leistungsdifferenz (p < .05). ■

□ Teilnehmer ohne signifikante Leistungsdifferenz. □

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

4.2 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und der Nutzung digitaler Medien der Schülerinnen und Schüler

Im Folgenden wird für Deutschland im internationalen Vergleich auf der Grundlage der ICILS-2018-Daten untersucht, inwieweit sich Achtklässlerinnen und Achtklässler in Abhängigkeit ihrer sozialen Herkunft in der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien unterscheiden. Dabei wird die Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien für schulbezogene Zwecke in und außerhalb der Schule sowie die Nutzung digitaler Medien für andere Zwecke in und außerhalb der Schule betrachtet. Ergänzend wird dargestellt, inwieweit sich die freizeitbezogene Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen in Abhängigkeit ihrer sozialen Herkunft, bestimmt über das kulturelle Kapital, unterscheidet.

Soziale Herkunft und die Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien für schulbezogene und andere Zwecke in und außerhalb der Schule

Wurde im Rahmen von ICILS 2013 zwischen der Nutzung *in der Schule, zu Hause und an anderen Orten* unterschieden, kann im Rahmen von ICILS 2018 differenzierter zwischen der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und andere Zwecke jeweils in und außerhalb der Schule differenziert werden. In Tabelle 10.1 sind diese Ergebnisse getrennt für Schülerinnen und Schüler mit hohem und niedrigem kulturellem Kapital für die Antwortkategorie *Mindestens einmal in der Woche* (Kategorien *Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Tag* und *Jeden Tag* zusammengefasst) im internationalen Vergleich (alphabetische Reihenfolge der Länder) dargestellt.

Schaut man sich zunächst Unterschiede der Schüleranteile in Bezug auf die mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien *in der Schule für schulbezogene Zwecke* differenziert nach der sozialen Herkunft an, so zeigt sich für Deutschland kein signifikanter Unterschied zwischen den Anteilen der Schülerinnen und Schüler mit hohem (21.9%) und niedrigem kulturellem Kapital (23.4%) (Mittelwert für Deutschland: 22.8%, siehe Kapitel VIII in diesem Band). In sechs ICILS-2018-Teilnehmerländern – namentlich in Dänemark, Finnland, Kasachstan, Luxemburg, Uruguay und in den USA – sowie im internationalen Mittel nutzen Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem kulturellem Kapital zu signifikant höheren Anteilen digitale Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke als Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital. In den weiteren Teilnehmerländern sowie in Deutschland zeigen sich keine signifikanten Unterschiede.

Hinsichtlich der *wöchentlichen* Nutzung digitaler Medien *in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke* ergibt sich für Deutschland ebenso kein signifikanter Unterschied zwischen Schülerinnen und Schülern aus Familien mit hohem und niedrigem kulturellem Kapital. So nutzen 29.6 Prozent der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem und 30.7 Prozent aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital (Mittelwert Deutschland: 30.2%, siehe Kapitel VIII in diesem Band) *mindestens wöchentlich* digitale Medien *in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke*.

Tabelle 10.1: Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und andere Zwecke in und außerhalb der Schule nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

Teilnehmer	Hohes kulturelles Kapital						Niedriges kulturelles Kapital					
	In der Schule für schulbezogene Zwecke		In der Schule für andere Zwecke		Außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke		In der Schule für schulbezogene Zwecke		In der Schule für andere Zwecke		Außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Chile	42.0	(3.4)	53.6	(3.7)	56.1	(2.4)	38.9	(1.6)	43.7	(1.7)	42.4	(1.5)
Dänemark	93.1	(1.0)	80.7	(1.6)	79.4	(1.5)	89.6	(0.8)	80.7	(1.3)	75.7	(1.4)
Deutschland	21.9	(2.0)	29.6	(2.1)	43.6	(2.3)	23.4	(1.6)	30.7	(1.7)	40.5	(1.7)
Finnland	61.5	(1.9)	74.0	(1.7)	54.7	(1.7)	56.1	(1.8)	68.0	(1.5)	43.9	(1.6)
Frankreich	31.7	(2.2)	22.0	(1.6)	61.5	(1.7)	35.0	(1.5)	25.1	(1.4)	57.8	(1.1)
Internat. Mittelwert	46.3	(0.6)	47.2	(0.7)	56.1	(0.6)	43.1	(0.4)	43.5	(0.4)	48.6	(0.4)
¹ Italien	23.1	(1.5)	7.4	(1.0)	53.4	(1.4)	23.1	(1.3)	9.6	(0.9)	50.7	(1.3)
² Kasachstan	68.5	(2.3)	57.1	(2.9)	68.0	(2.7)	60.2	(1.4)	51.6	(1.2)	56.5	(1.5)
Luxemburg	44.9	(1.2)	57.9	(1.1)	58.2	(1.0)	40.6	(1.0)	47.0	(1.0)	50.2	(0.8)
<i>Moskau</i>	59.3	(1.4)	66.8	(1.7)	71.2	(1.7)	56.5	(1.6)	62.5	(1.5)	67.3	(1.5)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	18.3	(1.7)	33.2	(2.4)	40.4	(2.0)	18.1	(1.6)	34.1	(2.4)	37.7	(1.7)
² Portugal	45.3	(2.0)	54.2	(1.9)	47.7	(2.2)	43.5	(1.6)	51.0	(1.5)	38.6	(1.5)
Republik Korea	18.5	(1.6)	30.6	(1.3)	29.0	(1.2)	15.3	(1.4)	29.6	(1.8)	22.8	(1.7)
Uruguay	59.0	(3.1)	52.4	(3.9)	65.8	(2.9)	48.9	(1.5)	41.3	(1.4)	55.7	(1.8)
⁴ USA	75.5	(1.5)	53.8	(1.7)	69.2	(1.5)	63.9	(1.2)	49.6	(1.3)	55.6	(1.0)
VG EU	45.9	(0.7)	46.5	(0.6)	56.9	(0.7)	44.5	(0.5)	44.6	(0.5)	51.1	(0.5)
VG EU	85.0	(0.4)	85.0	(0.4)	85.0	(0.4)	85.0	(0.4)	85.0	(0.4)	85.0	(0.4)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Abermals lassen sich hier jedoch Länder aufzeigen, in denen Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem kulturellem Kapital zu signifikant höheren Anteilen angeben, *mindestens wöchentlich digitale Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke* zu nutzen als Jugendliche aus weniger privilegierten Familien (Chile, Finnland, Luxemburg, Moskau, Uruguay und den USA). Auch im internationalen Mittel und in der Vergleichsgruppe EU sind die Unterschiede signifikant, wohingegen sich in den weiteren Teilnehmerländern keine signifikanten Unterschiede ergeben.

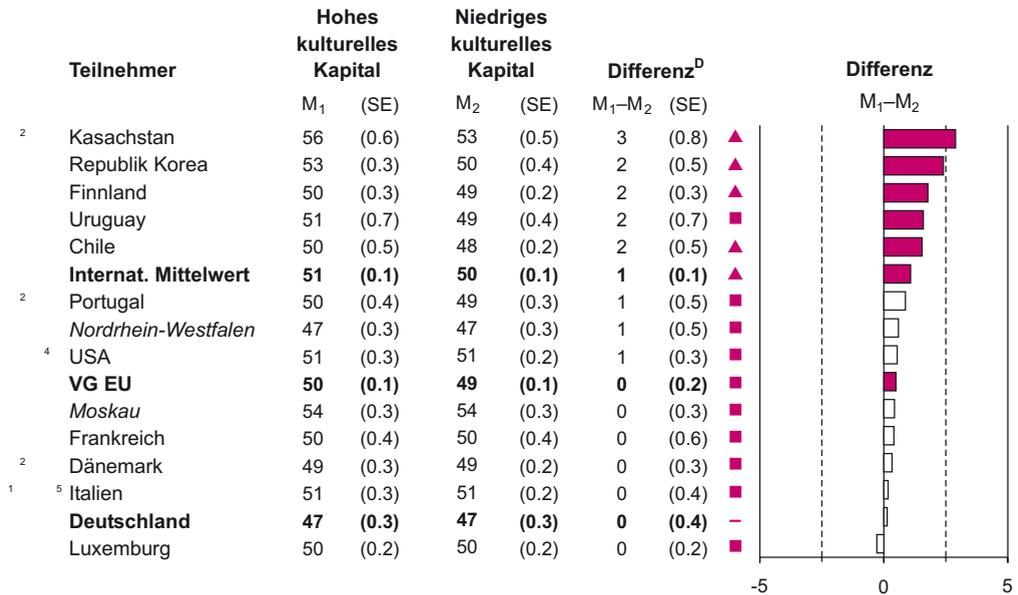
Betrachtet man weiter die regelmäßige *außerschulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke*, so zeigen sich für Deutschland erneut keine signifikanten Unterschiede zwischen den Anteilen der Schülerinnen und Schüler mit hohem (43.6%) und niedrigem kulturellem Kapital (40.5%) (Mittelwert Deutschland: 42.0 Prozent, siehe Kapitel VIII in diesem Band). In den meisten anderen Teilnehmerländern, mit Ausnahme von Moskau, Italien und Nordrhein-Westfalen – sowie für die gebildeten Vergleichsgruppen zeigen sich hingegen signifikante Differenzen zugunsten der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem kulturellem Kapital. Diese nutzen zu höheren Anteilen digitale Medien *außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke*.

Für die *außerschulische Nutzung digitaler Medien für nicht schulbezogene Zwecke* zeigen sich für Deutschland und alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer außer für Dänemark sowie für die Vergleichsgruppen signifikant höhere Anteile bei den Schülerinnen und Schülern mit hohem kulturellem Kapital (Deutschland: 95.5%) als mit niedrigem kulturellem Kapital (Deutschland: 89.2%). In Bezug auf die betrachteten Nutzungsformen bzw. -orte lassen sich damit in Deutschland nur für die letztgenannte Nutzungsfacette sozial bedingte Nutzungsunterschiede zugunsten von Schülerinnen und Schülern aus sozial privilegierten Familien finden.

Soziale Herkunft und die Nutzungshäufigkeit für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen

Im Folgenden wird vertiefend die eher freizeitbezogene Nutzung digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem und niedrigem kulturellem Kapital für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen berichtet. Dafür wird ein international aus fünf Items gebildeter Index herangezogen. Zu dem Index gehört u.a. das *Suchen im Internet nach Informationen über mögliche Ausflugsziele oder Aktivitäten* und das *Lesen von Nachrichten im Internet*. Die Schülerinnen und Schüler wurden gebeten, anhand der Antwortkategorien *Nie*, *Weniger als einmal im Monat*, *Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche*, *Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Tag* und *Jeden Tag* die Nutzungshäufigkeit für die verschiedenen freizeitbezogenen Aktivitäten anzugeben. Die Index-Werte wurden international skaliert und auf einen Mittelwert von 50 und eine Standardabweichung von 10 transformiert. Die Reliabilität des Index kann als zufriedenstellend bezeichnet werden (Cronbachs $\alpha = .75$) (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019).

Abbildung 10.4: Differenzen in der freizeitbezogenen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen durch Schülerinnen und Schüler nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler)



▲ Mittelwertdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland ($p < .05$).

■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Mittelwertdifferenz in Deutschland.

▼ Mittelwertdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland ($p < .05$).

■ Teilnehmer mit signifikanter Mittelwertdifferenz ($p < .05$).
□ Teilnehmer ohne signifikante Mittelwertdifferenz.

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

In Deutschland zeigt sich hinsichtlich der freizeitbezogenen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für *gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen*, dass Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital im Mittel nicht signifikant häufiger digitale Medien nutzen (47 Skalenpunkte) als Jugendliche aus Familien mit hohem kulturellem Kapital (47 Skalenpunkte). In den USA, Nordrhein-Westfalen und Frankreich zeigen sich ähnliche Befunde. Hingegen nutzen Schülerinnen und Schüler in Kasachstan, Uruguay und der Republik Korea aus Familien mit hohem kulturellem Kapital zu signifikant höheren Anteilen freizeitbezogen digitale Medien für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen, was sich auch im internationalen Mittelwert und im Mittelwert der Vergleichsgruppe EU widerspiegelt. In den

übrigen Teilnehmerländern zeigen sich hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Schülergruppen.

4.3 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern zur Relevanz digitaler Medien für ihre berufliche Zukunft

Da ‚digitale‘ Kompetenzen mittlerweile in nahezu allen Berufen erforderlich sind und eine bedeutsame Komponente der Beschäftigungsfähigkeit darstellen, stehen in ICILS 2018 digitalisierungsbezogene Berufswahlneigungen im Mittelpunkt der Erfassung motivationaler Orientierungen. Konkret wurden Einstellungen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Form intrinsischer (z.B. *Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren*) und extrinsischer Motivationsformen (z.B. *Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, wird mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert*) in Bezug auf digitale Medien und eine eigene spätere Berufstätigkeit untersucht. Die berufsbezogenen Einstellungen wurden anhand einer vierstufigen Antwortskala (*Stimme gar nicht zu, Stimme eher nicht zu, Stimme eher zu, Stimme voll zu*) erhoben, wobei in Tabelle 10.2 die zusammengefasste Kategorie *Zustimmung* (*stimme zu* und *stimme voll zu*) für Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem kulturellen Kapital bzw. mit niedrigem kulturellen Kapital differenziert berichtet wird.

Der Aussage *Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, wird mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert* stimmen in Deutschland jeweils etwa die Hälfte der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem (50.5%) und niedrigem kulturellen Kapital (48.3%) zu. In Italien und Luxemburg sowie in der Vergleichsgruppe EU liegen signifikant höhere Anteile zugunsten der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellen Kapital vor. Für die weiteren ICILS-2018-Teilnehmerländer sowie hinsichtlich des internationalen Mittelwerts lassen sich wie in Deutschland keine signifikanten Unterschiede zwischen den Schülergruppen feststellen.

Betrachtet man weiter die Zustimmungsraten zu der Aussage *Ich hoffe, einen Arbeitsplatz zu finden, der die Arbeit mit fortschrittlichen Technologien beinhaltet* zeigt sich in Deutschland abermals kein signifikanter Unterschied zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit hohem (57.1%) und niedrigem kulturellen Kapital (54.3%). In fünf Teilnehmerländern (Dänemark, Finnland, Italien, Luxemburg, USA) sowie in den gebildeten Vergleichsgruppen ergeben sich signifikant höhere Anteile für Schülerinnen und Schüler mit niedrigem kulturellen Kapital.

Auch hinsichtlich der Aussage *Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren* zeigt sich in Deutschland kein signifikanter Unterschied zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit hohem (31.3%) und niedrigem kulturellen Kapital (34.1%). Für Kasachstan liegt ein signifikanter Unterschied zugunsten der Schülerinnen und Schüler mit hohem kulturellen Kapital vor, wohingegen in Dänemark, Frankreich, Italien, Luxemburg und den USA sowie

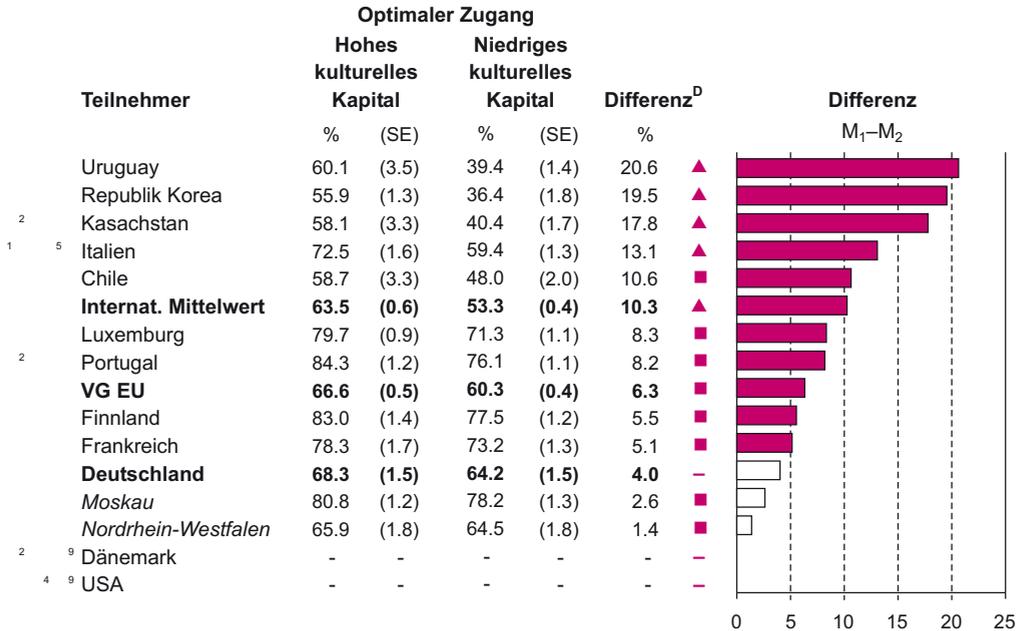
hinsichtlich des internationalen Mittelwertes und der Vergleichsgruppe EU ein signifikanter Unterschied mit höherem Anteil der Schülerinnen und Schüler mit niedrigem kulturellem Kapital ersichtlich ist.

4.4 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und dem Zugang zu digitalen Medien von Schülerinnen und Schülern

Im Folgenden wird im internationalen Vergleich betrachtet, ob und inwiefern sich die Schülerinnen und Schüler in Abhängigkeit ihrer sozialen Herkunft in ihrem Zugang zu digitalen Medien voneinander unterscheiden. Dabei wurde, anknüpfend an den oben dargestellten Forschungsstand (vgl. Abschnitt 2), für diese Analyse ein sogenannter ‚optimaler Zugang‘ zu digitalen Medien zugrunde gelegt. Dieser beinhaltet einen Zugang sowohl zu Desktop-Computern oder Laptops als auch Tablet-Geräten sowie eine häusliche Internetverbindung. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass die Achtklässlerinnen und Achtklässler die genannten digitalen Geräte seit mindestens einem Jahr nutzen. In Abbildung 10.5 sind im internationalen Vergleich die Anteile von Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit einem optimalen Zugang zu digitalen Medien dargestellt, differenziert für Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem kulturellem Kapital sowie mit niedrigem kulturellem Kapital.

Es zeigt sich in Deutschland kein signifikanter Unterschied hinsichtlich eines optimalen Zuganges zu digitalen Medien zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern aus Familien mit hohem kulturellem Kapital (68.3%) und Jugendlichen aus Familien mit niedrigem kulturellem Kapital (64.2%). Ähnliche Befunde zeigen sich auch für Moskau und Nordrhein-Westfalen. Variationen ergeben sich dabei in der Höhe der Differenzen hinsichtlich der prozentualen Anteile des optimalen Zuganges. Diese fallen in Italien (13.1%), in Kasachstan (17.8%), der Republik Korea (19.5%) und Uruguay (20.6%) sowie im internationalen Mittelwert (10.3%) signifikant höher aus als in Deutschland (4.0%).

Abbildung 10.5: Differenzen in den Anteilen der Schülerinnen und Schüler mit optimalem Zugang zu digitalen Medien nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)



- ▲ Anteilsdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland (p < .05).
- Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Anteilsdifferenz in Deutschland.
- ▼ Anteilsdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland (p < .05).

- Teilnehmer mit signifikanter Anteilsdifferenz (p < .05).
- Teilnehmer ohne signifikante Anteilsdifferenz.

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁹ Für Dänemark und die USA wurden keine Daten zum Internetzugang erhoben.

Das Vorhandensein einer Internetverbindung ist Bestandteil der Berechnung des optimalen Zuganges.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

4.5 Ergebnisse zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Merkmale der sozialen Herkunft und weitere Prädiktoren

Abschließend wird im Folgenden für Deutschland regressionsanalytisch betrachtet, inwieweit sich die aufgezeigten Unterschiede in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Merkmale der sozialen Herkunft und weitere relevante Prädiktoren erklären lassen. Dabei werden ausgewählte Indikatoren des *digital divide*, die in diesem Kapitel betrachtet wurden, und das Geschlecht der Schülerinnen und Schüler einbezogen.

Tabelle 10.3: Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Schülerinnen und Schülern durch Merkmale der sozialen Herkunft in ICILS 2018 in Deutschland (Angabe in Skalenpunkten)

	Modell I		Modell II		Modell III		Modell IV		Modell V	
	b	(SE)	b	(SE)	b	(SE)	b	(SE)	b	(SE)
<i>Indikatoren der sozialen Herkunft</i>										
Kulturelles Kapital ^A	48.9*	(5.2)	35.5*	(5.3)	33.8*	(5.1)	32.1*	(5.0)	31.4*	(4.9)
Mittlerer HISEI-Wert	-	-	25.2*	(5.5)	24.9*	(5.6)	21.3*	(5.0)	21.3*	(5.0)
Hoher HISEI-Wert	-	-	36.8*	(7.0)	37.1*	(6.8)	33.1*	(5.7)	33.8*	(5.6)
Bildungsabschluss der Eltern ^B	-	-	-	-	0.9	(4.5)	0.6	(4.1)	0.7	(4.1)
<i>Indikatoren des digital divide</i>										
Häufigkeit der außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ^C	-	-	-	-	-	-	10.6*	(3.2)	9.5*	(3.4)
Häufigkeit der freizeitbezogenen Nutzung digitaler Medien für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen ^D	-	-	-	-	-	-	0.1	(0.3)	0.1	(0.3)
Zugang zu digitalen Medien ^E	-	-	-	-	-	-	5.1	(4.2)	5.6	(4.1)
<i>Individuelles Merkmal der Schülerinnen und Schüler</i>										
Geschlecht ^F	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3*	(4.1)
Konstante	498.3		487.9		489.8		485.0		477.9	
R ²	.09		.12		.12		.12		.12	

Anmerkungen:

b – Regressionsgewichte (unstandardisiert).

Abhängige Variable: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen.

* signifikante Koeffizienten ($p < .05$).

^A 0 – maximal 100 Bücher; 1 – mehr als 100 Bücher.

^B 0 – maximal Hauptschulabschluss; 1 – mindestens Realschulabschluss.

^C 0 – seltener als einmal in der Woche; 1 – mindestens einmal in der Woche.

^D Skalierter und international auf $M = 50$ und $SD = 10$ transformierter Index (Min.: 18.0; Max.: 80.9).

^E 0 – kein optimaler Zugang; 1 – optimaler Zugang.

^F 0 – männlich; 1 – weiblich.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Es werden schrittweise fünf Modelle berichtet, deren Gesamtaufbau sich am theoretischen Rahmenmodell der ICILS-2018-Studie orientiert. In Tabelle 10.3 werden dazu jeweils die unstandardisierten Regressionskoeffizienten berichtet, sodass es möglich ist, diese inhaltlich als Punktwerte zu interpretieren, um die sich die mittlere Schülerleistung (Konstante) unter Kontrolle der sozialen Herkunft, Aspekten des *digital divide* und unter Kontrolle des Geschlechtes verändert. In Modell I wird zunächst das kulturelle Kapital, operationalisiert über die Anzahl der Bücher im Haushalt, betrachtet. Als weiterer Indikator für die soziale Herkunft geht in Modell II zudem der mittlere und hohe HISEI-Wert ein, um die ökonomischen Ressourcen im Elternhaus zu berücksichtigen. In Modell III wird als weitere Dimension des kulturellen Kapitals der höchste Bildungsabschluss der Eltern einbezogen, der anhand der internationalen Bildungsskala der UNESCO (International Standard Classification of Education – ISCED) erho-

ben wurde (Schroedter, Lechert & Lüttinger, 2006; UNESCO, 2003). Ausgewählte Indikatoren des *digital divide* werden in Modell IV berücksichtigt. Zum einen wird die Häufigkeit der außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke aufgenommen. Zum anderen wird der international gebildete Index (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, et al., 2019) zur Erfassung der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen in der Freizeit herangezogen (vgl. Abschnitt 4.2; Cronbachs $\alpha = .75$). Ferner wird der Zugang zu digitalen Medien (vgl. Abschnitt 4.4) als weiterer Aspekt des *digital divide* berücksichtigt. In Modell V wird als individuelles Schülermerkmal abschließend das Geschlecht aufgenommen (vgl. dazu auch Kapitel IX in diesem Band).

Aus dem ersten Regressionsmodell (Modell I) geht hervor, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland mit hohem kulturellen Kapital (mehr als 100 Bücher im Haushalt) im Mittel 48.9 Leistungspunkte mehr in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen erreichen als Jugendliche aus Familien mit niedrigem kulturellen Kapital (maximal 100 Bücher im Haushalt). Da in dem Modell keine weiteren Prädiktoren berücksichtigt werden, entspricht dieses Ergebnis dem der Abbildung 10.1 in diesem Kapitel (gerundet: 49 Punkte). Mit dem Modell I können 9 Prozent der Varianz in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen erklärt werden. Betrachtet man zudem (Modell II) die ökonomischen Ressourcen in den Elternhäusern, operationalisiert über den HISEI, zeigt sich, dass Jugendliche aus ökonomisch privilegierten Elternhäusern signifikant höhere Leistungen erzielen als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler, die unter ökonomisch weniger privilegierten Bedingungen leben. Dieser Befund bleibt auch unter Kontrolle des Bildungsabschlusses der Eltern bestehen, wobei der Bildungsabschluss selbst keinen Prädiktor der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen darstellt (Modell III). Mit dem Modell können wie im vorherigen Modell 12 Prozent der Varianz aufgeklärt werden. Betrachtet man zusätzlich ausgewählte Indikatoren des *digital divide* (Modell IV), zeigt sich bezogen auf die *außerschulische Nutzungshäufigkeit für schulbezogene Zwecke* unter Kontrolle der Indikatoren der sozialen Herkunft, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler, die *mindestens einmal in der Woche* digitale Medien *für schulbezogene Zwecke außerhalb der Schule* nutzen, im Mittel 10.6 Leistungspunkte mehr erreichen als Jugendliche, die dies seltener praktizieren. Die weiteren Prädiktoren, gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen sowie der Zugang zu digitalen Medien, sind hingegen nicht signifikant. Durch die Einbeziehung der ausgewählten Indikatoren des *digital divide* erhöht sich die Varianzaufklärung der betrachteten Kompetenz nicht und beträgt weiterhin 12 Prozent. Im letzten Modell V wird zudem das Geschlecht der Schülerinnen und Schüler als Prädiktor der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen berücksichtigt. Auch unter Berücksichtigung der sozialen Herkunft sowie den vorgenannten weiteren Indikatoren erzielen Mädchen im Mittel mit 9.3 Punkten signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als Jungen. Das Gesamtmodell klärt damit 12 Prozent der Leistungsunterschiede auf.

5. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Im vorliegenden Kapitel werden auf der Datengrundlage der ICILS-2018-Studie die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern differenziert nach ihrer sozialen Herkunft für Deutschland im zweiten internationalen Vergleich betrachtet. Deutlich werden dabei für Deutschland, wie schon im Rahmen von ICILS 2013 (Eickelmann, 2015; Wendt et al., 2014), erhebliche herkunftsbezogene soziale Disparitäten und damit eine hohe Kopplung zwischen dem Bildungserfolg der Schülerinnen und Schüler im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und dem sozialen Hintergrund der Schülerfamilien. Entlang des mehrdimensionalen Ansatzes des *digital divide* werden im Einzelnen neben (1) Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen die (2) Nutzungshäufigkeiten digitaler Medien zu unterschiedlichen schulbezogenen, nicht schulbezogenen und freizeitbezogenen Zwecken, (3) die Einstellungen der Achtklässlerinnen und Achtklässler zur Relevanz digitaler Medien für ihre berufliche Zukunft sowie (4) der Zugang zu digitalen Medien betrachtet. Zudem werden im Rahmen (5) einer Regressionsanalyse Ergebnisse zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Merkmale der sozialen Herkunft und des *digital divide* sowie das Geschlecht präsentiert.

Die hier vorgelegten Ergebnisse zeigen deutlich auf, dass das Aufwachsen in einer von Digitalisierung geprägten Welt nicht automatisch dazu führt, dass alle Jugendlichen gleichermaßen über die für eine Teilhabe an der Gesellschaft und Arbeitswelt notwendigen computer- und informationsbezogenen Kompetenzen verfügen. Betrachtet man für Deutschland die Leistungsdifferenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern aus Familien mit hohem und niedrigem kulturellen Kapital, wird eine signifikante Leistungsdifferenz von 49 Leistungspunkten und damit von mehr als einer halben Standardabweichung zugunsten der Jugendlichen mit hohem kulturellen Kapital ersichtlich. Diese im Rahmen von ICILS 2018 gefundene Leistungsdifferenz unterscheidet sich im Vergleich nicht signifikant von der bereits in ICILS 2013 festgestellten Leistungsdifferenz (45 Punkte). Auch in allen anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern erreichen die Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit hohem kulturellen Kapital im Mittel signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als die Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellen Kapital (Differenz internationaler Mittelwert: 45 Punkte; Differenz VG EU: 40 Punkte). Zudem ist in Deutschland der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler aus Familien mit niedrigem kulturellen Kapital (43.1%) auf den beiden unteren Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (vgl. Kapitel III in diesem Band) anteilig mehr als doppelt so hoch wie der entsprechende Anteil an Achtklässlerinnen und Achtklässlern aus Familien mit hohem kulturellen Kapital (18.8%). Diese Jugendlichen verfügen nur über basale und rudimentäre Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien. Auf der höchsten Kompetenzstufe V lassen sich nur weniger als 1 Prozent (0.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler mit niedrigem aber immer-

hin 3.5 Prozent und damit ein mehr als viermal so hoher Anteil Jugendlicher mit hohem kulturellen Kapital verorten. Auch bei Berücksichtigung des höchsten beruflichen Status der Eltern ist ein signifikanter mittlerer Leistungsvorsprung der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem Berufsprestige von 51 Punkten festzustellen und bestätigt so die bereits über das kulturelle Kapital als Indikator zur Erfassung der sozialen Herkunft gefundenen sozialbedingten Disparitäten.

