

Regionalverband Ruhr

---

REGIONALES KLIMASCHUTZKONZEPT ZUR „ERSCHLIEßUNG DER  
ERNEUERBAREN-ENERGIEN-POTENZIALE IN DER METROPOLE  
RUHR“

ENDBERICHT

MÄRZ 2016



Regionalverband Ruhr

---

Bearbeitung durch:  
Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft  
Martin-Kremmer-Str. 12  
45327 Essen  
Telefon: +49 [0] 201 24564-0  
E-Mail: info@gertec.de

Auftraggeber:  
Regionalverband Ruhr  
Die Regionaldirektorin  
Kronprinzenstraße 35, 45128 Essen  
Telefon: +49 [0] 201 2069-0  
E-Mail: rauch@rvr-online.de

Gefördert durch das Land Nordrhein-Westfalen

Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Verfasserin

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Ausgangssituation und Zielsetzung  | 15 |
| 1.1   | Inhalt und Zielsetzung des Konzeptes   | 16 |
| 1.2   | Rahmenbedingungen auf EU-, Bundes- und Landesebene   | 17 |
| 1.2.1 | Politische Zielsetzungen   | 17 |
| 1.2.2 | Gesetzliche Grundlagen   | 19 |
| 1.2.3 | Strukturelle Rahmenbedingungen in der Metropole Ruhr   | 24 |
| 2     | Endenergie- und Treibhausgas-Bilanzierung  | 28 |
| 2.1   | Methodische Grundlagen   | 29 |
| 2.1.1 | Bilanzierungsprinzip   | 29 |
| 2.1.2 | Berücksichtigung von CO <sub>2</sub> -Äquivalenten   | 31 |
| 2.1.3 | Berücksichtigung von Vorketten   | 31 |
| 2.1.4 | Berücksichtigung von Großemittenten  | 31 |
| 2.1.5 | Treibhausgasvermeidung durch lokale Stromproduktion  | 32 |
| 2.1.6 | Definition von Verbrauchssektoren  | 32 |
| 2.1.7 | Rahmenbedingungen und Korrekturmöglichkeiten   | 33 |
| 2.1.8 | Emissionsfaktoren  | 33 |
| 2.2   | Datengrundlagen und Datenaufbereitungen  | 36 |
| 2.2.1 | Leitungsgebundene Energieträger  | 37 |
| 2.2.2 | Nicht-leitungsgebundene Energieträger  | 39 |
| 2.2.3 | Erneuerbare Energien (Wärme)   | 43 |
| 2.2.4 | Erneuerbare Energien (Strom)   | 44 |
| 2.2.5 | Energieverbräuche der kommunalen Verwaltung  | 45 |
| 2.2.6 | Bestand an Kraftfahrzeugen nach Kraftfahrzeugarten   | 45 |
| 2.2.7 | Treibhausgas-Emissionen von Großemittenten (EU ETS-Anlagen)  | 46 |
| 2.3   | Zentrale Ergebnisse für die Metropole Ruhr   | 46 |
| 2.3.1 | Endenergieverbrauch in der Metropole Ruhr  | 46 |
| 2.3.2 | Treibhausgas-Emissionen in der Metropole Ruhr  | 48 |
| 2.3.3 | Treibhausgas-Vermeidung durch lokale Stromproduktion mittels erneuerbarer Energien                       | 49 |
| 2.3.4 | Großemittenten in der Metropole Ruhr   | 50 |
| 2.3.5 | Einordnung der Treibhausgas-Emissionen in der Metropole Ruhr in den Kontext des Landes NRW sowie der BRD | 51 |
| 2.3.6 | Status Quo und Emissionsminderungsziele  | 52 |
| 3     | Potenzialanalyse erneuerbarer Energien   | 54 |
| 3.1   | Windkraft  | 55 |
| 3.1.1 | Grundlage  | 56 |
| 3.1.2 | Vorgehen   | 56 |
| 3.1.3 | Ergebnis   | 60 |
| 3.1.4 | Exkurs Kleinwindenergieanlagen   | 61 |
| 3.2   | Solarenergie   | 65 |
| 3.2.1 | Grundlage  | 65 |
| 3.2.2 | Photovoltaik-Dach  | 66 |
| 3.2.3 | Photovoltaik-Freifläche  | 71 |
| 3.2.4 | Solarthermie WW-Wärmebereitung   | 74 |
| 3.2.5 | Solarthermie Prozesswärme  | 77 |
| 3.2.6 | Gesamtergebnis Solar   | 80 |
| 3.3   | Oberflächennahe Geothermie   | 81 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 3.3.1 | Grundlage   | 81  |
| 3.3.2 | Vorgehen  | 82  |
| 3.3.3 | Ergebnis  | 87  |
| 3.4   | Biomasse  | 88  |
| 3.4.1 | Grundlage   | 89  |
| 3.4.2 | Biomasse Landwirtschaft (LW)  | 89  |
| 3.4.3 | Biomasse Forstwirtschaft (FW)   | 93  |
| 3.4.4 | Biomasse Abfallwirtschaft (AW)  | 96  |
| 3.4.5 | Ergebnis  | 100 |
| 3.5   | Wasserkraft   | 101 |
| 3.5.1 | Grundlage   | 102 |
| 3.5.2 | Vorgehen  | 102 |
| 3.5.3 | Ergebnis  | 106 |
| 3.6   | Grubenwasser  | 109 |
| 3.6.1 | Grundlage   | 109 |
| 3.6.2 | Vorgehen  | 111 |
| 3.6.3 | Ergebnis  | 114 |
| 3.7   | Grubengas   | 116 |
| 3.7.1 | Grundlage   | 116 |
| 3.7.2 | Vorgehen  | 116 |
| 3.8   | Abwasserwärme   | 118 |
| 3.8.1 | Grundlage   | 118 |
| 3.8.2 | Vorgehen  | 119 |
| 3.8.3 | Ergebnis  | 125 |
| 3.9   | Zusammenfassendes Ergebnis der Potenzialermittlung  | 126 |
| 3.9.1 | Ergebnisse für Strom  | 127 |
| 3.9.2 | Ergebnisse für Wärme  | 129 |
| 3.9.3 | Treibhausgasminderungspotenziale durch Erneuerbare Energien                                   | 132 |
| 4     | Akteursbeteiligung  | 134 |
| 4.1   | Kommunale Arbeitsgruppe   | 134 |
| 4.2   | Beirat  | 135 |
| 4.3   | Interviews  | 135 |
| 4.4   | Workshops   | 135 |
| 5     | Einschätzungen aus der Akteursbeteiligung   | 137 |
| 5.1   | Ausgangsbedingungen in der Region   | 137 |
| 5.2   | Veränderungen durch die EEG-Novellierung und andere energie-wirtschaftliche Rahmenbedingungen | 137 |
| 5.3   | Photovoltaik  | 138 |
| 5.4   | Solarthermie  | 142 |
| 5.5   | Solare Prozesswärme   | 142 |
| 5.6   | Geothermie  | 142 |
| 5.7   | Windenergie   | 146 |
| 5.8   | Biomasse  | 148 |
| 5.9   | Rolle der Bürgerenergiegenossenschaften   | 149 |
| 5.10  | Integration und Speicherung   | 150 |
| 5.11  | Exkurs: Unbundling  | 151 |
| 5.12  | Eigenerzeugung und Entsolidarisierung   | 151 |
| 5.13  | Exkurs: Energiewende Ruhr   | 152 |
| 5.14  | Fazit   | 153 |
| 6     | Regionalmanagement  | 154 |



|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 6.1    | Zielgruppen  | 155 |
| 6.2    | Aufgaben   | 157 |
| 7      | Maßnahmenprogramm  | 161 |
| 7.1.1  | Darstellung der Kriterien  | 162 |
| 7.1.2  | Maßnahmenübersicht   | 164 |
| 7.2    | Starterprojekte 2016/2017  | 165 |
| 7.3    | Handlungsprogramm 2021   | 176 |
| 7.4    | Perspektive Metropole Ruhr 2030                                  | 202 |
| 8      | Ausbauinitiative „Solar-Metropole Ruhr 2025“                     | 210 |
| 8.1    | Einleitung   | 210 |
| 8.1.1  | Potenzialeigentümer  | 213 |
| 8.1.2  | Bisherige Angebote   | 213 |
| 8.1.3  | Potenzialsucher – Dienstleister als Partner der Ausbauinitiative | 214 |
| 8.2    | Beratung und Begleitung  | 214 |
| 8.3    | Organisationsstruktur  | 217 |
| 8.4    | Beirat   | 218 |
| 8.5    | Kosten und Finanzierung  | 218 |
| 8.6    | Nutzen der Ausbauinitiative                                      | 221 |
| 8.7    | Erprobung und Monitoring   | 223 |
| 9      | Empfehlungen an das Land NRW                                     | 224 |
| 10     | Monitoring- und Controlling-Konzept                              | 226 |
| 10.1   | Erfolgsindikatoren   | 227 |
| 10.2   | Fortschreibung der THG-Bilanzierung                              | 229 |
| 11     | Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit                            | 231 |
| 11.1   | Einleitung   | 231 |
| 11.2   | Bisherige Öffentlichkeitsarbeit des Regionalverbands Ruhr        | 231 |
| 11.3   | Öffentlichkeitsarbeit weiterer regionaler Akteure                | 232 |
| 11.3.1 | Konzept  | 234 |
| 11.3.2 | Ablauf einer Kampagnen-Planung                                   | 239 |
| 11.4   | Projektdatenbank-Konzept   | 240 |
| 11.4.1 | Vorhandene Angebote  | 241 |
| 11.4.2 | Konzept  | 243 |
| 12     | Fazit  | 246 |
| 13     | Anhang   | 254 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Ziele der Bundesregierung (s. BMU 2014: Klimaschutz in Zahlen)   | 19 |
| Abbildung 2: Kommunen im RVR  | 24 |
| Abbildung 3: Flächennutzung in der Metropole Ruhr   | 25 |
| Abbildung 4: Schematische Darstellung der Herangehensweise bei der Erstellung der Bilanzierungen  | 29 |
| Abbildung 5: Relevante Emissionsfaktoren in der Metropole Ruhr für das Bezugsjahr 2012  | 34 |
| Abbildung 6: Energieversorgungsunternehmen (EVU) in der Metropole Ruhr  | 38 |
| Abbildung 7: Beispielhafte Darstellung zur Ermittlung des Endenergieverbrauchs auf Basis des Heizwert bei den Energieträgern Erdgas und Heizöl  | 40 |
| Abbildung 8: Beispielhafte Umlegung des kreisweit errechneten Heizölverbrauchs von der Kreis- auf die kommunale Ebene   | 41 |
| Abbildung 9: Beispielhafte Übertragung der errechneten Endenergieverbräuche des Energieträgers Heizöl auf die weiteren nicht-leitungsgebundenen Energieträger (auf kreisweiter bzw. kommunaler Ebene) | 42 |
| Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)  | 46 |
| Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)   | 47 |
| Abbildung 12: Verhältnisse der Energieverbräuche nach Energieträgern und Sektoren in der Metropole Ruhr (2012)  | 48 |
| Abbildung 13: THG-Emissionen nach Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)   | 48 |
| Abbildung 14: THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)  | 49 |
| Abbildung 15: Lokale Stromproduktion durch Erneuerbare Energien und hierdurch vermiedene THG-Emissionen in der Metropole Ruhr (2012)  | 50 |
| Abbildung 16: THG-Emissionen inkl. Großemittenten (ohne Energieumwandlungen) in der Metropole Ruhr (2012)   | 51 |
| Abbildung 17: THG-Emissionen je Einwohner (2012) – ein Vergleich zwischen der Metropole Ruhr, dem Land NRW und der BRD  | 52 |
| Abbildung 18: Status Quo (THG-Emissionen) in der Metropole Ruhr und Emissions-minderungsziele   | 53 |
| Abbildung 19: Herkunft der Potenziale (Quelle: eigene Abbildung)  | 54 |
| Abbildung 20: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Windkraft“  | 57 |
| Abbildung 21: Verteilung der Ausbaupotenziale der Windenergie im RVR  | 60 |
| Abbildung 22: Übersicht zu Bauformen von KWEA   | 62 |

|   |     |
|---|-----|
| Abbildung 23: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„Dachflächenpotenzial für PV-Dach und Solarthermie“                               | 66  |
| Abbildung 24: Durchschnittliche jährliche Einstrahlung auf eine horizontale<br>Fläche   | 67  |
| Abbildung 25: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „PV-Dach“  | 68  |
| Abbildung 26: Potenzieller jährlicher Stromertrag aus PV-Dachanlagen bei<br>Komplett-belegung aller geeigneten Dachflächen auf<br>Gemeindeebene | 69  |
| Abbildung 27: Ausbaupotenziale Photovoltaik auf Dachflächen   | 70  |
| Abbildung 28: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „PV-<br>Freifläche“  | 73  |
| Abbildung 29: Ausbaupotenziale für Photovoltaik auf Freiflächen   | 74  |
| Abbildung 30: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„Solarthermie WW-Wärmebereitung“  | 76  |
| Abbildung 31: Ausbaupotenziale für Solarthermie zur<br>Warmwasserunterstützung  | 77  |
| Abbildung 32: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„Solarthermie Prozesswärme“   | 79  |
| Abbildung 33: Solarthermiefpotenziale für Prozesswärme (absolut)  | 80  |
| Abbildung 34: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„oberflächennahe Geothermie“  | 82  |
| Abbildung 35: Ausbaupotenziale der oberflächennahen Geothermie  | 88  |
| Abbildung 36: Zusammensetzung des Gesamtpotenzials „Biomasse“   | 89  |
| Abbildung 37: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Biomasse<br>LW  | 90  |
| Abbildung 38: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Biomasse<br>FW“   | 94  |
| Abbildung 39: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Biomasse<br>AW“   | 98  |
| Abbildung 40: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„Wasserkraft“   | 102 |
| Abbildung 41: Ausbaupotenziale Wasserkraft  | 107 |
| Abbildung 42: Ist-Zustand (2014) der Region Ruhr im Bereich<br>Grubenwasser   | 110 |
| Abbildung 43: Zukünftige Situation (2018) der Region Ruhr im Bereich<br>Grubenwasser  | 110 |
| Abbildung 44: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„Grubenwasser“  | 111 |
| Abbildung 45: Potenzielle Wärmeabnehmer – Beispiel Zeche Friedlicher<br>Nachbar   | 114 |
| Abbildung 46: Ausbaupotenziale Grubenwasser   | 115 |
| Abbildung 47: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„Grubengas“   | 117 |

|  |     |
|--|-----|
| Abbildung 48: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung<br>„Kläranlagen“  | 120 |
| Abbildung 49: Potenzielle Wärmeabnehmer – Beispiel Kläranlage Moers<br>Gerdt   | 124 |
| Abbildung 50: Ausbaupotenziale Abwasserwärme "vor" einer Kläranlage im<br>Kanalnetz  | 125 |
| Abbildung 51: Ausbaupotenziale Abwasserwärme "auf" oder "nach" einer<br>Kläranlage (im Ablauf)                                       | 126 |
| Abbildung 52: Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien in der<br>Metropole Ruhr (1990-2014)   | 128 |
| Abbildung 53: Gesamtstromverbrauch und Potenziale aus Erneuerbaren<br>Energien in der Metropole Ruhr                                 | 129 |
| Abbildung 54: Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeproduktion aus<br>Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr                            | 130 |
| Abbildung 55: Gesamtwärmeverbrauch und Potenziale in der<br>Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energien in der<br>Metropole Ruhr       | 131 |
| Abbildung 56: THG-Minderungspotenziale nach Ausschöpfung aller EE-<br>Potenziale im Stromsektor                                      | 132 |
| Abbildung 57: THG-Minderungspotenziale nach Ausschöpfung aller EE-<br>Potenziale im Wärmesektor                                      | 133 |
| Abbildung 58: Beteiligungsformen   | 134 |
| Abbildung 59: Temperaturniveau für Tiefengeothermie in der Metropole<br>Ruhr   | 145 |
| Abbildung 60: Teilprojekte Energiewende Ruhr (s. )   | 152 |
| Abbildung 61: Organisationsplan des RVR  | 155 |
| Abbildung 62: Handlungsfelder der Koordinationsstelle Ausbau<br>Erneuerbare-Energien   | 158 |
| Abbildung 63: Beteiligungen des Regionalverbandes Ruhr zum 31.12.2013<br>(s. Bericht über die Beteiligungen des RVR 2013, S. 10 f.). | 166 |
| Abbildung 64: Auszug aus Geothermie in NRW-Standortcheck   | 188 |
| Abbildung 65: Potenziale der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien<br>in der Metropole Ruhr                                      | 210 |
| Abbildung 66: Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage für Einfamilienhäuser<br>(Quelle: Eigene Berechnungen)                              | 211 |
| Abbildung 67: Amortisationszeiten einer gewerblich genutzten PV-Anlage<br><100 kWp (Quelle: eigene Berechnungen)                     | 212 |
| Abbildung 68: Grundidee der Ausbauintiative "Solar-Metropole Ruhr 2025"  | 215 |
| Abbildung 69: Neues Dienstleistungsangebot   | 216 |
| Abbildung 70: Angebotsvarianten  | 218 |
| Abbildung 71: Servicestellen für 9 Teilregionen  | 220 |
| Abbildung 72: Beispiel möglicher teilregionaler Kooperationen  | 220 |
| Abbildung 73: Servicestelle für alle kreisfreien Städte und Kreise   | 221 |
| Abbildung 74: Kosten für Erprobungsphase   | 223 |

|  |     |
|--|-----|
| Abbildung 75: Beispiel Projektdatenbank (Excel)                    | 227 |
| Abbildung 76: Teilnehmende Kommunen und Kreise bei ALTBAUNEU (rot) | 233 |
| Abbildung 77: Standorte der Verbraucherzentrale NRW                | 233 |
| Abbildung 78: Plakatkampagne der KlimaExpo.NRW                     | 237 |
| Abbildung 79: Beispiel für Außenwerbung im ÖPNV                    | 237 |
| Abbildung 80: Vorlage für Projektdatenblatt                        | 244 |

## Tabellenverzeichnis

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Tabelle 1:  | Primärenergie- und Emissionsfaktoren der großen Fernwärmenetzbetreiber in der Metropole Ruhr              | 35  |
| Tabelle 2:  | Übersicht zur Datengrundlage der Energie- und THG-Bilanzen in der Metropole Ruhr                          | 37  |
| Tabelle 3:  | Leistungskategorien KWEA nach Anwendungsgebieten  | 62  |
| Tabelle 4:  | Berechnete Jahreserträge für Klein- und Mikro-WEA an diversen Standorten im RVR                           | 63  |
| Tabelle 5:  | Nutzwärmebedarfe im Bestand und Neubau (bis 2030) für den RVR   | 84  |
| Tabelle 6:  | Berechnung des Faktors für Bestandsgebäude bis 2030   | 86  |
| Tabelle 7:  | Berechnung des Faktors für Neubauten bis 2030   | 87  |
| Tabelle 8:  | Szenarien der machbaren Potenziale „Biomasse LW“  | 91  |
| Tabelle 9:  | Biomassepotenziale des RVR im Sektor Landwirtschaft   | 92  |
| Tabelle 10: | Anteile der Biomassetypen am Ausbaupotenzial des RVR im Sektor Landwirtschaft                             | 93  |
| Tabelle 11: | Szenarien der machbaren Potenziale „Biomasse FW“  | 95  |
| Tabelle 12: | Biomassepotenziale des RVR im Sektor Forstwirtschaft  | 96  |
| Tabelle 13: | Strompotenziale und Ist-Zustand der Biomasse AW im RVR  | 99  |
| Tabelle 14: | Wärmepotenziale und Ist-Zustand der Biomasse AW im RVR  | 100 |
| Tabelle 15: | Gesamtpotenziale der Biomasse im RVR nach Sektoren  | 101 |
| Tabelle 16: | Zubaupotenziale der Wasserkraft im Regierungsbezirk Arnsberg  | 105 |
| Tabelle 17: | Theoretisches Angebotspotenzial des Grubenwassers im Ruhrgebiet   | 112 |
| Tabelle 18: | Potenziell geeignete Wärmeabnehmer und Kennwerte zu Wärmebedarfen   | 113 |
| Tabelle 19: | Potenziale je Kommune anhand der Nachfrageseite an den Grubenwasserhaltungsstandorten                     | 115 |
| Tabelle 20: | Auszug aus dem Anhang der FiW-Studie -> Potenziale an den Kläranlagen (eigene Darstellung nach Daten FiW) | 121 |
| Tabelle 21: | Potenzielle Wärmeabnehmer und Kennwerte zu Wärmebedarfen  | 123 |
| Tabelle 22: | Kategorisierung des Maßnahmenkatalogs   | 162 |
| Tabelle 23: | Übersicht der Maßnahmenkriterien  | 162 |
| Tabelle 24: | Indikatoren   | 227 |

## Abkürzungsverzeichnis

|                   |  |
|-------------------|--|
| a                 | Jahr   |
| a.d.              | außer Dienst   |
| AbfRRL            | EU-Abfallrahmenrichtlinie  |
| Abs.              | Absatz   |
| ag                | Arbeitsgemeinschaft  |
| ALK               | Automatisierte Liegenschaftskarte                                    |
| AT/a              | Arbeitstage pro Jahr   |
| ATKIS             | Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem          |
| AW                | Abfallwirtschaft   |
| AZ                | Arbeitszahl  |
| BAFA              | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle                        |
| BAFIN             | Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht                      |
| BauGB             | Baugesetzbuch  |
| BHKW              | Blockheizkraftwerk   |
| BINE              | Informationsdienst   |
| BMUB              | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit |
| BMWi              | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie                         |
| BRD               | Bundesrepublik Deutschland   |
| bspw.             | Beispielsweise   |
| BWE               | Bundesverband Windenergie  |
| BWin              | Bundeswaldinventur   |
| bzw.              | beziehungsweise  |
| CH <sub>4</sub>   | Methan   |
| CO <sub>2</sub>   | Kohlenstoffdioxid  |
| CO <sub>2eq</sub> | Kohlenstoffdioxid-Äquivalente  |
| COP               | Coefficient Of Performance, Wirkungsgrad von Wärmepumpen             |
| d.h.              | das heißt  |
| dB                | Dezibel  |
| DBU               | Deutsche Bundesstiftung Umwelt                                       |
| DOM               | Digitale Oberflächenmodell   |
| E                 | Elektro  |
| e.V.              | eingetragener Verein   |
| Ea                | Jahresarbeit   |
| EE                | Erneuerbare Energien   |
| EEG               | Erneuerbare-Energien-Gesetz  |
| EEWärmeG          | Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz                                     |
| EFH               | Einfamilienhaus  |
| eG                | eingetragene Gesellschaft  |
| ELWAS             | Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem                  |
| EnergyFIS         | geodatenbasiertes Fachinformationssystem                             |
| EnEV              | Energieeinsparverordnung   |
| EnWG              | Energiewirtschaftsgesetz   |
| etc.              | et cetera  |
| EU                | Europäische Union  |
| EU ETS            | European Union Emissions Trading System                              |

|               |   |
|---------------|---|
| EU-WRRL       | Europäischen Wasserrahmenrichtlinie                                     |
| EVU           | Eisenbahnverkehrsunternehmen  |
| EVU           | Energieversorgungsunternehmen   |
| f.            | folgende  |
| FFH           | Flora-Fauna-Habitat   |
| FiW           | Forschungsinstituts für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen |
| FIZ Karlsruhe | Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur                          |
| FNP           | Flächennutzungsplan   |
| FW            | Forstwirtschaft   |
| g             | Gramm   |
| GEMIS         | Globales Emissions-Modell integrierter Systeme                          |
| ggf.          | gegebenenfalls  |
| GHD           | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen                                       |
| GIB           | Gewerbe- und Industrieansiedlungsflächen                                |
| GI-Gebiet     | Industriegebiet   |
| GIS           | Geoinformationssystem   |
| GJ            | Gigajoule   |
| GmbH          | Gesellschaft mit beschränkter Haftung                                   |
| GWh           | Gigawattstunde  |
| GWh/a         | Gigawattstunden pro Jahr  |
| h             | Stunden   |
| ha            | Hektar  |
| i.d.R.        | in der Regel  |
| IEKP          | integriertes Energie- und Klimaprogramm                                 |
| Ifeu          | Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg                     |
| IHK           | Industrie – und Handelskammer   |
| IINAS         | Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien                    |
| inkl.         | inklusive   |
| IWU           | Institut Wohnen und Umwelt  |
| JAZ           | Jahresarbeitszahl   |
| K             | Kelvin  |
| KBA           | Kraftfahrt-Bundesamt  |
| kg            | Kilogramm   |
| km            | Kilometer   |
| KMU           | kleine und mittlere Unternehmen   |
| KrWG          | Kreislaufwirtschaftsgesetz  |
| KUP           | Kurzumtriebsplantagen   |
| KVR           | Kommunalverband Ruhrgebiet  |
| kW            | Kilowatt  |
| KWEA          | Kleinwindenergieanlagen   |
| kWh           | Kilowattstunde  |
| KWK           | Kraft –Wärme – Kopplung   |
| KWKG          | Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz   |
| kWP           | Watt Peak   |
| l             | Liter   |
| LANUV NRW     | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen   |
| LCA           | Life-Cycle-Assessment   |
| LEP NRW       | Landesentwicklungsplan NRW  |
| Lkw           | Lastkraftwagen  |



|                  |  |
|------------------|--|
| LW               | Landwirtschaft   |
| m                | Meter  |
| m <sup>2</sup>   | Quadratmeter   |
| m <sup>3</sup>   | Kubikmeter   |
| MAP              | Marktanreizprogramm  |
| Mio.             | Million  |
| MKULNV           | Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz   |
| mm               | Milimeter  |
| MNQ              | Mittlerer Niedrigwasser Abfluss  |
| MQ               | Mittlerer Abfluss  |
| MW               | Megawatt   |
| MWh              | Megawattstunde   |
| n.q.             | nicht quantifizierbar  |
| N <sub>2</sub> O | Distickstoffmonoxid (Lachgas)  |
| NABU             | Naturschutzbund Deutschland  |
| NAP              | Nationaler Allokationsplan   |
| NATUR            | Szenario „Ambitionierter Naturschutz“  |
| NLE              | nicht-leitungsgebundene Energieträger  |
| NRW              | Nordrhein-Westfalen  |
| NRZ              | Neue Ruhr Zeitung  |
| NSG/FFH/ VS      | Naturschutzgebiet/FloraFaunaHabitat/ Vogelschutzgebiete                            |
| o.g.             | oben genannt   |
| ÖAWP             | ökologischen Abfallwirtschaftsplan   |
| ÖPNV             | öffentlicher Personennahverkehr  |
| P                | Elektrische Leistung   |
| PJ/Jahr          | Petajoule/Jahr   |
| Pkw              | Personenkraftwagen   |
| progres.nrw      | Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen |
| PtG              | Power to Gas   |
| PtH              | Power to Heat  |
| PV               | Photovoltaik   |
| QBW              | Querbauwerk  |
| QUIS             | Querbauwerk-Informationssystem   |
| RAG              | Deutsche Steinkohle AG   |
| ruhr AGIS        | Gewerbeflächenatlas  |
| RVR              | Regionalverband Ruhr   |
| RWTH Aachen      | Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen                                |
| s.               | siehe  |
| sog.             | sogenannte(s)  |
| SO-PRO           | solar process  |
| SPNV             | Schienen-Personennahverkehr  |
| ST               | Solarthermie   |
| SVR              | Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk  |
| SWKRR            | Stadtwerke-Konsortium Rhein-Ruhr   |
| t                | Tonne  |
| tFM              | Tonnen Frischmasse   |
| THG              | Treibhausgas(e)  |
| TW               | T  |
| TWh              | Terrawattstunde  |

|            |  |
|------------|--|
| u.a.       | unter anderem                                    |
| u.v.m.     | und viele mehr                                   |
| UFP        | Umsetzungsfahrpläne                              |
| UN         | Vereinte Nationen                                |
| vgl.       | Vergleich  |
| vglw.      | vergleichsweise                                  |
| VSG        | Vogelschutzgebiet                                |
| W          | Watt   |
| WAZ        | Westdeutsche Allgemeine Zeitung                  |
| WEA        | Windenergieanlage                                |
| WEHAM      | Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung |
| WHG        | Wasserhaushaltsgesetz                            |
| WKA        | Wasserkraftanlagen                               |
| wmr        | Wirtschaftsförderung Metropole Ruhr              |
| WP         | Westfalenpost                                    |
| WschV      | Wärmeschutzverordnung                            |
| WWW-bedarf | Warmwasserwärmebedarf                            |
| z.B.       | zum Beispiel                                     |

## 1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Nach der Atomkatastrophe von Fukushima in Japan hat der Bundestag im Jahr 2011 den vollständigen Atomausstieg bis spätestens zum Jahr 2022 beschlossen. Durch die Umstellung auf eine nachhaltige, erneuerbare Energieversorgung soll dieser Ausstieg gelingen und gleichzeitig die Treibhausgasemissionen gemäß der europäischen und deutschen Zielsetzung deutlich reduziert werden. Dieses Ziel wird durch das im Dezember 2015 auf der 21. UN-Klimakonferenz in Paris verabschiedete „Rahmenabkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen“ bestärkt.

Die Metropole Ruhr als industriell geprägte und teils städtebaulich hoch verdichtete Region steht damit besonders großen Herausforderungen gegenüber.

Das Ruhrgebiet verdankt seine Entwicklung zur Metropolregion mit über fünf Millionen Einwohnern der Kohle- und Stahlindustrie. Mit der Schließung der letzten noch aktiven Zeche Prosper-Haniel in Bottrop wird das Kapitel der Steinkohleförderung in der Metropole Ruhr im Jahr 2018 beendet.

Die Metropole Ruhr ist Sitz großer Energieversorgungskonzerne, deren Kernkompetenz in der Vergangenheit in konventioneller, fossiler Energieversorgung lag, welche die Region bis heute prägt. Diese war Grundlage für die Schaffung einer großflächigen leitungsgebundenen Energieversorgungsinfrastruktur, die auch in Zukunft als elementarer Baustein der Energieversorgung des Ruhrgebietes durch effizientere Technik und umweltfreundlichere Wärmequellen weiterentwickelt wird.

Der Regionalverband Ruhr (RVR) ist ein Zusammenschluss der elf kreisfreien Städte und vier Kreise in der Metropole Ruhr. Die insgesamt 53 Kommunen der Metropole Ruhr, die teilweise über eigene Energieversorgungsunternehmen verfügen, bilden wichtige Stellschrauben für die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Um den Anteil der erneuerbaren Energien an der Strom- und Wärmeherzeugung innerhalb der Region zu erhöhen, wurden bereits vielfältige Projekte realisiert und versucht, im Spannungsfeld der konkurrierenden Belange die Rahmenbedingungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien zu verbessern. Darüber hinaus bestehen aber noch große Potenziale für den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien.

Der Regionalverband Ruhr hat sich in seinem fast 100 jährigen Bestehen von den Anfängen als Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (SVR) im Jahre 1920, über den Kommunalverband Ruhrgebiet (KVR) in den 1980er Jahren bis hin zum Regionalverband Ruhr (RVR) seit 2004 fortlaufend umgebildet und weiterentwickelt. Eine der Kernaufgaben des RVR ist die Erarbeitung des Regionalplans für die Metropole Ruhr, über den von der Verbandsversammlung als Regionalrat entschieden wird. Darüber hinaus ist der RVR der Träger der Route der Industriekultur und des Emscher Landschaftsparks sowie in Kooperation mit den Kommunen Betreiber von sieben Revier- und Freizeitparks. Der RVR verantwortet ebenso die regionale Wirtschaftsförderung über die Tochtergesellschaft Wirtschaftsförderung Metropole Ruhr (wmr). Auch die Tourismusförderung und die Öffentlichkeitsarbeit sowie die Erhebung von Geo- und Klimadaten für die Region gehören zu den Aufgaben des RVR. Die mögliche Übernahme von Aufgaben des Klimaschutzes auf regionaler Ebene und zur Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Rahmen der Novellierung des Verbandsgesetzes im Jahr 2015 bieten - vorbehaltlich der Zustimmung der Verbandsversammlung - neue Chancen zur Unterstützung der regionalen Energiewende.

Es liegen darüber hinaus in den Mitgliedskommunen zahlreiche konzeptionelle Überlegungen beispielsweise in Form von kommunalen Klimaschutzkonzepten u.a. zur Erschließung der lokalen Potenziale erneuerbarer Energien vor und die Kommunen und ihre Stadtwerke haben Projekte im Themenfeld Erneuerbare Energien auf regionaler und lokaler Ebene realisiert.

Daneben hat das Land Nordrhein-Westfalen (NRW) durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) mehrere Analysen zu den Potenzialen erneuerbarer Energien fertiggestellt bzw. werden derzeit noch erstellt (beispielsweise über die Potenziale der Wasserkraft in NRW).

Die Metropole Ruhr hat unter Beachtung der schwierigen strukturellen Lage - bedingt durch ihre industrielle Prägung und soziale Strukturen - eine gemeinsame Diskussionsgrundlage zur strategischen Zielfindung erarbeitet, die als potenzielles regionales Ziel die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40% bis 2020, 65% bis 2035 und 80-95% bis 2050 gegenüber 1990 benennt<sup>1</sup>. Auch haben die erneuerbaren Energien in die Perspektivenentwicklung für die räumliche Entwicklung der Metropole Ruhr Eingang gefunden. Der dezentrale Ausbau der erneuerbaren Energien soll umwelt- und sozialverträglich vorangebracht und der mit dem Ausbau der regenerativen Energieträger verbundene Wandel der Region bzw. Landschaft soll raumverträglich gestaltet werden. Dabei soll die Akzeptanz für die Nutzung erneuerbarer Energieträger gefördert und hergestellt werden, ebenso wie die dezentrale Energieproduktion, da so weniger NeuBaumaßnahmen an der Leitungsinfrastruktur erforderlich sind. Auch soll die Fernwärmeinfrastruktur ausgebaut und durch geeignete Einspeisepunkte für erneuerbare Energien ergänzt werden<sup>2</sup>.

Mit einem strategischen Ausbau der erneuerbaren Energien werden nicht nur die Klimaschutzziele des Landes und des Bundes unterstützt, sondern auch in hohem Maße durch die lokal ausgelösten Investitionen ein Beitrag zur regionalen Wertschöpfung mit positiven Arbeitplatzeffekten und zusätzlichen Gewerbesteuererträgen geleistet, das Image der Region verbessert und die Unabhängigkeit von Energieimporten gesteigert.

Um über eine fundierte gesamtregionale Datengrundlage zu verfügen und den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Region strategisch vorantreiben zu können, hat der Regionalverband Ruhr ein Klimaschutzkonzept zur Erschließung der erneuerbaren Energien-Potenziale in der Metropole Ruhr in Auftrag gegeben.

## 1.1 Inhalt und Zielsetzung des Konzeptes

Mit dem Klimaschutzkonzept verfolgt der Regionalverband Ruhr folgende Ziele:

- die Erstellung von fortschreibbaren Treibhausgas (THG)-Bilanzen für jede einzelne Kommune, die Kreise und für die gesamte Region nach einheitlichem Standard und Bezugsjahr;
- die Ermittlung und Bewertung der für das Verbandsgebiet vorhandenen Potenziale Erneuerbarer Energien;

---

<sup>1</sup> vgl. Metropole Ruhr – Grüne Hauptstadt Europas - Auswertung und Aufbereitung der Sachinformationen (Daten für die Bewerbung der Metropole Ruhr um die EU-Auszeichnung „Grüne Hauptstadt Europas / European Green Capital“: Antworten zum EU-Fragenkatalog 2012, S. 40 f.

<sup>2</sup> vgl. Perspektiven für die räumliche Entwicklung der Metropole Ruhr, RVR, 2014, S.17 und 18

- die Herausarbeitung der Chancen für eine bessere Erschließung von erneuerbaren Energiepotenzialen, die sich durch eine regionale Kooperation und verbesserte Koordination der lokalen Umsetzungsaktivitäten ergeben. Die nachhaltige Potenzialerschließung erfolgt unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte;
- die darauf aufbauende Erarbeitung von realistischen und umsetzbaren Maßnahmenempfehlungen mit konkreten Handlungsempfehlungen unter breiter Beteiligung der relevanten Akteure, auf deren Basis dann in den nächsten Jahren entsprechende Umsetzungsmaßnahmen lokal und/oder in regionaler Kooperation umgesetzt werden;
- die Entwicklung eines Controlling-Systems und eines Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit.

Der Blickwinkel liegt dabei weniger auf den spezifischen Rahmenbedingungen in der einzelnen Gebietskörperschaft, als vielmehr auf der regionalen Ebene und dem auf dieser Ebene mit koordinativer Unterstützung durch den Regionalverband Ruhr zu erzielenden Zusatznutzen durch eine verbesserte Kooperation und gemeinsame Umsetzungsaktivitäten.

## 1.2 Rahmenbedingungen auf EU-, Bundes- und Landesebene

Mit dem Beschluss der Bundesregierung zum Atomausstieg bis zum Jahr 2022 werden neue Anforderungen an die Energieerzeugung, -versorgung und -nutzung auf lokaler und regionaler Ebene gestellt. Der Ausbau der erneuerbaren Energien zeigt sich dabei als besonders abhängig von regionalen, nationalen und europäischen Rahmenbedingungen und Gesetzen.

In den letzten Jahren war die deutsche Energiepolitik durch große Veränderungen geprägt, die allen Akteuren der Energiewende – Energieversorgungsunternehmen, Bürger, öffentliche Einrichtungen u.v.m. vor große Herausforderungen gestellt hat und auch zukünftig stellen wird. Die hohe Dynamik in der strategischen Weiterentwicklung der deutschen Energieversorgung und der damit häufig fehlenden Planungssicherheit macht auch für dieses Konzept eine gewisse Offenheit für unabsehbare Veränderungen erforderlich.

### 1.2.1 Politische Zielsetzungen

Lokale Zielsetzungen zur Minderung von Treibhausgasen und dem Ausbau der erneuerbaren Energien resultieren in der Regel aus übergeordneten Zielsetzungen.

- UN-Klimakonferenz in Paris

Im Dezember 2015 wurde auf der 21. UN-Klimakonferenz in Paris in Nachfolge des Kyoto-Protokolls von 195 Staaten einstimmig eine neue internationale Klimaschutzvereinbarung verabschiedet, die ab dem Jahr 2020 in Kraft treten wird. In Artikel 2 „Verbesserung der Umsetzung“ des „Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen“ werden folgende Ziele festgelegt:

- Begrenzung des Anstiegs der Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2°C über dem vorindustriellen Niveau, wenn möglich auf 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau.

- Die Stärkung der Fähigkeit, sich durch eine Förderung der Klimaresistenz und geringeren Treibhausgasemissionen an die nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels anzupassen. Dieses soll in einer Weise geschehen, die nicht die Nahrungsmittelproduktion bedroht.
- Stärkung der Finanzströme, die zu einem Weg mit niedrigen Treibhausgasemissionen und klimaresistenter Entwicklung führen.
- Europäische Union
  - Mit der Erneuerbare-Energien-Richtlinie des Europäischen Parlaments (2009/28/EG) von 2009 zur Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen strebt die europäische Union folgende Ziele an:
    - Gesamte Europäische Union: 20 Prozent des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien und Mindestanteil von 10 Prozent Erneuerbare Energien im Verkehrssektor bis 2020
    - Nationale Gesamtziele für Deutschland:
      - 18% Erneuerbare Energien am gesamten Endenergieverbrauch bis 2020
      - bis 2020 im Bereich Wärme/Kälte 15,5 % aus erneuerbaren Energien,
      - einen Anteil von 38,6 % erneuerbare Energien am Strommarkt und
      - ein Anteil von 13,2 % im Verkehrsbereich<sup>3</sup>.
  - Durch die am 4. Dezember 2012 in Kraft getretene EU-Energieeffizienz-Richtlinie haben sich die EU-Mitgliedsstaaten darauf verständigt, den Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 % zu reduzieren. Die Richtlinie umfasst ein breites Spektrum verschiedener Bereiche und sieht Aktivitäten zur Stärkung der Energieeffizienz vor, die von allen Mitgliedsstaaten umgesetzt werden sollen. Zu den Kernelementen der EU-Energieeffizienz-Richtlinie zählen u.a.:
    - Festlegung nationaler Energieeffizienzziele für 2020
    - Sanierungsrate für Gebäude der Zentralregierung von 3% pro Jahr
    - Verpflichtende Durchführung regelmäßiger Energieaudits in großen Unternehmen
    - Verpflichtende Durchführung einer Kosten-Nutzen-Analyse für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bei Neubau oder Modernisierung von Kraftwerken und Industrieanlagen
    - Darüber hinaus sollen die Mitgliedstaaten eine Energieeinsparquote für Energieversorgungsunternehmen in Höhe von jährlich 1,5 % ihres durchschnittlichen Jahresabsatzvolumens der Jahre 2010 bis 2012 einführen oder Einsparungen in gleicher Höhe durch staatliche Maßnahmen nachweisen.
- Nationale Ebene

Der am 4. August 2010 erstmals von der Bundesregierung beschlossene Nationale Aktionsplan für erneuerbare Energie stellt verbindliche Ziele für den Ausbau erneuerbarer Energien auf. Im Hinblick auf das verbindliche Ziel von 18 % erneuerbare Energien am gesamten Endenergieverbrauch hat sich die Bundesregierung bereits vor Erstellung des Nationalen Aktionsplans Sektorziele gesetzt und diese in den entsprechenden

---

<sup>3</sup> vgl. [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/EU\\_Richtlinie\\_fuer\\_EE/eu\\_richtlinie\\_fuer\\_erneuerbare\\_energien.html](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/EU_Richtlinie_fuer_EE/eu_richtlinie_fuer_erneuerbare_energien.html)

Gesetzen verankert<sup>4</sup>.