Blickt man auf den Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und der Nutzung digitaler Medien von Schülerinnen und Schülern, lässt sich für die mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke differenziert nach der sozialen Herkunft in Deutschland kein signifikanter Unterschied zwischen Schülerinnen und Schülern mit hohem (21.9%) und niedrigem kulturellen Kapital (23.4%) feststellen. In sechs ICILS-2018-Teilnehmerländern (Dänemark, Finnland, Kasachstan, Luxemburg, Uruguay und den USA) sowie im internationalen Mittel nutzen Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem kulturellen Kapital zu höheren Anteilen digitale Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke als Schülerinnen und Schüler aus Familien mit niedrigem kulturellen Kapital. Hinsichtlich der wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke sowie außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke zeigen sich für Deutschland erneut keine signifikanten Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern aus Familien mit hohem und niedrigem kulturellen Kapital. Für die außerschulische Nutzung digitaler Medien für nicht schulbezogene Zwecke zeigen sich jedoch für Deutschland und alle anderen ICILS-2018-Teilnehmerländer – abgesehen von Dänemark – höhere Anteile bei den Schülerinnen mit hohem als mit niedrigem kulturellen Kapital. Jugendliche aus sozial bevorzugteren Lagen nutzen zu höheren Anteilen regelmäßig, d.h. mindestens wöchentlich, digitale Medien außerhalb der Schule für nicht schulbezogene Zwecke.

Bezogen auf den Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern zur Relevanz digitaler Medien für ihre berufliche Zukunft zeigen sich in Deutschland bezüglich der Aussagen, ‚Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, wird mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert‘, ‚Ich hoffe, einen Arbeitsplatz zu finden, der die Arbeit mit fortschrittlichen Technologien beinhaltet‘ und ‚Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren‘ keine signifikanten Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern mit hohem und niedrigem kulturellen Kapital. Beide Schülergruppen kommen also zu den gleichen Einschätzungen. Zu ergänzen sei an dieser Stelle, dass weitere Aspekte der motivationalen Orientierungen als nationale Ergänzung in ICILS 2018 in Deutschland erhoben wurden und in vertiefenden Analysen ausgewertet werden.

Hinsichtlich eines optimalen Zuganges zu digitalen Medien wird deutlich, dass in Deutschland kein signifikanter Unterschied zwischen Schülerinnen und Schülern aus Familien mit hohem kulturellen Kapital (68.3%) und niedrigem kulturellen Kapital (64.2%) vorliegt. Dabei wird in den Analysen unter einem sogenannten optimalen Zugang verstanden, dass die Achtklässlerinnen und Achtklässler sowohl zu Desktop-Computern oder Laptops als auch zu Tablet-Geräten sowie zu einer häuslichen Internet-

verbindung Zugang haben und die genannten digitalen Geräten mindestens ein Jahr nutzen.

Zukünftig ist aus Forschungssicht weiter zu untersuchen, wie auf Schulebene sozial benachteiligte Schülergruppen im Sinne des *digital divide* überwunden werden können und unter welchen Bedingungen es Schulen gelingt, ‚unerwartet‘ erfolgreich zu sein (Eickelmann, Gerick & Vennemann, 2019). Diese Merkmale, Prozesse und damit die Schulbeispiele im Sinne von Fallstudien wären auch und vor allem vertiefend mit qualitativen Methoden zu untersuchen. Für die Schulpraxis könnten sie aufbereitet beispielgebend für Schulentwicklungsprozesse in anderen Schulen sein. Zur Verringerung der sozialen Determiniertheit der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen können zudem Strategien der Bildungspolitik im Zuge der Digitalisierungsprozesse im Schulbereich herangezogen und weiterentwickelt werden, die den Aspekt des mit ICILS 2018 erneut festgestellten *digital divide* im Sinne einer digitalen Spaltung für Deutschland in der Fläche bearbeitbar machen. Im Zusammenhang mit der Gesamtdiskussion um Aspekte von Bildungsgerechtigkeit stellt sich daher die Frage, wie es zukünftig besser gelingen kann, alle Heranwachsenden so an den rasanten gesellschaftlichen Veränderungen teilhaben zu lassen, dass sie auf ein selbstbestimmtes und kompetentes Handeln in einer digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt vorbereitet sind. Familiäre Ressourcen und Prozesse stellen dabei wichtige Bedingungsfaktoren dar und sind auch in ICILS 2018 in allen Teilnehmerländern der Studie, wenn auch in unterschiedlicher Weise, relevant. Vor diesem Hintergrund kommt der Schule im Sinne der Schaffung bestmöglicher Bildungsgerechtigkeit die Aufgabe zu, einer Zunahme herkunftsbedingter Disparitäten in den ‚digitalen‘ Kompetenzen entgegenzuwirken oder diese sogar zu verringern. Ansatzpunkte ergeben sich dabei aus dem mehrdimensionalen Ansatz des *digital divide*, der auch einen roten Faden für die Analysen im vorliegenden Kapitel bereitgestellt hat und auf vier zusammenhängende und aufeinander aufbauende Stellschrauben im Kontext der Digitalisierungsentwicklungen hinweist: Zugang, Nutzung, Einstellungen und Kompetenzen.

Literatur

- Aesaert, K., van Nijlen, D., Vanderlinde, R., Tondeur, J., Devlieger, I. & van Braak, J. (2015). The contribution of pupil, classroom and school level characteristics to primary school pupils' ICT competences: A performance-based approach. *Computers & Education*, 87, 55–69.
- Alvarez, M., Torres, A., Rodriguez, E., Padilla, S. & Rodrigo, M.J. (2013). Attitudes and parenting dimensions in parents' regulation of internet use by primary and secondary school children. *Computers & Education*, 67, 69–78.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2018). *NAP Sample – ICT Literacy. Years 6 and 10*. Sydney: Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority.
- Bourdieu, P. (1983). Ökonomisches Kapital, soziales Kapital, kulturelles Kapital. In R. Kreckel (Hrsg.), *Soziale Ungleichheiten* (S. 183–198). Göttingen: Schwartz.

- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. Richardson (Hrsg.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (S. 241–258). Westport: Greenwood.
- Claro, M., Preiss, D., San Martin, E., Jara, I., Hinojosa, J.E., Valenzuela, S., Cortes, F. & Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from High School level students. *Computers & Education*, 59(3), 1042–1053.
- Coleman, J.S. (1996). Der Verlust sozialen Kapitals und seine Auswirkungen auf die Schule. In A. Leschinsky (Hrsg.), *Die Institutionalisierung von Lehren und Lernen. Beiträge zu einer Theorie von Schule* (S. 99–105). Weinheim: Beltz.
- Dickhäuser, O. & Stiensmeier-Pelster, J. (2002). Erlernte Hilflosigkeit am Computer? Geschlechtsunterschiede in computerspezifischen Attributionen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 49(1), 44–55.
- Ditton, H., Elsäßer, S., Götz, N., Stahn, V. & Wohlkinger, F. (2017). Soziale Disparitäten im Bildungsverlauf. Schulische Laufbahnen von der 2. bis zur 7. Jahrgangsstufe. In H.G. Holtappels (Hrsg.), *Entwicklung und Qualität des Schulsystems. Neue empirische Befunde und Entwicklungstendenzen* (S. 143–171). Münster: Waxmann.
- Drossel, K., Gerick, J. & Eickelmann, B. (2014). Digitale Kluft in der Grundschule? Die Ausstattung und Nutzung digitaler Medien von Kindern vor dem Hintergrund sozialer Disparitäten. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 123–140). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2015). *Bildungsgerechtigkeit 4.0 – ICILS 2013: Grundlage für eine neue Debatte zur Bildungsgerechtigkeit*. Berlin: Heinrich Böll Stiftung.
- Eickelmann, B., Bos, W. & Vennemann, M. (2015). *Total digital? – Wie Jugendliche Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien erwerben. Dokumentation der Analysen des Vertiefungsmoduls zu ICILS 2013*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Drossel, K. (2017). Digitale Bildung – eine neue Perspektive auf Bildungsgerechtigkeit? *dreizehn – Zeitschrift für Jugendsozialarbeit*, 18, 24–29.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Vennemann, M. (2019). Unerwartet erfolgreiche Schulen im digitalen Zeitalter – Eine Analyse von Schulmerkmalen resilienter Schultypen auf Grundlage der IEA-Studie ICILS 2013. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, 11(1), 118–144.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment Framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Ganzeboom, H.B.G., de Graaf, P.M., Treiman, D.J. & de Leeuw, J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research*, 21(1), 1–56.
- Gonzalez-DeHass, A.R., Willems, P.P. & Doan Holbein, M.F. (2005). Examining the relationship between parental involvement and student motivation. *Educational Psychology Review*, 17(2), 99–123.
- Gui, M. & Argentin, G. (2011). The digital skills of Internet-natives. The role of ascriptive differences in the possession of different forms of digital literacy in a random sample of northern Italian high school students. *New Media & Society*, 13(6), 963–980.
- Hargittai, E. (2010). Digital na(t)ives? Variation in internet skills and uses among members of the “Net Generation”. *Sociological Inquiry*, 80(1), 92–113.

- Harris, C., Straker, L. & Pollock, C. (2017). A socioeconomic related ‘digital divide’ exists in how, not if, young people use computers. *PLoS ONE*, 12(3).
- Hatlevik, O.E., Gudmundsdottir, G.B. & Loi, M. (2015). Examining factors predicting students’ digital competence. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 123–137.
- Hatlevik, O.E., Throndsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G.B. (2018). Students’ ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119.
- Helsper, E. (2012). A corresponding fields model for the links between social and digital exclusion. *Communication Theory*, 22(4), 403–426.
- Hollingworth, S., Mansaray, A., Allen, K. & Rose, A. (2011). Parents’ perspectives on technology and children’s learning in the home: Social class and the role of the habitus. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(4), 347–360.
- Hußmann, A., Stubbe, T.C. & Kasper, D. (2017). Soziale Herkunft und Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern. In A. Hußmann, H. Wendt, W. Bos, A. Bremerich-Vos, D. Kasper, E.-M. Lankes, N. McElvany, T.C. Stubbe & R. Valtin (Hrsg.), *IGLU 2016 – Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 195–217). Münster: Waxmann.
- International Labour Organization [ILO]. (2012). *World of Work Report 2012. Better jobs for a better economy*. Geneva: ILO.
- Iske, S., Klein, A. & Verständig, D. (2016). Informelles Lernen und digitale Spaltung. In M. Rohs (Hrsg.), *Handbuch Informelles Lernen* (S. 567–584). Kaiserslautern: Springer.
- Kahne, J., Lee, N.-J. & Feezell, J.T. (2012). Digital media literacy education and online civic and political participation. *International Journal of Communication*, 6, 1–24.
- Kumpulainen, K., Mikkola, A. & Rajala, A. (2018). Dissolving the digital divide: Creating coherence in young people’s social ecologies of learning and identity building. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 107–120). Cham: Springer.
- Kutscher, N. & Otto, H.U. (2014). *Digitale Ungleichheit – Implikationen für die Betrachtung medialer Jugendkulturen*. *Digitale Jugendkulturen*. Wiesbaden: Springer.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest [MPFS]. (2018). *JIM-Studie 2018. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- Meelissen, M.R.M. & Drent, M. (2008). Gender differences in computer attitudes: Does the school matter? *Computers in Human Behavior*, 24(3), 969–985.
- Müller, K. & Ehmke, T. (2013). Soziale Herkunft als Bedingung der Kompetenzentwicklung. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 245–275). Münster: Waxmann.
- Murphy, H.C., Chen, M. & Cossutta, M. (2016). An investigation of multiple devices and information sources used in the hotel booking process. *Tourism Management*, 52, 44–51.
- Napoli, P.M. & Obar, J.A. (2014). The emerging mobile internet underclass: A critique of mobile internet access. *The Information Society*, 30(5), 323–334.
- Nikken, P. & Jansz, J. (2014). Developing scales to measure parental mediation of young children’s internet use. *Learning, Media and Technology*, 39(2), 250–266.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2015). *Students, computers and learning. Making the connection*. Paris: OECD-Publishing.

- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2016). *PISA 2015 Ergebnisse (Band 1): Exzellenz und Chancengerechtigkeit in der Bildung*. Deutschland: Bertelsmann Verlag.
- Richter, T., Naumann, J. & Horz, H. (2010). Eine revidierte Fassung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI-R). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 24(1), 23–37.
- Schroedter, J.H., Lechert, Y. & Lüttinger, P. (2006). *Die Umsetzung der Bildungsskala ISCED-1997 für die Volkszählung 1970, die Mikrozensus-Zusatzerhebung 1971 und die Mikrozensus 1976–2004. ZUMA-Methodenbericht 2006/08*.
- Schütte, K., Frenzel, A.C., Asseburg, R. & Pekrun, R. (2007). Schülermerkmale, naturwissenschaftliche Kompetenz und Berufserwartung. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme & R. Pekrun (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 125–145). Münster: Waxmann.
- Senkbeil, M. (2017). Profile computerbezogener Anreizfaktoren: Zusammenhänge mit ICT Literacy und sozialen Herkunftsmerkmalen. Ergebnisse aus der internationalen Schulleistungstudie ICILS 2013. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 64(2), 138–155.
- Senkbeil, M. (2018). Development and validation of the ICT motivation scale for young adolescents. Results of the international school assessment study ICILS 2013 in Germany. *Learning and Individual Differences*, 67, 167–176.
- Senkbeil, M. & Ihme, J.M. (2017a). Entwicklung und Validierung eines Kurzfragebogens zur Erfassung computerbezogener Anreizfaktoren bei Erwachsenen. *Diagnostica*, 63, 87–98.
- Senkbeil, M. & Ihme, J.M. (2017b). Motivational factors predicting ICT literacy: First evidence on the structure of an ICT motivation inventory. *Computers & Education*, 108, 145–158.
- Senkbeil, M., Ihme, J.M. & Gerick, J. (2016). Motivationale Typen der Computernutzung. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 194–219). Münster: Waxmann.
- Siddiq, F. & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27(1), 205–217.
- Stubbe, T.C., Schwippert, K. & Wendt, H. (2016). Soziale Disparitäten der Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O. Köller, K. Schwippert & D. Kasper (Hrsg.), *TIMSS 2015 – Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 299–316). Münster: Waxmann.
- Taskinen, P., Asseburg, R. & Walter, O. (2008). Wer möchte später einen naturwissenschafts bezogenen oder technischen Beruf ergreifen? Kompetenzen, Selbstkonzept und Motivation als Prädiktoren der Berufserwartung in PISA 2006. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10(10), 79–105.
- UNESCO. (2003). International standard classification of education, ISCED 1997. In J.H.P. Hoffmeyer-Zlotnik & C. Wolf (Hrsg.), *Advances in cross-national comparison. A European working book for demographic and socio-economic variables* (S. 195–220). New York: Plenum Press.
- Valcke, M., Bonte, S., Wever, B.D. & Rots, I. (2010). Internet parenting styles and the impact on Internet use of primary school children. *Computers & Education*, 55(2), 454–464.
- van Deursen, A.J.A.M. & van Dijk, J.A.G.M. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media Society*, 16(3), 507–526.

- van Deursen, A.J.A.M. & van Dijk, J.A.G.M. (2015). Toward a multifaceted model of internet access for understanding digital divides: An empirical investigation. *Information Society, 31*(5), 379–391.
- van Deursen, A.J.A.M. & van Dijk, J.A.G.M. (2018). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society, 21*(2), 354–375.
- van Deursen, A.J.A.M., van Dijk, J.A.G.M. & ten Klooster, P.M. (2015). Increasing inequalities in what we do online. A longitudinal cross sectional analysis of internet activities among the Dutch population (2010 To 2013) over gender, age, education, and income. *Telematics and Informatics, 32*(2), 259–272.
- van Dijk, J.A.G.M. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. London/Thousand Oaks/New Delhi: SAGE Publication.
- van Dijk, J.A.G.M. (2012). The evolution of the digital divide: The digital divide turns to inequality of skills and usage. In J. Bus, M. Crompton, M. Hildebrandt & G. Metakides (Hrsg.), *Digital Enlightenment Yearbook 2012*. Amsterdam: IOS Press.
- Vekiri, I. (2010). Socioeconomic differences in elementary students' ICT beliefs and out-of-school experiences. *Computers & Education, 54*(4), 941–950.
- Warschauer, M. (2003). *Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide*. Cambridge: The MIT Press.
- Wendt, H., Vennemann, M., Schwippert, K. & Drossel, K. (2014). Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 265–296). Münster: Waxmann.
- Yang, Z., Barnard-Brak, L. & Siwatu, K. (2018). How does the availability of Information and Communication Technology (ICT) resources mediate the relationship between socioeconomic status and achievement? *Journal of Technology in Behavioral Science, 1*–5.
- Zhong, Z.-J. (2011). From access to usage: The divide of self-reported digital skills among adolescents. *Computers & Education, 56*(3), 736–746.
- Zillien, N. & Hargittai, E. (2009). Digital distinction. Status-specific types of internet usage. *Social Science Quarterly, 90*(2), 274–291.
- Zylka, J., Christoph, G., Kroehne, U., Hartig, J. & Goldhammer, F. (2015). Moving beyond cognitive elements of ICT literacy: First evidence on the structure of ICT engagement. *Computers in Human Behavior, 53*, 149–160.

Kapitel XI

Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund im zweiten internationalen Vergleich

Mario Vennemann, Knut Schwippert, Birgit Eickelmann und Corinna Masek

1. Einleitung

Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung und Technisierung besteht in Deutschland mit Blick auf den schulischen Bildungsbereich Konsens, dass der kompetente Umgang mit digitalen Medien als notwendig für eine selbstbestimmte und verantwortungsvolle Teilhabe an der Gesellschaft anzusehen ist und daraus ein expliziter Bildungsauftrag für Schulen folgt (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016). In diesem Kontext ist der Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als fächerübergreifende Schlüsselkompetenz für alle Schülerinnen und Schüler zentral (Bos et al., 2014). Für Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit Migrationshintergrund wird der Erwerb dieser Kompetenzen zunehmend auch unter dem Aspekt einer gelingenden Integration diskutiert (Scheiter, 2017). Zudem dienen digitale Medien für Personen mit Zuwanderungshintergrund auch als Instrumente, um den Kontakt zur Heimatkultur aufrechtzuerhalten (Borkert, Cingolani & Premazzi, 2009) und gleichzeitig am sozialen und kulturellen Leben in dem Land teilzuhaben, in dem sie gerade leben (Kutscher & Kreß, 2015, 2019). Mit der Studie ICILS 2013 konnte erstmals international vergleichend für Deutschland untersucht werden, inwiefern Unterschiede in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit und ohne Migrationshintergrund vorliegen (Eickelmann, Schaumburg, Senkbeil, Schwippert & Vennemann, 2014). Im Ergebnis wurden zum Teil erhebliche Kompetenzunterschiede deutlich, die allerdings zumindest teilweise bzw. für bestimmte Schülergruppen unter Kontrolle weiterer Variablen statistisch an Bedeutsamkeit verloren. Das vorliegende Kapitel nimmt anknüpfend an ICILS 2013 erneut die migrations-spezifischen Disparitäten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in den Blick und fokussiert in diesem Kontext nicht nur auf eine Beschreibung der Ergebnisse der Studie ICILS 2018, sondern auch auf einen Vergleich mit den Befunden aus ICILS 2013.

Als Grundlage und zur Verortung der hier präsentierten Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleiches im Rahmen der Studie ICILS 2018 zu computer- und infor-

mationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit und ohne Migrationshintergrund werden im Folgenden zunächst Einblicke in den nationalen und, wo möglich, internationalen Forschungsstand zu migrationspezifischen Disparitäten in den Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien, der Nutzungshäufigkeit von sowie den Einstellungen zu digitalen Medien gegeben und vorliegende Forschungsbefunde zum Zusammenhang der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler mit und ohne Migrationshintergrund mit bisher schon als relevant identifizierten Prädiktoren fokussiert (Abschnitt 2). Bevor daran anknüpfend die ICILS-2018-Ergebnisse zu diesen Bereichen präsentiert werden, wird in Abschnitt 3 erläutert, mit welchen Indikatoren der Migrationshintergrund in ICILS 2018 erfasst wird. In Abschnitt 4 werden dann die zentralen ersten Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie zu ausgewählten Prädiktoren berichtet. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der ICILS-2013-Ergebnisse kann vermutet werden, dass die Begründung für Zusammenhänge in den unterschiedlichen an der Studie teilnehmenden Ländern sehr differenziert zu betrachten ist, da sich wie auch in anderen Schulleistungsstudien unterschiedliche Zugänge zur Einwanderungspolitik in den Ländern widerspiegeln (Boswell, 2007; Gebhardt, Rauch, Mang, Sälzer & Stanat, 2013). Das Kapitel schließt mit einer Zusammenschau, Einordnung und Diskussion der Ergebnisse (Abschnitt 5).

2. Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und den ‚digitalen‘ Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Im folgenden Abschnitt werden Einblicke in den nationalen und internationalen Forschungsstand zu Unterschieden in ‚digitalen‘ Kompetenzen (Abschnitt 2.1), zur Nutzungshäufigkeit digitaler Medien in verschiedenen Kontexten (Abschnitt 2.2) sowie zu den Einstellungen zur Bedeutsamkeit digitaler Medien für die Zukunft (Abschnitt 2.3) differenziert nach dem Migrationshintergrund gegeben. Da das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in dieser spezifischen Form ausschließlich in den IEA-Studien ICILS 2013 und ICILS 2018 Verwendung findet (vgl. Kapitel III in diesem Band), werden im vorliegenden Abschnitt in einer erweiterten Sichtweise Einblicke in den Forschungsstand von Studien gegeben, in denen ‚digitale‘ Kompetenzen (Law, Woo, de la Torre & Wong, 2018) von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund betrachtet werden. Weiterhin wird der Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen den ‚digitalen‘ Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler und ihrem Migrationshintergrund mit in verschiedenen Studien als relevant identifizierten Prädiktoren betrachtet (Abschnitt 2.4). Den nachfolgenden Ausführungen sei vorangestellt, dass die Einstellung zur Zukunftsrelevanz verschiedener Aspekte der Digitalisierung aus Sicht der Schülerinnen und Schüler differenziert nach Migrationshintergrund erstmals umfassend mit ICILS 2018 erfasst wird

und sich daher diesbezüglich nur wenige Forschungsansätze finden lassen, die an dieser Stelle angeführt werden können (Abschnitt 2.3).

2.1 Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und ‚digitalen‘ Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Mit der IEA-Studie ICILS 2013 wurde erstmals im internationalen Vergleich ermittelt, dass Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund in Deutschland über signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügen als ihre gleichaltrigen Mitschülerinnen und Mitschüler mit Migrationshintergrund (Eickelmann et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014). Im internationalen Vergleich zeigte sich in einer Mehrzahl der an ICILS 2013 teilnehmenden Bildungssysteme, dass diejenigen Achtklässlerinnen und Achtklässler über signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügten, die keinen Zuwanderungshintergrund aufwiesen. So erreichten Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund in Deutschland mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen von 538 Punkten und damit signifikant höhere Leistungen als Jugendliche die im Inland, deren Eltern aber im Ausland geboren wurden (zweite Zuwanderergeneration; 504 Punkte), und Jugendlichen, die selbst auch im Ausland geboren wurden (erste Zuwanderergeneration; 480 Punkte). Dabei zeigte sich, dass die Leistungsdifferenz zwischen Schülerinnen und Schülern in Deutschland mit und jenen ohne Zuwanderungshintergrund mit durchschnittlich 39 Punkten statistisch signifikant war und statistisch im Bereich der entsprechenden Differenzen im internationalen Mittel sowie der Vergleichsgruppe EU lag. Signifikante migrationspezifische Disparitäten zeigten sich in Deutschland auch differenziert nach der Familiensprache: Jugendliche in Deutschland, die angaben, dass die zu Hause am häufigsten gesprochene Sprache eine andere Sprache als Deutsch war, erreichten im Mittel 44 Punkte weniger als Schülerinnen und Schüler, die angaben, dass Deutsch ihre Familiensprache ist. Eine größere Leistungsdifferenz als in Deutschland konnte im Rahmen von ICILS 2013 zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Zuwanderungshintergrund lediglich für die Slowakische Republik ermittelt werden (Eickelmann et al., 2014). Signifikant kleiner als in Deutschland fiel die Leistungsdifferenz hingegen in sieben der 21 teilnehmenden Bildungssysteme aus; demgegenüber wurden in Hongkong und dem Benchmark-Teilnehmer Ontario (Kanada) signifikante Unterschiede zugunsten der Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungshintergrund festgestellt (Eickelmann et al., 2014). Für sechs ICILS-2013-Teilnehmerländer konnten keine signifikanten Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen ermittelt werden (Eickelmann et al., 2014). Neben ICILS 2013 stellten weitere Studien Disparitäten in den ‚digitalen‘ Kompetenzen entlang des Zuwanderungshintergrundes fest. Sowohl Studien, bei denen keine computerbasierten Testinstrumente zum Einsatz kamen (Kuhlemeier & Hemker, 2007; Tien & Fu, 2008), als auch aktuellere Befunde aus computerbasierten

Erhebungen (Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2018; Naumann & Sälzer, 2017; Ritzhaupt, Liu, Dawson & Barron, 2013) zeigten dabei durchweg migrationsspezifische Unterschiede auf. Dies verdeutlicht die ungebrochene Relevanz des Forschungsthemas, das vor dem Hintergrund aktueller Flucht- und Migrationsbewegungen weltweit zudem an Bedeutsamkeit gewinnt.

2.2 Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien der Schülerinnen und Schüler

Betrachtet man den nationalen und internationalen Forschungsstand der letzten Jahre, zeigt sich hinsichtlich möglicher Unterschiede in der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien und des Internets differenziert nach dem Zuwanderungshintergrund keine eindeutige Befundlage. Pfeiffer, Mößle, Kleimann und Rehbein (2007) ermittelten bereits vor mehr als einem Jahrzehnt auf Grundlage der PISA-Ergebnisse von 2000, 2003 und 2006, dass Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund digitale Medien intensiver und vermehrt für entwicklungsbeeinträchtigende Inhalte wie zum Beispiel Filme oder (Computer-)Spiele, die erst ab 16 bzw. 18 Jahren freigegeben waren, nutzten. Zudem können Untersuchungen aus den USA angeführt werden, in denen ermittelt werden konnte, dass Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund insbesondere soziale Medien häufiger nutzten als Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund (Lopez, Gonzalez-Barrera & Patten, 2013; Smith, 2014). Auch für Jugendliche in Deutschland konnten bisher hinsichtlich der Nutzungsart bzw. des Nutzungszweckes migrationsspezifische Unterschiede ermittelt werden. Hinsichtlich der schulischen Nutzungshäufigkeit konnten allerdings mit ICILS 2013 für Deutschland keine Unterschiede entlang des Zuwanderungshintergrundes ermittelt werden. Hier zeigten sich lediglich in fünf der anderen Bildungssysteme, die an ICILS 2013 teilgenommen haben, signifikante Unterschiede mit höheren Anteilen der Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund (Eickelmann et al., 2014). Hinsichtlich der Nutzungshäufigkeit von Computern zu Hause zeigten sich für Deutschland lediglich Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern, deren Elternteile beide im Ausland geboren waren; diese Schülerinnen und Schüler nutzten signifikant seltener Computer zu Hause. Ähnliche Befunde zeigten sich auch in Dänemark, Litauen, Norwegen, Thailand, dem Benchmark-Teilnehmer Buenos Aires (Argentinien) und im Mittel in der Vergleichsgruppe EU (Eickelmann et al., 2014). Dieser Befund ist insofern relevant, als dass ebenfalls auf Grundlage der Daten der Studie ICILS 2013 ermittelt werden konnte, dass sich die Achtklässlerinnen und Achtklässler ihre computer- und informationsbezogenen Kompetenzen seinerzeit vornehmlich zu Hause aneigneten (Eickelmann, Bos & Vennemann, 2015) und sich hier für bestimmte Schülergruppen migrationsspezifische Disparitäten und damit bildungsbezogene Benachteiligungen zeigten. Darüber hinaus ist festzustellen, dass andere Untersuchungen keine oder nur geringe Unterschiede

zwischen Schülerinnen und Schülern mit und jenen ohne Migrationshintergrund konstatierten (Bonfadelli et al., 2008; Trebbe, Heft & Weiß, 2010; Worbs, 2010).

2.3 Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und Einstellungen gegenüber digitalen Medien für die berufliche Zukunft von Schülerinnen und Schülern

Insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Veränderungen des Arbeitsmarktes sowie den damit einhergehenden veränderten beruflichen Anforderungen an Heranwachsende (u.a. Vetter, 2016) erscheint es von wachsender Relevanz, die Einstellungen von Schülerinnen und Schülern zu digitalen Medien und ihre Perspektive auf ihre berufliche Zukunft in den Blick zu nehmen. Die ICILS-2018-Studie setzt hier einen besonderen Fokus (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019), der im vorliegenden Kapitel unter dem Aspekt möglicher migrationspezifischer Unterschiede betrachtet wird. Diese Perspektive ist nach Sichtung des bisherigen Forschungsstandes vergleichsweise neu. Internationale sowie nationale Forschungsbefunde beziehen die Perspektive der Heranwachsenden zunehmend mit ein und betrachten dabei auch die Wünsche und Zukunftsperspektiven der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Lernens mit digitalen Medien (Gerick & Eickelmann, 2017, 2019). In einer Befragung von Jugendlichen und jungen Erwachsenen unter 25 Jahren konnte diesbezüglich ermittelt werden, dass sich die heranwachsende Generation durch die Schule nur unzureichend auf eine digitale (berufliche) Zukunft vorbereitet fühlt, wenngleich sie in diesem Kontext auch Potenziale der fortschreitenden Digitalisierung für sich erkennen (Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet [DIVSI], 2018). Unterschiede entlang des Migrationshintergrundes der Befragten wurden bislang nicht fokussiert.

2.4 Forschungsstand zur Erklärung von Unterschieden in den ‚digitalen‘ Kompetenzen durch Merkmale des Migrationshintergrundes und weitere Prädiktoren

Vor dem Hintergrund des beschriebenen Forschungsstandes zu migrationspezifischen Disparitäten stellt sich die Frage nach möglichen Erklärungsansätzen. Hier lassen sich erste Untersuchungen anführen, die unterschiedliche Prädiktoren als relevant herausstellten (Eickelmann et al., 2014; Scherer, Rohatgi & Hatlevik, 2017). So konnte mit der nationalen Berichtslegung der Studie ICILS 2013 für Gymnasien in Deutschland festgestellt werden, dass auch unter der Kontrolle verschiedener Prädiktoren wie der sozialen Herkunft, der Dauer der Computererfahrung, dem Geschlecht und den kognitiven Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler die ermittelten migrationspezifischen Disparitäten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen bestehen blieben (Eickelmann et al., 2014). Im Vergleich zu den Gymnasien wurden mit den Daten

der Studie ICILS 2013 auch Analysen für andere Schulformen der Sekundarstufe I für Deutschland durchgeführt. Hier zeigten sich unter Kontrolle der vorgenannten Prädiktoren keine migrationspezifischen Disparitäten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler (Eickelmann et al., 2014). Auch international wurden zur Erklärung von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in weiteren vertiefenden Sekundäranalysen zu ICILS 2013 individuelle Merkmale wie der Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler unter Kontrolle weiterer Indikatoren herangezogen (Scherer et al., 2017). Hier zeigte sich für Norwegen, dass Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungshintergrund (*immigrant status*) häufiger verschiedenen freizeitbezogenen Tätigkeiten mit digitalen Medien nachgingen und über geringere computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügten.