Einen Überblick über die deutschen Klimaschutzziele gibt die folgende Grafik.

|      | KLIMA                   | ERNEUERBARE ENERGIEN |                       | EFFIZIENZ      |        |                           |  | VERKEHR  |
|------|-------------------------|----------------------|-----------------------|----------------|--------|---------------------------|--|--|
|      | THG (ggb. 1990) (mind.) | Anteil Strom (mind.) | Anteil gesamt (mind.) | Primär-energie | Strom  | Energiepro-<br>duktivität | Gebäude-<br>sanierung  |  |
| 2020 | - 40 %                  | 35 %                 | 18 %                  | - 20 %         | - 10 % | Anstieg um<br>2,1 % p. a. | Verdopplung der Rate:<br>1 % auf 2 %;<br>Heizwärme - 20 % bis<br>2020; Primärenergie<br>- 80 % bis 2050<br>ggb. 2008 | 1 Million<br>Elektro-Fahr-<br>zeuge bis 2020;<br>6 Millionen<br>bis 2030 |
| 2030 | - 55 %                  | 50 %                 | 30 %                  | ↓              | ↓      |                           |  |  |
| 2040 | - 70 %                  | 65 %                 | 45 %                  | ↓              | ↓      |                           |  |  |
| 2050 | -80 bis -95 %           | 80 %                 | 60 %                  | - 50 %         | - 25 % |                           |  |  |

Abbildung 1: Ziele der Bundesregierung (s. BMU 2014: Klimaschutz in Zahlen)

- Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen ist das am meisten emittierende Bundesland in Deutschland. Hier wird etwa ein Drittel der deutschen Gesamtenergie, in erster Linie mit Braun- und Steinkohle, produziert. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, hat der Landtag als erstes Bundesland ein Klimaschutzgesetz beschlossen, das konkrete Einsparziele klimaschädlicher Treibhausgase formuliert. Mit dem „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Nordrhein-Westfalen“, kurz Klimaschutzgesetz NRW, soll die Gesamtemission klimaschädlicher Treibhausgase bis zum Jahr 2020 um mindestens 25% und bis 2050 um mindestens 80% gegenüber der des Jahres 1990 verringert werden (§ 3 Abs. 1 Klimaschutzgesetz NRW). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung soll 30% in 2025 betragen. Die Windkraft soll einen Anteil an der Stromversorgung von 15% bis 2020 erreichen. Sektorspezifische Anpassungsmaßnahmen sollen den negativen Auswirkungen des Klimawandels zusätzlich entgegenwirken (§ 3 Abs. 3 Klimaschutzgesetz NRW).

### 1.2.2 Gesetzliche Grundlagen

Die Erreichung der ambitionierten Ziele kann nur dann gelingen, wenn die gesetzlichen Rahmenbedingungen dies ermöglichen. Es existiert eine Vielzahl von Gesetzen, die wesentlichen Einfluss auf den Ausbau der erneuerbaren Energien haben. Dazu gehören die im Folgenden vorgestellten Gesetze:

- Erneuerbare-Energien-Gesetz 2014 (EEG)

Das am 1. April 2000 in Kraft getretene Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) regelt die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen ins Stromnetz und garantiert deren Erzeugern feste Einspeisevergütungen. Die Neufassung des EEG wurde am 1. August 2014 verabschiedet. Ziel dieses neuen EEG ist es „die Bezahlbarkeit der Energiewende für die Bürger sowie die Wirtschaft sicherzustellen und die Belastungen für das Gesamtsystem zu begrenzen“.

<sup>4</sup> vgl. [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/EU\\_Richtlinie\\_fuer\\_EE/eu\\_richtlinie\\_fuer\\_erneuerbare\\_energien.html](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/EU_Richtlinie_fuer_EE/eu_richtlinie_fuer_erneuerbare_energien.html), Stand 18.01.2016

Die Änderungen im EEG 2014 waren umfassend. Wesentliche Neuerungen sind die verpflichtende Direktvermarktung, die Einführung von Ausschreibungen für PV-Freiflächenanlagen sowie die Belastung der Eigenversorgung mit der EEG-Umlage. Auch die weitgehende Beendigung der finanziellen Förderung für Biomasseanlagen ist eine von vielen neuen Rahmenbedingungen, die zu einem deutlich abgeschwächten Ausbau der erneuerbaren Energien führten.

Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch, insbesondere an der Stromerzeugung, soll weiter stetig und kosteneffizient erhöht werden. So soll die Netzintegration erneuerbarer Energien verbessert werden. Außerdem soll die erneuerbare Energie in den Markt integriert und so nach dem EEG 2014 grundsätzlich der erzeugte Strom direkt vermarktet werden. Die Direktvermarktung zum Zweck der Inanspruchnahme der Marktprämie (§ 34 ff. EEG 2014) ist daher der im EEG 2014 vorgesehene Regelfall für die finanzielle Vergütung.

Die finanzielle Förderung soll stärker auf die kostengünstigen Technologien konzentriert werden, d.h. auf die Windenergie an Land und die Solarenergie. Zudem sollen die Kosten für die finanzielle Förderung unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips und energiewirtschaftlicher Aspekte angemessen verteilt werden. Um die finanzielle Förderung zu steuern, werden Ausbaupfade für einzelne erneuerbare Energieträger vorgesehen:

- Windenergie an Land: 2.500 MW (netto) pro Jahr,
- Windenergie auf See: 6.500 bzw 7.700 MW bis Ende 2020, danach 800 MW pro Jahr,
- Solarenergie: 2.500 MW (brutto) pro Jahr,
- Biomasse: 100 MW (brutto) pro Jahr,
- Für die übrigen Energieträger sind keine Zubauziele vorgegeben.

Für die Photovoltaik-Freiflächenanlagen ist die gesetzliche Festlegung der Förderhöhe durch ein wettbewerbliches Ausschreibungsmodell ersetzt worden. Die Freiflächenausschreibungsverordnung, veröffentlicht am 11. 2.2015, setzt die in der EEG-Novelle beschlossene Pilotausschreibung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen um. Teilnehmer an den Bieterverfahren müssen einen Wert für die installierte Leistung nennen, für die sie eine Förderberechtigung erhalten wollen. Die Vergütung erfolgt dann im Rahmen der Direktvermarktung über die gleitende Marktprämie pro eingespeister Kilowattstunde<sup>5</sup>.

Im Jahr 2015 fanden bereits drei Ausschreibungsrunden statt. In 2016 und 2017 sollen alle vier Monate Ausschreibungsrunden erfolgen<sup>6</sup>. Erstmals bei der dritten Ausschreibungsrunde konnten einzelne Bürgerenergiegenossenschaften erfolgreich an der Ausschreibung teilnehmen, insgesamt haben sich jedoch die Teilnahmemöglichkeiten für die bisher im erneuerbaren Energiemarkt prägenden Bürgerenergiegenossenschaften deutlich verschlechtert.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2014 (EEG 2014) sieht bereits vor, dass ab 2017 die Fördersätze für weitere Erneuerbare-Energien-Anlagen in einem wettbewerblichen

---

<sup>5</sup> vgl. <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt Papier-photovoltaik-freiflaechenanlagen,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.

<sup>6</sup> vgl. <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/ausschreibungen-fuer-ee-foerderung.html>;  
Stand: 02.01.2015



Ausschreibungsverfahren zwischen den Anlagenbetreibern ermittelt werden sollen. Mit den o.g. Pilotausschreibungen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen wird das Ausschreibungsverfahren getestet und soll zukünftig auf andere Energieträger unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten übertragen werden. In 2016 soll das EEG auf Basis des Eckpunktepapiers vom BMWi novelliert werden. Ausschreibungen für On-Shore-Windenergieanlagen umfassen Projekte, denen bereits die Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz vorliegt. Für Off-Shore-Windenergieanlagen soll gemäß BMWi die Ausschreibung in einem zentralen Modell erfolgen. Dabei soll zentral von einer Behörde eine Fläche für zwei Windparks pro Jahr mit beispielsweise jeweils 400 MW vorentwickelt werden. Die Bieter sollen in der Ausschreibung um die Errichtung eines Windparks auf dieser Fläche konkurrieren.

Für Photovoltaik wird auf Basis der Ergebnisse der Pilotausschreibungen das Ausschreibungsverfahren angepasst. Über die Freiflächenanlagen hinaus sollen auch Photovoltaikanlagen auf baulichen Anlagen (wie Deponien und versiegelten Flächen) und auf Gebäuden mit jeweils einer installierten Leistung von über 1 MW an der Ausschreibung teilnehmen. Für Dach- und Freiflächenanlagen unter 1 MW werden die Regelungen des EEG 2014 einschließlich des ggf. anzupassenden atmenden Deckels erhalten.

Für Biomasseanlagen wird kein Ausschreibungsverfahren vorgeschlagen und es bestehen zunächst weiterhin die Regelungen des EEG 2014. Auch bei der Wasserkraft soll sich aufgrund der geringen Zubaupotenziale, die sich darüber hinaus auf Modernisierung und Erweiterung begrenzen, auf Ausschreibungen verzichtet werden. Auch bei der Geothermie ist aufgrund der geringen Projektplanungen nicht ausreichend Wettbewerb für ein Ausschreibungsverfahren vorhanden, so dass auch hier die EEG-Förderung 2014 weiter Bestand hat<sup>7</sup>.

- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Etwa die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland fällt bei der Wärmeerzeugung an. Der Anteil an erneuerbaren Energien belief sich im Jahr 2014 jedoch nur auf etwa 10 %, außerdem ist dieser Anteil weitgehend auf die Verwendung von Holz beschränkt. Darüber hinaus ist der Heizungsbestand zum großen Teil veraltet und entspricht nicht dem Stand der Technik<sup>8</sup>. Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) fördert daher den Ausbau erneuerbarer Energien im Wärme- und Kältesektor bei der energetischen Gebäudeversorgung. Dieses Gesetz ist Teil des Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP) und führte bundesweit mit Inkrafttreten am 1. Januar 2009 erstmals eine Pflicht zur Verwendung von erneuerbaren Energien beim Gebäudeneubau ein (Nutzungspflicht gem. § 3 Abs.1 EEWärmeG).

Das EEWärmeG stellt das gesetzliche Ziel auf, bis zum Jahr 2020 mindestens 14 % des Wärme- und Kälteenergiebedarfs von Gebäuden durch erneuerbare Energien zu decken. Zur Durchsetzung dieses Ziels begründet das Gesetz die allgemeine Pflicht, Neubauten in Höhe eines vorgeschriebenen Prozentsatzes mit erneuerbaren Energien zu versorgen. Für Altbauten sieht das Gesetz eine Förderung bei einer entsprechenden Nachrüstung vor.

- Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

---

<sup>7</sup> vgl. <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/ausschreibungen-fuer-ee-foerderung.html>

<sup>8</sup> vgl. [https://www.bdew.de/internet.nsf/res/A400E95B1CB6B68CC1257BCC004CA02B/\\$file/BDEW-13-00025\\_Erdgas\\_Kapitel\\_2.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/res/A400E95B1CB6B68CC1257BCC004CA02B/$file/BDEW-13-00025_Erdgas_Kapitel_2.pdf)

Das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz ist seit dem 1. April 2002 in Kraft. Laut § 1 KWKG 2012 ist es Zweck des Gesetzes „im Interesse der Energieeinsparung, des Umweltschutzes und der Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung einen Beitrag zur Erhöhung der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in der Bundesrepublik Deutschland auf 25 % bis zum Jahr 2020 durch die Förderung der Modernisierung und des Neubaus von KWK-Anlagen, die Unterstützung der Markteinführung der Brennstoffzellen und die Förderung des Neu- und Ausbaus von Wärme- und Kältenetzen sowie des Neu- und Ausbaus von Wärme- und Kältespeichern, in die Wärme oder Kälte aus KWK-Anlagen eingespeist wird, zu leisten.“

Ähnlich wie beim EEG wird die Förderung bzw. Vergütung, die Betreiber von testierten KWK-Anlagen erhalten, auf den gesamten Stromverbrauch, also auf jede in Deutschland verbrauchte Kilowattstunde, umgelegt. Strom, der in KWK-Anlagen erzeugt wird, hat denselben Einspeisevorrang in das öffentliche Stromnetz wie Strom aus Anlagen, die nach dem EEG gefördert werden.

Die aktuelle Novelle des Gesetzes zur Neuregelung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG 2016) trat am 1. Januar 2016 in Kraft und löst damit das KWKG 2012 ab<sup>9</sup>. Entgegen vieler Befürchtungen sind die Rahmenbedingungen für kleine KWK-Anlagen gut, so dass nunmehr wieder Planungssicherheit besteht und neue Perspektiven für KWK geschaffen wurden. Wie bei den erneuerbaren Energien ist der Eigenverbrauch im Vergleich zur Einspeisung die wirtschaftlichere Lösung<sup>10</sup>.

- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) ist das zentrale Bundesgesetz des deutschen Abfallrechts. Zweck des Gesetzes ist es, die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen sowie insbesondere das Recycling und die sonstige stoffliche Verwertung von Abfällen zu fördern.

Ressourcen- und Klimaschutz werden immer mehr wesentliches Element zukünftigen Wirtschaftens. Bereits die EU-Abfallrahmenrichtliche (AbfRRL) 2008 formuliert das Ziel einer europäischen Recyclinggesellschaft und stärkt das Recycling durch die neue erweiterte Abfallhierarchie. Den Bioabfällen kommt in diesem Zusammenhang schon aufgrund der großen anfallenden Menge eine besondere Bedeutung zu. So fordert die AbfRRL von den europäischen Mitgliedsstaaten geeignete Maßnahmen zur Förderung der getrennten Sammlung von Bioabfällen zum Zwecke der Kompostierung und Vergärung.

In Folge dessen wird mit § 11 KrWG eine grundsätzliche Getrenntsammlungspflicht für Bioabfälle ab dem Jahr 2015 in Deutschland eingeführt, soweit die Pflicht zur Verwertung nach § 7 Abs. 2 bis 4 KrWG und das Rangfolge- und Hochwertigkeitsgebot des § 8 Abs. 1 KrWG dies erfordern. Dabei sollen die Bioabfälle verwertet, recycelt und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden, also beispielsweise als organisches Düngemittel oder als Bodenverbesserungsmittel eingesetzt werden. Die getrennte Sammlung von Bioabfällen wird bislang in Deutschland sehr unterschiedlich praktiziert. So verweisen die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger auf ihre Organisationshoheit. Jedoch muss die Organisation der Abfallwirtschaft durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger den abfallrechtlichen Bestimmungen entsprechen.

<sup>9</sup> vgl. <http://www.bhk-w-jetzt.de/politik-recht/kwk-gesetz/>

<sup>10</sup> vgl. <http://www.bhk-w-infothek.de/nachrichten/23274/2015-12-07-bundestag-beschliesst-kwkg-novelle-das-kwkg-2016-steht/>; Stand: 02.01.2016

- Klimaschutzplan NRW

Die Landesregierung hat im Januar 2013 das Klimaschutzgesetz NRW verabschiedet. Dieses sieht vor, dass die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in NRW, im Vergleich zu 1990, bis zum Jahr 2020 um mindestens 25% und bis 2050 um mindestens 80% reduziert werden. Dazu ist der Klimaschutzplan die Road Map für die Klimaschutzpolitik in NRW und das zentrale Landes-Instrument<sup>11</sup>. Er enthält 154 Klimaschutzmaßnahmen in sechs Handlungsfeldern und 66 Maßnahmen für die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels. Der Klimaschutzplan wurde am 17. Dezember 2015 vom Landtag beschlossen. Der Klimaschutzplan wird im 5-Jahres-Rhythmus fortgeschrieben, um Strategien und Maßnahmen an neue Rahmenbedingungen und technische Entwicklungen anzupassen. Begleitet durch einen Sachverständigenrat und auf der Grundlage eines wissenschaftlich fundierten Monitorings wird nach fünf Jahren die Umsetzung aller Maßnahmen überprüft, angepasst und wenn nötig ergänzt<sup>12</sup>.

- Landesentwicklungsplan NRW (LEP NRW)

Das Raumordnungsgesetz sieht für die Länder die Aufstellung eines Raumordnungsplans für das Landesgebiet vor. Im Landesentwicklungsplan werden die Ziele und Grundsätze für die räumliche Entwicklung festgesetzt. Derzeit erfolgt die Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans, der den seit 1995 gültigen LEP NRW '95, den Landesentwicklungsplan IV ‚Schutz vor Fluglärm‘ und das im Dezember 2011 ausgelaufende Landesentwicklungsprogramm ersetzen soll.

- Winderlass NRW

Der Winderlass NRW stellt für die öffentliche Verwaltung ein intern verbindliches Regelwerk zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen dar. Der Erlass von 2011 wurde in 2015 insbesondere hinsichtlich seiner Planungsanforderungen novelliert und ist seit dem 4. November 2015 in Kraft.<sup>13</sup>

- RVR-Gesetz und Regionalplan

Zur Weiterentwicklung des Regionalverbands Ruhr wurde in 2015 das Gesetz über den Regionalverband Ruhr mit der gesetzlichen Aufgabenkompetenz des Verbandes auf der regionalen Handlungsebene erweitert und optimiert. Zu den neuen Pflichtaufgaben des RVR gehören mit der Novelle die Trägerschaft, Fortführung und Weiterentwicklung bedeutsamer Kooperationsprojekte über den Emscher Landschaftspark und die Route der Industriekultur hinaus. Der Katalog der freiwilligen Aufgaben mit regionaler Bedeutung wurde um die Bereiche der Förderung der Ziele des Klimaschutzes und der Nutzung erneuerbarer Energien, der Verkehrsentwicklungsplanung sowie der Vernetzung der Europaarbeit erweitert. Auch besteht die Möglichkeit zur Übernahme kommunaler Aufgaben der Mitgliedskörperschaften mit deren Zustimmung durch den RVR für das gesamte Verbandsgebiet sowie die Erweiterung der Möglichkeit zur Durchführung kommunaler Tätigkeiten für einzelne Mitgliedskörperschaften ohne Zuständigkeitsverlagerung<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> vgl. <https://www.klimaschutz.nrw.de/klimaschutz-in-nrw/klimaschutzplan/>

<sup>12</sup> vgl. <https://www.umwelt.nrw.de/klima-energie/klimaschutz-in-nrw/klimaschutzplan/>

<sup>13</sup> vgl. <https://www.umwelt.nrw.de/klima-energie/energie/zukunftsenergien/windenergie/>

<sup>14</sup> vgl. [https://www.mik.nrw.de/fileadmin/user\\_upload/Redakteure/Dokumente/-Themen\\_und\\_Aufgaben/Kommunales/entwurf\\_gesetz\\_zur\\_staerkung\\_des\\_regionalverbandes\\_ruhr.pdf](https://www.mik.nrw.de/fileadmin/user_upload/Redakteure/Dokumente/-Themen_und_Aufgaben/Kommunales/entwurf_gesetz_zur_staerkung_des_regionalverbandes_ruhr.pdf)

Die Regionalplanung dient unterhalb der staatlichen Raumordnung der Konkretisierung, der fachlichen Integration und Umsetzung der Ziele der Landesraumordnung. Sie nimmt eine vermittelnde Stelle zwischen der staatlichen und der kommunalen Planung ein. Der RVR ist als Regionalplanungsbehörde für die Regionalplanung in der Metropole Ruhr zuständig. Dazu wird der Regionalplan aufgestellt, der die regionalen Ziele der Raumordnung für die Entwicklung der Region und für alle raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen im Planungsgebiet festlegt. Als wesentliche Grundlage hierzu dient der Landesentwicklungsplan. Seit 1975 oblag die Regionalplanung den drei Regierungsbezirken Arnsberg, Münster und Düsseldorf. Im Jahr 2009 wurde diese Aufgabe dem RVR zurückgegeben. Der RVR befindet sich aktuell noch in der Erstellung des ersten einheitlichen Regionalplans für die Metropole Ruhr. Derzeit gelten noch die für das RVR-Gebiet geltenden Regionalpläne der drei Bezirksregierungen, die sie in ihrer Funktion als Regionalplanungsbehörden aufgestellt haben.