3. Zur Erfassung des Migrationshintergrundes von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018

Im folgenden Abschnitt wird dargestellt, wie im Rahmen der Studie ICILS 2018 der Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler erfasst wurde. Das Vorgehen orientiert sich an der in PISA (Reiss, Sälzer, Schiepe-Tiska, Klieme & Köller, 2016) und auch bereits im Rahmen von ICILS 2013 genutzten Vorgehensweise (Eickelmann et al., 2014). Zur Erfassung des Migrationshintergrundes werden mit dem Zuwanderungshintergrund sowohl das Herkunftsland der Eltern als auch das der Jugendlichen erfasst. Zudem wird die sogenannte Familiensprache einbezogen.

3.1 Zur Erfassung des Zuwanderungshintergrundes der Schülerinnen und Schüler

Wie schon im Vorgängerzyklus wurden die Achtklässlerinnen und Achtklässler in ICILS 2018 mittels des Schülerfragebogens sowohl nach ihrem eigenen Geburtsland als auch nach dem Geburtsland ihrer Eltern gefragt. Während im internationalen Berichtsband sowohl in ICILS 2013 als auch in ICILS 2018 auf diesen Informationen aufbauend nur zwischen den Kategorien *mit* Zuwanderungshintergrund (*immigrant family*) und *ohne* Zuwanderungshintergrund (*non-immigrant family*) unterschieden wird (Fraillon et al., 2019; Fraillon et al., 2014), nutzt die vorliegende nationale Berichtslegung zu ICILS 2018 eine differenziertere Erfassung. Dabei wird neben dem Geburtsland des Vaters und/oder der Mutter zusätzlich das Geburtsland der Schülerinnen bzw. der Schüler einbezogen (Eickelmann et al., 2014; Reiss et al., 2016; Stanat, Rauch & Segeritz, 2010) und zwischen folgenden Kategorien des Zuwanderungshintergrundes unterschieden:

- 1) kein Elternteil wurde im Ausland geboren (*ohne Zuwanderungshintergrund*)
- 2) ein Elternteil wurde im Ausland geboren (*partieller Zuwanderungshintergrund*)
- 3) beide Elternteile wurden im Ausland und die/der Jugendliche wurde in Deutschland/ im Inland geboren (*zweite Zuwanderergeneration*)
- 4) beide Elternteile und die/der Jugendliche wurden im Ausland geboren (*erste Zuwanderergeneration*)

3.2 Zur Erfassung der Familiensprache

Die Beherrschung der jeweiligen Landes- und damit auch Unterrichtssprache gilt als zentrale Bedingung für eine erfolgreiche Integration und wird sowohl in fachlichen als auch in überfachlichen Kompetenzbereichen als wichtig für den schulischen Kompetenzerwerb erachtet (Wendt & Schwippert, 2017). Daher wird in Schulleistungsstudien die Familiensprache als weiterer Indikator des Migrationshintergrundes herangezogen. In ICILS 2018 wurde die Familiensprache, wie schon im Rahmen von ICILS 2013 (Eickelmann et al., 2014), über den Schülerfragebogen erhoben. Dort sollten die Achtklässlerinnen und Achtklässler angeben, welche Sprache bei ihnen zu Hause am häufigsten gesprochen wird. Die Antwortkategorien in der Sprachauswahl konnten dabei im Rahmen der Studie in den ICILS-2018-Teilnehmerländern – wie zuvor schon bei ICILS 2013 – landesspezifisch angepasst werden. Die befragten Schülerinnen und Schüler der achten Jahrgangsstufe in Deutschland konnten zwischen den folgenden Antwortkategorien wählen: *Deutsch; eine Sprache der ehemaligen Sowjetunion (z.B. Russisch, Ukrainisch, Weißrussisch); Türkisch; Polnisch; Arabisch; Persisch (z.B. Paschtunisch oder Dari); eine andere europäische Sprache so wie eine andere nicht-europäische Sprache.*

Für die hier vorgelegte erste Berichtslegung zu ICILS 2018 in Deutschland und die in Abschnitt 4 präsentierten Ergebnisse werden die Angaben der Jugendlichen zu folgenden Antwortkategorien zusammengefasst: (1) die Schülerinnen und Schüler, die zu Hause überwiegend Deutsch sprechen und (2) diejenigen, die zu Hause überwiegend eine andere Sprache sprechen. Differenziert wird im vorliegenden Kapitel im Rahmen des internationalen Vergleiches, wie schon in ICILS 2013, zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern, deren Familiensprache die Testsprache ist, und denen, deren Familiensprache eine andere Sprache ist.

Zu ergänzen sei an dieser Stelle, dass zusätzlich für Deutschland im Rahmen von ICILS 2018 erstmals eine Erfassung der Fluchterfahrung über die sogenannten Schülerteilnahmelisten, die in den Schulen in anonymisierter Form geführt wurden, erfolgt ist. Diese Daten bieten, wie auch die Daten zu den verschiedenen Familiensprachen, die Grundlage für vertiefende Analysen an anderer Stelle.

4. Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Analysen auf der Grundlage des ICILS-2018-Datensatzes zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund sowie ihrem Zusammenhang mit Prädiktoren in den ICILS-2018-Teilnehmerländern präsentiert und dabei, wo möglich, Vergleiche mit Ergebnissen aus ICILS 2013 hergestellt. Dabei werden für den Migrationshintergrund die beiden in Abschnitt 3 beschriebenen Indikatoren herangezogen: (1) der Zuwanderungshintergrund (Abschnitt 3.1) und (2) die Familiensprache (Abschnitt 3.2). Zunächst werden die Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Zuwanderungshintergrund bzw. mit Familiensprache *Deutsch* und anderen, zu Hause am häufigsten gesprochenen Sprachen berichtet (Abschnitt 4.1). Dabei wird auch jeweils die prozentuale Verteilung auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen angegeben und nach besuchter Schulform differenziert. In den weiteren Analysen wird nach Zuwanderungshintergrund unterschieden. So wird in Abschnitt 4.2 der Zusammenhang mit der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien nach Zuwanderungshintergrund betrachtet sowie die digitalisierungsbezogene Berufswahlneigung von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Zuwanderungshintergrund (Abschnitt 4.3) in den Blick genommen. Abschließend wird mit einem regressionsanalytischen Ansatz untersucht, in welcher Weise die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler nach Zuwanderungshintergrund und Familiensprache mit weiteren Prädiktoren zusammenhängen (Abschnitt 4.4). Wo möglich, werden zum Vergleich auch die Ergebnisse aus ICILS 2013 für die vier Länder, namentlich Chile, Dänemark, Deutschland und die Republik Korea, angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

4.1 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Zunächst werden die Ergebnisse zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund präsentiert, wobei bereits an dieser Stelle zu berücksichtigen ist, dass ohne Kontrolle der sozialen Lage (siehe Abschnitt 4.4) nicht alle Ergebnisse abschließend interpretiert werden können und sollten.

Differenzierung nach dem Zuwanderungshintergrund

In Tabelle 11.1 werden zunächst die prozentuale Verteilung nach Zuwanderungshintergrund der Schülerinnen und Schüler der achten Jahrgangsstufe sowie die jeweiligen Leistungsmittelwerte der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Als zusätzliche Orientierung werden, wie auch in den anderen Analysen im vorliegenden Band, zwei internationale Vergleichswerte herangezogen: (1) der internationale Mittelwert und (2) der Mittelwert der Teilnehmerländer aus der Vergleichsgruppe EU (VG EU) (siehe Erläuterungen dazu in Kapitel II in diesem Band).

In Deutschland liegt der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund (kein Elternteil im Ausland geboren) bei 63.0 Prozent (ICILS 2013: 69.1%). Im Vergleich zu den anderen ICILS-2018-Teilnehmerländern zeigen sich geringere Schülerinnen- und Schüleranteile *ohne* Zuwanderungshintergrund als in Deutschland nur in Nordrhein-Westfalen (58.7%), das als Benchmark-Teilnehmer an der Studie mit einem sogenannten *Oversampling* teilnimmt (vgl. Kapitel II in diesem Band) sowie in Luxemburg (34.6%). Damit gehört Deutschland zu den ICILS-2018-Teilnehmerländern mit den geringsten Anteilen an Achtklässlerinnen und Achtklässlern ohne Zuwanderungshintergrund. Weiterhin ist von etwas weniger als einem Siebtel (13.8%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland ein Elternteil im Ausland geboren (2013: 11.4%). Betrachtet man die Jugendlichen in Deutschland, deren Eltern beide im Ausland geboren sind, so zeigt sich für diejenigen Jugendlichen, die selbst in Deutschland geboren wurden, ein Anteil von 15.9 Prozent. Für die Jugendlichen, die selbst ebenfalls im Ausland geboren wurden, liegt der Anteil bei 7.3 Prozent (2013: 15.1% und 4.5%). Hierbei sei zu ergänzen, dass in Chile, Finnland, der Republik Korea und Uruguay jeweils weniger als zehn Prozent der Schülerinnen und Schüler einen Zuwanderungshintergrund (mindestens ein Elternteil im Ausland geboren) aufweisen und diese Länder damit im Vergleich zu Deutschland deutlich geringere Anteile an Jugendlichen mit Migrationshintergrund verzeichnen. Vor dem Hintergrund solcher Differenzen können die nachfolgenden Ergebnisse zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach dem Migrationshintergrund erneut nur bedingt international verglichen werden und dienen allenfalls einer Einordnung.

Im Ergebnis zeigt sich (Tabelle 11.1), dass in Deutschland signifikante Unterschiede in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit und ohne Zuwanderungshintergrund vorzufinden sind. Mit 534 Punkten erreichen Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund (kein Elternteil im Ausland geboren) die höchsten mittleren Kompetenzen. Schülerinnen und Schüler mit einem im Ausland geboren Elternteil erreichen in Deutschland durchschnittlich 519 Punkte. Schülerinnen und Schüler aus zweiter Zuwanderergeneration (beide Elternteile im Ausland geboren, Jugendliche/r in Deutschland geboren) erreichen im Mittel 508 Leistungspunkte in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Mit im Mittel 463 Leistungspunkten erreichen Jugendliche aus der ersten Zuwanderergeneration (beide Elternteile und Jugendliche/r im Ausland geboren) die im Vergleich niedrigsten mittleren Kompetenzstände.

Tabelle 11.1: Prozentuale Anteile und mittlere Leistungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich

Teilnehmer ^c	Kein Elternteil im Ausland geboren			Ein Elternteil im Ausland geboren			Beide Elternteile im Ausland geboren					
	%	M	(SE)	%	M	(SE)	Jugendliche/r im Inland geboren			Jugendliche/r im Ausland geboren		
	%	M	(SE)	%	M	(SE)	%	M	(SE)	%	M	(SE)
⁸ Chile	91.6	479	(3.4)	3.2	498	(8.9)	0.9	-	-	4.2	461	(12.2)
² Dänemark	80.0	557	(2.2)	10.3	563	(4.2)	6.5	534	(8.8)	3.2	516	(10.9)
Deutschland	63.0	534	(3.0)	13.8	519	(7.7)	15.9	508	(6.0)	7.3	463	(17.5)
Finnland	93.8	536	(3.0)	3.7	539	(10.3)	1.3	473	(22.3)	1.2	485	(20.6)
Frankreich	71.6	512	(2.4)	13.6	504	(5.1)	9.9	475	(5.7)	4.8	470	(9.1)
Internat. Mittelwert	78.6	504	(1.1)	9.3	505	(2.7)	7.3	481	(4.1)	4.9	472	(4.6)
¹ ⁵ Italien	82.9	465	(2.9)	7.2	464	(6.7)	6.8	455	(6.1)	3.0	423	(13.0)
² Kasachstan	84.9	401	(5.5)	6.6	429	(9.2)	3.8	392	(11.6)	4.7	364	(16.2)
Luxemburg	34.6	503	(2.3)	17.0	483	(2.7)	29.4	465	(2.1)	19.0	471	(3.8)
<i>Moskau</i>	78.0	552	(2.5)	12.1	552	(5.1)	5.3	541	(7.9)	4.6	525	(10.9)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	58.7	535	(3.2)	14.4	517	(4.9)	20.7	501	(4.6)	6.2	471	(9.4)
² Portugal	76.3	516	(3.1)	16.6	531	(3.7)	4.1	522	(6.4)	3.1	496	(10.3)
⁸ Republik Korea	97.6	544	(3.1)	2.2	523	(14.6)	0.1	-	-	0.2	-	-
⁸ Uruguay	92.1	454	(4.5)	6.2	461	(11.1)	0.7	-	-	1.0	522	(14.8)
⁴ ⁸ USA	74.0	525	(1.9)	20.5	523	(4.0)	0.3	-	-	5.2	504	(7.8)
VG EU	71.7	518	(1.0)	11.8	515	(2.4)	10.6	490	(3.8)	5.9	475	(5.0)
Vergleich ICILS 2013^{A,C}												
⁸ Chile	95.4	488	(3.0)	2.9	503	(12.9)	0.5	-	-	1.1	488	(18.1)
⁶ Dänemark	81.2	549	(2.7)	9.5	544	(6.7)	6.2	501	(8.7)	3.0	500	(11.2)
Deutschland	69.1	538	(3.2)	11.4	515	(6.2)	15.1	504	(5.3)	4.5	480	(9.1)
⁸ Republik Korea	99.1	537	(2.6)	0.7	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

⁸ Für Gruppen mit Schüleranteilen unter 1% werden in ICILS 2018 in Anlehnung an Fraillon et al. (2019) und wurden in ICILS 2013 in Anlehnung an Fraillon et al. (2014) keine Mittelwerte angegeben.

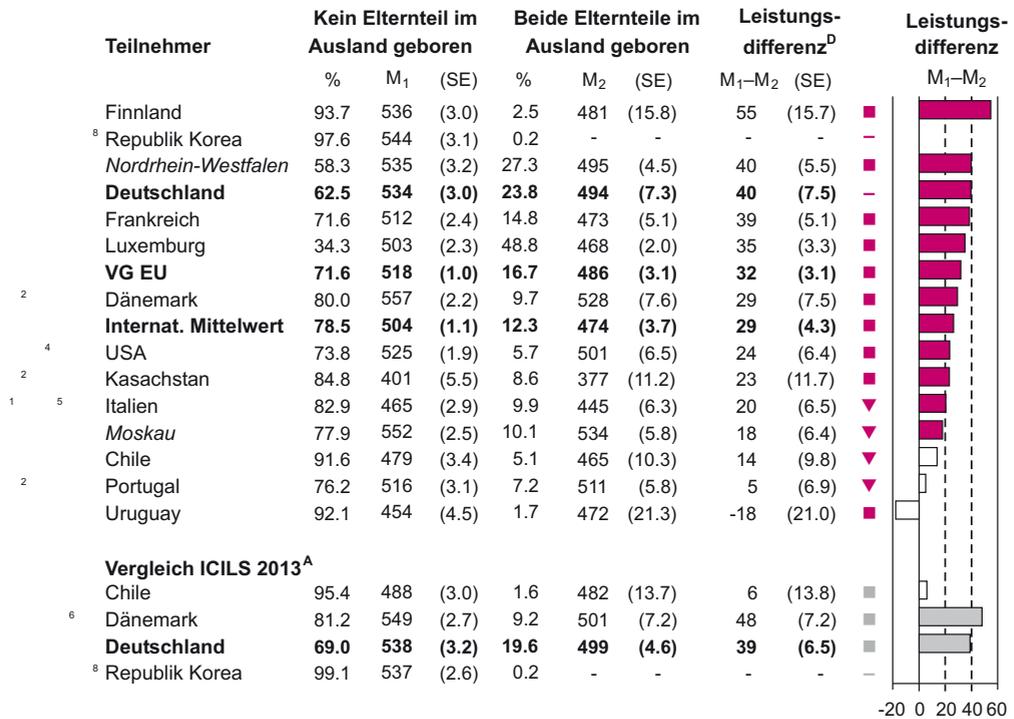
^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^C Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Das Ergebnis wird bei der Betrachtung von Abbildung 11.1 besonders anschaulich. In dieser Darstellung liegt der Fokus auf den mittleren Leistungsdifferenzen im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern, von denen kein Elternteil im Ausland geboren ist, und jenen, von denen beide Elternteile im Ausland geboren sind (erste und zweite Zuwanderergeneration zusammengefasst). Die Abbildung ist absteigend nach der Größe der Leistungsdifferenzen zwischen Jugendlichen mit und ohne Zuwanderungshintergrund sortiert. Signifikanzen zwischen Kompetenzwerten werden sowohl in Bezug auf die einzelnen Länder bzw. Benchmark-Teilnehmer (interne Signifikanz; farbliche Unterscheidung der Balken) als auch in Bezug zum Vergleich der Leistungsdifferenzen zwischen Deutschland und den anderen Teilnehmerländern (externe Signifikanz; markiert mit Dreiecken und Quadraten) dargestellt. Dabei sei vorangestellt, dass Differenzen in den prozentualen Anteilen für *Kein Elternteil im Ausland geboren* in Tabelle 11.1 und Abbildung 11.1 voneinander abweichen können, da in Tabelle 11.1 für die Einteilung in *Beide Elternteile im Ausland geboren* in der Grundgesamtheit auch die Angabe der Schülerinnen und Schüler, ob diese im In- oder Ausland geboren wurden, einbezogen wurde.

Bezüglich der dargestellten Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern nach Zuwanderungshintergrund zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den teilnehmenden Ländern. Zunächst einmal sind in ICILS 2018 für die Republik Korea, Chile, Portugal und Uruguay keine signifikanten mittleren Leistungsdifferenzen festzustellen. Dies lässt sich auch darauf zurückführen, dass in diesen Teilnehmerländern die Anteile der Schülerinnen und Schüler, bei denen beide Elternteile im Ausland geboren sind, vergleichsweise niedrig (unter 8%) sind. Für Deutschland zeigt sich eine mittlere Leistungsdifferenz von 40 Punkten und damit kein signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz hinsichtlich des Zuwanderungshintergrundes, die in ICILS 2013 festgestellt wurde (ICILS 2013: 39 Leistungspunkte). In vier Teilnehmerländern von ICILS 2018 fällt die mittlere Leistungsdifferenz signifikant kleiner aus als in Deutschland, wobei diese mittlere Leistungsdifferenz selbst nur in Italien (20 Leistungspunkte) und Moskau (18 Leistungspunkte) signifikant ist. Die mittleren Leistungsdifferenzen der Teilnehmerländer, die sich nicht signifikant von der entsprechenden Differenz in Deutschland unterscheiden und somit statistisch im Bereich von Deutschland liegen, variieren zwischen 23 Leistungspunkten (Kasachstan) und 55 Leistungspunkten (Finnland). Die mittleren Leistungsdifferenzen für die beiden ICILS-2018-Vergleichsgruppen betragen 29 Leistungspunkte (internationaler Mittelwert) und 32 Leistungspunkte (VG EU).

Abbildung 11.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent)



▲ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland (p < .05).

■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in Deutschland.

▼ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland (p < .05).

▲ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant größer als in ICILS 2013 (p < .05).

■ Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in ICILS 2018.

▼ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant kleiner als in ICILS 2013 (p < .05).

2018
 ■ Teilnehmer mit signifikanter Leistungsdifferenz in ICILS 2018 und ICILS 2013 (p < .05).
 2013
 ■ Teilnehmer ohne signifikante Leistungs-differenz.

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

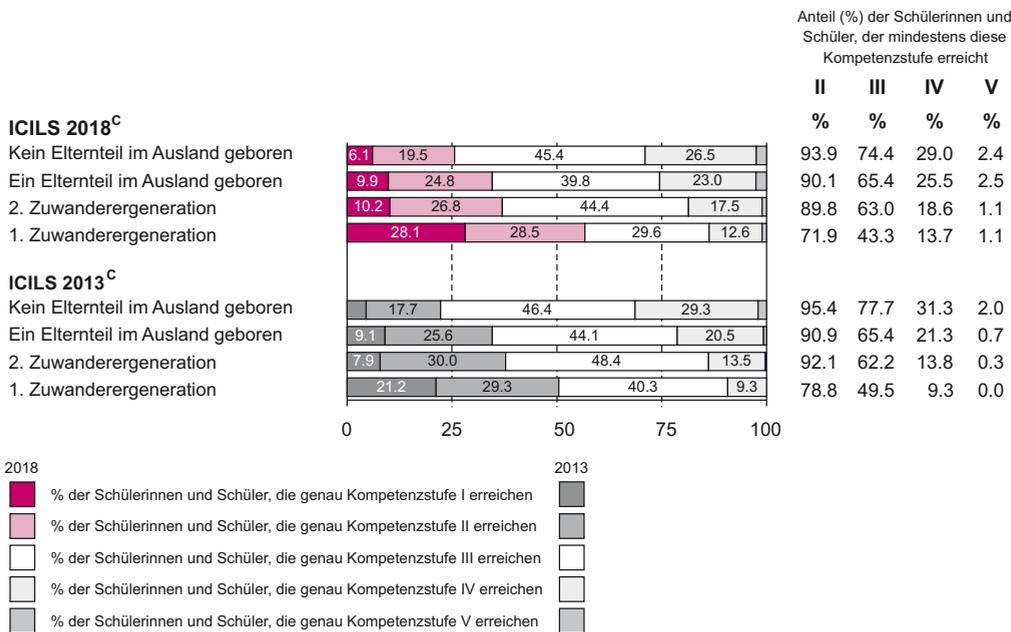
⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

⁸ Für Gruppen mit Schüleranteilen unter 1% werden in ICILS 2018 in Anlehnung an Fraillon et al. (2019) und wurden in ICILS 2013 in Anlehnung an Fraillon et al. (2014) keine Mittelwerte angegeben.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

Abbildung 11.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und in ICILS 2013 in Deutschland



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

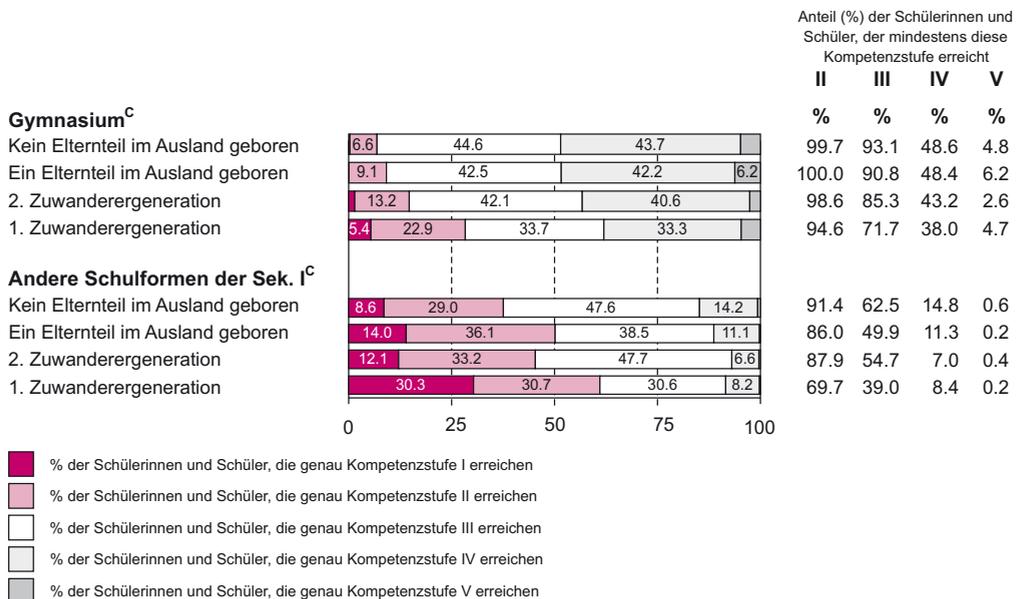
In Abbildung 11.2 wird für Deutschland vertiefend betrachtet, wie sich die Achtklässlerinnen und Achtklässler nach Zuwanderungshintergrund (kein Elternteil, ein Elternteil im Ausland geboren sowie erste und zweite Zuwanderergeneration) auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen verteilen (zu den Kompetenzstufen siehe Kapitel III in diesem Band). Dabei werden für eine differenzierte Darstellung der Ergebnisse die in Tabelle 11.1 berichteten Kategorien übernommen, womit die Kategorie *Beide Elternteile im Ausland geboren* unterschieden nach der *ersten* und *zweiten Zuwanderergeneration* berichtet wird.

In Abbildung 11.2 werden für Deutschland vergleichsweise große Unterschiede in den Schüleranteilen auf der untersten Kompetenzstufe deutlich: Während nur 6.1 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund auf Kompetenzstufe I verortet werden können, sind es 9.9 Prozent der in Deutschland geborenen Schülerinnen und Schüler mit einem im Ausland geborenen Elternteil und 10.2 Prozent der Schülerinnen und Schüler der zweiten Zuwanderergeneration. Für die erste Zuwanderergeneration ist der entsprechende Anteil fast dreimal so hoch (28.1%). Der hier sichtbar werdende substanzielle Unterschied zwischen *zweiter* und *erster Zuwanderergeneration* macht zudem den Mehrwert der mit dieser Berichtslegung vorgenommen differenziellen Betrachtungsweise deutlich.

Betrachtet man die Anteile auf den unteren beiden Kompetenzstufen (I und II zusammengefasst), so zeigt sich für Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund ein Anteil von etwa einem Viertel (25.6%), für Achtklässlerinnen und Achtklässler der ersten Zuwanderergeneration hingegen ein Anteil von mehr als der Hälfte (56.7%). Zur Leistungsspitze (Kompetenzstufe V) gehören 2.4 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund und 2.5 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler mit einem im Ausland geborenen Elternteil. Für beide Zuwanderergenerationen (jeweils 1.1%) ist der Anteil nur halb so hoch wie für die anderen beiden Gruppen. Nur dieser jeweils geringe Anteil von Achtklässlerinnen und Achtklässlern ist somit in der Lage, selbstständig ermittelte Informationen sicher bewerten und organisieren zu können sowie inhaltlich und formal anspruchsvolle Informationsprodukte zu erstellen. Methodisch ist zu ergänzen, dass hinsichtlich der Verteilung auf die Kompetenzstufen die Standardfehler für alle prozentualen Verteilungsanteile in ICILS 2018 bei maximal 7.8 Prozent liegen (ohne Abbildung).

Betrachtet man in Abbildung 11.3 die Verteilung von Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit und ohne Zuwanderungshintergrund in Deutschland auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Schulformzugehörigkeit, lassen sich sowohl für Gymnasiastinnen und Gymnasiasten als auch für die Achtklässlerinnen und Achtklässler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I Unterschiede zur Gesamtbetrachtung der Verteilung von Schülerinnen und Schülern auf die Kompetenzstufen nach Schulform feststellen.

Abbildung 11.3: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Es zeigt sich, dass die Anteile auf Kompetenzstufe I für alle betrachteten Schülergruppen differenziert nach Zuwanderungshintergrund an den Gymnasien deutlich niedriger sind als an anderen Schulformen der Sekundarstufe I. Während der Anteil für Gymnasiastinnen und Gymnasiasten der ersten Zuwanderergeneration für Kompetenzstufe I bei 5.4 Prozent liegt, beträgt dieser Anteil für Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I 30.3 Prozent. Auch hinsichtlich der höchsten Kompetenzstufe V zeigen sich tendenziell Unterschiede zwischen den Schulformen. So liegen die Anteile der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten zwischen 2.6 Prozent (zweite Zuwanderergeneration) und 6.2 Prozent (ein Elternteil im Ausland geboren), aber für Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I ohne Zuwanderungshintergrund bei gerade einmal 0.6 Prozent. Die Standardfehler für alle prozentualen Verteilungsanteile liegen bei maximal 12.0 Prozent (ohne Abbildung).

Differenzierung nach der Familiensprache

Als zweiter Indikator für den Migrationshintergrund der Achtklässlerinnen und Achtklässler wird, wie in Abschnitt 3 ausgeführt, in ICILS 2018 erneut die Familiensprache als zu Hause am häufigsten gesprochene Sprache nach Angaben der Achtklässlerinnen und Achtklässler herangezogen. Dabei wird danach differenziert, ob die Testsprache (in Deutschland also Deutsch) oder eine andere Sprache die in den Schülerfamilien am häufigsten zu Hause gesprochene Sprache ist.

In Abbildung 11.4 sind die Leistungsmittelwerte der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler nach Familiensprache sowie die Leistungsunterschiede zwischen den beiden betrachteten Gruppen für ICILS 2018 und ICILS 2013 dargestellt. Zudem lassen sich aus der Abbildung die entsprechenden prozentualen Anteile der Achtklässlerinnen und Achtklässler ablesen.

Portugal und Kasachstan sind die einzigen ICILS-2018-Teilnehmerländer, für die keine signifikanten mittleren Leistungsdifferenzen hinsichtlich der Familiensprache festzustellen sind. In Deutschland, wo fast ein Fünftel (19.8%) der Schülerinnen und Schüler der achten Jahrgangsstufe in der Familie am häufigsten eine andere Sprache als Deutsch spricht, beträgt die mittlere Leistungsdifferenz 49 Punkte zugunsten der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die zu Hause Deutsch bzw. am häufigsten Deutsch sprechen. In fünf Teilnehmerländern fällt die mittlere Leistungsdifferenz betrachtet nach Familiensprache signifikant geringer aus als in Deutschland, wobei diese mittlere Leistungsdifferenz als solche nur in Luxemburg (31 Leistungspunkte), Italien (27 Leistungspunkte) und in den USA (26 Leistungspunkte) signifikant ist. Die mittleren Leistungsdifferenzen der Teilnehmerländer, die sich nicht signifikant von der Differenz in Deutschland unterscheiden und somit im Bereich von Deutschland liegen, variieren zwischen 37 Leistungspunkten (Dänemark) und 66 Leistungspunkten (Uruguay). Der internationale Mittelwert der Leistungsdifferenz liegt bei 39 Leistungspunkten, derjenige der Vergleichsgruppe EU bei 35 Leistungspunkten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen.