### 1.2.3 Strukturelle Rahmenbedingungen in der Metropole Ruhr

Die Metropole Ruhr basiert weder auf einer landschaftlichen noch auf einer historisch-politischen Einheit. Sie ist ein wirtschaftsgeografischer Raum, dessen Abgrenzungen auf den 1920 gegründeten Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (SVR), den Vorläufer des heutigen Regionalverbandes Ruhr (RVR), zurückgehen.

Der RVR umfasst 53 Städte und Gemeinden. Dazu gehören die elf kreisfreien Städte Bochum, Bottrop, Dortmund, Duisburg, Essen, Gelsenkirchen, Hagen, Hamm, Herne, Mülheim an der Ruhr und Oberhausen. Darüber hinaus sind die vier Kreise Ennepe-Ruhr, Recklinghausen, Unna und Wesel mit insgesamt 42 kreisangehörigen Städten und Gemeinden im RVR vertreten.



Abbildung 2: Kommunen im RVR<sup>15</sup>

<sup>15</sup> vgl. <http://www.metropoleruhr.de/land-leute/daten-fakten/lage-und-geografie.html>

Mit einer Ost-West-Ausdehnung von 116 km und einer Nord-Süd-Ausdehnung von 67 km ist die Metropole Ruhr der größte Ballungsraum Deutschlands und eine der größten Agglomerationen in Europa.

Circa 40% der Metropole besteht aus Siedlungs- und Verkehrsflächen, einen fast ebenso großen Anteil hat die landwirtschaftliche Fläche, während sich der Rest auf Wald- und einen geringen Anteil Wasserfläche verteilt<sup>16</sup>.

Zum Vergleich weist die zweitgrößte deutsche Metropolregion Berlin/Brandenburg ausgeprägte räumliche Disparitäten auf. Während große Gebiete der Berliner Kernstadt die höchsten Besiedlungsdichten Deutschlands aufweisen und von suburbanen Verdichtungsräumen umgeben sind, folgen mit nur kurzer Entfernung rundherum sehr dünnbesiedelte, ländliche Gegenden. So haben allein Berlin und Potsdam mehr als 80% der Gesamtbevölkerung des Kernraumes der Metropolregion. Auf einer Fläche von rund 30 Mio. km<sup>2</sup> leben rund 5,9 Mio. Einwohner.

In der Gegenüberstellung des RVR zur Metropolregion Berlin/Brandenburg wird allein über die Bevölkerungsdichte der große Unterschied dieser beiden Regionen deutlich. So leben im RVR-Gebiet 1.158 Einwohner/km<sup>2</sup>, in Berlin/Brandenburg 193 Einwohner/km<sup>2</sup>.

Das Ruhrgebiet ist durch eine heterogene Raumstruktur geprägt. So ist beispielsweise der nördliche Teil im Bereich des Lippeverbandgebiets eher ländlich strukturiert und weist geringer verdichtete Räume auf. Hingegen sind im Bereich der Emscher stark verdichtete Siedlungsflächen entstanden. Dazu gehören die Städte Duisburg, Oberhausen, Mülheim an der Ruhr, Essen, Bochum und Dortmund. Sie umfassen den größten Anteil der Siedlungsfläche in der Metropole Ruhr.



Abbildung 3: Flächennutzung in der Metropole Ruhr<sup>17</sup>

<sup>16</sup> vgl. <http://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/statistik-analysen/statistik-trends/flaeche/faechennutzung.html>

Die zentrale Lage in Europa macht das Ruhrgebiet zu einem attraktiven Wirtschaftsstandort. 16 der 100 umsatzstärksten Unternehmen Deutschlands sind mit einem Firmensitz in der Ruhrregion vertreten. Darüber hinaus hat sich seit den 1960er Jahren das Ruhrgebiet zu einer der dichtesten Forschungs- und Hochschullandschaften Europas entwickelt.

Bis zum Jahr 2018 wird das letzte Bergwerk der Region schließen. Mit dem Ende des Bergbaus sind große Brachflächen entstanden, die teils bereits neu entwickelt wurden, teils noch auf eine wirtschaftliche Umnutzung warten. Um den wirtschaftlichen Wandel erfolgreich zu gestalten, müssen stetig neue Unternehmen angesiedelt und innovative Wirtschaftszweige gefördert werden. Im Rahmen des Strukturwandels hat sich insbesondere die Dienstleistungsbranche als Quelle für Arbeitsplätze weiterentwickelt. Aber auch viele hochtechnologisierte Firmen siedeln sich in der durch Hochschulen geprägten Region an. So sind heute vor allem Chemie-, Energie- und Gesundheitswirtschaft sowie Freizeit und Tourismus die Schlüsselbranchen der regionalen Wirtschaft.

In der Metropole Ruhr lebt etwa ein Drittel der Landesbevölkerung Nordrhein-Westfalens. Dabei macht die Region nur 13% der Landesfläche aus, was wie bereits ausgeführt zu einer hohen Einwohnerdichte von 1.158 Einwohnern pro Quadratkilometer führt. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 230 Einwohnern pro Quadratkilometer.

Die Bevölkerungsentwicklung in der Metropole Ruhr ist, wie in weiten Teilen Deutschlands, rückläufig. Aktuell leben rund 5,05 Millionen Menschen in der Region<sup>18</sup>. Bis zum Jahr 2030 wird mit einer Bevölkerungsabnahme von 7,6 % gerechnet, was einer absoluten Zahl von rund 300.000 Einwohnern entspricht<sup>19</sup>.

Ebenso wie die Bevölkerungsanzahl hat sich auch in den vergangenen Jahren die Altersstruktur der Bewohner verändert. Machte in den 1960er Jahren der Anteil der älteren Personen über 65 Jahre rund 10% der Bevölkerung in der Region aus, so stieg dieser Anteil bis zum Jahr 2014 auf rund 22% an. Im gleichen Zuge sank der Anteil junger Menschen bis zu einem Alter von 18 Jahren um rund 10%<sup>20</sup>.

Vor gut 60 Jahren bestand das soziale Gefüge der Region aus einer überwiegend homogenen Arbeiterschicht und nur einem kleinen Mittelstand. Heute hat sich eine neue gesellschaftliche Mittelschicht etabliert. Das durchschnittliche Nettoeinkommen der Erwerbstätigen in der Metropole Ruhr betrug im Jahr 2014 1.684 € im Monat und liegt damit nur geringfügig unter dem NRW-Durchschnitt von 1.731 €<sup>21</sup>. Laut des Mikrozensus 2013 stellt sich die Einkommensverteilung folgendermaßen dar: 55% der Einkommensbezieher verdienen weniger als 1.700 €, 32 % verdienen zwischen 1.700 und 2.899 € und weitere 12,6 % zählen mit einem Monatsnettoeinkommen von über 2.900 € zu den Besserverdienenden. Dies zeigt, dass die Ruhrregion eine eher weni-

---

<sup>17</sup> s. Flächenaufteilung der Metropole Ruhr. Regionalverband Ruhr, 2008

<sup>18</sup> vgl. <http://www.metropoleruhr.de/land-leute/daten-fakten/bevoelkerung.html>

<sup>19</sup> vgl. [http://www.kreis-unna.de/fileadmin/user\\_upload/Daten\\_und\\_Fakten\\_\\_\\_Statistik/Bevoelkerung\\_Einwohner/RVR\\_Bevoelkerungsprognose2011\\_2030\\_Staedte\\_u.\\_Gemeinden\\_\\_kartographische\\_Darstellung.pdf](http://www.kreis-unna.de/fileadmin/user_upload/Daten_und_Fakten___Statistik/Bevoelkerung_Einwohner/RVR_Bevoelkerungsprognose2011_2030_Staedte_u._Gemeinden__kartographische_Darstellung.pdf)

<sup>20</sup> vgl. [http://www.metropoleruhr.de/fileadmin//user\\_upload/metropoleruhr.de/Bilder/Daten\\_\\_\\_Fakten/Regionalstatistik\\_PDF/Bevoelkerung/BevAlter\\_14\\_Graf.pdf](http://www.metropoleruhr.de/fileadmin//user_upload/metropoleruhr.de/Bilder/Daten___Fakten/Regionalstatistik_PDF/Bevoelkerung/BevAlter_14_Graf.pdf)

<sup>21</sup> vgl. <http://www.informationsdienst.ruhr/archiv/detail/archiv/2015/january/artikel/rvr-statistik-news-metropole-ruhr-holt-beim-durchschnittseinkommen-auf-1.html>

ger kaufstarke Bevölkerung beheimatet<sup>22</sup> Der Ausländeranteil im Ruhrgebiet liegt bei 12,5 %, was anderen deutschen Großstädten entspricht.

Diese allgemeinen strukturellen Rahmenbedingungen sind bei der Entwicklung des Konzeptes zu berücksichtigen.

---

<sup>22</sup> vgl. <http://www.metropol Ruhr.de/regionalverband-ruhr/statistik-analysen/statistik-trends/erwerbstaetigkeit/ewt-mikrozensus/einkommen.html>

## 2 Endenergie- und Treibhausgas-Bilanzierung

Das Treibhausgas (THG) Kohlenstoffdioxid - oder im üblichen Sachgebrauch Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) - hat sich u.a. aufgrund seiner vergleichsweise einfachen Bestimmbarkeit auf Basis verbrauchter fossiler Energieträger in der Kommunikation von Klimaschutzaktivitäten bzw. -erfolgen als zentraler Leitindikator herausgebildet. Die Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung (THG-Bilanzierung) stellt für Kommunen, Kreise oder ganze Planungsregionen häufig ein Hilfsmittel der Entscheidungsfindung dar, um Klimaschutzaktivitäten zu konzeptionieren bzw. ihre Umsetzung in Form eines Monitorings zu überprüfen.

Das Klimabündnis europäischer Städte hat zusammen mit der Firma ECOSPEED ein Energie- und THG-Bilanzierungstool entwickeln lassen (ECOSPEED Region<sup>smart</sup>, [www.ecospeed.ch](http://www.ecospeed.ch)), welches die Erarbeitung standardisierter Bilanzen ermöglicht, so dass sich die Anwendung des Tools als landesweiter Standard für kommunale und kreisweite Bilanzen etabliert hat. Aus diesem Grund wurden sämtliche Energie- und THG-Bilanzen im Rahmen des „Regionalen Klimaschutzkonzepts zur Erschließung der Erneuerbaren Energien“ in der Metropole Ruhr mittels ECOSPEED Region<sup>smart</sup> erstellt.

Mit dem Tool ist die Erstellung gesamtstädtischer Energie- und THG-Bilanzen möglich, selbst wenn einer Kommune nur wenige statistische Eingangsdaten vorliegen. Im Laufe einer kontinuierlichen Fortschreibung der Bilanzierung können diese dann komplettiert bzw. spezifiziert werden. Durch die landes- bzw. bundesweite Nutzung eines einheitlichen Tools sowie bei Anwendung einheitlicher Datenaufbereitungen ist darüber hinaus ein interkommunaler Vergleich der Bilanzierungen möglich. Das Tool gestattet dabei Vergleiche diverser Sektoren (z.B. private Haushalte, Wirtschaft, Verkehr, kommunale Verwaltung) sowie Vergleiche diverser Energieträger (z.B. Strom, Erdgas, Benzin) im Hinblick auf die jeweiligen Anteile an den gesamten Energieverbräuchen und THG-Emissionen vor Ort.

Die Energie- und THG-Bilanzierungen im Rahmen dieses Konzepts wurden für das Bezugsjahr 2012 erstellt. Begründet liegt die Auswahl dieses Bezugsjahres darin, dass einige der benötigten Daten (insbesondere final testierte, gesamtstädtischen Energieverbräuche bei den großen Energieversorgungsunternehmen) häufig erst mit einem zeitlichen Verzug von zwei Jahren bereitgestellt werden können. Da der Prozess der Datenerhebungen im Rahmen dieses Projekts von Mitte 2014 bis Anfang 2015 stattgefunden hat, waren an einigen Stellen Daten mit dem Bezugsjahr 2012 die aktuellsten, die zu diesem Zeitpunkt erhoben werden konnten.

Durch eine zentral vom Land NRW erworbene Lizenz besteht für alle Kreise und Kommunen in von NRW die Möglichkeit einer kostenfreien Nutzung des Bilanzierungstools ECOSPEED Region<sup>smart</sup>. Mittels Verknüpfung der 53 Kommunen innerhalb einer sog. ECOSPEED Region Community war es möglich, für den Regionalverband Ruhr (RVR) eine eigene ECOSPEED Region Community erstellen zu lassen, um durch diese einen Zugriff auf alle kommunalen ECOSPEED Region<sup>smart</sup> Accounts zu bekommen und eine konfliktfreie bzw. methodisch konsistente Erstellung/Bearbeitung der Bilanzen zu ermöglichen.

Abbildung 4 stellt schematisch die Herangehensweise bei der Erstellung der Bilanzierungen dar. Zunächst wurde für jede der 53 Kommunen innerhalb der Metropole Ruhr eine separate Einzelbilanz erstellt. Für die vier Kreise (Ennepe-Ruhr-Kreis, Kreis Recklinghausen, Kreis Unna, Kreis Wesel) wurden daraufhin die Einzelbilanzen der kreisan-



gehörigen Kommunen auf die Ebene des jeweiligen Kreises aggregiert. Abschließend wurden alle 53 Einzelbilanzen aggregiert, um eine Gesamtbilanz für die Metropole Ruhr zu generieren.

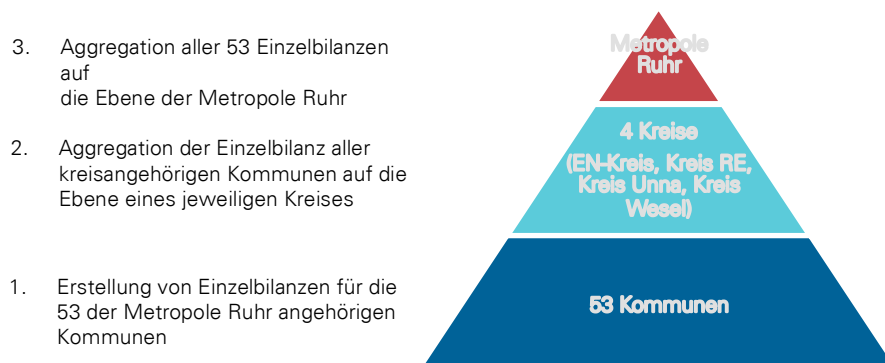


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Herangehensweise bei der Erstellung der Bilanzierungen

Die Dateneingaben sämtlicher relevanter Eingangsdaten der Bilanzen in die ECOSPEED Region<sup>smart</sup> Accounts der 53 Kommunen sowie der vier Kreise (sofern von einer Kommune bzw. einem Kreis gewünscht) sind im Herbst 2015 erfolgt.

## 2.1 Methodische Grundlagen

Für eine Vergleichbarkeit der kommunalen Bilanzierungen über mehrere Jahre sowie einen interkommunalen Vergleich ist eine einheitliche und konsistente Bilanzierungsmethodik notwendig. Zudem soll es mittels der Bilanzierungen möglich sein, möglichst viele lokale Klimaschutzaktivitäten abzubilden (z.B. durch sektorale Betrachtungen oder das Ausklammern von Großemittenten) und insbesondere lokale Energieeinsparungen und Energieeffizienz vorrangig vor lokaler Erzeugung abzubilden (z.B. durch Verwendung des Bundes-Strommix anstelle von lokalen Strommischen).

Die im Rahmen dieses Konzepts erstellten Energie- und THG-Bilanzierungen sind methodisch stark angelehnt an aktuelle „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland“<sup>23</sup> des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu). Hierdurch wird gewährleistet, dass eine zukünftige Fortschreibbarkeit der Bilanzierungen sowohl mittels des Bilanzierungstools ECOSPEED Region<sup>smart</sup> als auch dem derzeit in der Entwicklung stehenden Bilanzierungstools Klimaschutz-Planer<sup>24</sup> möglich ist.

### 2.1.1 Bilanzierungsprinzip

Energie- und THG-Bilanzierungen unterscheiden sich hinsichtlich des zu Grunde gelegten Bilanzierungsprinzips häufig deutlich voneinander. Nachfolgend werden daher die für die Metropole Ruhr wichtigsten Bilanzierungsprinzipien, sowohl bezüglich der Bilanzierung von stationären Energieverbräuchen als auch der Bilanzierungen des Verkehrs erläutert.

<sup>23</sup> [http://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungsmethodik\\_IFEU\\_April\\_2014.pdf](http://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf)

<sup>24</sup> <http://www.klimabuendnis.org/klimaschutz-planer.html?&L=1>

### 2.1.1.1 Stationäre Energieverbräuche

Für stationäre Energieverbräuche in den Bereichen Elektrizität und Wärme wurden in der Bilanzierung ausschließlich die auf dem Gebiet einer Kommune anfallenden und ausschließlich durch Einwohner und Erwerbstätige<sup>25</sup> der Kommune verursachten Energieverbräuche auf Ebene der Endenergie<sup>26</sup> berücksichtigt, so dass Emissionen von etwaigen Energieerzeugungen (z. B. durch lokal vorhandene Kraftwerke) nicht der Kommune allein zugesprochen werden. Diese methodische Vorgehensweise entspricht einer endenergiebasierten Territorialbilanz<sup>27</sup> und wird in statistischen Berichten häufig auch als Verursacherbilanz<sup>28</sup> bezeichnet (im Gegensatz zu einer Quellenbilanz).

### 2.1.1.2 Verkehr

Der Bereich Verkehr wird von den stationären Energieverbräuchen (vgl. Kapitel 2.1.1.1) getrennt betrachtet. Er beinhaltet Energieverbräuche und daraus resultierende Emissionen von Straßenverkehr (Personen- und Güterverkehr), ÖPNV (Linienbusse und SPNV), Flugverkehr sowie Schiffsgüterverkehr. Die Ermittlung der THG-Emissionen in diesem Bereich erfolgt anhand bundesweiter Kennzahlen zu Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen über die Anzahl an zugelassenen Fahrzeugen in einer Kommune bzw. über die kommunenspezifischen Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen (z.B. beim Schiffsgüter- oder beim Flugverkehr) und entspricht dem Prinzip einer Verursacherbilanz. So werden - im Gegensatz zur Quellenbilanz - Emissionen des Durchgangsverkehrs<sup>29</sup> von Pkw und Lkw, die innerhalb der jeweiligen Kommunengrenzen entstehen, nicht berücksichtigt. Sofern es sich jedoch um Pendlerverkehr handelt, werden auch außerhalb der eigenen kommunalen Grenzen verursachte Emissionen erfasst. Ein großer Vorteil bei der Anwendung des Prinzips einer Verursacherbilanz ist, dass Datenverfügbarkeiten und Qualität der Daten auch für eine Fortschreibung der Bilanzierung gewährleistet sind. Nachteilig ist hingegen, dass aufgrund der Verwendung von bundesweiten Kennzahlen kommunenspezifische Situationen/Unterschiede und Klimaschutzaktivitäten nur bedingt abgebildet werden können. Während Endenergieverbräuche der Verkehrsmittel überwiegend von nationalen und europäischen Rahmenbedingungen abhängen, sind Höhe der Verkehrsaktivitäten und Modal-Split stark kommunenspezifisch. Es ist davon auszugehen, dass eine Bilanzierung anhand vieler nationaler Kennwerte deutlich von einer Bilanzierung mit lokalen, ruhrgebietsbezogenen Mobilitätsdaten abweicht, da in dicht verstädterten Räumen tendenziell kürzere Wege zurückgelegt werden und der Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV) einen größeren Wegeanteil hat als bei der Bevölkerung in ländlichen Räumen.

---

<sup>25</sup> Zu den Erwerbstätigen einer Kommune zählen alle Personen, die als Arbeitnehmer (Arbeiter, Angestellte, Beamte, geringfügig Beschäftigte, Soldaten) oder als Selbstständige beziehungsweise als mithelfende Familienangehörige eine auf wirtschaftlichen Erwerb gerichtete Tätigkeit ausüben, unabhängig vom Umfang dieser Tätigkeit. Hierbei werden Personen mit mehreren gleichzeitigen Beschäftigungsverhältnissen nur einmal mit ihrer Haupterwerbstätigkeit erfasst werden.

<sup>26</sup> Endenergie ist der aus den Brennstoffen übrig gebliebene und zur Verfügung stehende Teil der Energie, der den Hausanschluss des Verbrauchers nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten passiert hat und am Hauszähler gemessen wird.

<sup>27</sup> Definition gemäß Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“: <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf>

<sup>28</sup> z.B. in „Statistische Berichte - Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Bilanz in Nordrhein-Westfalen 2012“: <https://webshop.it.nrw.de/gratis/E449%20201200.pdf>

<sup>29</sup> Weder Quelle noch Ziel des Verkehrsaufkommens liegen innerhalb der Stadtgrenzen. Das Stadtgebiet wird also lediglich durchfahren.

Für Fortschreibungen der Bilanzierungen in der Metropole Ruhr ist anzumerken, dass das IFEU in seinen methodischen Empfehlungen davon ausgeht, dass zukünftig deutschlandweit kommunenspezifische Verkehrsdaten (inkl. einer Differenzierung nach Binnen-, Quell- und Zielverkehr) zentral für alle Kommunen bereitgestellt werden könnten und das zudem die Möglichkeit besteht, die Datengüte einer Bilanzierung mit Daten z.B. aus der kommunalen Verkehrsplanung zu verbessern.

### 2.1.2 Berücksichtigung von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten

Sämtliche in diesem Konzept erstellten THG-Bilanzen beziehen sich nicht ausschließlich auf das Treibhausgas CO<sub>2</sub>, sondern betrachten zudem die durch weitere klimarelevante Treibhausgase (wie Methan (CH<sub>4</sub>) oder Lachgas (N<sub>2</sub>O)) entstehenden Emissionen. Dies liegt vor allem darin begründet, dass ein umfassender Klimaschutz alle klimarelevanten Emissionen berücksichtigen sollte. Um die verschiedenen THG hinsichtlich ihrer Klimaschädlichkeit<sup>30</sup> vergleichbar zu machen, werden diese in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>eq)<sup>31</sup> umgerechnet, da das Treibhausgas CO<sub>2</sub> mit 87 % der durch den Menschen verursachten THG-Emissionen in Deutschland das mit Abstand klimarelevanteste Gas darstellt.

### 2.1.3 Berücksichtigung von Vorketten

Grundlage für die Berechnung von THG-Emissionen ist die Betrachtung von Life-Cycle-Assessment-Faktoren (LCA-Faktoren). Das heißt, dass die zur Produktion und Verteilung eines Energieträgers notwendige fossile Energie (z.B. zur Erzeugung von Strom) zu dem Endenergieverbrauch (wie am Hausanschluss abgelesen) addiert wird. Somit ist es beispielsweise möglich, der im Endenergieverbrauch emissionsfreien Energieform Strom „graue“ Emissionen aus seinen Produktionsvorstufen zuzuschlagen und diese in die THG-Bilanzierung mit einzubeziehen.

Die durch eine Verwendung von erneuerbaren Energien resultierenden Emissionen entstehen insbesondere durch deren Vorketten (z.B. hoher Materialaufwand in den Vorketten von Photovoltaik), so dass deren Berücksichtigung an dieser Stelle eine besondere Wichtigkeit erfährt.

Insgesamt werden ausschließlich energiebezogene Vorketten berücksichtigt, da eine Bilanzierung von nicht-energetischen Emissionen mit der zur Verfügung stehenden smart-Version von ECOSPEED Region nicht möglich ist.

### 2.1.4 Berücksichtigung von Großemittenten

Die Emissionen von Großemittenten (sog. EU ETS-Anlagen), die laut nationalem Allokationsplan (NAP) am Handel mit Emissionszertifikaten teilnehmen (häufig sind dies große Wirtschafts- oder Industriebetriebe), werden - u.a. nach Empfehlung des Klimabündnis<sup>32</sup> oder dem Konvents der Bürgermeister<sup>33</sup> - in kommunalen Energie- und THG-

---

<sup>30</sup> Methan ist beispielsweise 21-mal so schädlich wie CO<sub>2</sub> (1kg Methan entspricht deshalb 21kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Ein Kilogramm Lachgas entspricht sogar 300 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent.)

<sup>31</sup> Sämtliche in diesem Bericht aufgeführten THG-Emissionen stellen die Summe aus CO<sub>2</sub>-Emissionen und CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>eq) dar.

<sup>32</sup> <http://www.climatealliance.org/>

<sup>33</sup> <http://www.konventderbuergermeister.eu/>

Bilanzen ausgeklammert, da diese bereits über das Emissionszertifikathandelssystem erfasst und reglementiert werden. In der Metropole Ruhr betrifft dies vor allem Energieverbräuche und Emissionen, die bei der Eisen- und Stahlherstellung und in der Chemieindustrie entstehen.

Zudem ist der kommunale Einfluss auf betriebsbedingte Emissionen bzw. Prozessenergien als eher gering einzuschätzen, so dass es für eine Kommune ggf. gar nicht möglich wäre, die gesteckten Klimaschutzziele mittels Einflussnahme auf die Großindustrie zu erreichen. Eine Kommune sollte sich bei ihren Aktivitäten stattdessen vermehrt auf homogene Sektoren mit dauerhafter Ansiedlung (z.B. private Haushalte) konzentrieren, da Emissionsminderungsziele für solche Teilbereiche einfacher erreicht werden können.

In den Bilanzierungen der Metropole Ruhr werden die Emissionen von EU ETS-Anlagen daher ausgeklammert und separat dargestellt, mit der Ausnahme von entstehenden Emissionen durch Energieumwandlungen (inkl. Raffinerien und Kokereien). Dies liegt darin begründet, dass sowohl die Emissionen der Strom- als auch der Fernwärmeerzeugung (z.B. in Kraftwerken) bereits über die endenergiebezogenen Verbräuche (z.B. im Sektor der privaten Haushalte) in den jeweiligen kommunalen Bilanzierungen abgebildet werden und daher keine Doppelbilanzierung erfolgen darf.

### 2.1.5 Treibhausgasvermeidung durch lokale Stromproduktion

Treibhausgase werden durch den Einsatz von erneuerbaren Energien vermieden, da Strom aus erneuerbaren Energien den Strom aus fossilen Energieträgern ersetzt. Die Höhe dieser lokal vermiedenen THG-Emissionen lässt sich z.B. mit dem Bilanzierungstool ECOSPEED Region<sup>smart</sup> ermitteln. In den Bilanzierungen der Metropole Ruhr wurde an dieser Stelle jedoch nicht auf die Berechnungsmethodik von ECOSPEED Region<sup>smart</sup> zurückgegriffen, sondern auf eine abweichende im Energieatlas Nordrhein-Westfalen<sup>34</sup> entwickelte Methodik. Dies liegt darin begründet, dass die Kategorien für die Erfassung von regionalen Stromproduktionen - insbesondere in Bezug auf die Metropole Ruhr - in ECOSPEED Region<sup>smart</sup> nicht differenziert genug erscheinen. So steht zur Erfassung von Gasen in ECOSPEED Region<sup>smart</sup> lediglich die Kategorie „Stromproduktion aus Erdgas“ zur Verfügung, jedoch ohne weitere Unterteilung in die Formen Deponiegas, Grubengas und Klärgas (von denen es insbesondere in der Metropole Ruhr zahlreiche Anlagen gibt). Im Energieatlas Nordrhein-Westfalen lässt sich eine solche Unterteilung hingegen vornehmen.

### 2.1.6 Definition von Verbrauchssektoren

Das IFEU empfiehlt eine Unterteilung der stationären Energieverbräuche in folgende Verbrauchssektoren:

- Private Haushalte
- GHD / Sonstiges
- Industrie / Verarbeitendes Gewerbe
- Kommunale Einrichtungen

---

<sup>34</sup> <http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/Allgemeines.aspx?P=1>

Mittels ECOSPEED Region<sup>smart</sup> lässt sich diese Unterteilung nicht 1:1 übernehmen, sondern abweichend wie folgt vornehmen:

- Private Haushalte
- Wirtschaft (primärer Sektor, sekundärer Sektor, tertiärer Sektor)
- Kommunale Gebäude/Infrastruktur
- Kommunale Flotte

Hinsichtlich einer Unterteilung der Wirtschaft in die drei Teilbereiche (primärer, sekundärer und tertiärer Sektor) besteht jedoch die Problematik, dass eine solche Definition der Verbrauchssektoren bei verschiedenen Datenquellen (Energieversorger, Statistische Landesämter etc.) unterschiedlich vorgenommen wird und die Daten daher nicht für alle Kommunen der Metropole Ruhr einheitlich vorliegen.

Mittels ECOSPEED Region<sup>smart</sup> wäre es daher allenfalls möglich, eine differenzierte, sektorale Unterteilung der Wirtschaft anhand bundesweiter Kennzahlen zu Energieverbräuchen von Erwerbstätigen in den verschiedenen Wirtschaftszweigen abzuleiten.

Abgesehen vom Ausklammern der Großemittenten aus den kommunalen Bilanzierungen (vgl. Kapitel 2.1.4) wurde bei den Bilanzierungen in der Metropole Ruhr daher darauf verzichtet, den Wirtschaftssektor weiter auszudifferenzieren.

### 2.1.7 Rahmenbedingungen und Korrekturmöglichkeiten

In Zeitreihenbetrachtungen können Schwankungen hinsichtlich der Energieverbräuche und THG-Emissionen zwischen einzelnen Jahren unterschiedliche Gründe als Ursache haben, z.B.:

- witterungsbedingte Gegebenheiten,
- Bevölkerungsentwicklung,
- Ab- und Zuwanderung von Betrieben sowie Konjunktoreinflüsse,
- Veränderung des Verbrauchsverhaltens (z.B. Trend zur Vergrößerung des Wohnraums, neue strombetriebene Anwendungen),
- Änderungen der Emissionsfaktoren (z.B. durch Änderungen in der Zusammensetzung des Bundes-Strommix).

Den Empfehlungen des IFEU folgend wird in den Bilanzierungen der Metropole Ruhr auf etwaige Korrekturen (z.B. witterungsbedingte Anpassungen an ein Normjahr) verzichtet. Bei der Interpretation der Bilanzierungen (insbesondere bei der Interpretation von Zeitreihen anhand vorheriger Bilanzierungen oder zukünftigen Fortschreibungen) wird empfohlen, oben genannte Rahmenbedingungen parallel zur erstellten Bilanzierung darzustellen und diese im Zusammenhang zu interpretieren.

### 2.1.8 Emissionsfaktoren

Anhand aktuell gültiger Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger (vgl. Abbildung 5) können sämtliche Energieverbräuche in THG-Emissionen umgerechnet werden.

Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2012 (g CO<sub>2</sub>eq/kWh)

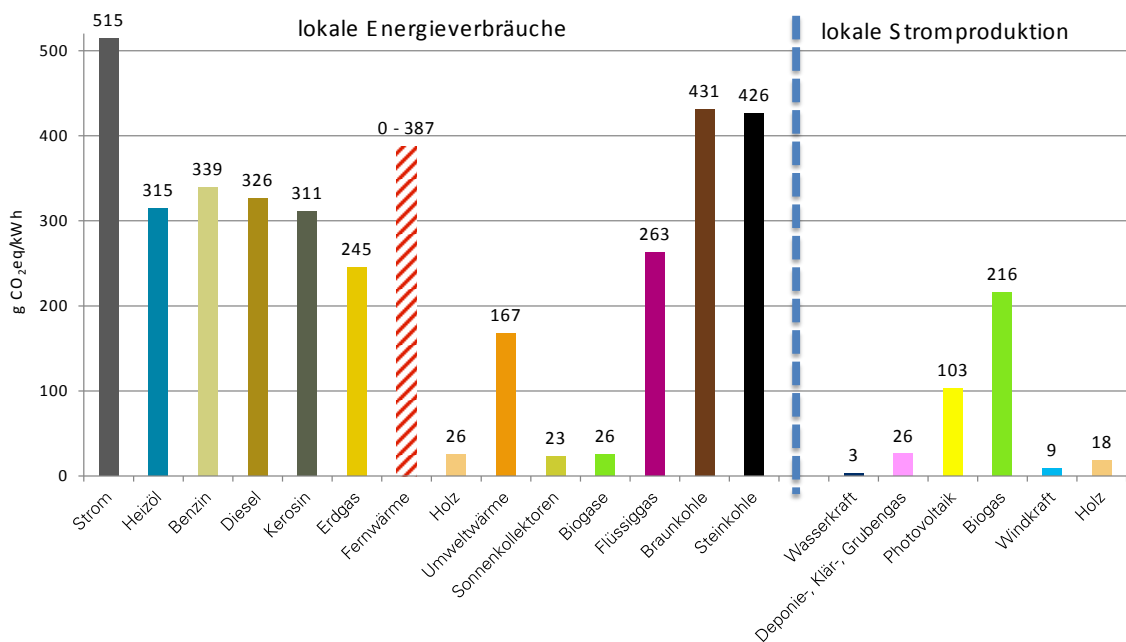


Abbildung 5: Relevante Emissionsfaktoren in der Metropole Ruhr für das Bezugsjahr 2012

Als Datenquelle für die in ECOSPEED Region<sup>smart</sup> standardmäßig hinterlegten und für die Bilanzierungen verwendeten Emissionsfaktoren dienen größtenteils Daten nach GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) des IINAS (Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien<sup>35</sup>). So werden für die Energieträger Heizöl, Erdgas, Umweltwärme, Sonnenkollektoren, Biogase, Flüssiggas, Braunkohle, Steinkohle sowie für die zur lokalen Stromproduktion verwendeten erneuerbaren Energien Emissionsfaktoren nach GEMIS 4.93 verwendet.

Die Emissionsfaktoren für die Treibstoffe Benzin, Diesel und Kerosin stammen hingegen aus der ecoinvent Datenbank 2.2+ des Centre for Life Cycle Inventories<sup>36</sup>.

### 2.1.8.1 Strom

Als Emissionsfaktor für Strom wurde in den Bilanzierungen der Metropole Ruhr auf einen Emissionsfaktor zurückgegriffen, welcher sich aus dem Bundes-Strommix zusammensetzt. Dieser wird in ECOSPEED Region<sup>smart</sup> zentral von ECOSPEED erhoben und jährlich aktualisiert. Für das Jahr 2012 lag der CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor für Strom demnach bei 515 g CO<sub>2</sub>eq/kWh (vgl. Abbildung 5).

Die Verwendung eines einheitlichen Strom-Emissionsfaktors für alle 53 Kommunen der Metropole Ruhr gewährleistet eine Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen, sowohl hinsichtlich des Status Quo als auch bei der Entwicklung von Zielen und Szenarien. Zudem kann somit sichergestellt werden, dass Anlagen, welche sich zwar auf kommunalem Gebiet befinden, jedoch zu einem großen Teil der überregionalen Ver-

<sup>35</sup> [www.iinas.org](http://www.iinas.org)

<sup>36</sup> [www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org)

sorgung dienen (z.B. große Kohlekraftwerke oder Windkraftanlagen), nicht die entstehenden Emissionen des lokalen Stromverbrauchs (negativ oder positiv) verfälschen. Auch wird bei der Verwendung des Bundes-Strommix eine bundesweite Konsistenz erreicht, so dass keine Doppelzählungen von lokalen Anlagen erfolgen.

Um lokale Bemühungen im Stromerzeugungsbereich (durch erneuerbare Energien) zu berücksichtigen, kann es sich empfehlen, der Bilanzierung anhand des Bundes-Strommix parallel noch eine Bilanzierung mit dem jeweiligen Territorial-Strommix (also inkl. der vor Ort genutzten Erneuerbaren Energien oder der Stromeinkäufe des örtlichen Energieversorgers) gegenüberzustellen.

Eine solche Gegenüberstellung von Bilanzierungen anhand des Bundes-Strommix und den Territorial-Mixen in den Kommunen war kein direkter Bestandteil der im Rahmen dieses regionalen Klimaschutzkonzepts erstellten Bilanzierungen. Dennoch wurden für jede Kommune, die vier Kreise sowie die gesamte Metropole Ruhr die durch lokale Stromproduktionen (mittels erneuerbarer Energien) vermiedenen THG-Emissionen (im Vergleich zur Bilanzierung des Stroms anhand des Bundes-Strommix) ermittelt.

### 2.1.8.2 Fernwärme

Nur wenige Fernwärmenetzbetreiber machen Angaben zum CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor der über das Netz gelieferten Fernwärme. Von 21 Fernwärmenetzbetreibern geben lediglich drei Betreiber einen entsprechenden Emissionsfaktor an. Ausführlichere Angaben (von 11 Netzbetreibern) gibt es hingegen zum Primärenergiefaktor, da dieser Faktor für die öffentlich-rechtlichen Nachweise nach EnEV benötigt wird.

Für das Bezugsjahr 2012 machen die großen Fernwärmenetzbetreiber die in Tabelle 1 aufgeführten Angaben:

| Fernwärmenetzbetreiber               | Primärenergiefaktor | CO <sub>2</sub> eq-Emissionsfaktor (g CO <sub>2</sub> eq/kWh) | Relation Primärenergiefaktor zu CO <sub>2</sub> eq-Emissionsfaktor |
|--------------------------------------|---------------------|---|--|
| E.ON Energie Deutschland GmbH        | 0,7                 | 237   | 1:339  |
| Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH | 0,3                 | 120   | 1:400  |
| STEAG GmbH                           | 0,39                | 178   | 1:456  |

Tabelle 1: Primärenergie- und Emissionsfaktoren der großen Fernwärmenetzbetreiber in der Metropole Ruhr

Eine eigenständige Berechnung dieser Faktoren auf Basis der eingesetzten Energieträger und KWK-Strommengen ist nicht möglich, da auch diese Daten nicht ausreichend detailliert vorliegen. Vor dem Hintergrund der unzureichenden Datenlage wurde zur Ermittlung der CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktoren für die Fernwärmenetze in der Metropole Ruhr daher wie folgt verfahren:

- Wenn ein CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor durch den Netzbetreiber angegeben ist, wird dieser verwendet.
- Wenn kein CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor angegeben ist, jedoch ein Primärenergiefaktor, wird dieser mit dem Faktor 400 in einen zu verwendenden CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor umgerechnet. Dies entspricht in etwa der Relationen der großen Fernwärmenetzbetreiber (vgl. Tabelle 1).
- Wenn weder Primärenergiefaktor noch CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor für ein Fernwärmenetz vorliegen, wird der CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor des Bundesdurchschnitts verwendet. Dieser liegt gemäß ECOSPEED Region<sup>smart</sup> für das Bezugsjahr 2012 bei 254 g CO<sub>2</sub>eq/kWh.

In den Kommunen der Metropole Ruhr liegt die Spanne der verwendeten CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktoren für Fernwärme daher zwischen 0 und 387 g CO<sub>2</sub>eq/kWh (vgl. Abbildung 5). Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass der mittels Müllverbrennung erzeugte Anteil der Fernwärme gemäß AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 1 (Energetische Bewertung von Fernwärme - Bestimmung der spezifischen Primärenergiefaktoren für Fernwärmeversorgungssysteme)<sup>37</sup> mit einem Primärenergiefaktor bzw. CO<sub>2</sub>eq-Emissionsfaktor „0“ gerechnet wird.