Abbildung 11.4: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach der Familiensprache in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent)

Teilnehmer ^C	Test-sprache			Eine andere Sprache			Leistungs-differenz ^D		Leistungs-differenz
	%	M ₁	(SE)	%	M ₂	(SE)	M ₁ -M ₂	(SE)	
⁸ Republik Korea	99.3	543	(3.0)	0.7	-	-	-	-	■
Uruguay	97.4	453	(4.2)	2.6	386	(22.7)	66	(22.0)	■
Frankreich	87.4	506	(2.2)	12.6	452	(9.8)	54	(9.9)	■
Chile	97.5	478	(3.7)	2.5	426	(17.8)	52	(18.2)	■
Deutschland	80.2	531	(2.9)	19.8	482	(7.1)	49	(7.2)	■
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	77.3	530	(2.7)	22.7	484	(5.2)	47	(5.9)	■
Finnland	92.8	535	(2.9)	7.2	489	(8.3)	46	(7.9)	■
<i>Moskau</i>	96.1	551	(2.3)	3.9	509	(8.8)	42	(8.9)	■
Internat. Mittelwert	85.5	502	(1.0)	14.5	463	(4.2)	39	(4.7)	■
² Dänemark	93.1	556	(2.0)	6.9	519	(8.1)	37	(8.0)	■
VG EU	78.2	517	(1.0)	21.8	482	(2.7)	35	(2.7)	▼
Luxemburg	19.5	507	(2.5)	80.5	476	(1.0)	31	(2.8)	▼
¹ ⁵ Italien	78.8	467	(3.0)	21.2	440	(4.1)	27	(4.4)	▼
⁴ USA	83.2	523	(1.7)	16.8	497	(4.3)	26	(3.9)	▼
² Portugal	95.7	517	(2.6)	4.3	513	(8.3)	3	(8.2)	▼
² Kasachstan	92.5	393	(5.2)	7.5	421	(16.8)	-28	(15.5)	■
Vergleich ICILS 2013^{A,C}									
Chile	98.6	487	(3.1)	1.4	508	(16.4)	-21	(16.2)	▲
⁶ Dänemark	94.0	546	(3.0)	6.0	500	(8.2)	46	(8.1)	■
Deutschland	86.0	532	(3.0)	14.0	488	(7.7)	44	(9.6)	■
⁸ Republik Korea	99.4	537	(2.7)	0.6	-	-	-	-	■

- ▲ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant größer als in Deutschland (p < .05).
- Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in Deutschland.
- ▼ Leistungsdifferenz betragsmäßig signifikant kleiner als in Deutschland (p < .05).
- ▲ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant größer als in ICILS 2013 (p < .05).
- Kein betragsmäßig signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz in ICILS 2018.
- ▼ Leistungsdifferenz in ICILS 2018 betragsmäßig signifikant kleiner als in ICILS 2013 (p < .05).



Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁶ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.

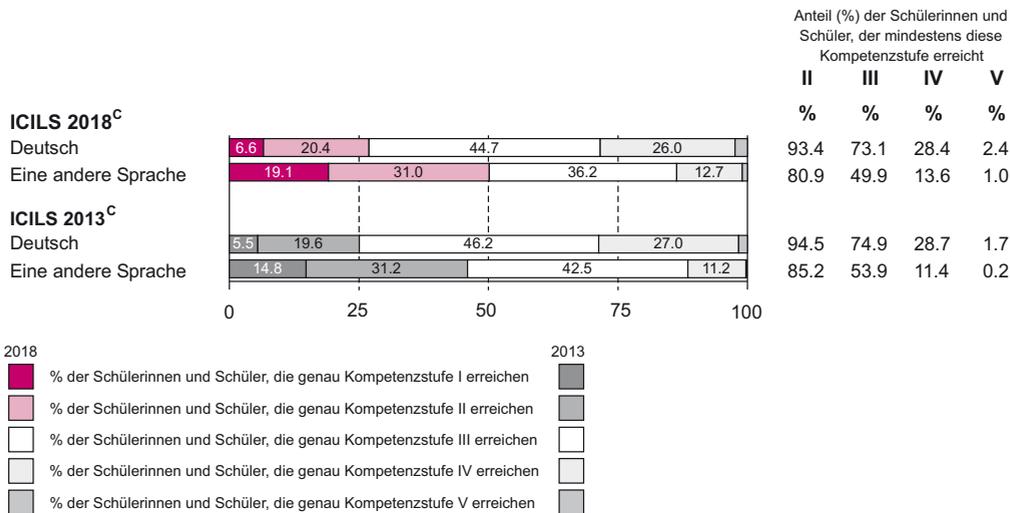
⁸ Für Gruppen mit Schüleranteilen unter 1% werden in ICILS 2018 in Anlehnung an Fraillon et al. (2019) und wurden in ICILS 2013 in Anlehnung an Fraillon et al. (2014) keine Mittelwerte angegeben.

^A Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.

^C Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

Abbildung 11.5: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Familiensprache in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

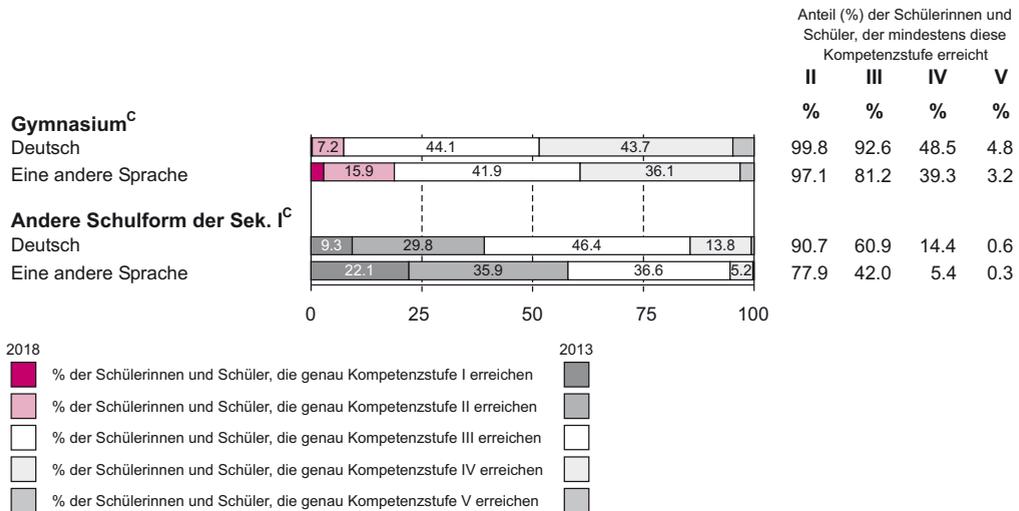
Abbildung 11.5 zeigt für Deutschland die Verteilung der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf die in ICILS 2018 gebildeten Kompetenzstufen differenziert nach der Familiensprache.

Es zeigen sich Unterschiede in den Schüleranteilen auf der untersten Kompetenzstufe I: Während in Deutschland nur 6.6 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit der Familiensprache *Deutsch* auf Kompetenzstufe I zu verorten sind, sind es 19.1 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Familiensprache – ein nahezu dreimal so hoher Anteil. Für Achtklässlerinnen und Achtklässler mit einer anderen Familiensprache als Deutsch zeigt sich in ICILS 2018 ein hoher Anteil (50.1%), der die Kompetenzstufe III nicht erreicht. Zur Leistungsspitze (Kompetenzstufe V) gehören 2.4 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler mit Deutsch als Familiensprache und 1.0 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Familiensprache. Nur ein geringer Anteil ist somit in der Lage, selbstständig ermittelte Informationen sicher bewerten und organisieren zu können sowie inhaltlich und formal anspruchsvolle Informationsprodukte zu erstellen. Methodisch ist zu ergänzen, dass die Standardfehler für alle prozentualen Verteilungsanteile in ICILS 2018 bei maximal 3.5 Prozent liegen (ohne Abbildung).

In Abbildung 11.6 ist die prozentuale Verteilung der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf die computer- und informationsbezogene Kompetenzen differenziert nach der Familiensprache in Deutschland im Schulformvergleich dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Anteile der Achtklässlerinnen und Achtklässler mit Familiensprache Deutsch und mit einer anderen Familiensprache auf Kompetenzstufe I und II jeweils, wie auch in der Gesamtstichprobe (vgl. Kapitel IV in diesem Band), an

Abbildung 11.6 Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Familiensprache in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren bearbeitet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Gymnasien deutlich niedriger sind als an anderen Schulformen der Sekundarstufe I. Während der Anteil für Gymnasiastinnen und Gymnasiasten mit der Familiensprache Deutsch für die Kompetenzstufen I und II bei 7.4 Prozent liegt, beträgt dieser Anteil für Achtklässlerinnen und Achtklässler anderer Schulformen der Sekundarstufe I 39.1 Prozent. Hinsichtlich anderer Familiensprachen liegen die entsprechenden Anteile bei 18.8 Prozent und 58.0 Prozent. Für Kompetenzstufe V liegen die Anteile der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten bei 4.8 Prozent (Familiensprache Deutsch) und 3.2 Prozent (eine andere Familiensprache), aber für Achtklässlerinnen und Achtklässler an anderen Schulformen der Sekundarstufe bei 0.6 bzw. 0.3 Prozent.

4.2 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien der Schülerinnen und Schüler

Im folgenden Abschnitt wird untersucht, ob und in welcher Weise sich auf der Grundlage von ICILS 2018 Unterschiede in der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien differenziert nach Zuwanderungshintergrund zeigen.

In Tabelle 11.2 wird für die Nutzungshäufigkeit in und außerhalb der Schule jeweils für schulbezogene und für andere Zwecke von Achtklässlerinnen und Achtklässlern differenziert nach Zuwanderungshintergrund (*Kein Elternteil im Ausland geboren* und *Beide Elternteile im Ausland geboren*) die Antwortkategorie *Mindestens einmal in der Woche* berichtet (Kategorien *Mindestens einmal pro Woche, aber nicht jeden Tag* und

Tabelle 11.2: Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und andere Zwecke in und außerhalb der Schule nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

Teilnehmer	Kein Elternteil im Ausland geboren						Beide Elternteile im Ausland geboren									
	In der Schule für schulbezogene Zwecke			Außerhalb der Schule für andere Zwecke			In der Schule für schulbezogene Zwecke			Außerhalb der Schule für andere Zwecke						
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)				
Chile	38.5	(1.6)	45.9	(1.9)	43.9	(1.5)	77.0	(1.0)	43.2	(5.8)	31.5	(5.3)	51.5	(4.4)	71.8	(6.4)
² Dänemark	91.4	(0.7)	80.9	(1.2)	76.8	(1.3)	90.7	(0.8)	87.2	(2.0)	82.0	(2.9)	78.1	(2.6)	85.7	(2.2)
Deutschland	21.8	(1.3)	32.1	(2.0)	40.8	(1.8)	94.6	(0.7)	23.2	(2.7)	25.3	(2.6)	46.8	(2.2)	86.8	(2.5)
Finnland	58.5	(1.5)	71.2	(1.3)	47.7	(1.3)	89.4	(0.8)	57.8	(7.0)	70.5	(7.6)	55.2	(7.7)	82.3	(5.1)
Frankreich	34.5	(1.7)	24.4	(1.3)	60.7	(1.3)	89.2	(0.6)	31.8	(2.4)	23.2	(2.5)	55.7	(2.1)	80.9	(2.7)
Internat. Mittelwert	43.9	(0.4)	45.7	(0.4)	51.2	(0.4)	84.0	(0.3)	42.7	(1.5)	43.9	(2.4)	52.2	(1.6)	80.5	(1.8)
¹ ⁵ Italien	22.7	(1.2)	8.8	(0.7)	52.1	(1.1)	88.1	(0.8)	23.5	(2.5)	6.7	(1.6)	51.5	(3.3)	82.0	(2.3)
² Kasachstan	62.5	(1.4)	53.6	(1.2)	59.7	(1.6)	65.2	(1.4)	59.1	(3.0)	48.4	(2.8)	50.2	(3.1)	55.8	(4.0)
Luxemburg	41.0	(1.0)	58.8	(1.3)	57.1	(1.6)	87.0	(0.8)	40.7	(1.2)	45.4	(1.2)	52.4	(0.9)	75.6	(1.0)
<i>Moskau</i>	59.5	(1.5)	65.9	(1.5)	71.8	(1.3)	89.6	(0.8)	52.0	(3.5)	55.5	(4.2)	59.6	(2.9)	80.1	(3.1)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	17.0	(1.7)	33.4	(2.1)	35.9	(1.6)	95.1	(0.5)	22.1	(2.2)	32.3	(3.5)	45.2	(2.8)	88.3	(1.8)
² Portugal	44.3	(1.3)	53.2	(1.4)	40.7	(1.4)	85.6	(1.0)	47.3	(4.8)	49.8	(4.0)	44.2	(4.7)	89.0	(2.6)
Republik Korea	17.3	(1.3)	30.2	(1.1)	26.8	(1.1)	80.3	(0.9)	5.2	(5.1)	42.2	(20.8)	18.5	(10.4)	80.4	(15.2)
Uruguay	50.2	(1.3)	43.5	(1.5)	57.2	(1.4)	76.7	(1.5)	50.9	(10.5)	58.2	(11.7)	69.9	(7.6)	95.0	(5.2)
⁴ USA	70.0	(1.3)	53.0	(1.3)	60.0	(1.2)	79.5	(0.8)	59.5	(3.5)	43.4	(3.7)	61.0	(2.8)	78.6	(2.4)
VG EU	44.9	(0.5)	47.1	(0.5)	53.7	(0.5)	89.2	(0.3)	44.5	(1.4)	43.3	(1.4)	54.8	(1.5)	83.2	(1.1)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Jeden Tag zusammengefasst). Die Ergebnisse werden im internationalen Vergleich betrachtet und in alphabetischer Reihenfolge der Ländernamenliste dargestellt.

Schulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke: Betrachtet man die Unterschiede hinsichtlich der mindestens wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zwischen Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund und jenen mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen, so zeigt sich für Deutschland kein signifikanter Unterschied. 21.8 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit in Deutschland geborenen bzw. 23.2 Prozent mit im Ausland geborenen Eltern geben die mindestens wöchentliche Nutzung an (Durchschnittswert für Deutschland für Jugendliche insgesamt: 22.8 Prozent, siehe Kapitel VIII in diesem Band). Hingegen gibt es drei ICILS-2018-Teilnehmerländer, bei denen der Anteil der Jugendlichen mit keinem im Ausland geborenen Elternteil signifikant über dem Anteil der Jugendlichen mit im Ausland geborenen Eltern liegt (Dänemark: 4.2%; USA: 10.6%; Republik Korea: 12.2%).

Schulische Nutzung digitaler Medien für nicht schulbezogene Zwecke: Hinsichtlich der wöchentlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke zeigt sich für Deutschland ein signifikanter Unterschied von 6.8 Prozent zwischen Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund (32.1%) und Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund (25.3%), die damit zu geringeren Anteilen mindestens wöchentlich digitale Medien in der Schule für nicht schulbezogene Zwecke nutzen (Durchschnittswert für Deutschland: 30.2%, siehe Kapitel VIII in diesem Band). Für die Vergleichsgruppe EU (3.8%) sowie neben Deutschland in vier ICILS-2018-Teilnehmerländern (USA: 9.6%; Moskau: 10.4%; Luxemburg: 13.4%; Chile: 14.3%) lassen sich entsprechende Differenzen mit höheren Anteilen der Schülerinnen und Schüler mit keinem im Ausland geborenen Elternteil feststellen.

Außerschulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und nicht schulbezogene Zwecke: Betrachtet man die außerschulische Nutzung digitaler Medien, so zeigen sich im internationalen Vergleich nur in Deutschland und Nordrhein-Westfalen signifikante Differenzen mit höheren Anteilen der Achtklässlerinnen und Achtklässler, deren Eltern beide im Ausland (in Höhe von 5.8 und 9.3 Prozentpunkten) geboren sind. 40.8 Prozent der Jugendlichen mit in Deutschland geborenen Eltern und 46.8 Prozent der Jugendlichen in Deutschland mit im Ausland geborenen Eltern nutzen digitale Medien außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke (Durchschnittswert: 42.0 Prozent, siehe Kapitel VIII in diesem Band). In Luxemburg (4.7%), Kasachstan (9.4%) und Moskau (12.2%) liegen Differenzen mit höheren Anteilen der Jugendlichen ohne im Ausland geborenen Eltern vor. Auch für die außerschulische Nutzung für nicht schulbezogene Zwecke zeigen sich zum Teil höhere Anteile bei den Jugendlichen mit keinem im Ausland geborenen Elternteil (internationaler Mittelwert: 3.5% Differenz, Mittelwert der Vergleichsgruppe EU: 6.0% Differenz). Für Deutschland zeigt sich ein signifikanter Unterschied von 7.7 Prozentpunkten zwischen den Jugendlichen mit in Deutschland geborenen Elternteilen (94.6%) und jenen mit Jugendlichen mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen (86.8%). Für Uruguay zeigt sich eine Differenz von 18.3 Prozentpunkten mit höheren Anteilen von Jugendlichen mit im Ausland geborenen Eltern.

4.3 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und Einstellungen gegenüber digitalen Medien für die berufliche Zukunft von Schülerinnen und Schülern

Nachfolgend werden die Ergebnisse zur digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigung von Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund berichtet. Tabelle 11.3 zeigt für Deutschland im internationalen Vergleich die Zustimmungsraten (Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* zusammengefasst zu *Zustimmung*) zu drei Aussagen hinsichtlich der digitalisierungsbezogenen Berufswahlneigung von Schülerinnen und Schülern. Diese beziehen sich darauf, ob (1) Lerninhalte zur Nutzung von IT-Anwendungen hilfreich für die spätere Ausübung einer interessanten Arbeit sind, ob die Jugendlichen (2) einen Arbeitsplatz finden möchten, der fortschrittliche Technologie beinhaltet, und ob sie (3) nach der Schule gerne Fächer mit IT-Bezug belegen/studieren würden. In der Darstellung erfolgt eine Differenzierung nach Zuwanderungshintergrund wie in Tabelle 11.2 (kein Elternteil im Ausland geboren und beide Elternteile im Ausland geboren). Der Aussage *Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, wird mir helfen, die Arbeit auszuüben, die mich interessiert* stimmt in Deutschland jeweils etwa die Hälfte der Jugendlichen mit in Deutschland geborenen Eltern (49.1%) und mit im Ausland geborenen Eltern (51.6%) zu. Die Differenz dieser Anteile ist nicht signifikant. In einigen anderen Teilnehmerländern und im Mittel auch für die Vergleichsgruppe EU (3.3%) finden sich Differenzen mit höheren Anteilen der Jugendlichen mit im Ausland geborenen Eltern, die von 3.3 Prozent (VG EU) bis 8.8 Prozent (Luxemburg) reichen. In der Republik Korea findet sich eine Differenz von 49.2 Prozent mit einem höheren Anteil der Jugendlichen ohne im Ausland geborene Eltern.

Hinsichtlich der Zustimmungsrate für die Aussage *Ich hoffe, einen Arbeitsplatz zu finden, der die Arbeit mit fortschrittlichen Technologien beinhaltet* liegen für drei ICILS-2018-Teilnehmerländer und im Mittel der Vergleichsgruppe EU signifikant höhere Anteile für Jugendliche mit im Ausland geborenen Eltern als für Jugendliche ohne im Ausland geborene Eltern vor (VG EU: 4.4%; Frankreich: 9.5%; Dänemark: 11.7%; USA: 19.5%). In Deutschland geben 55.4 Prozent der Jugendlichen ohne und 57.8 Prozent der Jugendlichen mit im Ausland geborenen Eltern an, zu hoffen, einen entsprechenden Arbeitsplatz zu finden, wobei die Differenz zwischen den Anteilen für Deutschland nicht signifikant ist. Für die Republik Korea beträgt die Differenz 27.2 Prozentpunkte mit höheren Anteilen der Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund.

Auch bezogen auf die Aussage *Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren* sind für einige ICILS-2018-Teilnehmerländer sowie im Mittel der Vergleichsgruppe EU signifikante Unterschiede in den Zustimmungsraten mit höheren Anteilen der Jugendlichen mit im Ausland geborenen Eltern zu verzeichnen. In Deutschland ist für diesen Bereich ebenfalls ein signifikanter Unterschied feststellbar: So beträgt die Differenz zwischen den Anteilen an Jugendlichen mit in Deutschland geborenen Elternteilen (30.9%) und jenen mit im Ausland geborenen Elternteilen (38.5%) 7.6 Prozentpunkte.

Tabelle 11.3: Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigungen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie *Zustimmung*)

Teilnehmer	Kein Elternteil im Ausland geboren				Beide Elternteile im Ausland geboren							
	Zu lernen, wie man IT-Anwendungen nutzt, wird mir helfen, die Arbeit mit auszuüben, die mich interessiert.	%	(SE)	Ich hoffe, einen Arbeitsplatz zu finden, der die Arbeit mit fortschrittlichen Technologien beinhaltet.	%	(SE)	Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/ studieren.	%	(SE)			
Chile	75.4	(1.1)	57.7	(1.3)	52.3	(1.6)	76.4	(4.7)	65.5	(4.9)	62.7	(5.5)
² Dänemark	55.5	(1.3)	27.3	(1.2)	31.3	(1.3)	59.6	(4.5)	39.0	(4.0)	34.4	(3.6)
Deutschland	49.1	(1.5)	55.4	(1.6)	30.9	(1.7)	51.6	(2.6)	57.8	(2.8)	38.5	(2.4)
Finnland	63.9	(1.2)	45.6	(1.2)	40.0	(1.4)	59.0	(8.5)	46.6	(8.1)	50.5	(7.7)
Frankreich	55.1	(1.0)	36.8	(1.5)	42.8	(1.5)	63.7	(2.9)	46.3	(2.9)	50.8	(2.9)
Internat. Mittelwert	66.9	(0.4)	50.5	(0.4)	47.7	(0.4)	65.2	(1.8)	52.0	(1.7)	50.0	(1.6)
¹ ⁵ Italien	71.2	(1.2)	61.9	(1.3)	59.0	(1.3)	77.5	(2.3)	62.9	(2.9)	63.5	(4.2)
² Kasachstan	80.7	(1.0)	68.2	(1.3)	65.7	(1.4)	79.0	(2.6)	64.8	(2.7)	64.4	(2.4)
Luxemburg	47.6	(1.4)	43.9	(1.4)	36.2	(1.3)	56.4	(1.4)	46.8	(1.5)	47.5	(1.1)
<i>Moskau</i>	81.6	(0.8)	48.7	(1.4)	58.9	(1.6)	87.8	(2.3)	49.3	(3.4)	60.9	(3.3)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	46.4	(2.1)	52.2	(1.6)	34.5	(1.5)	43.0	(2.4)	50.2	(2.7)	32.6	(2.4)
² Portugal	88.9	(0.8)	54.7	(1.4)	51.3	(1.0)	86.7	(3.3)	56.8	(5.5)	54.8	(4.2)
Republik Korea	73.0	(0.9)	40.9	(1.3)	56.3	(1.3)	23.7	(13.7)	13.8	(9.8)	8.6	(8.1)
Uruguay	75.7	(1.3)	63.7	(1.3)	58.8	(1.5)	83.2	(7.0)	71.6	(9.3)	74.1	(8.6)
⁴ USA	70.5	(0.8)	44.8	(1.0)	44.7	(0.9)	79.1	(2.1)	64.3	(3.1)	62.0	(2.5)
VG EU	61.6	(0.5)	46.5	(0.5)	41.6	(0.5)	64.9	(1.6)	50.9	(1.7)	48.6	(1.6)

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland mit Migrationshintergrund (beide Elternteile im Ausland geboren) würden damit zu höheren Anteilen gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren als ihre gleichaltrigen Mitschülerinnen und Mitschüler, die keinen Zuwanderungshintergrund (kein Elternteil im Ausland geboren) haben. Im internationalen Vergleich ergibt sich hingegen, dass nur für die Republik Korea ein signifikanter und substanzieller Unterschied von 47.7 Prozentpunkten mit entsprechenden höheren Anteilen der Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund vorliegt.

4.4 Ergebnisse zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen durch Merkmale des Migrationshintergrundes und weitere Prädiktoren

Nachfolgend wird für Deutschland der Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern regressionsanalytisch betrachtet. Unter Kontrolle von Indikatoren der sozialen Herkunft, des Geschlechtes sowie der Nutzung digitaler Medien in und außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke werden Regressionsmodelle berechnet. Zusätzlich wird eine Differenzierung nach Achtklässlerinnen und Achtklässlern an Gymnasien sowie an anderen Schulformen der Sekundarstufe I betrachtet. Förderschulen können aufgrund der zu geringen Fallzahl in der Stichprobe bei den Analysen nach Schulform nicht berücksichtigt werden (siehe Kapitel II in diesem Band).

In die schrittweise erweiterten Regressionsanalysen (fünf Modelle) gehen zunächst der Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler anhand der beiden im Rahmen dieses Kapitels herangezogenen Indikatoren ein: Zuwanderungshintergrund (Modell I) und Familiensprache (Modell II). Für den Zuwanderungshintergrund wird die Gruppe der Achtklässlerinnen und Achtklässler, deren Eltern im Ausland geboren wurden, im Vergleich zur Gruppe der Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund betrachtet. Bei der Familiensprache wird zwischen Deutsch und einer anderen Sprache unterschieden.

Zur Untersuchung eines Effektes des Migrationshintergrundes unter Kontrolle der sozialen Herkunft werden zwei Indikatoren verwendet: das kulturelle Kapital (*maximal 100 Bücher* und *mehr als 100 Bücher im Haushalt*) sowie der höchste Bildungsabschluss der Eltern (Modell III) (siehe auch Kapitel X in diesem Band). Zudem werden die schulische sowie die außerschulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke (mindestens einmal in der Woche; Modell IV) (siehe auch Kapitel VIII in diesem Band) in das Regressionsmodell aufgenommen. Schließlich wird um das Geschlecht der Schülerinnen und Schüler kontrolliert (Modell V).

Tabelle 11.4: Regressionsmodelle zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Schülerinnen und Schülern durch Merkmale des Migrationshintergrundes in ICILS 2018 in Deutschland (Angabe in Skalenpunkten)

	Modell I		Modell II		Modell III		Modell IV		Modell V	
	b	(SE)	b	(SE)	b	(SE)	b	(SE)	b	(SE)
<i>Indikatoren des Migrationshintergrundes</i>										
Zuwanderungshintergrund ^A	-39.8*	(7.5)	-14.4	(8.2)	-6.3	(8.0)	-1.2	(6.0)	-1.7	(6.0)
Familiensprache ^B	-	-	-38.7*	(9.1)	-31.0*	(7.1)	-36.7*	(8.5)	-36.4*	(8.6)
<i>Indikatoren der sozialen Herkunft</i>										
Kulturelles Kapital ^C	-	-	-	-	36.9*	(4.9)	35.4*	(5.0)	34.8*	(5.0)
Bildungsabschluss der Eltern ^D	-	-	-	-	14.7*	(6.0)	13.3*	(4.7)	13.7*	(4.7)
<i>Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke</i>										
Häufigkeit der schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ^E	-	-	-	-	-	-	-9.7	(5.0)	-8.8	(4.9)
Häufigkeit der außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ^E	-	-	-	-	-	-	16.5*	(4.4)	15.3*	(4.6)
<i>Individuelles Merkmal der Schülerinnen und Schüler</i>										
Geschlecht ^F	-	-	-	-	-	-	-	-	9.6*	(3.8)
Konstante	534.1		534.6		505.7		503.1		498.7	
R ²	.05		.07		.12		.13		.14	

Anmerkungen:

b - Regressionsgewichte (unstandardisiert).

Abhängige Variable: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen.

* signifikante Koeffizienten ($p < .05$).^A 0 – kein Elternteil im Ausland geboren; 1 – beide Elternteile im Ausland geboren.^B 0 – Deutsch; 1 – andere Sprache.^C 0 – maximal 100 Bücher; 1 – mehr als 100 Bücher.^D 0 – maximal Hauptschulabschluss; 1 – mindestens Realschulabschluss.^E 0 – seltener als einmal in der Woche; 1 – mindestens einmal in der Woche.^F 0 – männlich; 1 – weiblich.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Tabelle 11.4, die die Ergebnisse der Regressionsanalysen zusammenführt, ist zu entnehmen, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler, deren Elternteile beide im Ausland geboren sind, 39.8 Leistungspunkte weniger und damit signifikant geringere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund aufweisen (Modell I). Dieser Wert entspricht dem Wert, der in Abbildung 11.1 gerundet mit 40 Leistungspunkten angegeben ist und die Kompetenzwerte der beiden betrachteten Schülergruppen miteinander vergleicht, ohne weitere Variablen zu berücksichtigen. Der Zuwanderungshintergrund erklärt 5 Prozent der Varianz in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Unter Kontrolle der Familiensprache ist dieser Zusammenhang jedoch nicht mehr signifikant (Modell II). Damit zeigt sich, dass nicht der Zuwanderungshintergrund, sondern die Familiensprache der Schülerinnen und Schüler statistisch signifikant zur Erklärung von Leistungsunterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

von Schülerinnen und Schülern beiträgt. Die Leistungsdifferenz beträgt bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Zuwanderungshintergrundes 38.7 Leistungspunkte zwischen Jugendlichen mit der Familiensprache Deutsch und Jugendlichen, die zu Hause überwiegend eine andere Sprache sprechen (Modell II).

Unter Einbezug der Indikatoren der sozialen Herkunft wird die Leistungsdifferenz hinsichtlich der Familiensprache zwar geringer (31.0 Leistungspunkte), der Effekt bleibt jedoch signifikant (Modell III). Aus Modell III geht weiterhin hervor, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler mit mehr als 100 Büchern als Indikator für das kulturelle Kapital unter Kontrolle der weiteren Merkmale im Mittel 36.9 Leistungspunkte mehr in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen erzielen als die Schülerinnen und Schüler mit maximal 100 Büchern im Haushalt. Auch der Bildungsabschluss der Eltern erweist sich als relevanter Prädiktor der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (14.7 Leistungspunkte). Die Varianzaufklärung in Modell III beträgt 12 Prozent.

Während die Häufigkeit der außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulische Zwecke unter Berücksichtigung der übrigen Variablen im Modell einen signifikanten Effekt aufweist (16.5 Leistungspunkte), erweist sich die Häufigkeit der schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke nicht als relevanter Prädiktor der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Modell IV; Varianzaufklärung 13%) – ein Ergebnis, das unter Berücksichtigung des Gesamtergebnisses für Deutschland zu diskutieren ist (vgl. Kapitel VIII in diesem Band). Der Effekt der Familiensprache wird unter Kontrolle der schulischen- und außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke wieder etwas größer (36.7 Leistungspunkte). Auch unter Kontrolle des Geschlechtes (Modell V; Varianzaufklärung 14%) bleibt der Effekt bestehen (36.4 Leistungspunkte).

Differenziert man – wie in ICILS 2013 – schulformspezifisch (Gymnasien und andere Schulformen der Sekundarstufe I) (ohne Abbildung) und führt die Regressionsanalysen in Modell V getrennt für die Schulformen durch, so ergibt sich für Schülerinnen und Schüler an Gymnasien keine signifikante Leistungsdifferenz hinsichtlich der Familiensprache (ohne Abbildung). Für Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I beträgt die Differenz hingegen 28.6 Leistungspunkte zugunsten derjenigen Schülerinnen und Schüler, die zu Hause hauptsächlich Deutsch sprechen.

5. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Das vorliegende Kapitel präsentiert die ICILS-2018-Ergebnisse zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund für Deutschland im zweiten internationalen Vergleich. Dazu wird untersucht, ob und, wenn ja, welche Unterschiede hinsichtlich des Migrationshintergrundes der Schülerinnen und Schüler in (1) den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, (2) der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien sowie (3) der

Einstellung zur Relevanz der beruflichen Zukunft festgestellt werden können. In einer Regressionsanalyse (4) werden zudem die einzelnen Aspekte zusammengeführt und für weitere Variablen, insbesondere zur sozialen Lage (vgl. Kapitel X in diesem Band) kontrolliert.

Im Ergebnis liegen, ohne Kontrolle weiterer Variablen, in Deutschland signifikante Unterschiede in den mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit und ohne Zuwanderungshintergrund vor. Mit 534 Punkten erreichen Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund die höchsten mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülergruppenvergleiche. Schülerinnen und Schüler, von denen ein Elternteil im Ausland geboren wurde, erreichen in Deutschland durchschnittlich 519 Punkte, Schülerinnen und Schüler aus zweiter Zuwanderergeneration 508 Leistungspunkte und diejenigen aus der ersten Zuwanderergeneration durchschnittlich 463 Leistungspunkte. Für Deutschland zeigt sich als zentrales Ergebnis des Kapitels über alle weiteren Einzelbetrachtungen hinaus eine mittlere Leistungsdifferenz von 40 Punkten zugunsten der Achtklässlerinnen und Achtklässler, deren Eltern beide im Inland geboren sind, und damit insbesondere kein signifikanter Unterschied zur Leistungsdifferenz, die im Rahmen von ICILS 2013 hinsichtlich des Zuwanderungshintergrundes für Deutschland festgestellt werden konnte (ICILS 2013: 39 Leistungspunkte). Auch wenn das Kapitel internationale Vergleiche zur grundsätzlichen Verortung der Ergebnisse für Deutschland umfasst, sind diese, wie auch in anderen international vergleichenden Schulleistungsstudien für andere Kompetenzbereiche, immer im Spiegel der jeweiligen Einwanderungspolitik in den Ländern zu betrachten. Im Ergebnis zeigt sich für ICILS 2018, dass in vier Teilnehmerländern die mittlere Leistungsdifferenz für die betrachteten Schülergruppenvergleiche signifikant kleiner ausfällt als in Deutschland (externe Signifikanz), wobei diese mittlere Leistungsdifferenz selbst (interne Signifikanz) nur in Italien (20 Leistungspunkte) und Moskau (18 Leistungspunkte) signifikant ist. Betrachtet man für Deutschland über die Leistungsmittelwerte hinaus die Anteile auf den unteren beiden Kompetenzstufen (I und II) der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, so zeigt sich für Achtklässlerinnen und Achtklässler ohne Zuwanderungshintergrund in Deutschland ein Anteil von etwa einem Viertel (25.6%), aber ein Anteil von mehr als der Hälfte (56.7%) für Schülerinnen und Schüler der ersten Zuwanderergeneration. Zur Leistungsspitze (Kompetenzstufe V) gehören 2.4 Prozent der Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund, 2.5 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit einem im Ausland geborenen Elternteil sowie jeweils 1.1 Prozent für die beiden Zuwanderergenerationen. Auch dieser Befund weist auf migrationsbedingte Bildungsdisparitäten in Deutschland hin, die sich hier auf den Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler auf der obersten Kompetenzstufe V der computer- und informationsbezogene Kompetenzen beziehen. Nur dieser geringe Anteil von Schülerinnen und Schülern ist somit jeweils in der Lage, u.a. selbstständig ermittelte Informationen sicher bewerten und organisieren zu können sowie inhaltlich und formal anspruchsvolle Informationsprodukte zu erstellen. Während zudem im Schulformvergleich der Anteil für Gymnasiastinnen und Gymnasiasten der

ersten Zuwanderergeneration für Kompetenzstufe I bei 5.4 Prozent liegt, beträgt dieser Anteil für Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I fast ein Drittel (30.3%). Über den Zuwanderungshintergrund hinaus wird im vorliegenden Kapitel als Indikator für den Migrationshintergrund zudem die Familiensprache betrachtet. Diese fördert ein Ergebnis zutage, das auch unter Kontrolle weiterer Variablen für Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland signifikant bleibt und bei differenzierter Betrachtung nach Schulformen, unter Kontrolle der sozialen Lage, an Schulen ohne bzw. mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang Bestand hat, während es für die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten in Deutschland im Mittel nicht mehr im Signifikanzbereich liegt. Betrachtet man zunächst die mittlere Leistungsdifferenz differenziert nach der Familiensprache ohne Kontrolle weiterer Variablen für alle Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland, so ergeben sich 49 Punkte Kompetenzunterschied zugunsten der Schülerinnen und Schüler, deren Familiensprache Deutsch ist. In einem Gesamtmodell stufenartig aufgebauter Regressionsanalysen bleibt der Effekt für Deutschland bestehen und beträgt unter Kontrolle weiterer Variablen, auch der sozialen Lage, für Deutschland schließlich noch 36.4 Leistungspunkte Differenz und damit fast eine halbe Standardabweichung.

Über die Kompetenzen hinaus werden im vorliegenden Kapitel zudem Aspekte von Unterschieden in der Nutzung digitaler Medien als auch mögliche Unterschiede in den Einstellungen zur digitalisierungsbezogenen Relevanz der eigenen beruflichen Zukunft aus Schülerperspektive differenziert nach Migrationshintergrund betrachtet. Betrachtet man zunächst Unterschiede hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien in der Schule für schulbezogene Zwecke zwischen Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund (21.8%) und jenen, deren Elternteile beide im Ausland geboren wurden (23.2%), so zeigt sich für Deutschland hinsichtlich der mindestens wöchentlichen Nutzung kein signifikanter Unterschied. In vertiefenden Analysen wäre zu untersuchen, welche Unterschiede sich in der täglichen schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ergeben, die möglicherweise vor allem mit der Verwendung von mobilen, schülereigenen Endgeräten und ggf. auch mit besonderen Strukturen in der Unterrichts- und Lernorganisation einhergehen. Da diesbezüglich die Anteile für Deutschland auch im Vergleich zu anderen Ländern noch vergleichsweise gering sind, sowohl in Bezug auf die Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien (vgl. Kapitel V in diesem Band) als auch auf die Nutzung digitaler Medien aus der Schülerperspektive (vgl. Kapitel VIII in diesem Band), wären die Analysen methodisch besonders sorgfältig durchzuführen. Im Gegensatz zur schulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ergibt sich im vorliegenden Kapitel ein ebenfalls weiter zu untersuchender Befund der außerschulischen Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke. Betrachtet man die außerschulische Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Zwecke ergibt sich eine signifikante Differenz mit höherem Anteil für Schülerinnen und Schüler, deren Eltern beide im Ausland geborenen sind (Differenz: 6.0%). Hier schließen sich konkrete Fragen an, die es auch zukünftig gilt, weiter zu bearbeiten. Hierzu gehört die Frage, aus welchen Motiven und zu welchen Zwecken, z.B. Nacharbeiten von Inhalten oder Nachschlagen von Informationen, Schülerinnen und Schüler mit

Migrationshintergrund zu diesen auffällig höheren Anteilen digitale Medien außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke nutzen. Weiterhin wäre interessant zu wissen, in welcher Sprache bzw. welchen Sprachen – und dann auch mit welcher Wirksamkeit für den Lernerfolg – Jugendliche im außerschulischen Bereich digitale Medien für schulbezogene Zwecke verwenden. Schließlich wäre zu untersuchen, welche digitalen Medien in welcher Weise von ihnen genutzt werden. Aus all diesen Fragen und möglichen Forschungsansätzen ergäbe sich Wissen von schulischer Praxisrelevanz und möglicherweise auch Ansatzpunkte, Schülerinnen und Schüler mit anderer als deutscher Familiensprache gezielt in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zu fördern.

Zu ergänzen ist in dieser Zusammenschau, weil es sich dabei ebenfalls um ein durchaus bemerkenswertes und auffälliges Ergebnis handelt, dass sich im Gegensatz zur schulischen Nutzung für die außerschulische Nutzung für nicht schulbezogene Zwecke höhere Anteile für die Jugendlichen mit keinem im Ausland geborenen Elternteil, also ohne Migrationshintergrund finden lassen, wobei die Anteile beider betrachteter Schülergruppen jeweils ohnehin vergleichsweise hoch sind (94.6% bzw. 86.8%), was sich auch im Mittelwert für Deutschland (vgl. Kapitel VIII in diesem Band) in entsprechender Weise zeigt.

Betrachtet man die Zukunftsperspektiven der befragten Jugendlichen in verschiedenen Bereichen, zeigt sich nur bezogen auf die Aussage ‚Nach der Schule würde ich gerne Fächer mit IT- bzw. Technologiebezug belegen/studieren‘ eine signifikante Differenz (hier: 7.8%), die Auskunft darüber gibt, dass Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund zu höheren Anteilen angeben, eine berufliche Zukunft mit IT- bzw. Technologiebezug für sich zu sehen. Dieser Anteil beträgt für Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund fast zwei Fünftel (38.5%) und birgt implizit einen Ansatzpunkt, die Jugendlichen zu motivieren und zu unterstützen, ihre computer- und informationsbezogenen Kompetenzen während der Schulzeit zu entwickeln.

Abschließend sei erwähnt, dass neben den bereits angeführten Forschungsperspektiven ICILS 2018 selbst noch zahlreiche weitere Aspekte hinsichtlich des Migrationshintergrundes der Schülerinnen und Schüler erfasst und die internationalen Instrumente in Deutschland zudem national diesbezüglich angepasst und erweitert wurden. Beispielsweise wurden die Herkunftsländer und Sprachen nach Migrationsatlas differenziert erfragt. Insbesondere vor dem Hintergrund der Flüchtlingswelle scheinen weitere Analysen auf Grundlage des Datenfundus nicht nur sinnvoll, sondern auch nötig. Die Analysen auf der Grundlage des ICILS-2018-Datensatzes können noch weiter nach Zuwanderungsland differenziert werden. Zudem können die vorgestellten vertiefenden Analysen, z.B. zur Nutzung, weiter nach verschiedenen Familiensprachen differenziert werden. Für die schulische Praxis zeigen die Ergebnisse des Kapitels für Deutschland dringenden Handlungsbedarf auf, vor allem die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit nicht deutscher Familiensprache, unabhängig von ihrem Zuwanderungshintergrund zu fördern.

Literatur

- Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2018). *NAP Sample – ICT Literacy. Years 6 and 10*. Sydney: Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority.
- Bonfadelli, H., Bucher, P., Hanetseder, C., Hermann, T., Ideli, M. & Moser, H. (2008). *Jugend, Medien, Migration. Empirische Ergebnisse und Perspektiven*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Borkert, M., Cingolani, P. & Premazzi, V. (2009). *The state of the art of research in the EU on the take up and use of ICT by immigrants and ethnic minorities*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Boswell, C. (2007). Theorizing migration policy: Is there a third way? *International Migration Review*, 41(1), 75–100.
- Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet [DIVSI]. (2018). *DIVSI U25-Studie. Euphorie war gestern. Die „Generation Internet“ zwischen Glück und Abhängigkeit*. Hamburg: Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet.
- Eickelmann, B., Bos, W. & Vennemann, M. (2015). *Total digital? Wie Jugendliche Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien erwerben. Dokumentation der Analysen des Vertiefungsmoduls zu ICILS 2013*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Senkbeil, S., Schwippert, K. & Vennemann, M. (2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Jugendlichen mit Migrationshintergrund. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 297–327). Münster: Waxmann.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for Life in a Digital Age. The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Cham: Springer.
- Gebhardt, M., Rauch, D., Mang, J., Sälzer, C. & Stanat, P. (2013). Mathematische Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit Zuwanderungshintergrund. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 275–308). Münster: Waxmann.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2017). *Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ in Schleswig-Holstein*. Verfügbar unter: https://www.leb-gym-sh.de/images/downloads/2017.02.01_Abschlussbericht_wissenschaftliche_Begleitung_Projekt_Lernen_mit_digitalen_Medien.pdf
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2019). *Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts ‚Lernen mit digitalen Medien‘ (Phase II) in Schleswig-Holstein*. Hamburg/Paderborn: Universität Hamburg/Universität Paderborn.

- Kuhlemeier, H. & Hemker, B. (2007). The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education*, 49, 460–480.
- Kutscher, N. & Kreß, L.-M. (2015). *Internet ist gleich mit Essen. Empirische Studie zur Nutzung digitaler Medien durch unbegleitete minderjährige Flüchtlinge. Projektbericht in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Kinderhilfswerk*. Vechta: Universität Vechta.
- Kutscher, N. & Kreß, L.-M. (2019). Das Smartphone als Schlüsselmedium – Transnationale und lokale Teilhabe unbegleiteter geflüchteter Jugendlicher. *Migration und Soziale Arbeit*, 4, 325–330.
- Law, N., Woo, D., de la Torre, J. & Wong, G. (2018). *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. Montreal, Quebec: UNESCO Institute for Statistics.
- Lopez, M.H., Gonzalez-Barrera, A. & Patten, E. (2013). *Closing the digital divide: Latinos and technology adoption*. Washington, DC: Pew Research Center.
- Naumann, J. & Sälzer, C. (2017). Digital reading proficiency in German 15-year olds: evidence from PISA 2012. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 585–603.
- Pfeiffer, C., Mößle, T., Kleimann, M. & Rehbein, F. (2007). *Die PISA-Verlierer – Opfer ihres Medienkonsums. Eine Analyse auf der Basis verschiedener empirischer Untersuchungen*. Hannover: Kriminologisches Forschungsinstitut Niedersachsen e.V. (KFN).
- Reiss, K., Sälzer, C., Schiepe-Tiska, A., Klieme, E. & Köller, O. (2016). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation*. Münster: Waxmann.
- Ritzhaupt, A.D., Liu, F., Dawson, K. & Barron, A.E. (2013). Differences in student information and communication technology literacy based on socio-economic status, ethnicity, and gender: evidence of a digital divide in Florida schools. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(4), 291–307.
- Scheiter, K. (2017). Lernen mit digitalen Medien – Potenziale und Herausforderungen aus Sicht der Lehr-Lernforschung. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (Handbuch Schulmanagement 164, S. 33–53). München: Oldenbourg.
- Scherer, R., Rohatgi, A. & Hatlevik, O.E. (2017). Students' profiles of ICT use: Identification, determinants, and relations to achievement in a computer and information literacy test. *Computers in Human Behavior*, 70, 486–499.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf
- Smith, A. (2014). *African Americans and technology use: A demographic portrait*. Washington, DC: Pew Research Center.
- Stanat, P., Rauch, D. & Segeritz, M. (2010). Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel, W. Schneider & P. Stanat (Hrsg.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 200–230). Münster: Waxmann.
- Tien, F.F. & Fu, T.-T. (2008). The correlates of the digital divide and their impact on college student learning. *Computers & Education*, 50, 421–436.
- Trebbe, J., Heft, A. & Weiß, H.-J. (2010). *Mediennutzung junger Menschen mit Migrationshintergrund. Umfragen und Gruppendiskussionen mit Personen türkischer Herkunft und russischen Aussiedlern im Alter zwischen 12 und 29 Jahren in Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf: VISTAS.

- Vetter, T. (2016). Politikmaßnahmen im Bereich Digitalisierung – eine Übersicht. In N. Düll, I. Bertschek, B. Dworschak, P. Meil, T. Niebel, J. Ohnemus, T. Vetter & H. Zaiser (Hrsg.), *Arbeitsmarkt 2030. Digitalisierung der Arbeitswelt. Fachexpertisen zur Prognose 2016* (S. 123–141). Bielefeld: wbv.
- Wendt, H. & Schwippert, K. (2017). Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund. In A. Hußmann, H. Wendt, W. Bos, A. Bremerich-Vos, D. Kasper, E.-M. Lankes, N. McElvaney, T.C. Stubbe & R. Valtin (Hrsg.), *IGLU 2016 – Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 219–234). Münster: Waxmann.
- Worbs, S. (2010). *Mediennutzung von Migranten in Deutschland*. Nürnberg: Bundesamt für Migration und Flüchtlinge.

Kapitel XII

Der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘: erste Ergebnisse des Zusatzmoduls für Deutschland im internationalen Vergleich

Birgit Eickelmann, Jan Vahrenhold und Amelie Labusch

1. Einleitung

Erstmalig wird im Rahmen der IEA-Studie ICILS 2018 ein internationales Zusatzmodul zur Untersuchung des vergleichsweise neuen Kompetenzbereiches ‚Computational Thinking‘ ergänzt. Im internationalen Vergleich werden die Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern auf der Grundlage der repräsentativen Schülerstichprobe von ICILS 2018 mittels eigens für den Bereich entwickelter computerbasierter Schülertests untersucht und Rahmenbedingungen des Erwerbes dieser Kompetenzen über Ergänzungen der ICILS-2018-Fragebögen (vgl. Kapitel II in diesem Band) erfasst. Da es sich um eine optionale Ergänzung zur Studie handelt, nimmt nur ein Teil der ICILS-2018-Teilnehmerländer an dem Zusatzmodul teil, darunter Deutschland.

Im Rahmen des Zusatzmoduls der Studie ICILS 2018 wurde von einer internationalen Expertinnen- und Expertengruppe ein theoretisches Messkonstrukt für den Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ entwickelt, das bereits vorliegende Ansätze und Konzepte zum Bereich ‚Computational Thinking‘ einbezieht, auswertet und so zusammenführt. Das theoretische Konstrukt bildete dabei auch die Grundlage für die Entwicklung der im Rahmen von ICILS 2018 eingesetzten computerbasierten Testmodule (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019).

Computational Thinking wird hierbei aus der Perspektive von Aho (2012) als Gesamtheit von Denkprozessen betrachtet, die genutzt werden, Probleme sowie Verfahren zu deren Lösungen so zu modellieren, dass eine algorithmische Verarbeitung möglich wird. Die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ betreffen somit kognitive Prozesse, die deutlich über die reine Anwendung von Hard- und Software hinausgehen. Computational Thinking fokussiert in diesem Verständnis auf Problemlösungsprozesse, die durch die Entwicklung und Anwendung von Algorithmen und damit verbundenen Prozessen der Modellierung und Formalisierung einer Umsetzung auf einem Computer bzw. digitalen System zugänglich gemacht werden können. Schülerinnen und Schüler entwickeln beim Erwerb von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ Problemlösefähigkeiten, die unabhängig von einer

konkreten Programmiersprache bzw. Entwicklungsumgebung sind und sowohl fachspezifische als auch allgemeine Aspekte von Problemlösefähigkeit umfassen können.

Im Rahmen der Studie ICILS 2018 wird für den Bereich ‚Computational Thinking‘ zwischen Fähigkeiten zur Konzeptualisierung des Problems (Teilbereich I) sowie zur Operationalisierung der Lösung (Teilbereich II) unterschieden (vgl. Kapitel II und III in diesem Band).

Diese Beschreibung weist für den deutschen Kontext u.a. Bezüge zu dem Bereich 5.5 ‚Algorithmen erkennen und formulieren‘ der in der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016) beschriebenen Kompetenzen auf. In den deutschsprachigen Nachbarländern ist der Bereich ‚Computational Thinking‘ umfassender in entsprechenden Rahmenplänen verankert. Bereits im Jahr 2016 war Computational Thinking – nach Analysen für die Europäische Kommission – bereits in elf europäischen Bildungssystemen curricular verankert (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari & Engelhardt, 2016), wobei seither weitere Länder hinzugekommen sind. So finden sich affine Kompetenzbereiche u.a. im Schweizer Lehrplan D21 im Lernbereich ‚Medien und Informatik‘ und hier im Bereich der Algorithmen (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2014). Im österreichischen Kompetenzrahmen Digi.Komp zu digitalen Kompetenzen und zur informatische Grundbildung, der u.a. Kompetenzanforderungen für die Jahrgangsstufe 8 (digi.komp8) ausweist und der im April 2018 in den verbindlichen Lehrplan ‚Digitale Grundbildung‘ übergegangen ist, finden sich ebenfalls konkrete Bezüge (Brandhofer et al., 2019; Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung [BMBWF], 2018). Der Lehrplan zur ‚Digitale[n] Grundbildung‘ umfasst explizit den Bereich ‚Computational Thinking‘ und unterscheidet hier die Teilbereiche ‚Mit Algorithmen arbeiten‘ und ‚Kreative Nutzung von Programmiersprachen‘. Der zweite der vorgenannten österreichischen Teilbereiche umfasst für die ersten Jahrgänge der weiterführenden Schulen beispielsweise die Erstellung einfacher Programme oder Webanwendungen mit geeigneten Tools, um ein bestimmtes Problem zu lösen oder eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen, sowie die Kenntnis unterschiedlicher Programmiersprachen und Produktionsabläufe.

In der Zusammenschau über die unterschiedlichen Ansätze in verschiedenen Ländern und Bildungssystemen, auch auf internationaler Ebene, können im Kern drei unterschiedliche Ansätze der curricularen Verankerung von ‚Computational Thinking‘ identifiziert werden (Eickelmann, 2019):

- 1) Computational Thinking als fächerübergreifender Kompetenzbereich
- 2) Computational Thinking als Teil des Informatikunterrichtes
- 3) Computational Thinking als eigenständiger Fach- bzw. Lernbereich

In der Ausgestaltung des Ansatzes (2) in Frankreich, das wie Deutschland ebenfalls an dem ICILS-2018-Zusatzmodul zu Computational Thinking teilnimmt, wird dieser um eine Verankerung von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in den Fächern Technologie und Mathematik ergänzt (Ministère de l’Education nationale et de la Jeunesse, 2018). Dänemark erprobt seit dem Sommer 2018 in Modellschulen

die Integration von Computational Thinking (‚Computational tankegang‘) sowohl als eigenes Fach (Ansatz (3)) als auch im Rahmen eines fächerintegrativen Ansatzes (Ansatz (1)) (Undervisningsministeriet, 2018). Finnland, das ebenfalls am Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ im Rahmen von ICILS 2018 teilnimmt, hat seit 2014 im Fach Mathematik den Bereich ‚algorithmisches Denken‘ und damit einen Teilbereich von ‚Computational Thinking‘, wie er in ICILS 2018 theoretisch angelegt ist (siehe dazu ausführlich Kapitel III in diesem Band), verankert. Hier werden Kompetenzen ausgewiesen, die für die Jahrgangsstufen 7 bis 9, beispielsweise das Entdecken von Mustern, einfaches Programmieren, Problemlösen und das Verstehen von Algorithmen umfassen. Angemerkt sei an dieser Stelle, dass Schülerinnen und Schüler in Finnland, die an ICILS 2018 teilgenommen haben, jedoch noch nach dem älteren Lehrplan von 2004 unterrichtet wurden, der diese Kompetenzbereiche nicht anspricht.

Erst nach und nach entsteht so in theoretischen oder in konkreten curricularen Ansätzen ein De-facto-Konsens darüber, was unabhängig von der Form der curricularen Verankerung unter dem Begriff ‚Computational Thinking‘ gefasst wird und wie sich das Konzept dieser Kompetenzen nach den ersten Arbeiten von Papert (1980) und Wing (2006) weiterentwickelt hat (vgl. Kapitel III in diesem Band). Für die Gestaltung schulischer Förderung ergibt sich daher nach wie vor die Notwendigkeit, die Entwicklung allgemein akzeptierter Strategien zur Beschreibung und Erfassung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ voranzubringen (Barr & Stephenson, 2011). Computational Thinking ist in den verschiedenen vorliegenden Ansätzen (Yadav, Sands, Good & Lishinki, 2018) längst nicht einheitlich konzeptualisiert (z.B. Curzon, Dorling, Ng, Selby & Woollard, 2014; Grover et al., 2017; Kong, 2016; Malyn-Smith et al., 2018). Zudem erschwerte die Dynamik des Kompetenzbereiches über Jahre eine theoretisch hinreichend ausgereifte Konzeptionierung von Computational Thinking, sodass dieser Kompetenzbereich einer Messung schwer zugänglich war (Grover & Pea, 2013). Diese Lücke schließt die IEA-Studie ICILS 2018, die von ACER (*Australian Council for Educational Research*) international geleitet wird, mit einem von ACER und den beteiligten Ländervertreterinnen und -vertretern inhaltlich ausgearbeiteten Konzept zu Computational Thinking (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth, et al., 2019). Deutschland hat sich für eine Teilnahme an diesem Zusatzmodul entschieden und die ersten Ergebnisse für den Bereich ‚Computational Thinking‘ für Deutschland im internationalen Vergleich werden im vorliegenden Kapitel präsentiert.

In Abschnitt 2 des vorliegenden Kapitels wird zunächst der im Rahmen von ICILS 2018 gewählte Zugang erläutert (vgl. hierzu auch Kapitel III in diesem Band). In einem nächsten Schritt werden zentrale bereits vorliegende Forschungsbefunde zusammengetragen, die vor allem darauf hinweisen, dass die Forschungslage in vielen Bereichen – nicht zuletzt aufgrund der Uneinheitlichkeit von Konzepten sowie des Fehlens von Studien mit direkten Testungen und größeren Stichproben – lückenhaft ist (Abschnitt 2.4). In Abschnitt 5 werden schließlich die ICILS-2018-Ergebnisse zum Bereich ‚Computational Thinking‘ für Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert. Dabei handelt es sich um erste Ergebnisse zu zentralen Aspekten, wie den mittleren Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Bereich ‚Computational Thinking‘

im internationalen Vergleich, die um Analysen differenziert nach Schulformen und nach Schülermerkmalen ergänzt werden, sowie um erste Ergebnisse zu Fragen der unterrichtlichen Förderung von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ aus Sicht der Schülerinnen und Schüler bzw. der Lehrkräfte. Weiterhin wird der Zusammenhang der beiden im Rahmen von ICILS 2018 betrachteten Kompetenzbereiche (siehe Kapitel II und III in diesem Band) – also der Zusammenhang zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ – untersucht. In diesem letzten Schritt wird die besondere Möglichkeit genutzt, dass beide Kompetenzbereiche in derselben Schülerkohorte zum gleichen Zeitpunkt, also an einem Testtag, im Rahmen der ICILS-2018-Studie erhoben wurden. Die zentralen Befunde des Kapitels münden schließlich in Abschnitt 5 in eine Zusammenschau, welche auch die Diskussion um Ergebnisse im internationalen Vergleich im Bereich ‚Computational Thinking‘ eröffnet.

2. Zum Verständnis und zur Erfassung von *Computational Thinking* im Rahmen von ICILS 2018

Im Rahmen des internationalen Zusatzmoduls der ICILS-2018-Studie für den Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden zwei international administrierte computerbasierte Testmodule für die Achtklässlerinnen und Achtklässler entwickelt, in einem Feldtest im Jahr 2017 erprobt und schließlich im Rahmen der Haupterhebung der Studie im Jahr 2018 zur Erfassung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ im internationalen Vergleich, ergänzend zu den Schülertests im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, eingesetzt (siehe Kapitel II und III in diesem Band). Zudem wurden die in ICILS 2018 eingesetzten Hintergrundfragebögen für Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler, Schulleitungen sowie IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren um für den Bereich ‚Computational Thinking‘ relevante Fragestellungen ergänzt. An dem ICILS-2018-Zusatzmodul Computational Thinking nehmen insgesamt neun Länder bzw. Bildungssysteme teil: Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Luxemburg, Portugal, die Republik Korea und die USA sowie, als sogenannter Benchmark-Teilnehmer (siehe Kapitel II in diesem Band), das Bundesland Nordrhein-Westfalen, dessen Teilnahme an ICILS 2018 und an dem Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ über ein sogenanntes *Oversampling* (Stichprobenerweiterung) ermöglicht wurde (Eickelmann, Massek & Labusch, 2019).