### 2.1.8.3 Umweltwärme

Der Faktor für Umweltwärme bezieht sich auf die Wärmemenge, die aus einer Wärmepumpenanlage für Raumheizung und Warmwasser bereitgestellt wird. Es handelt sich somit um die Summe von Umgebungswärme aus Erdsonde oder Luft und der Antriebsenergie Strom. Eine fehlerhafte Doppelbilanzierung des Stromverbrauchs wird vermieden, indem die eingesetzten Strommengen vom Gesamtverbrauch Strom subtrahiert werden. Die Stromnetzbetreiber können diese Mengen aufgrund eindeutiger Tarifmerkmale getrennt ausweisen.

## 2.2 Datengrundlagen und Datenaufbereitungen

Für die Erstellung von anfänglichen Startbilanzen wurde auf Basis der jahresbezogenen Einwohner- und Beschäftigtenzahlen nach Wirtschaftszweigen einer Kommune anhand bundesdeutscher Verbrauchskennwerte der lokale Endenergiebedarf nach Energieträgern sowohl für die privaten Haushalte als auch für den Wirtschafts- und Verkehrssektor berechnet. Diese Startbilanzen wurden anschließend mit Hilfe lokal verfügbarer Daten zu sog. Endbilanzen verfeinert.

Tabelle 2 enthält eine Übersicht der verfügbaren Daten sowie Angaben zu den Datenquellen, den Bezugsjahren der vorhandenen Daten sowie der jeweiligen Datengüte<sup>38</sup>.

| Bezeichnung                             |           | Datenquelle  | Jahr        | Datengüte |
|---|-----------|--|-------------|-----------|
| <b>Startbilanz</b>                      |           |  |             |           |
| Einwohner                               |           | Landesdatenbank NRW (IT.NRW)                                     | 2012        | A         |
| Erwerbstätige (nach Wirtschaftszweigen) |           | Bundesagentur für Arbeit   | 2012        | A         |
| <b>Endbilanz</b>                        |           |  |             |           |
| Leitungsgebundene Energieträger         | Strom     | Lokale Stromnetzbetreiber  | i.d.R. 2012 | A         |
|   | Erdgas    | Lokale Erdgasnetzbetreiber                                       | i.d.R. 2012 | A         |
|   | Fernwärme | Lokale Fernwärmenetzbetreiber                                    | i.d.R. 2012 | A         |
|   | Heizöl    | Daten Schornsteinfeger (kreisweite Daten bzw. kreisfreie Städte) | 2014        | B         |

<sup>37</sup> <https://www.agfw.de/erzeugung/energetische-bewertung/enev-und-fernwaerme/>

<sup>38</sup> Datengüte A: Berechnung mit regionalen Primärdaten (z. B. lokalspezifische Kfz-Fahrleistungen); Datengüte B: Berechnung mit regionalen Primärdaten und Hochrechnung (z. B. Daten lokaler ÖPNV-Anbieter); Datengüte C: Berechnung über regionale Kennwerte und Daten; Datengüte D: Berechnung über bundesweite Kennzahlen.



|  |  |  |               |     |
|--|--|--|---------------|-----|
| (fossile) nicht-leitungsgebundene Energieträger        | Flüssiggas                                     | Daten Schornsteinfeger und/oder Startbilanz  | 2014/<br>2012 | C-D |
|  | Braunkohle                                     | Daten Schornsteinfeger und/oder Startbilanz  | 2014/<br>2012 | C-D |
|  | Steinkohle                                     | Daten Schornsteinfeger und/oder Startbilanz  | 2014/<br>2012 | C-D |
| Erneuerbare Energien (Wärme)                           | Holz   | Daten Schornsteinfeger und/oder Startbilanz  | 2014/<br>2012 | C-D |
|  | Umweltwärme                                    | Lokale Stromnetzbetreiber (eingesetzter Strom in Wärmepumpen als Grundlage zur Berechnung der produzierten Wärme) oder Startbilanz | 2012          | B-D |
|  | Sonnenkollektoren                              | Wärmeerträge durch Solarthermieanlagen (Berechnung anhand von Daten der Förderprogramme BAFA und progres.NRW)                      | 2012          | B   |
|  | Biogase  | Lokale EVU, private Biogasanlagenbetreiber und/oder Startbilanz  | 2012          | A-D |
| Erneuerbare Energien (Strom)                           | Amprion GmbH, Energieatlas Nordrhein-Westfalen | 2012   | B             |     |
| Energieverbräuche der kommunalen Gebäude/Infrastruktur | Kommunale Stadtverwaltungen                    | i.d.R. 2012  | A             |     |
| Energieverbräuche der Straßenbeleuchtung               | Kommunale Stadtverwaltungen                    | i.d.R. 2012  | A             |     |
| Treibstoffverbräuche der kommunalen Flotten            | Kommunale Stadtverwaltungen                    | i.d.R. 2012  | A             |     |
| Bestand an Kraftfahrzeugen nach Kraftfahrzeugarten     | Kraftfahrt-Bundesamt (KBA)                     | 2012   | A             |     |
| THG-Emissionen von Großemittenten (EU ETS-Anlagen)     | LANUV und EnergieAgentur.NRW                   | 2012   | A             |     |

Tabelle 2: Übersicht zur Datengrundlage der Energie- und THG-Bilanzen in der Metropole Ruhr

Im Nachfolgenden werden zu den für eine umfassende Energie- und THG-Bilanzierung relevanten, wichtigsten Daten sowohl Informationen zu den jeweiligen Datenquellen erläutert, als auch methodische Hinweise zur Verwendung dieser Daten gegeben.

### 2.2.1 Leitungsgebundene Energieträger

Abbildung 6 gibt einen schematischen, nicht-räumlichen Überblick über die in der Metropole Ruhr ansässigen Energieversorgungsunternehmen (EVU), die ein oder mehrere leitungsgebundene(s) Netz(e) hinsichtlich der Versorgung mit Strom, Erdgas oder Fernwärme (bzw. Nahwärme<sup>39</sup>) betreiben.

<sup>39</sup> Ein sehr kleines und räumlich begrenztes Netz wird häufig als Nahwärmenetz bezeichnet.



Abbildung 6: Energieversorgungsunternehmen (EVU) in der Metropole Ruhr

### 2.2.1.1 Strom

Daten zu gesamtstädtischen Stromverbräuchen wurden von dem/den lokal agierenden Stromnetzbetreiber(n) zur Verfügung gestellt. Hinsichtlich gesamtstädtischer Stromverbräuche konnten diese weitestgehend flächendeckend erfasst werden. Sektorale Aufteilungen konnten von den EVU nicht immer gemacht werden, so dass bei der sektoralen Aufteilung dieser Verbräuche stellenweise auf Daten aus der Startbilanz zurückgegriffen werden musste.

### 2.2.1.2 Erdgas

Daten zu gesamtstädtischen Erdgasverbräuchen wurden von dem/den lokal agierenden Erdgasnetzbetreiber(n) zur Verfügung gestellt.

Bei der Verwendung von Daten der EVU zur Ermittlung von Endenergieverbräuchen durch Erdgas ist zu beachten, dass sich alle in Deutschland gültigen Gesetze, Normen und Richtlinien hinsichtlich des Erdgases auf den Heizwert beziehen, soweit es sich um Fragen der Effizienz und Grenzwerte von Wirkungsgraden handelt. Nur im Energiesteuergesetz ist abweichend davon die Erdgassteuer mit Bezug auf den Brennwert definiert. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll und üblich, in Energiebilanzen alle Verbrauchsangaben als Heizwert anzugeben. Soweit die Erdgaswirtschaft jedoch Angaben zu Verbrauchsmengen und Erdgaspreisen macht, sind diese Angaben jedoch fast immer in Bezug auf den Brennwert des Erdgases definiert, wodurch eine größere gelieferte Erdgasmenge bei geringerem Preis (etwa 10%) angegeben wird.

In den Bilanzierungen der Metropole Ruhr werden der Brennstoff Erdgas, wie auch die übrigen Brennstoffe, einheitlich nach dem Heizwert bilanziert, da sich zudem die in ECOSPEED Region<sup>smart</sup> hinterlegten Emissionsfaktoren der Energieträger stets auf den Heizwert beziehen. Soweit den Bilanzierungen somit Energieverbrauchsdaten der EVU auf Basis des Brennwertes zu Grunde liegen, werden diese Angaben einheitlich mit einem Faktor von 0,903 auf den Heizwert umgerechnet (vgl. Abbildung 7). Je nach Gasbeschaffenheit kann dieser Faktor auch einen Wert zwischen 0,901 und 0,905 an-

nehmen. Im Rahmen der in den Bilanzierungen erzielbaren Genauigkeiten sind diese Abweichungen von  $\pm 0,2\%$  nicht relevant und somit zu vernachlässigen.

### 2.2.1.3 Fernwärme (bzw. Nahwärme)

Daten zu gesamtstädtischen Fernwärmeverbräuchen wurden von dem/den lokal agierenden Fernwärmenetzbetreiber(n) zur Verfügung gestellt. Zu beachten ist, dass neben großen Fernwärmenetzbetreibern (welche die Fernwärme z.B. aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Müllverbrennung, industrieller Abwärme oder KWK aus erneuerbaren Energien bereitstellen), kommunenabhängig weitere lokale Netzbetreiber (häufig sind dies Stadtwerke) existieren, die teilweise sehr kleine Fernwärmenetze betreiben.

## 2.2.2 Nicht-leitungsgebundene Energieträger

Die zentrale Größe der energetischen Bilanzierung ist der Endenergieverbrauch, da dieser in der Regel über geeichte Zähler gemessen wird und die solideste Datengrundlage darstellt. Soweit von gelieferten Energiemengen (in  $m^3$ , Liter oder kg) auf den Energiegehalt umgerechnet wird, ist dies ohne methodische Ungenauigkeiten einfach und zuverlässig möglich. Auch die Umrechnung von Brennwert auf Heizwert beim Erdgas (vgl. Kapitel 2.2.1.2) oder von GJ auf MWh ist ein rein rechnerischer Vorgang. Die leitungsgebundenen Energien sind gut erfassbar.

Ganz anders stellt es sich jedoch bei den nicht-leitungsgebundenen Energien dar, wenn über die bezogenen Brennstoffmengen keine Angaben vorliegen. Ersatzweise muss hier aus anderen Datenquellen auf die eingesetzten Endenergiemengen rückgerechnet werden.

Vom Schornsteinfegerhandwerk wurden zu diesem Zweck kreisweite Daten (bzw. kommunenscharfe Daten bei kreisfreien Städten) zur Art, Anzahl, und Leistung der Heizungsanlagen in den Kategorien Gas, Öl sowie feste Brennstoffe zur Verfügung gestellt. Bei diesen Daten ist jedoch nicht jeder Heizkessel separat aufgeführt, sondern es wurden Leistungsklassen gebildet (z.B. 11-25 kW, 25-50 kW, 50-100 kW, >100 kW) und sämtliche Anlagen in einem Kreis als aggregierter Wert in solche Klassen eingeteilt. Befinden sich in einem Kreis beispielsweise 3.000 Heizölkessel in der Leistungs-kategorie 11-25 kW, so wurde für all diese Anlagen für weitere Berechnungen eine mittlere Leistung von 18 kW angenommen.

Leider liegen in den Daten der Schornsteinfeger keine Ausdifferenzierungen zu den Gasfeuerungsanlagen (Erdgas und Flüssiggas) vor, so dass diese Anlagen in den Rohdaten zu einer gemeinsamen Kategorie „Gas“ zusammengefasst wurden. Diese Problematik besteht ebenfalls bei den festen Brennstoffen, da in den Schornsteinfegerdaten ebenfalls nicht zwischen Holz und Kohle (ggf. auch noch nach Braun- und Steinkohle) unterschieden wird.

Aktuell finden landesweit Gespräche mit dem Schornsteinfegerhandwerk statt, um seitens des LANUV NRW zukünftig

- möglichst flächendeckend kommunenscharfe anstatt kreisweite Daten bereitstellen zu können,
- weitere Differenzierung der Leistungsangaben der Anlagen zu erzielen (anlagenscharfe Leistungsangaben anstatt Klassifizierungen),
- weitere Ausdifferenzierung der Gasfeuerungsanlagen (Erdgas und Flüssiggas) und der festen Brennstoffe (Holz und Kohle) anzustreben.

Sofern im Rahmen von vergangenen Bilanzierungen einzelner Kommunen bereits lokale, kommunenscharfe Schornsteinfegerdaten erhoben wurden und im ECOSPEED Region<sup>smart</sup> Account einer Kommune hinterlegt sind, konnten diese Daten größtenteils für die im Rahmen dieses Konzepts erstellte Bilanz des Bezugsjahres 2012 übernommen werden. Dies hat den Vorteil, dass es sich hierbei dann i.d.R. sogar um kommunenscharfe Daten handelt und diese nicht zunächst noch von der Ebene eines Kreises auf die kommunale Ebene umgelegt werden müssen, so dass weitere Ungenauigkeiten vermieden werden konnten.

### 2.2.2.1 Heizöl

Hinsichtlich des Energieträgers Heizöl konnten die Daten des Schornsteinfegerhandwerks in den Bilanzierungen sehr gut Verwendung finden, um einen gesamtstädtischen Energiebedarf zu errechnen. Hierzu wurde, wie in Abbildung 7 dargestellt, für jede Anlage die installierte Kesselleistung mit einem Wert von 1.400 Vollbenutzungsstunden<sup>40</sup> multipliziert, um zunächst den Nutzenergiebedarf des zugehörigen Gebäudes zu ermitteln. Die üblichen Jahresvollbenutzungsstunden von Wohngebäuden liegen zwischen 1500 h/a und 1900 h/a, die Verwendung von 1400 h/a berücksichtigt bereits, dass Kesselanlagen nicht exakt dem Gebäudewärmebedarf entsprechen, sondern in der Regel überdimensioniert sind. Anschließend wurde dieser Wert durch einen angenommenen Wirkungsgrad des Heizkessels (z.B. 0,84 bei einer Ölheizung aus dem Jahr 2000) dividiert, um den Endenergiebedarf des Gebäudes zu berechnen.

Bei dieser Methodik finden mehrere Rechenparameter Verwendung, die allenfalls mit einer Genauigkeit von jeweils ± 5-10% in Ansatz gebracht werden (z.B. angenommener Mittelwert bei der Kesselleistung anhand der Leistungsklasse in welcher sich eine Anlage befindet; 1.400 Vollbenutzungsstunden als Annahme bei jeder Heizungsanlage), wodurch das Ergebnis der Berechnung bei diesem Berechnungsverfahren eine hohe Fehlerstreuung aufweisen kann. Aktuell gibt es keine bessere, verfügbare Datengrundlage, so dass diese Fehlerstreuung derzeit nicht vermeidbar ist.

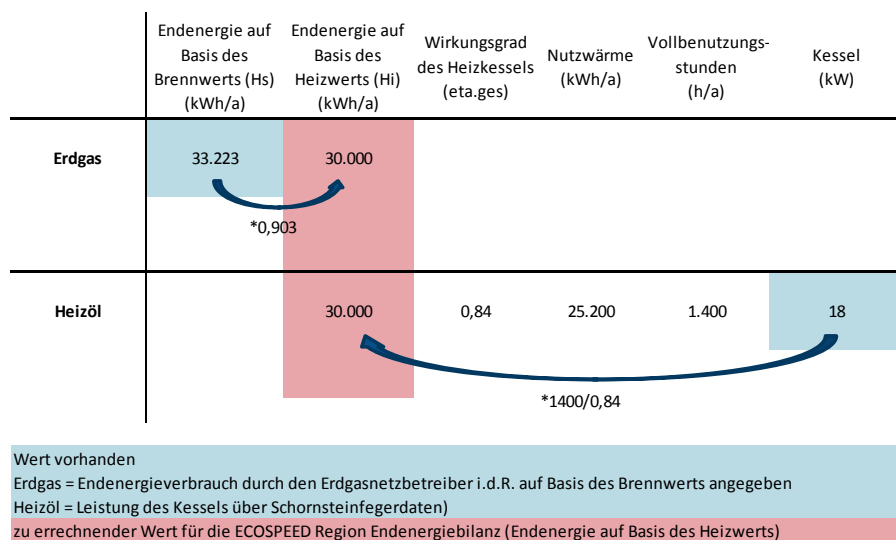


Abbildung 7: Beispielhafte Darstellung zur Ermittlung des Endenergieverbrauchs auf Basis des Heizwert bei den Energieträgern Erdgas und Heizöl

<sup>40</sup> Für Ölfeuerungsanlagen werden im Praxisleitfaden Kommunaler Klimaschutz 1.400 Vollbenutzungsstunden empfohlen: <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/leitfaden/b4-quantitative-ist-analyse-co2-bilanz.html>

Da die Daten der Schornsteinfeger lediglich auf der aggregierten Ebene von Kreisen zur Verfügung standen (ausgenommen die kreisfreien Städte), mussten die errechneten Heizölverbräuche anschließend auf die jeweils kreisangehörigen Kommunen umgelegt werden. Abbildung 8 zeigt in diesem Zusammenhang die beispielhafte Umlegung des errechneten Heizölverbrauchs von der Kreis- auf die kommunale Ebene. Diese Umlegung erfolgte nicht ausschließlich anhand der Einwohnerverteilung in den Kommunen innerhalb eines Kreises, sondern es wurde ebenfalls die Siedlungsdichte als Kriterium herangezogen. In diesem Zusammenhang wurde die Annahme getroffen, dass in Kommunen mit einer hohen Siedlungsdichte der Ausbau von Erdgas- und/oder Fernwärmenetzen potenziell weiter vorangeschritten ist als in Kommunen mit geringeren Siedlungsdichten, so dass in diesen Kommunen dementsprechend potenziell häufiger mittels nicht-leitungsgebundenen Energieträgern geheizt wird als in verdichteten Siedlungen.

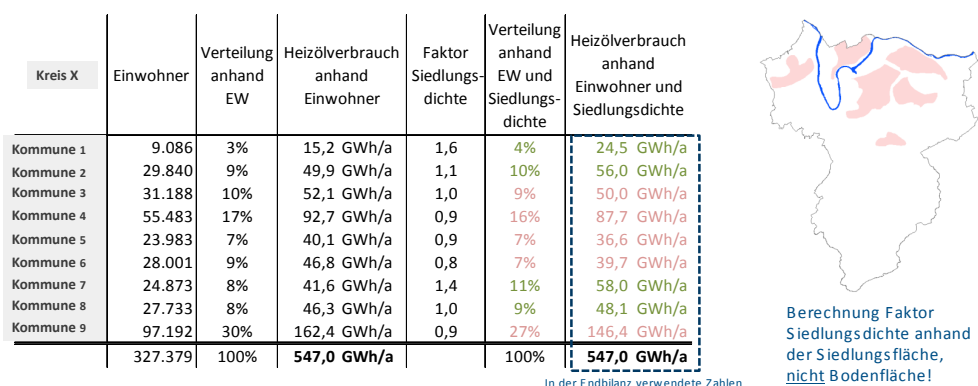


Abbildung 8: Beispielhafte Umlegung des kreisweit errechneten Heizölverbrauchs von der Kreis- auf die kommunale Ebene

### 2.2.2.2 Flüssiggas

Aufgrund der in Kapitel 2.2.2 genannten, fehlenden Ausdifferenzierung der Schornsteinfegerdaten hinsichtlich der Gasfeuerungsanlagen in Formen Erdgas und Flüssiggas, war es nicht möglich, diese Daten plausibel für die Ermittlung von Energieverbräuchen durch den Einsatz von Flüssiggas zu verwenden. Aus diesem Grund wurde bei dem nicht-leitungsgebundenen Energieträger Flüssiggas auf eine alternative Methodik zurückgegriffen.