Wie bereits eingangs angeführt, wird im Rahmen der Studie ICILS 2018 der Bereich ‚Computational Thinking‘ mit einer Zusatzoption erstmals im Rahmen einer international vergleichenden Schulleistungsstudie erforscht. Damit greift ICILS 2018 einen Ansatz auf, den Ainley, Schulz und Fraillon (2016) bereits im Jahr 2016 formulierten, und geht damit der Frage nach, ob und in welcher Weise der Bereich ‚Computational Thinking‘ den in der ICILS-2018-Studie untersuchten Kompetenzbereich zu einem Gesamtkonstrukt von ICT-Literacy im Sinne digitaler Grundbildung ergänzt. Die Erforschung der Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen diesen Bereichen

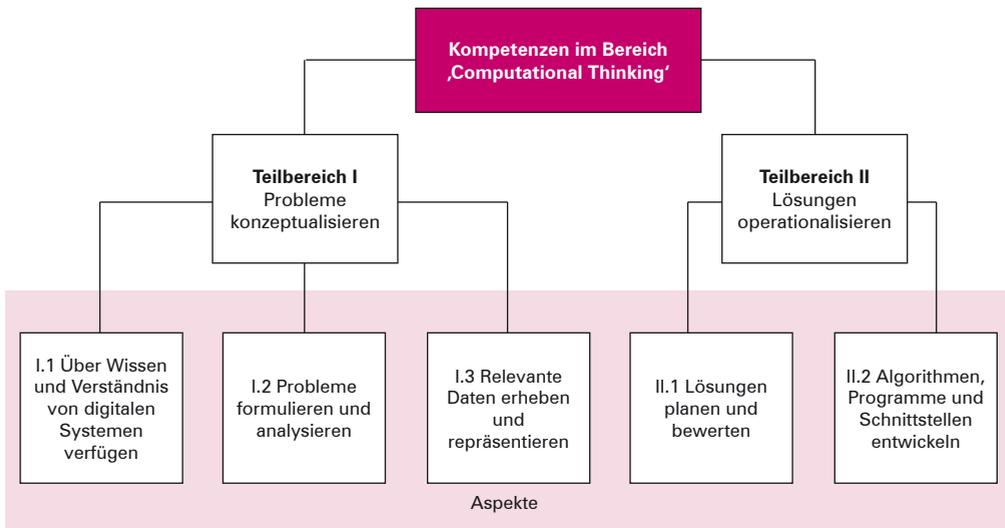
stellt für die international vergleichende empirische Bildungsforschung eine besondere Herausforderung und gleichsam eine außerordentliche Chance dar (Eickelmann, 2017). Dies betrifft insbesondere die Festlegung eines international abgestimmten tragfähigen Begriffsverständnisses sowie die gemeinsame Formulierung forschungsleitender Fragestellungen, die Entwicklung eines angemessenen Forschungsdesigns sowie die Entwicklung von geeigneten Testmodulen (Eickelmann, 2017).

In den nächsten Abschnitten wird diesem Anliegen folgend zunächst die theoretische Anlage des dem Bereich ‚Computational Thinking‘ zugrundeliegenden theoretischen Konstruktes, wie es in der Studie ICILS 2018 zur Verwendung kommt, vorgestellt (Abschnitt 2.1, siehe ausführlich Kapitel III in diesem Band). Weiterhin werden die internationalen Forschungsfragen der Studie zum Bereich ‚Computational Thinking‘ vorgestellt (Abschnitt 2.2) und es wird erläutert, wie die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ gemessen sowie die Förderung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrkräfte (Abschnitt 2.3) in der Studie erfasst wurden.

2.1 Das theoretische Konstrukt des Kompetenzbereiches ‚Computational Thinking‘ im Rahmen von ICILS 2018

Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wird im Rahmen der Studie ICILS 2018 in zwei Teilbereiche unterteilt, welche über jeweils zwei bzw. drei zugehörige Aspekte definiert werden (vgl. Abbildung 12.1). Der erste Teilbereich ‚Probleme konzeptualisieren‘ der Kompetenzen umfasst die wesentlichen Elemente der Modellbildung, die der Operationalisierung von Problemlösungen vorangeht. *Probleme konzeptualisieren* zu können setzt voraus, dass Probleme zuerst in Bezug auf ein anwendbares Modell verstanden und aufbereitet werden müssen, bevor algorithmische Ansätze oder systematisierendes Denken berücksichtigt und angewendet werden können. Dieser Teilbereich der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ beinhaltet drei zugehörige Teilaspekte, die ausführlich in Kapitel III in diesem Band erläutert werden. Der zweite Teilbereich ‚Lösungen operationalisieren‘ umfasst alle Prozesse, die mit der konkreten Erstellung, Implementierung und Bewertung algorithmisierter Lösungsansätze für realweltliche Probleme einhergehen. Dieser Teilbereich umfasst zwei Aspekte, die ebenfalls ausführlich in Kapitel III in diesem Band beschrieben werden.

Abbildung 12.1: Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte)



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

2.2 Internationale Forschungsfragen zum Bereich ‚Computational Thinking‘ im Rahmen von ICILS 2018

Mit ICILS 2018 werden im Rahmen des Zusatzmoduls die fünf nachfolgenden internationalen Forschungsfragen zum Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ bearbeitet.

1. Welche Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern im Bereich ‚Computational Thinking‘ im internationalen Vergleich?
2. Welche Variablen auf der Schul- bzw. Bildungssystemebene hängen mit den Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässlern im Bereich ‚Computational Thinking‘ zusammen?
3. Welche Schülermerkmale (wie z.B. unterrichtliche Aktivitäten im Bereich ‚Computational Thinking‘) stehen im Zusammenhang mit Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘?
4. Welche demographischen Schülermerkmale wie Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund stehen im Zusammenhang mit Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘?
5. Welche Zusammenhänge ergeben sich zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Achtklässlerinnen und Achtklässlern?

Die erste Fragestellung fokussiert den internationalen Vergleich der Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler im Bereich ‚Computational Thinking‘ in den Computational-Thinking-Teilnehmerländern. Der Fokus der zweiten Fragestellung liegt auf der Identifikation und Beschreibung schulischer Rahmenbedingungen im Kontext des Erwerbes von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘. Mit der dritten und vierten Forschungsfrage werden schul- und unterrichtsbezogene Schülermerkmale sowie solche Merkmale auf Schülerebene betrachtet, wie sie auch für andere Kompetenzbereiche als relevante Faktoren (Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund) für die Erklärung von Kompetenzunterschieden herangezogen werden. Die fünfte Fragestellung bezieht sich auf den Zusammenhang der im Rahmen von ICILS 2018 betrachteten Kompetenzbereiche und damit den Zusammenhang zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern und ihren Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘.

2.3 Erfassung der Schülerkompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und Erfassung der Rahmenbedingungen

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden im Rahmen des Zusatzmoduls zu ICILS 2018 über zwei je 25-minütige computerbasierte Testmodule erfasst, die am Testtag im Anschluss an die Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie im Anschluss an den Fragebogen für die Schülerinnen und Schüler zum Einsatz gekommen sind. Beide Testmodule wurden international entwickelt und nach Übersetzung in der jeweiligen Unterrichtssprache eingesetzt, wobei der ICILS-2018-Haupterhebung eine Erprobung der neu entwickelten Testmodule in einem Feldtest im Vorjahr vorausging.

Eingesetzte Testmodule für den Bereich ‚Computational Thinking‘

Testmodul 1, ‚Selbstfahrender Bus‘ (*automated bus*), bezieht sich vorwiegend auf den Teilbereich I, *Probleme konzeptualisieren*. Es besteht aus zwei thematisch zusammenhängenden Aufgaben, die sich u.a. auf das Vornehmen von Einstellungen und damit auf die Konfiguration der Navigations- und Bremssysteme in einem fahrerlosen Bus beziehen (siehe Kapitel III). Nachfolgend sind zwei Beispielitems aus Testmodul 1 dargestellt:

1) Beispielitem aus Testmodul 1: Die Konfiguration bzw. das Vornehmen von Einstellungen in einer Simulation (*simulation configuration*), hier: die Beantwortung einer Frage mithilfe der Nutzung eines Unfallsimulators

Unfallsimulator

Simulation starten

0 m

10 m

20 m

30 m

40 m

50 m

60 m

70 m

80 m

90 m

100 m

Kein Ergebnis

Entfernung vom Felsen bei Betätigung der Bremsen:

Bus-Position zurücksetzen

Das Gewicht der Fahrgäste ist hoch. Die Straße ist nass.
 Welches ist der geringste Abstand zum Felsen, bei dem die Bremsen noch betätigt werden können, ohne dass der Bus mit den Felsbrocken zusammenstößt?
 Nutze den Unfallsimulator als Hilfe, um die Frage zu beantworten.
 Klicke auf , um dir die Aufgabedetails nochmal anzusehen.

0 m
 10 m
 20 m
 30 m
 40 m
 50 m
 60 m
 70 m
 80 m
 90 m
 100 m

Verbleibende Zeit

00 Min.

5 Min.

2) Beispielitem aus Testmodul I: Die Erstellung eines Entscheidungsbaumes (*decision tree*), hier: um den Ablauf eines Sicherheitschecks darzustellen

Elemente

- Geschwindigkeit um 20% verringern
- Geschwindigkeit beibehalten
- Ja
- Nein

Entscheidungsbaum

```

    graph TD
      Start[Sicherheitscheck beginnen] --> Decision{Ist das Auto zu nah?}
      Decision --> Box1[ ]
      Decision --> Box2[ ]
      Box1 --> End[Sicherheitscheck beenden]
      Box2 --> End
  
```

Verbleibende Zeit
00 Min.
5 Min.

Der Buscomputer führt einen Sicherheitscheck durch, um sicherzustellen, dass der Bus nicht mit anderen Fahrzeugen zusammenstößt. Um den Ablauf des Sicherheitschecks darzustellen, füge die verschiedenen Elemente per Drag-and-Drop an den passenden Stellen in den Entscheidungsbaum ein.

Klicke auf , wenn du damit fertig bist.

Das Testmodul 2, ‚Landwirtschaftliche Flugdrohne‘ (*farmdrone*), bezieht sich im Kern auf Kompetenzen des Teilbereiches II, *Lösungen operationalisieren*, des ICILS-2018-Konstruktes zum Kompetenzbereich ‚Computational-Thinking‘. Es stellt eine visuelle Programmierschnittstelle für eine Reihe von Programmieraufgaben zur Verfügung, die sich auf das Steuern einer programmierbaren landwirtschaftlichen Flugdrohne beziehen, die verschiedene landwirtschaftliche Aktionen (u.a. Aussäen und Bewässern) durchführt (siehe Kapitel III). Testmodul 2 umfasst u.a. die nachfolgenden beiden Beispielitems:

1) Beispielitem aus Testmodul II: Die Erstellung eines einfachen Programmes bzw. Programmfragmentes (*code creation*), hier: die Nutzung von Code-Blöcken, um die Flugdrohne Wasser auf vier Erdfelder verteilen zu lassen:

Der Screenshot zeigt einen Arbeitsbereich, in dem über Code-Blöcke eine Abfolge von Anweisungen, z.B. einen Schritt vorwärtsbewegen, erstellt wird. Nach Erstellung der Anweisungen durch die Schülerinnen und Schüler können diese im Anschluss über eine Simulation prüfen, ob mit der gewählten Abfolge die Aufgabe gelöst wurde. Die Schülerinnen und Schüler können die Gelegenheit nutzen, nach Durchlaufen der Simulation ihres Lösungsweges Verbesserungen vorzunehmen und zu erproben. Dabei wird bereits in der Aufgabenstellung angegeben, dass die Lösung möglichst effizient sein sollte, d.h. mithilfe möglichst weniger Code-Blöcke durchgeführt werden soll.

- 2) Beispielitem aus Testmodul II: Das Finden und Beseitigen von Fehlern bei mehreren Anweisungen (*debugging*), hier: das Vornehmen von Veränderung einer vorgelegten Code-Blöcke-Lösung im Arbeitsbereich, um ein Problem in der Lösung zu beheben, das durch die falsche Abfolge von Code-Blöcken verursacht wurde:

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Fragebogeninhalte zum Bereich ‚Computational Thinking‘

Über die Schülertests hinaus liefern die international abgestimmten, für den Bereich ‚Computational Thinking‘ im Rahmen von ICILS 2018 ergänzten, Fragebögen für Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Schulleitungen sowie IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren Informationen über den Bereich ‚Computational Thinking‘. Dieser wird aus der Perspektive der Schulen, des Unterrichtes sowie der genannten Akteurinnen und Akteure beleuchtet. Hierzu gehören beispielsweise Fragen an die Lehrkräfte, ob und mit welchem Nachdruck sie unterschiedliche Teilfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Bereich ‚Computational Thinking‘ fördern. Zudem werden die Schülerinnen und Schüler u.a. danach gefragt, ob und in welchem Umfang sie Aufgaben, die sich auf diese Fähigkeiten beziehen, im unterrichtlichen Kontext bereits in der Schule bearbeitet haben.

Über den sogenannten nationalen Kontextfragebogen (vgl. Kapitel II in diesem Band) wurden zudem zusätzlich die zur Integration von Computational Thinking im

Schulbereich verfolgten Ansätze der an dem Zusatzmodul beteiligten Bildungssysteme erfasst. Hier wird beispielsweise der Frage nachgegangen, welche Schwerpunkte in den gültigen Curricula auf Unterrichtsaspekte im Zusammenhang mit dem Bereich ‚Computational Thinking‘ gesetzt werden.

2.4 Forschungsstand zum Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘

Eine besondere Herausforderung in der empirischen Untersuchung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ besteht u.a. darin, die kognitiven Aktivitäten im Zusammenhang mit Computational Thinking von Bedienfertigkeiten eines Computers oder eines anderen digitalen Gerätes zu unterscheiden (Dede, Mishra & Voogt, 2013). Um Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ messbar zu machen, sei es notwendig, so Bubica und Boljat (2018), ein tieferes Verständnis für diese spezifische Problematik zu entwickeln. Erschwert wurde die empirische Untersuchung von Computational Thinking bisher nicht zuletzt durch die Vielfalt der theoretischen und empirischen Ansätze und die Unterschiedlichkeit der den vielfach eher kleineren Studien zugrundeliegenden Definitionen oder gar durch das vollständige Fehlen einer Arbeitsdefinition und damit dem Fehlen der Erläuterung des theoretischen Zuganges (Curzon, Bell, Waite & Dorling, 2019; Martins-Pacheco, von Wangenheim & da Cruz Alves, 2019). Auch wenn aus historischen Gründen nicht alle Curricula explizit den Bereich ‚Computational Thinking‘ benennen, finden sich häufig Elemente, die diesem Bereich zugeordnet werden können. Dies zeigt, dass die Konstrukte, die dem Bereich ‚Computational Thinking‘ zugrunde liegen, zwar stellenweise prinzipiell curricular verankert, jedoch vielfach bisher nicht immer zielführend gebündelt sind (Heintz, Manila & Färnqvist, 2016). Erst in den letzten Jahren entstanden im internationalen Kontext Studien, die explizit auf den Bereich ‚Computational Thinking‘ fokussieren. So ergeben sich als Ergebnis dieser Untersuchungen u.a. signifikante Korrelationen zwischen der Selbstwirksamkeitswahrnehmung und den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ ($r = 0.41$) (Román-González, Pérez-González, Moreno-León & Robles, 2018). Weiterhin gibt es Studien, die sich auf die Lehrerbildung in dem Bereich beziehen (Sands, Yadav & Good, 2018; Yadav, Mayfield, Zhou, Hambrusch & Korb, 2014; Yadav, Zhou, Mayfield, Hambrusch & Korb, 2011). Die Ergebnisse zeigen – möglicherweise wenig überraschend –, dass die Integration von Computational Thinking in der Ausbildung den zukünftigen Lehrkräften helfen kann, ein genaueres und differenzierteres Verständnis dafür zu entwickeln, wie entsprechende Kompetenzen im Unterricht gefördert werden können (Yadav, Gretter, Good & McLean, 2017). Dabei zeigt sich auch die grundsätzliche Schwierigkeit, diese Kompetenzen zu unterrichten bzw. zu fördern, da es sich um eine metakognitive Fähigkeit handle und diese in verschiedene Kontexten eingebettet werden müsse (Denning & Tedre, 2019).

Ein weiterer Aspekt, der bisher die vergleichende Untersuchung des Bereiches ‚Computational Thinking‘ erschwert, besteht darin, dass bestehende Testinstrumente in Teilen komplementär sind. Román-González, Pérez-González und Jiménez-

Fernandez (2017) berichteten, dass drei bisher verbreitete Messansätze auf unterschiedliche Dimensionen der erweiterten Bloom’schen Taxonomie (Krathwohl, 2002) abzielen. Während sich die Auswertung von Items des Bebras-Wettbewerbes (Dagiene & Futschek, 2008) auf die *Analyze*- und *Apply*-Stufen der Taxonomie – also das allgemeine analytische Denken – beziehen und die Auswertungsmechanismen der *Dr. Scratch*-Umgebung (Moreno-León & Robles, 2015) die Stufen *Create* und *Evaluate* – also die programmbezogene Umsetzung – betrachten, fokussiert der *Computational Thinking Test* (CTt; Román-González, 2015) mit den Stufen *Understand* und *Remember* auf konzeptuelles Wissen im Bereich ‚Computational Thinking‘ (Curzon et al., 2019).

Verschiedene Studien nehmen bisher zudem unterschiedlichen Schülergruppen differenziert nach individuellen Schülermerkmalen, insbesondere dem Geschlecht der Probandinnen und Probanden, in den Blick. Román-González et al. (2017) fanden hinsichtlich der Leistung im Bereich ‚Computational Thinking‘ einen statistisch signifikanten Unterschied in den Kompetenzen zugunsten der männlichen Mitglieder der Testgruppe ($t = 5.374$; $p < 0.01$; Effektgröße Cohens $d = 0.31$). Atmatzidou und Demetriadis (2016) berichten, dass sich die Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Mädchen nach einer Intervention deutlich verbessert hätten und dass Mädchen und Jungen über die Intervention letztlich das gleiche Qualifikationsniveau erreicht hätten. In anderen Studien, z.B. von Werner, Denner, Campe und Kawamoto (2012) und Yadav et al. (2014), fanden sich hingegen keine Geschlechterunterschiede.

3. Erste Ergebnisse der Studie ICILS 2018 zum Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ für Deutschland im internationalen Vergleich

Im folgenden Abschnitt werden erste Ergebnisse des Zusatzmoduls ‚Computational Thinking‘ der Studie ICILS 2018 für Deutschland im internationalen Vergleich vorgestellt. In einem ersten Schritt werden Befunde zu den Kompetenzständen der Achtklässlerinnen und Achtklässler im Bereich ‚Computational Thinking‘ im internationalen Vergleich dargestellt und zusätzlich nach Schulformen differenziert (Abschnitt 4.1). Daran anschließend werden Rahmenbedingungen und Merkmale des schulischen Kompetenzerwerbes aus Schüler- und Lehrerperspektive beleuchtet (Abschnitt 4.2). In Abschnitt 4.3 werden vertiefend die mittleren Kompetenzen differenziert nach Schülermerkmalen (Geschlecht, soziale Lage, Migrationshintergrund) untersucht. Abschließend wird auf den Zusammenhang zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogene Kompetenzen fokussiert (Abschnitt 4.4).

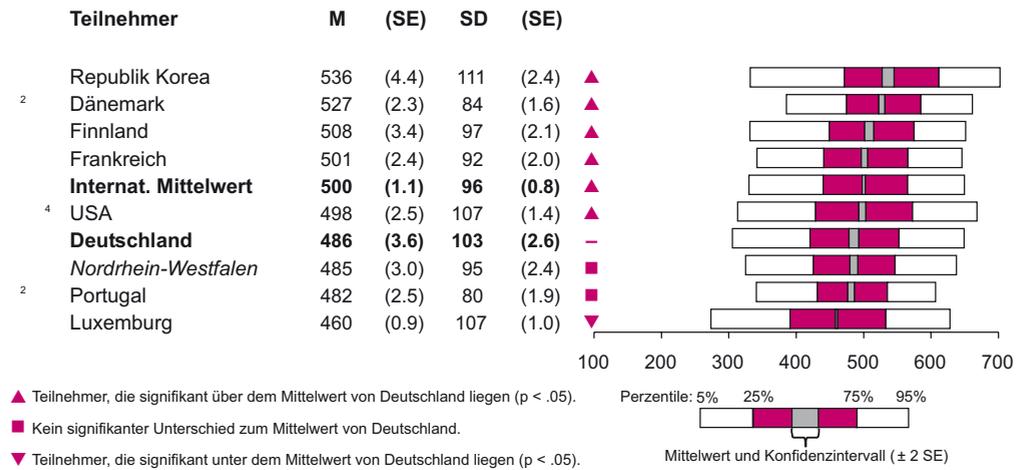
3.1 Ergebnisse zu den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Anknüpfend an die erste Forschungsfrage im Bereich ‚Computational Thinking‘ werden zunächst die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ betrachtet und Unterschiede zwischen verschiedenen Bildungssystemen sowie innerhalb von Deutschland untersucht. In Abbildung 12.2 sind die mittleren Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der Schülerinnen und Schüler, die am internationalen Zusatzmodul teilgenommen haben, vergleichend als sogenannte *Perzentilbänder* dargestellt. Dazu werden Leistungsmittelwerte (M), Standardabweichungen (SD) und Standardfehler (SE) berichtet. Der internationale Mittelwert wurde als Referenzwert auf 500 Leistungspunkte gesetzt. Je höher der Leistungsmittelwert für die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ im jeweiligen Computational-Thinking-Teilnehmerland ist, desto weiter rechts befindet sich in Abbildung 12.2 das zugehörige Perzentilband. Je breiter dieses ist, desto heterogener ist die betreffende Leistungsstreuung. Die Betrachtung der jeweiligen Leistungsmittelwerte ermöglicht eine normierte Reihung der Computational-Thinking-Teilnehmerländer. Die Standardabweichungen zeigen, in welchem Ausmaß die Testergebnisse der Schülerinnen und Schüler im Bereich ‚Computational Thinking‘ durchschnittlich um den Mittelwert des jeweiligen Computational-Thinking-Teilnehmerlandes streuen. Dabei wird zum Vergleich auch der internationale Mittelwert angegeben, in den allerdings nur die Ergebnisse derjenigen Computational-Thinking-Teilnehmerländer eingehen, die die hohen IEA-Standards der Schul- und Schülergesamtteilnahmequote erreicht haben (vgl. auch Kapitel II in diesem Band).

Da die USA diese sogenannten *sampling requirements* nicht erfüllen, gehen ihre Ergebnisse nicht in den internationalen Mittelwert ein; ebenso sind die relative Positionierung der USA sowie weitere diesbezügliche Ergebnisse nur mit Vorbehalt zu interpretieren.

Das Spektrum der Leistungsmittelwerte für die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ variiert zwischen 460 Punkten (Luxemburg) und 536 Punkten (Republik Korea). Auf Deutschland bezogen lassen sich drei Gruppen innerhalb der Länderrangreihe feststellen: Eine Gruppe, in der die Leistungsmittelwerte signifikant über dem von Deutschland liegen, eine Rangreihe, deren Mittelwerte statistisch im Bereich von Deutschland liegen und zu der auch der Leistungsmittelwert von Deutschland gehört, und eine Rangreihe bzw. in diesem Fall ein einzelnes Teilnehmerland, dessen Leistungsmittelwert signifikant unter dem Leistungsmittelwert von Deutschland liegt. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland durchschnittlich 486 Punkte erreichen und das Ergebnis für Deutschland damit signifikant unter dem internationalen Mittelwert (500 Punkte) liegt. In der oberen Rangreihe befinden sich neben dem internationalen Mittelwert die Leistungsmittelwerte von fünf Computational-Thinking-Teilnehmerländern (USA: 498 Punkte, unter Beachtung des obigen Hinweises; Frankreich: 501 Punkte; Finnland: 508 Punkte; Dänemark: 527 Punkte; Republik Korea: 536 Punkte). Die

Abbildung 12.2: Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Leistungsmittelwerte für Finnland, Dänemark und die Republik Korea liegen dabei signifikant über dem internationalen Mittelwert (ohne Abbildung; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019). In der mittleren Rangreihe finden sich neben Deutschland (486 Punkte, siehe oben) auch Portugal (482 Punkte) und Nordrhein-Westfalen (485 Punkte). Nur in Luxemburg (460 Punkte) erreichen die Achtklässlerinnen und Achtklässler einen Leistungsmittelwert, der signifikant unter dem der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland liegt.

Leistungsstreuung

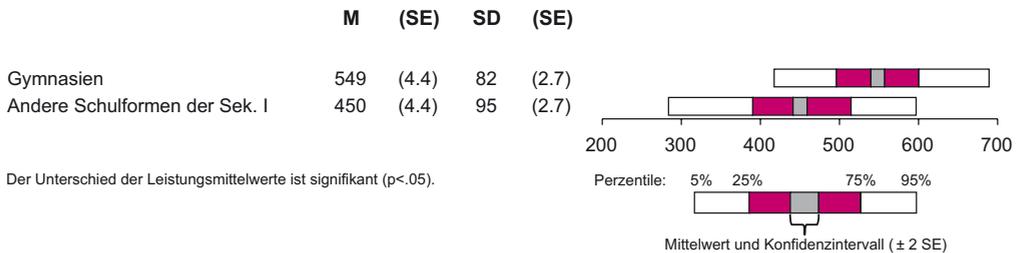
Die Standardabweichung beträgt für Deutschland 103 Punkte, mit 111 Punkten ist sie in der Republik Korea am höchsten und zudem in Dänemark (84 Punkte) und vor allem in Portugal (80 Punkte) auffällig gering. Die Streubreite zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil des Kompetenzspektrums variiert bei den Computational-Thinking-Teilnehmern zwischen 266 Punkten (Portugal) und 371 Punkten (Republik Korea). In Deutschland ist die Streubreite mit 344 Punkten demzufolge vergleichsweise groß, was auf eine hohe Leistungsstreuung auch im Sinne einer damit einhergehenden größeren Bildungsungerechtigkeit hinweist. In Portugal ist die Leistungsstreuung zwar besonders gering, was in diesem Fall allerdings heißt, dass die Schülerinnen und Schüler eine vergleichsweise homogene Gruppe im unteren Leistungsspektrum bilden. Dänemark ist daher, wie auch schon für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, hervorzuheben: Hier sind die mittleren Kompetenzen überdurchschnittlich hoch und gleichzeitig zeigt sich eine geringe Leistungsstreuung.

Schulformunterschiede

Auf Grundlage der Stichprobenziehung in Deutschland sind schulformspezifische Betrachtungen möglich. Hierbei können zwei Gruppen miteinander verglichen werden (siehe auch Kapitel II in diesem Band): Achtklässlerinnen und Achtklässler an Gymnasien sowie Achtklässlerinnen und Achtklässler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang. Die Förderschulen, die zur Stichprobe in Deutschland gehören, können dabei aufgrund ihrer zu geringen Fallzahl in der Gesamtstichprobe für den Schulformvergleich nicht berücksichtigt werden (siehe auch Kapitel II in diesem Band).

In Abbildung 12.3 ist dargestellt, wie sich die Kompetenzen von Gymnasiastinnen und Gymnasiasten von denen der Schülerinnen und Schüler anderer Schulformen der Sekundarstufe I unterscheiden.

Abbildung 12.3: Leistungsniveau im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Schülerinnen und Schülern nach Schulformen in ICILS 2018 in Deutschland



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

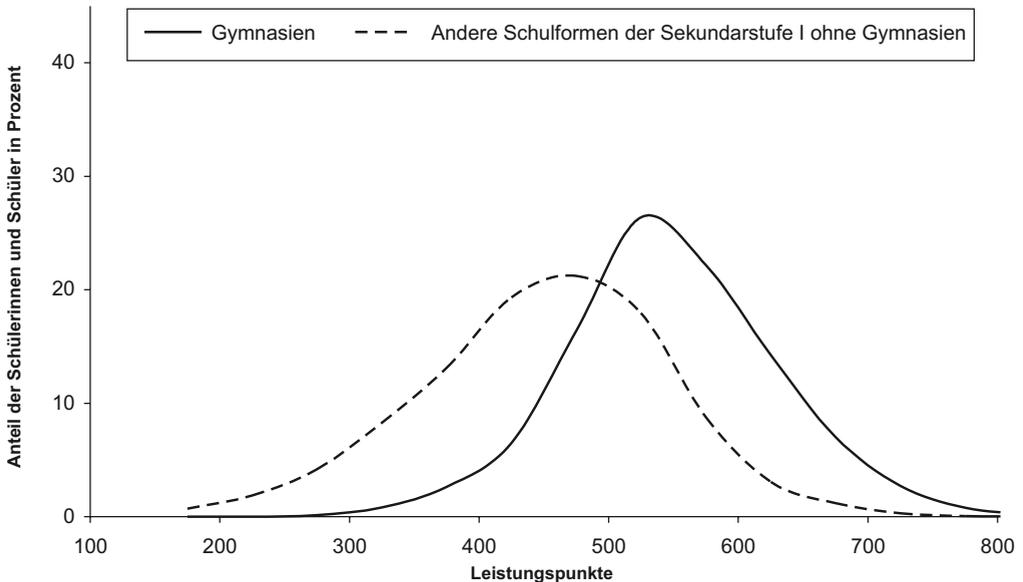
© ICILS 2018

Im Mittel erreichen Schülerinnen und Schüler an Gymnasien (549 Punkte) signifikant höhere mittlere Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ als Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (450 Punkte). Der Unterschied von gerundet 98 Leistungspunkten entspricht fast genau einer ganzen Standardabweichung und ist damit erheblich.

Besonders prägnant erkennbar wird dieser Unterschied in der Gesamtverteilung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ bei getrennter Betrachtung von Gymnasiastinnen und Gymnasiasten und Schülerinnen und Schülern anderer Schulformen der Sekundarstufe I, wenn diese in einem gemeinsamen Diagramm (Abbildung 12.4) aufgeführt sind.

Abbildung 12.4 zeigt diesbezüglich einerseits, dass sich in Deutschland erhebliche schulformspezifische Unterschiede in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ finden lassen. Es gibt aber andererseits auch einen großen Überschneidungsbereich zwischen den beiden in der Studie unterschiedenen Schulformen. Trotz des mittleren Leistungsvorsprunges der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten erreichen die besten Schülerinnen und Schüler an den anderen Schulformen der Sekundarstufe I teilweise höhere Kompetenzwerte im Bereich ‚Computational Thinking‘ als ein nicht unerheblicher Teil der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten.

Abbildung 12.4: Testleistungen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ nach Schulformen in ICILS 2018 in Deutschland



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

3.2 Ergebnisse zur Förderung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler und der Lehrkräfte

Da es sich bei ‚Computational Thinking‘ noch um einen vergleichsweise neuen Kompetenzbereich handelt, der – wie oben ausgeführt – noch nicht überall Eingang in die Lehrpläne gefunden hat, ist es für den Vergleich der Kompetenzergebnisse von nicht unerheblicher Bedeutung, zu untersuchen, in welchem Umfang Schülerinnen und Schüler überhaupt die Möglichkeit haben, damit verbundene Fähigkeiten zu erwerben und entsprechende Aufgaben im Unterricht zu bearbeiten. Gleichzeitig scheint vor diesem Hintergrund die Untersuchung des Aspektes, mit wie viel Nachdruck Lehrpersonen die Kompetenzen ihrer Schülerinnen und Schüler im Bereich ‚Computational Thinking‘ fördern, relevant. Im nachfolgenden Abschnitt werden diese beiden Aspekte auf der Grundlage der ICILS-2018-Zusatzmodul-Daten anhand von einer ersten Auswahl in der Studie eingesetzter Fragen näher beleuchtet.

In Abbildung 12.5 ist zunächst dargestellt, in welchem Umfang Achtklässlerinnen und Achtklässler nach eigenen Angaben in der Schule ausgewählte Aufgaben, die sich auf Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ beziehen, bearbeiten. Dazu wurden sechs Aufgaben bzw. Fähigkeiten angeführt. Hierzu gehört es, (1) *Diagramme zu verstehen, die lebensnahe Problemstellungen beschreiben oder darstellen*, (2) *Aufgaben durch systematische Anordnung der notwendigen Bearbeitungsschritte zu planen*, (3) *rea-*

le Daten zu nutzen, um Problemlösungen kritisch zu betrachten und ggf. zu überarbeiten, (4) einen komplexen Prozess in kleinere Teile herunterzubrechen, (5) Flussdiagramme anzufertigen, um verschiedene Teile eines Prozesses darzustellen und (6) Simulationen zu nutzen, die helfen, Problemstellungen aus der Lebenswelt zu verstehen oder zu lösen.

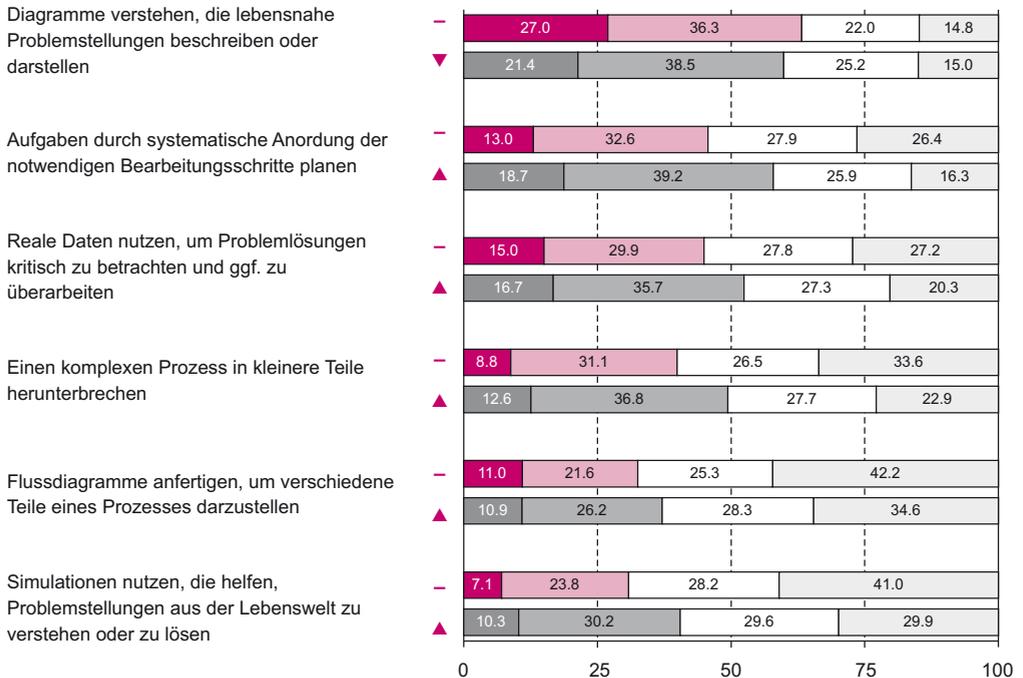
Die Achtklässlerinnen und Achtklässler sollten jeweils angeben, ob sie die entsprechenden Fähigkeiten *in großem Umfang, in mittlerem Umfang, in kleinem Umfang* oder *gar nicht* im Unterricht erlernt haben. Dargestellt werden die Ergebnisse für Deutschland im internationalen Vergleich. Die Sortierung der Ergebnisse in Abbildung 12.5 erfolgte in absteigender Reihenfolge nach der Kategorie *Mindestens im mittleren Umfang* (Kategorien *In großem Umfang* und *In mittlerem Umfang* zusammengefasst). Für diese Kategorie werden jeweils auch die Ergebnisse der Signifikanztests im Rahmen des Vergleiches der Ergebnisse von Deutschland mit dem zum jeweiligen in der Abbildung angegebenen internationalen Mittelwert, in den die Werte derjenigen Computational-Thinking-Teilnehmer eingehen, die die IEA-Standards der Schul- und Schülersgesamtteilnahmequote erreicht haben, für die gebildete Kategorie ausgewiesen.

Im Ergebnis zeigt sich für Deutschland, dass (1) mehr als drei Fünftel (63.2%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler angeben, *in mindestens mittlerem Umfang* in der Schule gelernt zu haben, *Diagramme zu verstehen, die lebensnahe Problemstellungen beschreiben oder darstellen*. Der internationale Mittelwert (59.9%) liegt für diese Fähigkeit als einziger für alle sechs betrachteten Aspekte signifikant unter dem Anteil für Deutschland. In den meisten anderen Computational-Thinking-Teilnehmerländern sind die Anteile ebenfalls signifikant geringer als der entsprechende Anteil in Deutschland (ohne Abbildung). Ausnahmen stellen hier zum einen der Anteil für Nordrhein-Westfalen (63.4%) dar, der statistisch im Bereich des Anteiles in Deutschland liegt, und zum anderen die Anteile für die USA (76.6%) und Dänemark (86.9%), die signifikant über dem Anteil in Deutschland liegen (ohne Abbildung). Anschaulich heißt dies, dass unterrichtliche Aktivitäten, die sich auf das *Verstehen von Diagrammen, die lebensnahe Problemstellungen beschreiben oder darstellen*, beziehen, in Deutschland auch im internationalen Vergleich verhältnismäßig verbreitet stattfinden. Zu ergänzen ist, dass sich diese feststellbar hohe Aktivität möglicherweise insbesondere aus verschiedenen fachspezifischen Kontexten – sei es in Mathematik, in den Naturwissenschaften oder den Gesellschaftswissenschaften – ergibt, ohne dass dort im Unterricht in Deutschland ein Bezug zu ‚Computational Thinking‘ mitgedacht oder explizit hergestellt wird.

Zwei weitere wichtige Aufgaben im Bereich ‚Computational Thinking‘ stellen die (2) Planung von *Aufgaben durch systematische Anordnung der notwendigen Bearbeitungsschritte* und (3) die Nutzung *realer Daten, um Problemlösungen kritisch zu betrachten und ggf. zu überarbeiten*, dar. Weniger als die Hälfte der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland (45.7% bzw. 45.0%) gibt an, diese Aufgaben *mindestens in mittlerem Umfang* in der Schule gelernt zu haben. Die internationalen Mittelwerte (57.9% bzw. 52.4%) sowie die Anteile der anderen Teilnehmerländer – mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen (43.7% bzw. 43.3%) und Luxemburg (51.8% bzw. 45.5%) – sind signifikant höher als die entsprechenden Anteile in Deutschland. Die höchsten Anteile sind für die USA (75.5% bzw. 70.8%) und Dänemark (78.7% bzw. 71.9%) zu verzeichnen (ohne Abbildung).

Abbildung 12.5: Umfang erlernter Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ durch Schülerinnen und Schüler in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)

Aktivitäten im Bereich ‚Computational Thinking‘^c



- ▲ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Mindestens in mittlerem Umfang‘ liegt in ICILS 2018 signifikant über dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).
- Kein signifikanter Unterschied Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Mindestens in mittlerem Umfang‘ im Vergleich zum entsprechenden Anteil in Deutschland.
- ▼ Anteil Schülerinnen und Schüler Kategorie ‚Mindestens in mittlerem Umfang‘ liegt in ICILS 2018 signifikant unter dem entsprechenden Anteil in Deutschland ($p < .05$).



^c Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.

Etwas weniger als zwei Fünftel (39.9%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland haben laut eigener Aussage in der Schule (4) *mindestens in mittlerem Umfang* gelernt, *einen komplexen Prozess in kleinere Teile herunterzubrechen*. Im internationalen Mittel (49.4%) liegt der Anteil signifikant höher als in Deutschland, genauso wie für Luxemburg (47.5%), für die Republik Korea (57.5%), für Finnland (58.6%), für Dänemark (62.9%) und für die USA (70.8%) (ohne Abbildung).

Fast ein Drittel (32.5%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland gibt an, in der Schule in *mindestens mittlerem Umfang* gelernt zu haben, (5) *Flussdiagramme anzufertigen, um verschiedene Teile eines Prozesses darzustellen*. Der internationale Mittelwert (37.1%) sowie die Anteile für Dänemark (38.9%), Frankreich

(39.1%), Luxemburg (39.3%), die Republik Korea (48.4%) und für die USA (55.4%) liegen signifikant darüber (ohne Abbildung).

Mindestens in mittlerem Umfang in der Schule gelernt zu haben, (6) *Simulationen zu nutzen, die helfen, Problemstellungen aus der Lebenswelt zu verstehen oder zu lösen*, gibt in Deutschland weniger als ein Drittel (30.9%) der Achtklässlerinnen und Achtklässler an. Der internationale Mittelwert (40.5%) liegt signifikant darüber.

In Tabelle 12.1 wird für die gleichen sechs Bereiche betrachtet, mit wie viel Nachdruck die Lehrpersonen in den Computational-Thinking-Teilnehmerländern diese Fähigkeiten fördern. Hierbei wird die Antwortkategorie *Mindestens mit etwas Nachdruck* (Kategorien *Mit starkem Nachdruck* und *Mit etwas Nachdruck* zusammengefasst) herangezogen.

Betrachtet man nun also die Perspektive der Lehrpersonen, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichten, im Hinblick auf dieselben Fähigkeiten und geht hier der Frage nach, mit wie viel Nachdruck sie diese im Unterricht bei ihren Schülerinnen und Schülern fördern, zeigt sich (1) für die Förderung des *Verständnisses von Diagrammen, die lebensnahe Problemstellungen beschreiben oder darstellen* und der (2) *Planung von Aufgaben durch systematische Anordnung der notwendigen Bearbeitungsschritte*, dass in Deutschland mehr als die Hälfte (53.0% bzw. 58.1%) der Lehrpersonen angibt, dies mit *mindestens etwas Nachdruck* umzusetzen. Die internationalen Mittelwerte (59.7% bzw. 69.0%) befinden sich signifikant darüber. Besonders hohe Anteile lassen sich für die USA (75.6% bzw. 85.4%) feststellen.

Etwa ein Drittel (34.1%) der Lehrpersonen in Deutschland fördert laut eigenen Angaben *mindestens mit etwas Nachdruck* (3) die *Nutzung realer Daten zur Überprüfung und Überarbeitung von Problemlösungen*. Sowohl der internationale Mittelwert (59.8%) als auch die Anteile der meisten anderen Länder liegen signifikant darüber. Der höchste Anteil ist für Portugal (67.3%) zu verzeichnen.

Mehr als drei Fünftel (63.8%) der Lehrpersonen in Deutschland geben an, *mindestens mit etwas Nachdruck* bei den Schülerinnen und Schülern die Fähigkeit zu fördern, (4) *einen komplexen Prozess in kleinere Teile herunterzubrechen*. Der internationale Mittelwert (69.4%) und die Anteile für Dänemark (69.7%), Portugal (72.5%) und die USA (87.7%) liegen jedoch signifikant darüber.

Mit einem Anteil von nur einem Fünftel (20.8%) geben die Lehrpersonen in Deutschland an, mit *mindestens etwas Nachdruck* zu fördern, (5) *Flussdiagramme anzufertigen, um verschiedene Teile eines Prozesses darzustellen*. Signifikant höhere Anteile zeigen sich für Frankreich (26.1%), den internationalen Mittelwert (26.4%), Portugal (31.6%), die USA (48.1%) und die Republik Korea (55.3%).

Mehr als ein Viertel (27.1%) der Lehrkräfte in Deutschland gibt eine *Förderung mit etwas Nachdruck* der Fähigkeit, (6) *Simulationen zu nutzen, die helfen, lebensnahe Probleme zu verstehen oder zu lösen* an. Der internationale Mittelwert (38.2%) sowie die Anteile für Frankreich (35.6%), die Republik Korea (49.8%), Portugal (55.8%) und die USA (58.6%) sind signifikant höher.

Tabelle 12.1: Förderung von Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ durch Lehrpersonen in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie *Mindestens mit etwas Nachdruck*)

Teilnehmer	Diagramme verstehen, die lebensnahe Probleme beschreiben oder darstellen		Aufgaben durch geeignete Anordnungen der zu bearbeitenden Teilschritte planen		Reale Daten zur Überprüfung und Überarbeitung von Problemlösungen nutzen		Einen komplexen Prozess in kleinere Teile herunterbrechen		Flussdiagramme anfertigen, um verschiedene Teile eines Prozesses darzustellen		Simulationen nutzen, die helfen, lebensnahe Probleme zu verstehen oder zu lösen	
	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)	%	(SE)
Dänemark	60.5	(2.1)	70.4	(1.7)	60.7	(1.8)	69.7	(1.6)	10.9	(1.0)	29.3	(1.7)
³ Deutschland	53.0	(1.2)	58.1	(1.6)	34.1	(1.3)	63.8	(1.5)	20.8	(1.3)	27.1	(1.3)
Finnland	43.3	(1.1)	57.8	(1.5)	54.6	(1.1)	67.4	(1.2)	7.8	(0.7)	18.0	(0.9)
³ Frankreich	45.5	(1.2)	67.6	(1.6)	40.8	(1.6)	53.3	(1.3)	26.1	(1.4)	35.6	(1.5)
Internat. Mittelwert	59.7	(0.7)	69.0	(0.8)	59.8	(0.7)	69.4	(0.7)	26.4	(0.5)	38.2	(0.7)
³ Luxemburg	46.2	(2.6)	58.8	(2.7)	33.4	(2.4)	60.0	(2.4)	21.9	(2.0)	25.2	(2.1)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	51.6	(1.6)	56.1	(1.3)	32.2	(1.3)	64.6	(1.2)	20.1	(1.0)	24.0	(1.2)
Portugal	64.3	(1.1)	77.0	(1.1)	67.3	(1.0)	72.5	(1.0)	31.6	(0.9)	55.8	(1.2)
Republik Korea	70.5	(1.3)	70.9	(2.1)	56.6	(1.2)	67.8	(1.8)	55.3	(1.4)	49.8	(1.4)
³ USA	75.6	(1.3)	85.4	(1.2)	62.6	(1.8)	87.7	(1.2)	48.1	(1.5)	58.6	(1.7)

Nordrhein-Westfalen ist als Benchmark-Teilnehmer kursiv gesetzt.

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

3.3 Ergebnisse zu den Schülerhintergrundmerkmalen Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationshintergrund

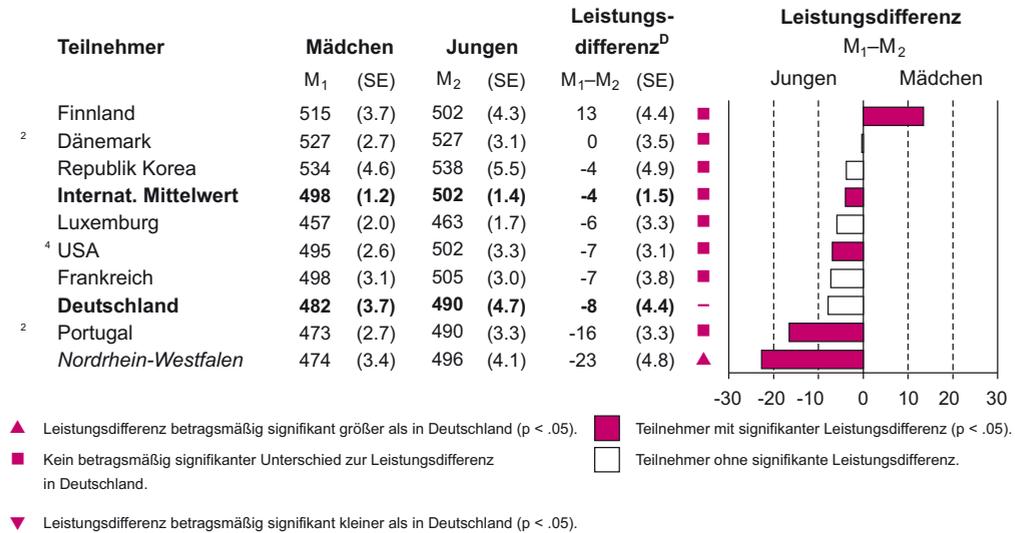
Anknüpfend an die vierte internationale Forschungsfrage des Zusatzmoduls zu ICILS 2018 werden die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ differenziert nach den individuellen Schülermerkmalen Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler betrachtet. Zur Operationalisierung der Merkmale ‚soziale Herkunft‘ und ‚Migrationshintergrund‘ in der Studie ICILS 2018 sei auf die entsprechenden Abschnitte in den Kapiteln X und XI in diesem Band hingewiesen.

Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Mädchen und Jungen

In Abbildung 12.6 werden im Vergleich die Leistungsniveaus im Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ von Mädchen und Jungen in Deutschland im internationalen Vergleich betrachtet.

Im Ergebnis zeigt sich, dass Mädchen in Deutschland durchschnittlich über 482 Punkte in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ verfügen und

Abbildung 12.6: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich



Nordrhein-Westfalen ist als Benchmark-Teilnehmer kursiv gesetzt.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

sich in Deutschland ihr Leistungsniveau dabei statistisch nicht signifikant vom durchschnittlichen Leistungsniveau der Jungen (490 Punkte) unterscheidet. Ebenso lassen sich für Dänemark, Frankreich, Luxemburg und für die Republik Korea keine Leistungsdifferenzen zwischen Jungen und Mädchen feststellen. Nur in Finnland erreichen die Mädchen signifikant höhere mittlere Kompetenzen als die Jungen (Differenz von 13 Leistungspunkten), in allen anderen Ländern und auch im internationalen Mittel (Differenz von 4 Leistungspunkten) ist ein Leistungsvorsprung zugunsten der Jungen zu verzeichnen. Besonders auffällig sind die Differenzen für Portugal (Differenz von 16 Leistungspunkten) und Nordrhein-Westfalen (Differenz von 23 Leistungspunkten). Das Ergebnis für Deutschland ist möglicherweise auch vor dem Hintergrund, dass sich für den anderen in ICILS 2018 erhobenen Kompetenzbereich, den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, ein signifikanter Leistungsvorsprung zugunsten der Mädchen – hier im Umfang von 16 Leistungspunkten (vgl. Kapitel IV in diesem Band) – ergeben hat, besonders beachtenswert.

Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ nach sozialer Herkunft

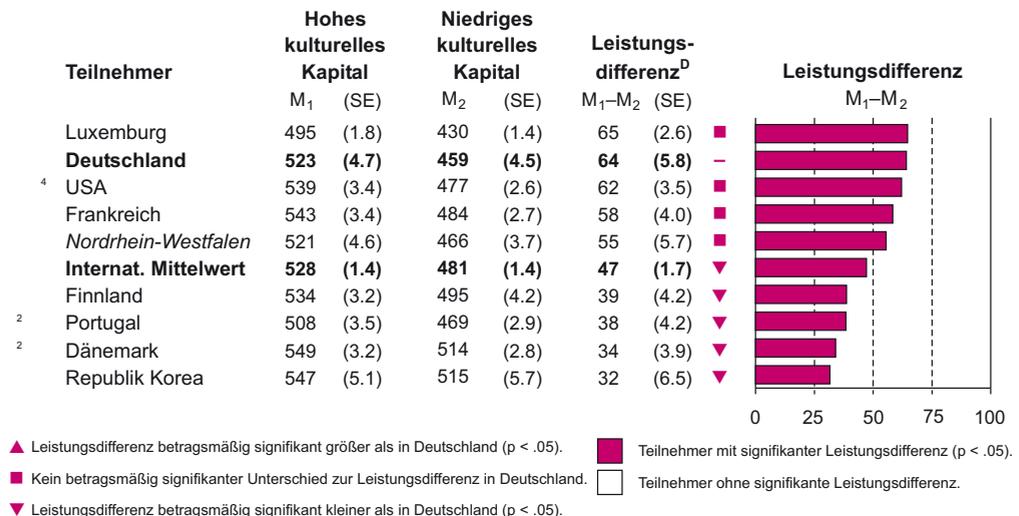
In Abbildung 12.7 werden die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ differenziert nach der sozialen Herkunft betrachtet. Als Indikator für die soziale Herkunft wird das kulturelle Kapital (*hohes* und *niedriges kulturelles Kapital*) herangezogen (vgl.

Kapitel X in diesem Band). Dieser bestimmt sich aus dem Buchbestand im Elternhaus (Kategorien *Mehr als 100 Bücher* und *Maximal 100 Bücher*) und gilt in der empirischen Bildungsforschung als wirkungsmächtigster Indikator für das kulturelle Kapital (Hatlevik, Throndsen, Loi & Gudmundsdottir, 2018).

Es zeigt sich, dass die größten Leistungsdifferenzen für die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ differenziert nach dem kulturellen Kapital der Schülerfamilien der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Luxemburg (65 Leistungspunkte), Deutschland (64 Leistungspunkte), den USA (62 Leistungspunkte), Frankreich (58 Leistungspunkte) und Nordrhein-Westfalen (55 Leistungspunkte) zu finden sind. Die geringste Leistungsdifferenz lässt sich für die Republik Korea (32 Leistungspunkte) finden. Die Differenz von 64 Leistungspunkten in Deutschland ist erheblich. Sie entspricht in etwa zwei Dritteln der Standardabweichung und ist zudem für den Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ nochmals höher als die Differenz der Kompetenzen im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (49 Punkte), die für dieselbe Schülerkohorte zum gleichen Messzeitpunkt (gleicher Testtag) ermittelt wurde.

Zieht man ergänzend den sozioökonomischen Status der Schülerfamilie, operationalisiert über den sogenannten *International Socio-Economic Index of Occupational Status* (ISEI; Ganzeboom, de Graaf, Treiman & de Leeuw, 1992), heran und bezieht die berichteten Ergebnisse auf den höchsten Berufsstatus der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten (*Highest International Socio-Economic Index of Occupational Status*; HISEI) (für

Abbildung 12.7: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich



Nordrhein-Westfalen ist als Benchmark-Teilnehmer kursiv gesetzt.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

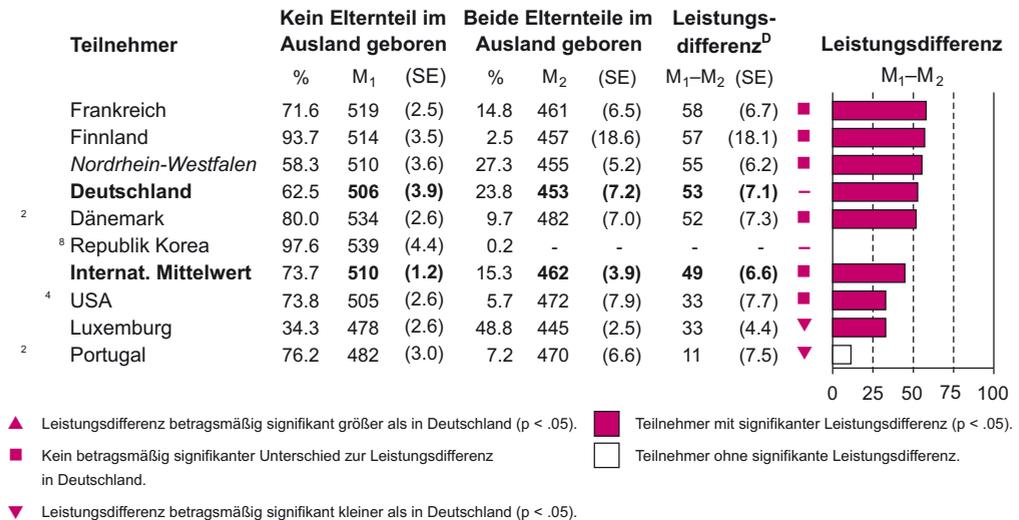
ausführlichere Informationen siehe Kapitel X in diesem Band), so ergibt sich für Deutschland ein ähnliches Bild wie hinsichtlich der Operationalisierung der sozialen Herkunft über das kulturelle Kapitel: Achtklässlerinnen und Achtklässler mit hohem HISEI-Wert erreichen im Durchschnitt 530 Leistungspunkte, während Schülerinnen und Schüler mit einem niedrigen HISEI-Wert durchschnittlich 458 Leistungspunkte erreichen. Das entspricht einer Differenz von 72 Leistungspunkten. Diese ist für Deutschland signifikant, beträgt mehr als zwei Drittel der Standardabweichung und ist damit erheblich. Insgesamt ist die Leistungsdifferenz für den Bereich ‚Computational Thinking‘ differenziert nach sozialer Lage nochmals größer als die im Rahmen von ICILS 2018 für die identische Schülerkohorte in Deutschland für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Differenz: 51 Punkte, vgl. Kapitel X in diesem Band) gefundenen ebenfalls erheblichen sozialbedingten Bildungsdisparitäten.

Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ nach Migrationshintergrund

In Bezug auf den Migrationshintergrund wurde im Rahmen der Studie ICILS 2018 der Migrationshintergrund sowohl über den Zuwanderungshintergrund als auch über die sogenannte Familiensprache erfasst (siehe Kapitel XI in diesem Band). In Abbildung 12.8 werden in einem ersten Schritt der Berichtlegung zum Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ die Leistungsdifferenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler nach ihrem Zuwanderungshintergrund (*Kein Elternteil im Ausland geboren* und *Beide Elternteile im Ausland geboren*) betrachtet. Weitere, differenzierte Analysen, beispielsweise nach Zuwanderungsland und/oder unter Einbezug der Familiensprache, sind in nachfolgenden Berichtlegungen zu ergänzen. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass Analysen zur Unterscheidung nach dem Migrationshintergrund ohne zusätzliche Kontrolle um die soziale Lage der Schülerfamilie nur bedingt interpretiert werden dürfen (vgl. Kapitel XI in diesem Band). Zudem sind internationale Vergleiche hinsichtlich der Differenzierung nach Migrationshintergrund von Schülerinnen und Schülern streng genommen nur unter Berücksichtigung der Einwanderungspolitik des jeweiligen Landes überhaupt sinnvoll interpretierbar (z.B. Eickelmann, Schaumburg, Senkbeil, Schwippert & Vennemann, 2014). Die im Folgenden (Abbildung 12.8) vorgestellten Ergebnisse dienen daher allenfalls einer ersten Einschätzung und werden auch angeführt, weil solche Analysen überhaupt erstmalig mit ICILS 2018 möglich sind und so für vertiefende Analysen bereitgestellt werden.

In Deutschland lässt sich eine signifikante Leistungsdifferenz hinsichtlich des Zuwanderungshintergrundes der Achtklässlerinnen und Achtklässler feststellen. Diese beträgt, differenziert für die beiden Gruppen *Kein Elternteil im Ausland geboren* (ohne Zuwanderungshintergrund) und *Beide Elternteile im Ausland geboren* (mit Zuwanderungshintergrund) 53 Leistungspunkte. In Nordrhein-Westfalen liegt diese Differenz mit 55 Kompetenzpunkten Unterschied statistisch im Bereich der Differenz in Deutschland. Für alle anderen Computational-Thinking-Teilnehmerländer sind die Differenzen ebenfalls der Abbildung 12.8 zu entnehmen und werden aus den vorgenannten Gründen nicht unmittelbar im Vergleich zu Deutschland interpretiert.

Abbildung 12.8: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der Schülerinnen und Schüler nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich



Nordrhein-Westfalen ist als Benchmark-Teilnehmer kursiv gesetzt.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁸ Für Gruppen mit Schüleranteilen unter 1% werden in ICILS 2018 in Anlehnung an Fraillon et al. (2019) keine Mittelwerte angegeben.

^D Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

3.4 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

Im Folgenden wird, anknüpfend an die fünfte internationale Forschungsfrage zum Bereich ‚Computational Thinking‘ (vgl. Abschnitt 2.2), der Zusammenhang zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern untersucht. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Beantwortung der fünften Forschungsfrage auf der Grundlage empirischer internationaler Daten nur aufgrund des besonderen Forschungsdesigns der Studie ICILS 2018 möglich ist. So wurden die Tests im Bereich ‚Computational Thinking‘ in allen an dem Zusatzmodul der ICILS-2018-Studie teilnehmenden Ländern in derselben Schülerstichprobe eingesetzt, die auch die Tests zum Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen bearbeitet hat. Dies ermöglichte eine Analyse des Zusammenhanges in Form der Berechnung einer Korrelation sowohl über alle Computational-Thinking-Teilnehmerländer hinweg als auch einzeln für jedes Land bzw. jeden Benchmark-Teilnehmer.

Tabelle 12.2 zeigt den Korrelationskoeffizienten *r* als Maß des Zusammenhanges zwischen den beiden in der Studie ICILS 2018 untersuchten Kompetenzbereichen von

Tabelle 12.2: Korrelationen zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich

Teilnehmer	Korrelationskoeffizient	
	CT und CIL	
	r	(SE)
² Dänemark	.81	(0.01)
Deutschland	.81	(0.01)
Finnland	.89	(0.01)
Frankreich	.87	(0.01)
Republik Korea	.74	(0.01)
Luxemburg	.80	(0.01)
² Portugal	.78	(0.01)
⁴ USA	.82	(0.01)
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	.81	(0.01)
Internat. Mittelwert	.82	(0.00)

Nordrhein-Westfalen ist als Benchmark-Teilnehmer kursiv gesetzt.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

allen Computational-Thinking-Teilnehmern sowie als zusätzliche Information den entsprechenden internationalen mittleren Zusammenhang zwischen den Kompetenzbereichen.

Für Deutschland ergibt sich ein mittlerer Zusammenhang zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von $r = .81$ (internationaler Mittelwert: $r = .82$). Es wird zudem ersichtlich, dass die Korrelationen zwischen den beiden Kompetenzbereichen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den Computational-Thinking-Teilnehmerländern zwischen $r = .74$ (Republik Korea) und $r = .89$ (Finnland) variiert.