Unter der Annahme, dass in der Endbilanz (vgl. Kapitel 2.2) einer Kommune alle nicht-leitungsgebundenen Energieträger (also z.B. Heizöl, Flüssiggas, Holz, Kohle) im gleichen Verhältnis zu den leitungsgebundenen Energieträgern (Erdgas und Fernwärme) vertreten sind wie in der zuvor berechneten Startbilanz, wurde dieses Verhältnis - in Kommunen in denen dies plausibel möglich war - anhand des ermittelten Heizölverbrauchs (vgl. Kapitel 2.2.2.1) auf die übrigen nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Flüssiggas, Holz, Braunkohle, Steinkohle) übertragen (vgl. Abbildung 9). Mittels dieser Methodik war es möglich für viele Kommunen Werte zu generieren, die angesichts der räumlichen Strukturen in den Kommunen und des Ausbaugrads der Erdgas- und Fernwärmenetzinfrastruktur deutlich plausibler erscheinen als die generierten Werte der Startbilanzen.

**Heizöl (Beispiel Kommune X)**

**Startbilanz** (anhand Bundesdurchschnitt): **641 GWh/a** (100% Startbilanz)

**Endbilanz** (Berechnung Schornsteinfegerdaten): **314 GWh/a** (49% der Startbilanz)

**Übertragung auf die anderen nicht-leitungsgebundenen Energieträger:**

|            | Startbilanz | Endbilanz                          |                     |
|------------|-------------|------------------------------------|---------------------|
| Heizöl     | 641 GWh/a   | 314 GWh/a                          | 49% der Startbilanz |
|            | ↓           | ↓                                  | ↓                   |
|            |             | Übertragung auf die<br>übrigen NLE |                     |
| Holz       | 298 GWh/a   | 146 GWh/a                          | 49% der Startbilanz |
| Flüssiggas | 42 GWh/a    | 21 GWh/a                           | 49% der Startbilanz |
| Braunkohle | 44 GWh/a    | 22 GWh/a                           | 49% der Startbilanz |
| Steinkohle | 209 GWh/a   | 102 GWh/a                          | 49% der Startbilanz |

In der Endbilanz verwendete Zahlen

Abbildung 9: Beispielhafte Übertragung der errechneten Endenergieverbräuche des Energieträgers Heizöl auf die weiteren nicht-leitungsgebundenen Energieträger (auf kreisweiter bzw. kommunaler Ebene)

### 2.2.2.3 Braun- und Steinkohle

Aufgrund der in Kapitel 2.2.2 genannten, fehlenden Ausdifferenzierung der Schornsteinfegerdaten hinsichtlich der festen Brennstoffe in Holz, Braun- und Steinkohle war es nicht möglich, diese Daten plausibel für die Ermittlung von Energieverbräuchen durch Braun- und Steinkohleeinsatz zu verwenden.

Analog zu der Ermittlung von Flüssiggasverbräuchen wurde hinsichtlich der Ermittlung von Braun- und Steinkohleverbräuchen für viele Kommunen auf die in Kapitel 2.2.2.2 und Abbildung 9 beschriebene alternative Methodik zurückgegriffen.

Für einen Großteil der Kommunen (insbesondere solche Kommunen, die in der Vergangenheit nicht zentral vom Bergbau geprägt waren) erscheinen die ermittelten Endenergieverbräuche sowohl für Braun- als auch für Steinkohle bereits in der Startbilanz teilweise deutlich zu hoch. Zwar konnte dieses hohe Niveau an Kohleverbräuchen in einigen Kommunen durch Anwendung der beschriebenen Methodik reduziert werden, im Vergleich zu den übrigen Energieträgern erscheint die Fehlerstreuung für Braun- und Steinkohle in den Endbilanzen dennoch sehr hoch.

Gleiches gilt für die Ausdifferenzierung der Kohleverbräuche in Braun- und Steinkohle. Es ist davon auszugehen, dass das Verhältnis zwischen Braun- und Steinkohleeinsatz gemäß den Startbilanzen häufig zu sehr an den Bundesschnitt angelehnt ist und lokale Gegebenheiten des durch Steinkohlebergbau in der Vergangenheit geprägten Ruhrgebiets nicht korrekt abgebildet werden. Es muss daher vermutet werden, dass in Bezug auf die Metropole Ruhr die Braunkohle im Vergleich zur Steinkohle in den Bilanzierungen etwas „überschätzt“ wird. Diese Problematik lässt sich aufgrund der geringen Datenlage hinsichtlich fester Brennstoffe aktuell nicht beheben.

## 2.2.3 Erneuerbare Energien (Wärme)

Neben Holzheizungen (inkl. Pelletöfen) als erneuerbare Energien zur Bereitstellung von Wärme sind in der Metropole Ruhr auch die Umweltwärme<sup>41</sup>, Sonnenkollektoren<sup>42</sup> sowie Biogase relevant.

### 2.2.3.1 Holz

Aufgrund der in Kapitel 2.2.2 genannten, fehlenden Ausdifferenzierung der Schornsteinfegerdaten hinsichtlich der festen Brennstoffe in Holz, Braun- und Steinkohle war es nicht möglich, diese Daten plausibel für die Ermittlung von Energieverbräuchen durch Holzverbrennung zu verwenden.

Die Energieverbräuche durch Holzverbrennung wurden daher ebenfalls anhand der in den Kapiteln 2.2.2.2 und 2.2.2.3 sowie in Abbildung 9 beschriebenen Methodiken ermittelt. Stellenweise musste jedoch auf Daten der Startbilanzen zurückgegriffen werden.

### 2.2.3.2 Umweltwärme

Gesamtstädtische Wärmeverbräuche mittels Umweltwärme können anhand des eingesetzten Stroms in Wärmepumpen errechnet werden. Diese Daten konnten von einem Großteil der Stromnetzbetreiber zur Verfügung gestellt werden, da Wärmepumpen i.d.R. über einen separaten Stromzähler mit separatem Wärmepumpen-Tarif erfasst werden. Sofern ein Stromnetzbetreiber nicht mittels eigener Methodik die aus Wärmepumpen gelieferte Wärmemenge errechnet und mitgeteilt hat, konnten anhand der stadtweit eingesetzten Strommengen in Wärmepumpen und einer pauschal abgeschätzten, durchschnittlichen Arbeitszahl (AZ) von Wärmepumpen<sup>43</sup> (z.B. AZ 3,5) die erzeugten Wärmeerträge errechnet werden.

Sofern vereinzelt von Stromnetzbetreibern keine Daten zur Verfügung gestellt werden konnten, wurden im Bereich Umweltwärme Startbilanzdaten verwendet.

### 2.2.3.3 Sonnenkollektoren

Zur Erfassung von Daten regenerativer Energieträger wurden Förderdaten seitens des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und Informationen über Landesfördermittel im Rahmen des „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.NRW) verwendet. Bei diesen Fördermittelgebern liegen die Flächen der geförderten thermischen Solaranlagen (in m<sup>2</sup>) vor. Diese werden von der EnergieAgentur.NRW zentral für alle Kommunen in NRW ermittelt, mit durchschnittlichen Ertragswerten multipliziert (um die produzierte Wärmemenge zu erhalten) und in den ECOSPEED Region<sup>smart</sup> Accounts der Kommunen bereitgestellt.<sup>44</sup> Mittels dieser Daten konnten für alle Kommunen solarthermische Erträge durch Sonnenkollektoren für das Bezugsjahr 2012 ermittelt werden.

---

<sup>41</sup> Umweltwärme meint sowohl Erd- als auch Luftwärmepumpen

<sup>42</sup> Solarthermieanlagen werden als Sonnenkollektoren zur Wärmebereitstellung verstanden

<sup>43</sup> Die Arbeitszahl (AZ) bezeichnet das Verhältnis zwischen erzeugter Energie in Form von Heizarbeit und der eingesetzten elektrischen Arbeit.

<sup>44</sup> Vgl. zentrale Datenbereitstellung der EA.NRW: <http://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/co2/datenerhebung>

#### 2.2.3.4 Biogase

Lokale Daten zu Wärmeverbräuchen mittels der Nutzung von Biogasen liegen nur vereinzelt vor. Mögliche Datenquellen zur Erfassung von genutzten Wärmemengen des Energieträgers Biogas sind lokale EVU oder private Betreiber von Biogasanlagen. Der Verbrauch von virtuellem Biogas, d.h. Biomethan im Sinne des EEG 2014 § 47 (6), wird hier nicht erfasst. Es handelt sich um lokal erzeugtes und verbrauchtes Biogas.

In dieser Kategorie werden keine Biogase verstanden, die zur Unterstützung der Fernwärmeproduktion in großen Fernwärmenetzen dienen (diese Mengen werden generell als Fernwärme (vgl. Kapitel 2.2.1.3) bilanziert), sondern Wärmemengen, die bei der Verstromung von Biogas in Biogasanlagen zunächst als Koppelprodukt Wärme entstehen und beispielsweise über kleine Nahwärmenetze oder direkte Leitungsanbindung an einen Endverbraucher (in der Regel sind dies Wirtschaftsbetriebe z.B. in Gewerbegebieten) genutzt werden.

#### 2.2.4 Erneuerbare Energien (Strom)

Kommunenscharfe Daten zu stromproduzierenden Anlagen der erneuerbaren Energien

- Biomasse,
- Windkraft,
- Wasserkraft,
- Photovoltaik
- sowie Klär-, Gruben- und Deponiegas

für das Bezugsjahr 2012 konnten über die Anlagenstammdaten von EEG-Anlagen des Übertragungsnetzbetreibers Amprion GmbH ermittelt werden.<sup>45</sup> In diesen Daten wird zwar die Leistung (in kW) jeder einzelnen Anlage aufgeführt, nicht jedoch deren Stromertrag im Jahr 2012.

Stromerträge von EEG-Anlagen konnten zum einen über die stromnetzbetreibenden EVU eingeholt werden, zum anderen hat das LANUV NRW im Energieatlas NRW Abschätzungen zu Stromerträgen jeder Anlage für das Jahr 2012 getroffen. Diese wurden aus den tatsächlichen Anlagenenerträgen der Jahre 2007 - 2013 berechnet, wie sie die Übertragungsnetzbetreiber nach EEG in ihrer Jahresrechnung veröffentlichen.<sup>46</sup>

Da die Daten der EVU nicht immer vollständig für jede Kommune vorlagen, wurde im Rahmen der Energie- und THG-Bilanzierung der Metropole Ruhr für alle Kommunen auf die nach einheitlicher Methodik ermittelten Stromerträge im Energieatlas NRW zurückgegriffen.

Hinsichtlich zukünftiger Datenerhebungen und Bilanzierung sollten auch Spezialfälle wie Direktvermarktung oder Eigenverbrauch von lokal produziertem Strom Berücksichtigung finden. Es muss jedoch geprüft werden, ob und inwieweit diese Daten jedoch in passender Form zur Verfügung stehen werden.

---

<sup>45</sup> Für etwaige Fortschreibungen der Energie- und THG-Bilanzierungen ist zu beachten, dass EEG-Anlagen, die nach dem 31.07.2014 in Betrieb gegangen sind, nicht mehr über das Anlagenregister der Amprion GmbH abzufragen sind, sondern über das Anlagenregister zu den Erneuerbaren Energien der Bundesnetzagentur.

<sup>46</sup> Vgl. Daten- und Berechnungsgrundlagen im Energieatlas NRW: <http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/Allgemeines.aspx?P=1>



## 2.2.5 Energieverbräuche der kommunalen Verwaltung

Energieverbrauchsdaten und Treibstoffverbräuche der kommunalen Verwaltung unterteilen sich in

- kommunale Gebäude und/oder Infrastruktur
- die Straßenbeleuchtung
- sowie die kommunale Flotte(n)

und wurden von den jeweiligen kommunalen Verwaltungen (z.B. über das Städtische Gebäudemanagement) - soweit vorliegend - für das Bezugsjahr 2012 zur Verfügung gestellt.

Als kommunale Gebäude werden hierbei alle Gebäude verstanden, die der kommunalen Verwaltung obliegen (z.B. Verwaltungsgebäude, Rathaus, Schulen, Turnhallen, Schwimmbäder, Bibliotheken oder Krankenhäuser).

Kommunale Infrastruktur meint die technische Grundeinrichtung der Kommune in den Bereichen Wasser/Abwasser (z.B. Wasserwerk, Klärwerk), Straßen- und Schienenverkehr (z.B. Energie für Belichtung und Belüftung von Tunneln) oder Abfall (z.B. Müllentsorgung, Recycling).

Die kommunale Flotte umfasst i.d.R. sämtliche Dienstwagen (PKW), die Straßenreinigung und Arbeitsmaschinen, Polizeiautos und Ordnungsamtswagen sowie Feuerwehrfahrzeuge, Krankenkraftwagen und Müllfahrzeuge.

## 2.2.6 Bestand an Kraftfahrzeugen nach Kraftfahrzeugarten

Um die Startbilanz einer Kommune im Bereich Verkehr lokalspezifisch zu verfeinern, wurden für das Bezugsjahr 2012 kommunenscharfe Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes zum Bestand an Kraftfahrzeugen (Stichtag: 01.01.2013)<sup>47</sup> verwendet. Diese Daten liegen unterteilt in den Kategorien

- Motorräder
- Personenwagen (PKW)
- Lastkraftwagen (LKW)
- Sattelzugmaschinen
- land- und forstwirtschaftliche Maschinen

vor und können direkt für eine Eingabe in ECOSPEED Region<sup>smart</sup> verwendet werden. Da jeder Fahrzeugart in ECOSPEED Region<sup>smart</sup> unterschiedliche Fahrleistungen - und daraus resultierend Energieverbräuche und THG-Emissionen - hinterlegt sind, besteht mittels der KFZ-Zulassungszahlen eine begrenzte Möglichkeit der lokalen Anpassung der Bilanzierungen im Verkehrsbereich. Eine kommunalspezifische Anpassung der Fahrleistungen findet mangels Datengrundlage nicht statt.

---

47

[http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2013/2013\\_fahrzeugklassen\\_no.de.html](http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2013/2013_fahrzeugklassen_no.de.html)

## 2.2.7 Treibhausgas-Emissionen von Großemittenten (EU ETS-Anlagen)

Die THG-Emissionen von Großemittenten werden durch das LANUV NRW erfasst und von der EnergieAgentur.NRW zentral in den ECOSPEED Region<sup>smart</sup> Account jeder Kommune eingepflegt. Im Rahmen der Bilanzierungen in der Metropole Ruhr wurden diese Daten für das Bezugsjahr 2012 verwendet. Im Vergleich zu Daten des darauffolgenden Jahres 2013 erscheinen diese jedoch nicht für jede Kommune immer vollständig, so dass stellenweise für einzelne Kommunen Daten des Bezugsjahres 2013 verwendet wurden.

## 2.3 Zentrale Ergebnisse für die Metropole Ruhr

Im Rahmen des „Regionalen Klimaschutzkonzepts zur Erschließung der Erneuerbaren Energien Potenziale in der Metropole Ruhr“ konnte aufgrund der Datengüte - d.h. der Menge und Qualität der zur Verfügung stehenden Daten (vgl. Kapitel 2.2) - eine für das Bezugsjahr 2012 gültige Endbilanz sowohl für jede der Metropole Ruhr angehörige Kommune, die vier Kreise als auch die gesamte Metropole Ruhr erstellt werden, welche Aussagen über die Endenergieverbräuche sowie die vor Ort verursachten THG-Emissionen erlaubt.

Im Folgenden werden die aggregierten Ergebnisse für die Metropole Ruhr im Einzelnen dargestellt und erläutert.

### 2.3.1 Endenergieverbrauch in der Metropole Ruhr

Abbildung 10 veranschaulicht zunächst den Endenergieverbrauch nach Energieträgern (ohne Großemittenten; vgl. Kapitel 2.1.4) in der Metropole Ruhr. Dieser lag im Jahr 2012 bei 125,55 TWh/a.

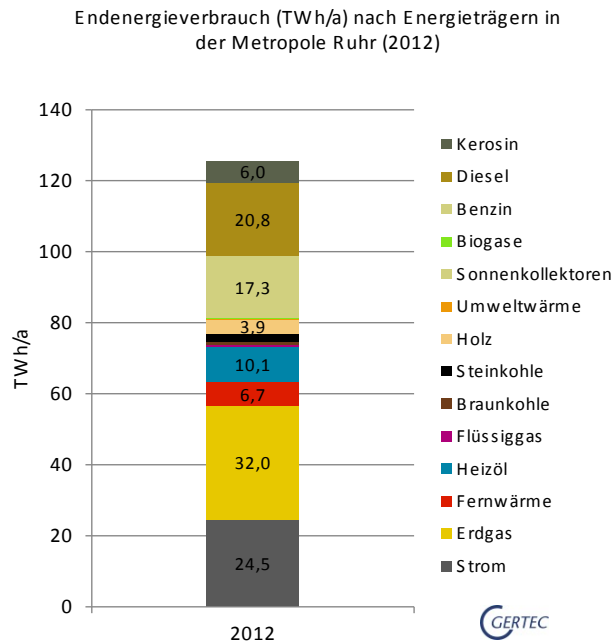


Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)

Mit 32 TWh/a entfällt der größte Anteil der Energieverbräuche auf den Energieträger Erdgas, gefolgt vom Stromverbrauch mit 24,5 TWh/a. Einen bedeutenden Anteil an

den Energieverbräuchen machen mit 20,8 TWh/a (Diesel) und 17,3 TWh/a (Benzin) zudem die Treibstoffe aus. Das Heizöl ist mit 10,1 TWh/a ein weiterer relevanter Energieträger zur Bereitstellung von Wärme, vor der Fernwärme mit 6,7 TWh/a. Die übrigen Energieträger nehmen eine eher untergeordnete Rolle ein.

Bei einer sektoralen Aufteilung dieser Energieverbräuche auf die drei Sektoren Private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr wird deutlich, dass auf jeden der drei Sektoren in etwa 1/3 der Energieverbräuche entfallen, im Verkehrssektor mit 36% jedoch geringfügig mehr Energie verbraucht wird als in den Privaten Haushalten oder der Wirtschaft mit jeweils 32% (vgl. Abbildung 11).

Während der Sektor der Privaten Haushalte vom Erdgasverbrauch dominiert wird, halten sich Erdgas- und Stromverbrauch im Wirtschaftssektor in etwa die Waage. Zweitwichtigster Energieträger zur Wärmebereitstellung sowohl in den Privaten Haushalten als auch im Wirtschaftssektor ist das Heizöl. Auffällig ist zudem, dass in den Privaten Haushalten annähernd so viel Holz wie Fernwärme verbraucht wird, im Wirtschaftssektor anstatt Holz hingegen Kohle.

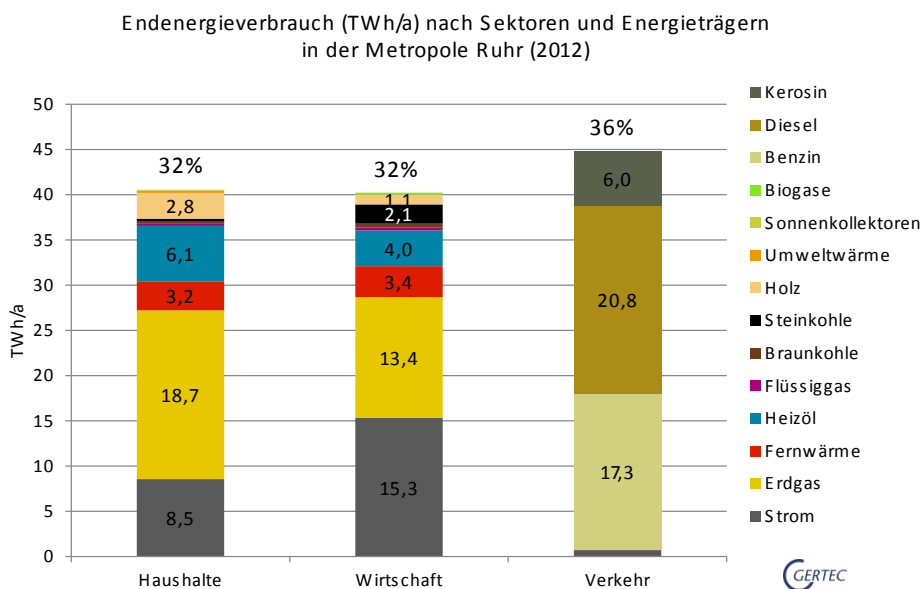


Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)

Zusammenfassend verdeutlicht Abbildung 12 die sektorale Verteilung und Verhältnismäßigkeiten der Energieträger und Energieverbräuche in der Metropole Ruhr.