4. Zusammenschau und Diskussion der Ergebnisse

Im vorliegenden Kapitel werden die Ergebnisse des Zusatzmoduls ‚Computational Thinking‘ für Deutschland im internationalen Vergleich präsentiert. Neben Deutschland haben acht weitere ICILS-2018-Teilnehmerländer an dem Zusatzmodul teilgenommen. Das Herzstück des Zusatzmoduls bilden die eigens für diesen Bereich in der Studie entwickelten und eingesetzten computerbasierten Schülertests. Als zentrale Ergebnisbereiche der ersten Berichtslegung der Studie ICILS 2018 in Deutschland für das Zusatzmodul werden die nachfolgenden vier Bereiche im vorliegenden Kapitel betrachtet: (1) Ergebnisse zu den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von

Achtklässlerinnen und Achtklässlern im internationalen Vergleich, auch differenziert nach Schulform, (2) Ergebnisse zu ausgewählten unterrichtlichen Aktivitäten und zur Förderung von Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ aus der Perspektive der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie der Lehrpersonen, (3) Ergebnisse zu Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ differenziert nach den individuellen Schülermerkmalen Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationshintergrund sowie (4) Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen.

Als zentrales Ergebnis des Zusatzmoduls für Deutschland zeigt sich, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler hierzulande durchschnittlich 486 Punkte erreichen und dieser mittlere Kompetenzstand signifikant unter dem internationalen Mittelwert von 500 Punkten liegt. Der höchste Leistungsmittelwert mit 536 Punkten lässt sich für die Republik Korea feststellen. Der klar erkennbare Vorsprung der Republik Korea könnte darin zu begründen sein, dass dort in den Klassen 7 und 8 im (fakultativen) Informatikunterricht explizit Computational Thinking gelehrt wird (Choi, An & Lee, 2015). In Deutschland ist die Leistungsstreuung mit einer Standardabweichung von 103 Punkten und einer Streubreite von 344 Punkten vergleichsweise groß, was auf eine sehr heterogene Kompetenzverteilung, auch im Sinne einer vergleichsweise hohen Bildungsungerechtigkeit, hinweist. Diese Einschätzung wird zudem durch weitere Ergebnisse unterstrichen: Ein hoher Unterschied innerhalb Deutschlands zeigt sich zum einen bei der schulformspezifischen Betrachtung der Kompetenzen: Im Mittel erreichen Schülerinnen und Schüler an Gymnasien (549 Punkte) signifikant und deutlich höhere Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ als Schülerinnen und Schüler an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (450 Punkte). Dieser Unterschied ist beachtlich und entspricht fast genau einer ganzen Standardabweichung. Zum Vergleich ergibt sich für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Rahmen von ICILS 2018 ein Unterschied von 75 Leistungspunkten. Zum anderen zeigen sich erhebliche Bildungsdisparitäten, vor allem in Bezug auf die soziale Herkunft der Schülerinnen und Schüler: Legt man mit dem kulturellen Kapital sowie dem HISEI unterschiedliche Indikatoren zur Erfassung der sozialen Lage zugrunde, so werden für beide Ansätze vergleichsweise hohe Leistungsdifferenzen zwischen Schülerinnen und Schülern aus sozioökonomisch privilegierteren und weniger privilegierten Lagen deutlich: Der Unterschied beträgt für das kulturelle Kapital 64 Leistungspunkte und in Bezug auf den HISEI 72 Leistungspunkte. Dies entspricht, unabhängig vom gewählten Indikator, einer Leistungsdifferenz von etwa zwei Dritteln einer Standardabweichung und ist damit ein beachtlicher Effekt der sozialen Lage. Diese Differenz ist nochmals größer als die im Rahmen von ICILS 2018 für die identische Schülerkohorte in Deutschland für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Differenz: 51 Punkte für den HISEI und 49 Punkte für das kulturelle Kapital, siehe Kapitel X in diesem Band) gefundenen ebenfalls erheblichen sozialbedingten Bildungsdisparitäten. Leistungsdifferenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zwischen Mädchen und Jungen lassen sich in Deutschland jedoch nicht feststellen.

Als Ergebnis der Betrachtung von ausgewählten unterrichtlichen Aktivitäten, die inhaltliche Bezüge zu Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ aufweisen, ergibt sich, dass die Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland vor allem, also zu höchsten Anteilen, angeben, mindestens im mittlerem Umfang in der Schule gelernt zu haben, Diagramme zu verstehen, die lebensnahe Problemstellungen beschreiben oder darstellen (63.2%). Dies deutet darauf hin, dass die Interpretation visualisierter Daten bereits in weiten Teilen in die verschiedenen Fachcurricula der Sekundarstufe I Einzug genommen hat und dort auch umgesetzt wird. Für andere betrachtete Aspekte, die sich beispielsweise auf das Modellieren oder aber die Algorithmisierung beziehen, wird jedoch im internationalen Vergleich ein deutlicher Nachholbedarf ersichtlich, der sowohl auf notwendige Veränderungen in den Lehrplänen als auch hinsichtlich der Entwicklung der Aus- und Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern hinweist.

Bei der Analyse der Korrelation zwischen den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler zeigt sich, dass die beiden Kompetenzbereiche erwartungsgemäß hoch miteinander korrelieren (Deutschland: $r = .81$). Jedoch sind die Zusammenhänge etwa so hoch wie die Zusammenhänge für Lesen und Mathematik. Damit wird deutlich, dass es sich bei Computational Thinking und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen um zwei nicht unverbundene, aber eigenständige Kompetenzbereiche handelt. Bocconi et al. (2016) machen bezüglich dieses Zusammenhanges deutlich, dass das besondere Merkmal von ‚Computational Thinking‘ vor allem darin besteht, dass es auf Problemlösungsprozesse und -methoden sowie auf die Schaffung algorithmischer Lösungen abhebt. Die beiden im Rahmen von ICILS 2018 ausgewiesenen Kompetenzbereiche können daher eigenständig und anschlussfähig auch in Deutschland für die Weiterentwicklung von Curricula und Rahmenvorgaben genutzt werden. Dabei ist es möglicherweise ein Ansporn, dass andere deutschsprachige Länder, insbesondere Österreich und die Schweiz, Computational Thinking bereits explizit in ihren Rahmenvorgaben verankert haben. Auf bundesländerübergreifender Ebene böte sich hier die Weiterentwicklung der Inhalte der Kompetenzbereiche der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ an. Dabei wäre einerseits deutlich zu machen, in welcher Weise alle Fächer bereits einen Beitrag zu dem Kompetenzbereich aufweisen, und zu berücksichtigen, wie sich zukünftig Fachinhalte vor dem Hintergrund der Digitalisierungsprozesse als solche so verändern, dass eine Integration von Aspekten von Computational Thinking und den großen Themenbereichen ‚Modellierung‘ und ‚Algorithmen‘ generisch an die Fächer selbst anzubinden ist. Andererseits zeigt sich – und das wäre ergänzend zu sehen – in zahlreichen Studien bereits jetzt, dass es Fächer gibt, die einen besonderen Beitrag zur Kompetenzentwicklung im Bereich ‚Computational Thinking‘ leisten.

Zusammenfassend lässt sich – trotz der unterschiedlichsten Konzepte und Ansätze auf nationaler und internationaler Ebene – ‚Computational Thinking‘ als zunehmend wichtiger und zukunftsrelevanter Kompetenzbereich beschreiben, den mit steigender Relevanz von Algorithmen und künstlicher Intelligenz möglicherweise zukünftig alle Schülerinnen und Schüler im Laufe ihrer Schulzeit zur aktiven, reflektieren, kreati-

ven und erfolgreichen Teilhabe an der Gesellschaft erwerben sollten. Mit ICILS 2018 wird somit stückweit eine Pionierarbeit geleistet: Erstmals werden im internationalen Vergleich Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ auf der Grundlage eines theoretischen Konstruktes (siehe Kapitel III in diesem Band) über computerbasierte Tests gemessen (Eickelmann, 2017; Fraillon, 2018; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, et al., 2019). Ausgehend von den hier vorgestellten Vorarbeiten zu Computational Thinking im Rahmen von ICILS 2018 ist für ICILS 2023 geplant, neue zusätzliche Inhalte zum Bereich ‚Computational Thinking‘ zu entwickeln, die dann eine empirische Generierung von Kompetenzstufen und eines Kompetenzstufenmodells ermöglichen.

Für Deutschland sind zudem weitere Analysen und Publikationen zum Bereich ‚Computational Thinking‘ geplant, die auch auf nationalen Ergänzungen, wie weitere unterrichtsbezogene Aspekte sowie die Ergänzung zu Skalen zum Problemlösen, aufbauen und hier Zusammenhänge zwischen der unterrichtlichen Förderung und Kompetenzentwicklung sowie Problemlösen im Allgemeinen und computerbasiertem Problemlösen in den Blick nehmen (Eickelmann, Labusch & Vennemann, 2019; Labusch, Eickelmann & Vennemann, 2019).

Literatur

- Aho, A.V. (2012). Computation and computational thinking. *Computer Journal*, 55(7), 833–835.
- Ainley, J., Schulz, W. & Fraillon, J. (2016). *A global measure of digital and ICT literacy skills* (Paper commissioned for the Global Education Monitoring Report 2016, Education for people and planet: Creating sustainable futures for all). Paris, France.
- Atmatzidou, S. & Demetriadis, S. (2016). Advancing students’ computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670.
- Barr, V. & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Brandhofer, G., Baumgartner, P., Ebner, M., Köberer, N., Trültzsch-Wijnen, C. & Wiesner, C. (2019). *Nationaler Bildungsbericht. Bildung im Zeitalter der Digitalisierung*. Verfügbar unter: https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2019/03/NBB_2018_Band2_Beitrag_8.pdf
- Bubica, N. & Boljat, I. (2018). Assessment of computational thinking. In S.C. Kong, D. Andone, G. Biswas, T. Crick, H.U. Hoppe, T.C. Hsu, R.H. Huang, K.Y. Li, C.K. Looi, M. Milrad, J. Sheldon, J.L. Shih, K.F. Sin, M. Tissenbaum & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Proceedings of the International Conference on Computational Thinking Education 2018* (S. 121–124). Hong Kong: The Education University of Hong Kong.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung [BMBWF]. (2018). *Verordnung des Bundesministers für Bildung, Wissenschaft und Forschung mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert werden (Dokument BGBLA_2018_*

- II_71 vom 19.04.2018). Verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2018/71/20180419>
- Choi, J., An, S. & Lee, Y. (2015). Computing education in Korea – Current issues and endeavors. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 15(2), 1–22.
- Curzon, P., Bell, T., Waite, J. & Dorling, M. (2019). Computational thinking. In S. Fincher & A. Robins (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Computing Education Research* (S. 513–546). Cambridge: Cambridge University Press.
- Curzon, P., Dorling, M., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2014). *Developing computational thinking in the classroom: a framework*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Dagiene, V. & Futschek, G. (2008). Bebras international contest on informatics and computer literacy: Criteria for good tasks. In R.T. Mittermeir & M.M. Syslo (Hrsg.), *Informatics education – Supporting computational thinking. ISSEP 2008. Lecture notes in Computer Science* (S. 19–30). Berlin: Springer.
- Dede, C., Mishra, P. & Voogt, J. (2013). Advancing computational thinking in 21st century learning. *International Summit on ICT in Education (EDUSUMMIT) 2013*.
- Denning, P.J. & Tedre, M. (2019). *Computational thinking*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz. (2014). *Lehrplan 21. Rahmeninformationen*. Luzern: D-EDK.
- Eickelmann, B. (2017). Computational Thinking als internationales Zusatzmodul zu ICILS 2018 – Konzeptionierung und Perspektiven für die empirische Bildungsforschung. *Tertium Comparationis. Journal für International und Interkulturell Vergleichende Erziehungswissenschaft*, 23(1), 47–61.
- Eickelmann, B. (2019). Measuring secondary school students' competence in computational thinking in ICILS 2018 – Challenges, concepts and potential implications for school systems around the world. In S.C. Kong & H. Abelson (Hrsg.), *Computational Thinking Education* (S. 53–64). Singapore: Springer.
- Eickelmann, B., Labusch, A. & Vennemann, M. (2019). Computational thinking and problem-solving in the context of IEA-ICILS 2018. In D. Passey, R. Bottino, C. Lewin & E. Sanchez (Hrsg.), *Empowering learners for life in the digital age* (S. 14–23). Cham: Springer International Publishing.
- Eickelmann, B., Massek, C. & Labusch, A. (2019). *ICILS 2018 #NRW. Erste Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Senkbeil, S., Schwippert, K. & Vennemann, M. (2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Jugendlichen mit Migrationshintergrund. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 297–327). Münster: Waxmann.
- Frailon, J. (2018). International large-scale computer-based studies on information technology literacy in education. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 1161–1179). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 international report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Ganzeboom, H.B.G., de Graaf, P.M., Treiman, D.J. & de Leeuw, J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research*, 21(1), 1–56.
- Grover, S., Bienkowski, M., Basu, S., Eagle, M., Diana, N. & Stamper, J. (2017). A framework for hypothesis-driven approaches to support data-driven learning analytics in measuring computational thinking in block-based programming. *Proceedings of the 7th International Learning Analytics & Knowledge Conference*.
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Hatlevik, O.E., Throndsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G.B. (2018). Students’ ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119.
- Heintz, F., Mannila, L. & Färnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in K–12 education. *2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (S. 1–9). Erie, Pennsylvania, USA: IEEE.
- Kong, S.-C. (2016). A framework of curriculum design for computational thinking development in K-12 education. *Journal of Computers in Education*, 3(4), 377–394.
- Krathwohl, D.R. (2002). A revision of Bloom’s taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212–218.
- Labusch, A., Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2019). Computational thinking processes and their congruence with problem-solving and information-processing. In S.C. Kong & H. Abelson (Hrsg.), *Computational Thinking Education* (S. 65–78). Singapore: Springer.
- Malyn-Smith, J., Lee, I.A., Martin, F., Grover, S., Evans, M.A. & Pillai, S. (2018). Developing a framework for computational thinking from a disciplinary perspective. In S.C. Kong, D. Andone, G. Biswas, T. Crick, H.U. Hoppe, T.C. Hsu, R.H. Huang, K.Y. Li, C.K. Looi, M. Milrad, J. Sheldon, J.L. Shih, K.F. Sin, M. Tissenbaum & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Proceedings of the International Conference on Computational Thinking Education 2018* (S. 182–186). Hong Kong: The Education University of Hong Kong.
- Martins-Pacheco, L.H., von Wangenheim, C.A.G. & da Cruz Alves, N. (2019). Assessment of computational thinking in K-12 context: Educational practices, limits and possibilities – A systematic mapping study. In Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2019).
- Ministère de l’Éducation nationale et de la Jeunesse. (2018). *Programme du cycle 4. En vigueur à compter de la rentrée de l’année scolaire 2018–2019*. Verfügbar unter: https://cache.media.eduscol.education.fr/file/programmes_2018/20/4/Cycle_4_programme_consolide_1038204.pdf
- Moreno-León, J. & Robles, G. (2015). Dr. Scratch: A web tool to automatically evaluate Scratch projects. In *Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (S. 132–133). New York, USA: ACM.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, Inc. Publishers.
- Román-González, M. (2015). Computational thinking test: Design guidelines and content validation. In *Proceedings of the 7th Annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 2015)* (S. 2436–2444). Valencia, Spain: IATED Academy.

- Román-González, M., Pérez-González, J.-C. & Jiménez-Fernandez, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691.
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., Moreno-León, J. & Robles, G. (2018). Extending the nomological network of computational thinking with non-cognitive factors. *Computers in Human Behavior*, 80, 441–459.
- Sands, P., Yadav, A. & Good, J. (2018). Computational thinking in K-12: In-service teacher perceptions of computational thinking. In M.S. Khine (Hrsg.), *Computational thinking in the STEM disciplines. Foundations and research highlights* (S. 151–164). Cham: Springer.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf
- Undervisningsministeriet. (2018). *Computational tankegang*. Verfügbar unter: <https://www.emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse>
- Werner, L., Denner, J., Campe, S. & Kawamoto, D.C. (2012). The fairy performance assessment: Measuring computational thinking in middle school. *Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education*, 215–220.
- Wing, J.M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J. & McLean, T. (2017). Computational thinking in teacher education. In P. Rich & C.B. Hodges (Hrsg.), *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (S. 205–220). Cham: Springer.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S. & Korb, J.T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 1–16.
- Yadav, A., Sands, P., Good, J. & Lishinki, A. (2018). Computer science and computational thinking in the curriculum: Research and practice. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Hrsg.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 89–106). Cham: Springer.
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S. & Korb, J.T. (2011). Introducing computational thinking in education courses. *Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 465–470.

Anhang

Anhang 1: Besonderheiten bezüglich der nationalen Zielpopulationen der Schülerinnen und Schüler in ICILS 2018

Teilnehmer	Schülerinnen und Schüler			
	Getestete Jahrgangsstufe	Durchschnittsalter	Ausschöpfungsgrad*	Ausschlüsse**
Chile	8	14.1	100	1.3
Dänemark	8	14.9	100	7.5
Deutschland	8	14.5	100	4.3
Finnland	8	14.8	100	4.0
Frankreich	8	13.8	100	4.7
Italien	8	13.3	100	3.0
Kasachstan	8	14.3	100	5.6
Luxemburg	8	14.5	100	3.9
Portugal	8	14.1	100	8.9
Republik Korea	8	14.2	100	1.5
Uruguay	8	14.3	100	1.1
USA	8	14.2	100	5.0
Benchmark-Teilnehmer				
Moskau	8	14.8	100	3.0
Nordrhein-Westfalen	8	14.4	100	4.6

* Ausschöpfungsgrad der nationalen Zielpopulation (Schülerinnen und Schüler) in Prozent bezogen auf die internationale Vorgabe (100%).

** Ausschlüsse von der nationalen Zielpopulation (Gesamtquote) in Prozent.

Anhang 2: Schul- und Schülerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen

Teilnehmer	Schulteilnahme- quote in %		Schüler- teilnahme- quote in %	Gesamtteilnahme- quote in %	
	ohne Ersatz- schulen	mit Ersatz- schulen		ohne Ersatz- schulen	mit Ersatz- schulen
Chile	91.0	100.0	93.1	84.8	93.1
² Dänemark	75.6	95.3	84.8	64.1	80.8
Deutschland	78.9	88.3	86.6	68.3	76.5
Finnland	98.3	98.6	91.9	90.3	90.6
Frankreich	99.4	100.0	95.0	94.4	95.0
¹ ⁵ Italien	95.1	100.0	94.9	90.3	94.9
² Kasachstan	99.5	99.5	97.6	97.2	97.2
Luxemburg	96.4	96.4	90.1	86.9	86.9
² Portugal	85.7	90.2	80.0	68.6	72.2
Republik Korea	100.0	100.0	96.7	96.7	96.7
Uruguay	90.7	95.7	80.2	72.8	76.8
⁴ USA	67.4	77.1	91.0	61.4	70.2
Benchmark-Teilnehmer					
Moskau	98.2	100.0	95.7	93.9	95.7
Nordrhein-Westfalen	92.6	97.4	91.0	84.2	88.6

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

⁴ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Anhang 3: Schul- und Lehrerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen

Teilnehmer	Schulteilnahmequote in %		Lehrerteilnahmequote in %	Gesamteilnahmequote in %	
	ohne Ersatzschulen	mit Ersatzschulen		ohne Ersatzschulen	mit Ersatzschulen
Chile	91.2	96.9	93.6	85.3	90.7
Dänemark	70.4	92.0	84.0	59.2	77.3
³ Deutschland	63.1	70.5	81.7	51.5	57.5
Finnland	97.8	98.0	92.5	90.4	90.7
³ Frankreich	78.4	78.4	80.6	63.2	63.2
⁵ Italien	93.8	98.6	91.9	86.2	90.6
Kasachstan	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
³ Luxemburg	68.5	68.5	75.6	51.8	51.8
Portugal	89.0	95.3	91.6	81.5	87.3
Republik Korea	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
³ Uruguay	69.5	74.1	74.5	51.8	55.2
³ USA	62.2	72.4	89.4	55.6	64.7
Benchmark-Teilnehmer					
Moskau	97.6	100.0	100.0	97.6	100.0
Nordrhein-Westfalen	90.2	95.6	91.1	82.2	87.2

³ Die Lehrer- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75%.

⁵ Abweichender Erhebungszeitraum.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	An ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer	37
Abbildung 2.2:	Theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018	46
Abbildung 2.3:	Testumgebung in der Ansicht der Schülerinnen und Schüler	50
Abbildung 2.4:	Normalverteilung mit Perzentilen	72
Abbildung 3.1:	Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte)	85
Abbildung 3.2:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe I	94
Abbildung 3.3:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe II	94
Abbildung 3.4:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe III	95
Abbildung 3.5:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe IV	96
Abbildung 3.6:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe V	97
Abbildung 3.7:	Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte)	101
Abbildung 4.1:	Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 und ICILS 2013 im internationalen Vergleich	123
Abbildung 4.2:	Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in ICILS 2018 und ICILS 2013 im internationalen Vergleich	126
Abbildung 4.3:	Mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Schulform in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland	128
Abbildung 4.4:	Verteilung der Testleistungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Schulform in ICILS 2018 in Deutschland	129
Abbildung 4.5:	Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen nach Schulform in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland	130
Abbildung 5.1:	Rolle der Person, die den technischen Teil des Schulfragebogens in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich ausgefüllt hat (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	145
Abbildung 5.2:	Verfügbarkeit verschiedener digitaler Werkzeuge in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	157
Abbildung 5.3:	Ausstattung der Lehrkräfte mit eigenen, tragbaren digitalen Endgeräten durch die Schule oder den Schulträger in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	158
Abbildung 5.4:	Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch verschiedene Aspekte in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	159
Abbildung 5.5:	Einschätzung der schulischen IT-Ausstattung in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i>)	161
Abbildung 5.6:	Beeinträchtigungen des Einsatzes digitaler Medien in der Schule durch unzureichenden technischen IT-Support in Schulen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	163

Abbildung 5.7:	Beeinträchtigungen des Einsatzes digitaler Medien in der Schule durch unzureichenden pädagogischen Support in Schulen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation Prozent).....	165
Abbildung 6.1:	Bedeutung verschiedener Bildungsziele an der eigenen Schule in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	181
Abbildung 6.2:	Priorität der Schaffung von Anreizen für Lehrkräfte zur Förderung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	183
Abbildung 6.3:	Priorität der Bereitstellung von zusätzlicher Vorbereitungszeit für Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden, in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent).....	185
Abbildung 6.4:	Priorität des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)...	186
Abbildung 6.5:	Technologiebezogene Prioritätensetzung hinsichtlich der Unterstützung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	187
Abbildung 6.6:	Angaben der Schulleitung zur Teilnahme der Lehrpersonen an Fortbildungen im Bereich digitaler Medien in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	190
Abbildung 6.7:	Teilnahme der Lehrpersonen an Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten in den letzten zwei Jahren in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrkräfte in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal</i>).....	192
Abbildung 6.8:	Kooperationen zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien aus Perspektive der Schulleitungen in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	193
Abbildung 7.1:	Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)	215
Abbildung 7.2:	Erfahrungen der Lehrkräfte mit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)	225
Abbildung 8.1	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler in der Schule für schulbezogene Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)	252
Abbildung 8.2:	Dauer der Erfahrung der Schülerinnen und Schüler mit der Nutzung von Desktop-Computern und Notebooks bzw. Laptops in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)	256
Abbildung 8.3:	Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Werkzeuge der Schülerinnen und Schüler in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens in einigen Unterrichtsstunden</i>)	258

Abbildung 8.4: Verschiedene computerbezogene Tätigkeiten, die von Schülerinnen und Schülern in der Schule erlernt wurden, in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)	261
Abbildung 9.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten)	278
Abbildung 9.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach dem Geschlecht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland	280
Abbildung 9.3: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach dem Geschlecht in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich.....	281
Abbildung 9.4: Differenzen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen hinsichtlich <i>basaler</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler)	285
Abbildung 9.5: Differenzen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen hinsichtlich <i>fortgeschrittener</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler)	287
Abbildung 10.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent)	312
Abbildung 10.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland	314
Abbildung 10.3: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach sozioökonomischem Status (HISEI-Wert) in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten)	316
Abbildung 10.4: Differenzen in der freizeitbezogenen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen durch Schülerinnen und Schüler nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler)	320
Abbildung 10.5: Differenzen in den Anteilen der Schülerinnen und Schüler mit optimalem Zugang zu digitalen Medien nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)	324
Abbildung 11.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent)	346
Abbildung 11.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und in ICILS 2013 in Deutschland	347
Abbildung 11.3: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich	348

Abbildung 11.4: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach der Familiensprache in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent).....	350
Abbildung 11.5: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Familiensprache in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland	351
Abbildung 11.6 Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Familiensprache in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich	352
Abbildung 12.1: Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte)	372
Abbildung 12.2: Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich.....	381
Abbildung 12.3: Leistungsniveau im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Schülerinnen und Schülern nach Schulformen in ICILS 2018 in Deutschland.....	382
Abbildung 12.4: Testleistungen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ nach Schulformen in ICILS 2018 in Deutschland	383
Abbildung 12.5: Umfang erlernter Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ durch Schülerinnen und Schüler in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent)	385
Abbildung 12.6: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich	388
Abbildung 12.7: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich	389
Abbildung 12.8: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der Schülerinnen und Schüler nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich	391

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	An ICILS 2013 und ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer.....	39
Tabelle 2.2:	Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der jeweiligen Autoreaufgaben	51
Tabelle 2.3:	Rotation der Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen....	51
Tabelle 2.4:	Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘	52
Tabelle 2.5:	Schul- und Schülerteilnahmekquoten in ICILS 2018 in Deutschland	62
Tabelle 2.6:	Schul- und Lehrerteilnahmekquoten in ICILS 2018 in Deutschland	62
Tabelle 2.7:	Übersicht über die Rücklaufquoten im Feldtest zur Studie ICILS 2018	64
Tabelle 2.8:	Übersicht zum Verpflichtungsgrad der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den einzelnen Bundesländern in Deutschland	65
Tabelle 3.1:	Verteilung der Testaufgaben auf die Teilbereiche und Aspekte computer- und informationsbezogener Kompetenzen	90
Tabelle 3.2:	Kompetenzstufen computer- und informationsbezogener Kompetenzen in ICILS 2018 und deren Skalenbereiche.....	91
Tabelle 3.3:	Verteilung der Testaufgaben auf die Teilbereiche und Aspekte der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘	105
Tabelle 5.1:	Mittlere Verhältnisse der Schülerinnen und Schüler zu allen durch die Schule zur Verfügung gestellten digitalen Medien in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Mittelwerte nach Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation)	147
Tabelle 5.2:	Mittlere Verhältnisse der Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen durch die Schule zur Verfügung gestellten digitalen Medien in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Mittelwerte nach Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation)	148
Tabelle 5.3:	Standorte schuleigener Computer und mobiler Endgeräte in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent, Kategorie <i>Ja</i>)	151
Tabelle 5.4:	Verfügbarkeit eines Zuganges zu einem WLAN und eines schulischen Intranets in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent)	153
Tabelle 5.5:	Verfügbarkeit eines Lernmanagement-Systems und internetbasierter Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent).....	155
Tabelle 5.6:	Zuständigkeiten in der Schule für den technischen IT-Support in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent, Kategorie <i>Ja</i>)	164
Tabelle 6.1:	Kooperation von Lehrpersonen in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i>)	195
Tabelle 7.1:	Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)	218

Tabelle 7.2:	Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien durch Lehrkräfte im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Ich nutze häufig bis immer digitale Medien</i>).....	220
Tabelle 7.3:	Förderung IT-bezogener Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie <i>Mit Nachdruck</i>)	222
Tabelle 7.4:	Digitalisierungsbezogene Bestandteile der Lehrerausbildung in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie <i>Ja</i>)	224
Tabelle 7.5:	Selbsteingeschätzte digitalisierungsbezogene Kompetenzen der Lehrkräfte in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie <i>Das kann ich</i>)	227
Tabelle 7.6:	Wahrgenommene Potenziale des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht für Schülerinnen und Schüler aus Lehrersicht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i>).....	229
Tabelle 7.7:	Schrittweises Regressionsmodell zur Erklärung der täglichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht durch Lern- und Lehrbedingungen in Schulen sowie individuelle Merkmale der Lehrpersonen in ICILS 2018 in Deutschland	232
Tabelle 8.1:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler in und außerhalb der Schule für schulbezogene und andere Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i>).....	250
Tabelle 8.2	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in den Unterrichtsfächern in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens in einigen Unterrichtsstunden</i>)	253
Tabelle 8.3:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Aktivitäten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i>)	259
Tabelle 8.4	Erklärung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen durch die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in und außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke sowie die Dauer der Erfahrung mit der Nutzung von Computern von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angabe in Skalenpunkten)	263
Tabelle 9.1:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Mädchen und Jungen in und außerhalb der Schule für schulbezogene und andere Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i>)	282
Tabelle 9.2:	Prozentuale Anteile der Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>basaler</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland.....	286
Tabelle 9.3:	Prozentuale Anteile der Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>fortgeschrittener</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland.....	287

Tabelle 9.4:	Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigung von Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i>)	289
Tabelle 9.5:	Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft aus Sicht von Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i>)	291
Tabelle 9.6:	Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben in Skalenpunkten)	294
Tabelle 10.1:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und andere Zwecke in und außerhalb der Schule nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i>)	318
Tabelle 10.2:	Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigungen von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i>)	322
Tabelle 10.3:	Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Schülerinnen und Schülern durch Merkmale der sozialen Herkunft in ICILS 2018 in Deutschland (Angabe in Skalenpunkten)	325
Tabelle 11.1:	Prozentuale Anteile und mittlere Leistungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich	344
Tabelle 11.2:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und andere Zwecke in und außerhalb der Schule nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i>)	353
Tabelle 11.3:	Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigungen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i>)	356
Tabelle 11.4:	Regressionsmodelle zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Schülerinnen und Schülern durch Merkmale des Migrationshintergrundes in ICILS 2018 in Deutschland (Angabe in Skalenpunkten)	358
Tabelle 12.1:	Förderung von Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ durch Lehrpersonen in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens mit etwas Nachdruck</i>)	387
Tabelle 12.2:	Korrelationen zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich	392
Anhang 1:	Besonderheiten bezüglich der nationalen Zielpopulationen der Schülerinnen und Schüler in ICILS 2018	399
Anhang 2:	Schul- und Schülerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen	400
Anhang 3:	Schul- und Lehrerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen	401