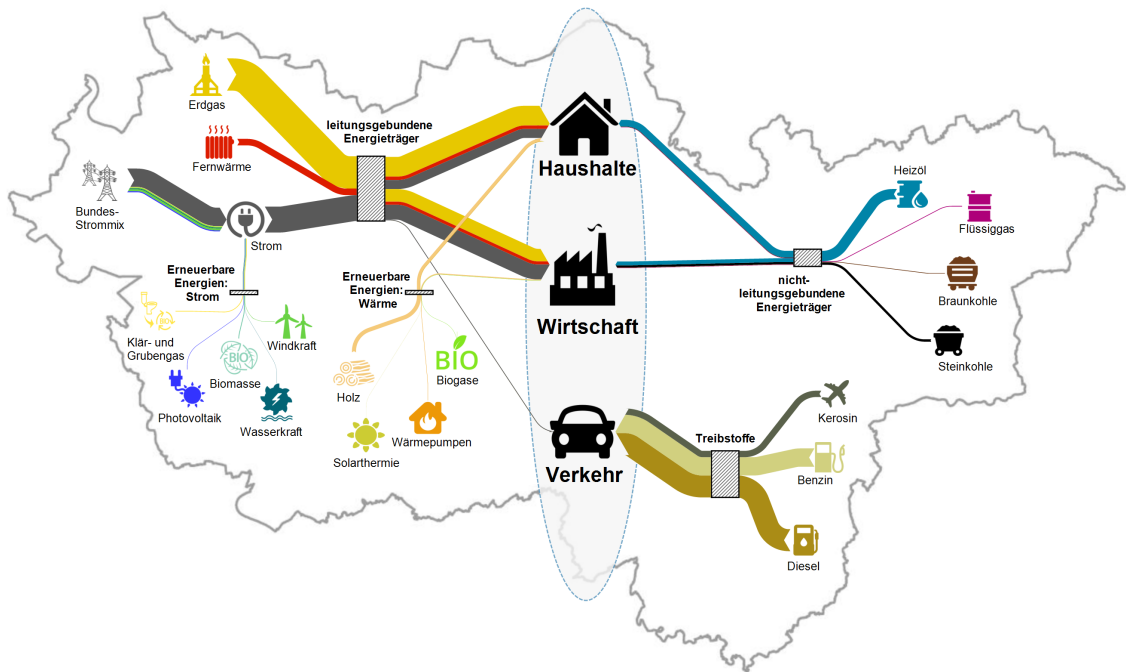


Abbildung 12: Verhältnisse der Energieverbräuche nach Energieträgern und Sektoren in der Metropole Ruhr (2012)

### 2.3.2 Treibhausgas-Emissionen in der Metropole Ruhr

Aus der Multiplikation der in Kapitel 2.3.1 dargestellten Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger (vgl. Abbildung 5) lassen sich die daraus resultierenden THG-Emissionen errechnen.

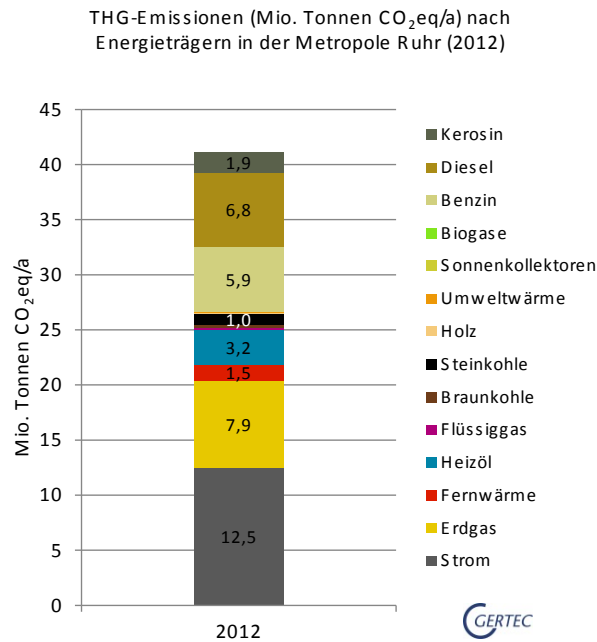


Abbildung 13: THG-Emissionen nach Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)

Diese sind für die gesamte Metropole Ruhr zunächst - analog zu Kapitel 2.3.1 - in Abbildung 13 unterteilt nach Energieträgern dargestellt und betragen im Jahr 2012 in Summe 41,15 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a. Übertragen auf einen einzelnen Einwohner in der Metropole Ruhr (ca. 5,1 Mio. Einwohner im Jahr 2012) bedeutet dies für das Bezugsjahr 2012 einen THG-Ausstoß in Höhe von 8,1 Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a.

Prozentual gesehen entfallen mit 36% bzw. 35% die meisten THG-Emissionen auf den Verkehrs- bzw. Wirtschaftssektor und lediglich 29% auf den Sektor der Privaten Haushalte. Im Vergleich zur sektoralen Aufteilung der Endenergieverbräuche (vgl. Abbildung 11) fällt auf, dass sich der Sektor der Privaten Haushalte und der Wirtschaftssektor nicht auf einem ähnlichen Niveau befinden (wie hinsichtlich Endenergieverbrauch), sondern dass eine deutliche Differenz zwischen diesen Sektoren zu erkennen ist.

Dies liegt vor allem darin begründet, dass besonders in den Privaten Haushalten vermehrt emissionsarme Energieträger wie Holz, Sonnenkollektoren oder Umweltwärme zum Einsatz kommen, sich im Wirtschaftssektor der Einsatz von Steinkohle emissionsseitig hingegen deutlich auswirkt.

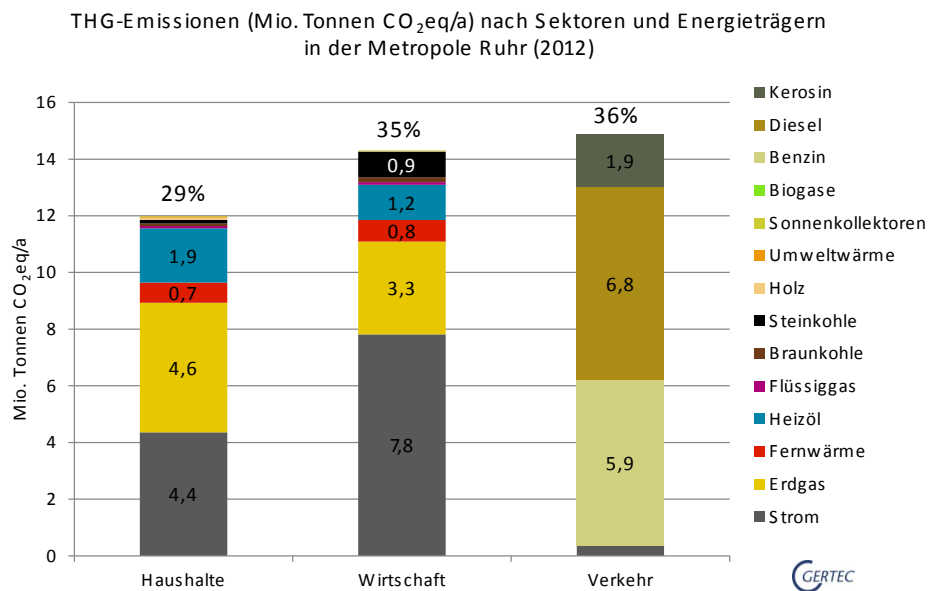


Abbildung 14: THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern in der Metropole Ruhr (2012)

### 2.3.3 Treibhausgas-Vermeidung durch lokale Stromproduktion mittels erneuerbarer Energien

In der gesamten Metropole Ruhr gab es zum Stichtag 31.12.2012 gemäß den Amprion-Anlagenstammdaten insgesamt 29.610 Anlagen erneuerbarer Energien, die sich unterteilen in

- Biomasse: 116 Anlagen,
- Deponiegas: 11 Anlagen,
- Grubengas: 39 Anlagen,
- Klärgas: 44 Anlagen,
- Wasserkraft: 41 Anlagen,

- Windkraft: 183 Anlagen,
- Photovoltaik: 29.176 Anlagen

und im Jahr 2012 einen Stromertrag von knapp 2.400 GWh/a erzielt haben, was einem Anteil von fast 10% am gesamten Stromverbrauch (ohne EU ETS-Anlagen) in der Metropole Ruhr entspricht (vgl. hierzu Abbildung 10).

Lokale Stromproduktion durch Erneuerbare Energien und hierdurch vermiedene THG-Emissionen in der Metropole Ruhr (2012)

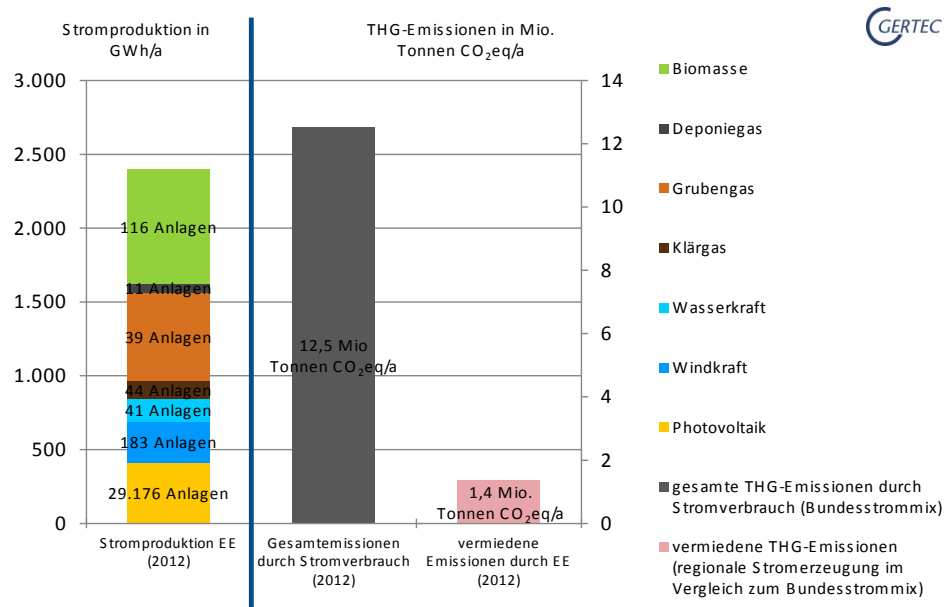


Abbildung 15: Lokale Stromproduktion durch Erneuerbare Energien und hierdurch vermiedene THG-Emissionen in der Metropole Ruhr (2012)

Mittels Bilanzierung anhand des Bundes-Strommix resultierten durch Stromverbrauch im Jahr 2012 in der Metropole Ruhr THG-Emissionen in Höhe von 12,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq. Durch sämtliche bis Ende 2012 installierten Anlagen erneuerbarer Energien konnten hiervon lediglich 1,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq vermieden werden (vgl. Abbildung 15).

### 2.3.4 Großemittenten in der Metropole Ruhr

Neben den in Kapitel 2.3.2 betrachteten THG-Emissionen, resultierend aus stationären Energieverbräuchen (in Privaten Haushalten, den Wirtschaftssektoren) sowie dem Verkehrsbereich, gibt es in der Metropole Ruhr Großemittenten (EU ETS-Anlagen), die - wie in Kapitel 2.1.4 beschrieben - aus den kommunalen THG-Bilanzierungen ausgeklammert werden. In der Metropole Ruhr betrifft dies mit 13,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a insbesondere Emissionen, die bei der Eisen- und Stahlherstellung entstehen (vgl. Abbildung 16). Darüber hinaus gibt es mehrere Emittenten in den Kategorien

- Chemische Produkte,
- Herstellung von Nichteisenmetallen,
- Glasherstellung und -verarbeitung,
- Glas- und Steinwolleherstellung,

- Papierproduktion,
- Zementproduktion,
- Feinkeramik,

welche in die Kategorie der Großemittenten eingeordnet werden und zusammen weitere 1,77 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a verursachen. Mit insgesamt 14,87 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a (bzw. 2,9 Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a je Einwohner) nehmen die Großemittenten emissionsseitig gesehen somit den gleichen Stellenwert ein wie sämtliche andere Emittenten in den Wirtschaftssektoren der kommunalen Bilanzen.

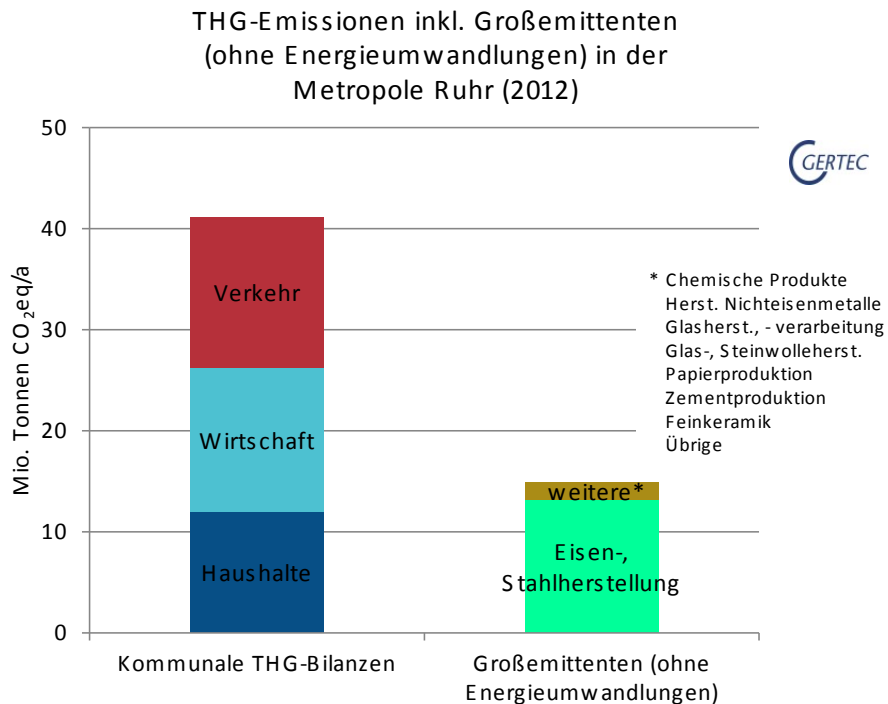


Abbildung 16: THG-Emissionen inkl. Großemittenten (ohne Energieumwandlungen) in der Metropole Ruhr (2012)

### 2.3.5 Einordnung der Treibhausgas-Emissionen in der Metropole Ruhr in den Kontext des Landes NRW sowie der BRD<sup>48</sup>

Bei einem Vergleich der energiebedingten, verursacherbezogenen THG-Emissionen in der Metropole Ruhr mit denen des Landes NRW bzw. der gesamten BRD wird deutlich, dass diese - übertragen auf jeden einzelnen Einwohner - in der Metropole Ruhr im Vergleich zum Land NRW geringfügig, im Vergleich zur gesamten BRD jedoch deutlich höher liegen, jeweils sowohl unter Einbeziehungen der Großemittenten, als auch ohne Einbeziehung dieser (vgl. Abbildung 17).

<sup>48</sup> Zu beachten ist, dass sämtliche für das Land NRW und die BRD ermittelten THG-Emissionen aufgrund der Bilanzierungsmethodik der Metropole Ruhr (vgl. Kapitel 2.1.1) energiebedingt und verursacherbezogen angegeben werden. Es werden daher beispielsweise keine direkten Emissionen von Energieumwandlungen (z.B. die Gesamtemissionen in Großkraftwerken) oder nicht-energetische Emissionen der Landwirtschaft abgebildet. Die im folgenden ermittelten Werte sind daher nicht direkt mit den vom UBA kommunizierten Wert von 11,5 t CO<sub>2</sub>eq/a je Einwohner in der BRD (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/europaeischer-vergleich-der-treibhausgas-emissionen>) zu vergleichen.

Während die THG-Emissionen je Einwohner (ohne die Einbeziehung jeglicher Großemittenten) in der BRD im Schnitt beispielsweise bei 5,8 Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a<sup>49</sup> je Einwohner liegen, betragen diese in NRW im Schnitt 7,5 Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a<sup>50</sup> und in der Metropole Ruhr sogar 8,1 CO<sub>2</sub>eq/a (vgl. Abbildung 17).

Die Gründe hierfür können vielfältig sein. Beispielsweise verfügt die Metropole Ruhr zwar über eine deutlich höhere Einwohnerdichte und einen höheren Anteil an Mehrfamilienhäusern als das Land NRW bzw. die BRD (wodurch sich im Sektor der Privaten Haushalte potenziell geringere pro Kopf Emissionen aufgrund einer geringeren, einwohnerbezogenen Wohnfläche ergeben), der ausgeprägt energieintensive Wirtschaftssektor in der Metropole Ruhr wirkt dem z.B. jedoch deutlich entgegen.

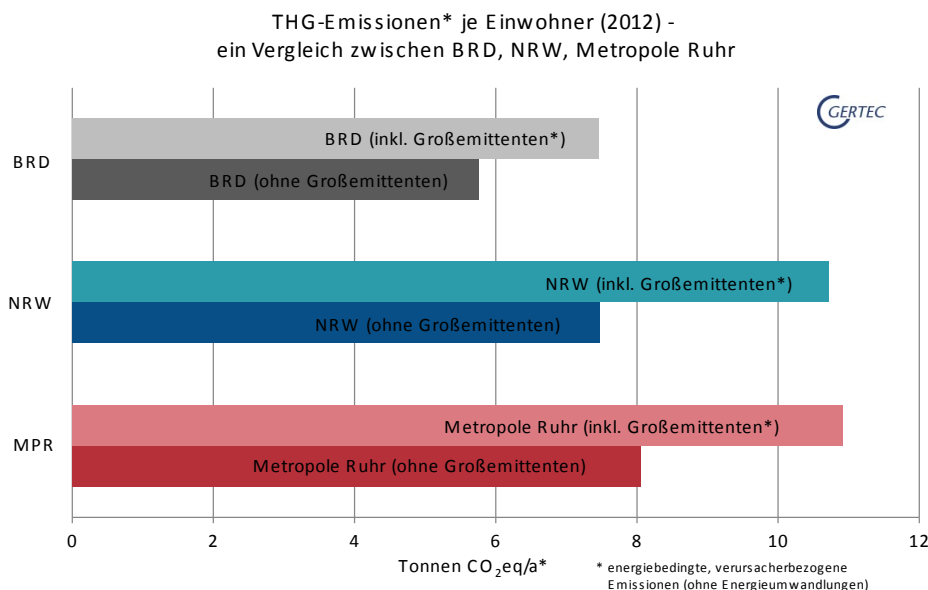


Abbildung 17: THG-Emissionen je Einwohner (2012) – ein Vergleich zwischen der Metropole Ruhr, dem Land NRW und der BRD

### 2.3.6 Status Quo und Emissionsminderungsziele

Aus Abbildung 18 wird ersichtlich, dass die THG-Emissionen in der Metropole Ruhr vom Jahr 1990 von 58,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a bis zum Jahr 2012 um 2,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a (also um ca. 5%) auf 56 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a gesunken sind. Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch, dass es sich bei den Daten des Jahres 1990 lediglich um Startbilanzdaten (vgl. Kapitel 2.2) mit einer hohen Fehlerstreuung handelt. Auch blei-

<sup>49</sup> Eigene Berechnung auf Grundlage der vom UBA ausgewiesenen, energiebedingten THG-Emissionen inkl. Industrieprozessen ([https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/8\\_tab\\_thg-emi-quellkat\\_2015-06-04.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/8_tab_thg-emi-quellkat_2015-06-04.pdf)), abzüglich der im NAP 2008-2012 aufgeführten Großemittenten ([http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung\\_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?__blob=publicationFile))

<sup>50</sup> Eigene Berechnung auf Grundlage der von IT.NRW ausgewiesenen, energiebedingt und verursacherbezogenen THG-Emissionen ([http://www.energiestatistik-nrw.de/medien/downloads/Energiebilanz\\_2012.pdf](http://www.energiestatistik-nrw.de/medien/downloads/Energiebilanz_2012.pdf)), abzüglich der im NAP 2008-2012 aufgeführten Großemittenten ([http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung\\_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?__blob=publicationFile))



ben Rahmenbedingungen wie z.B. die Bevölkerungs- oder Wirtschaftsentwicklungen (vgl. Kapitel 2.1.7) bei dieser Betrachtung unberücksichtigt.

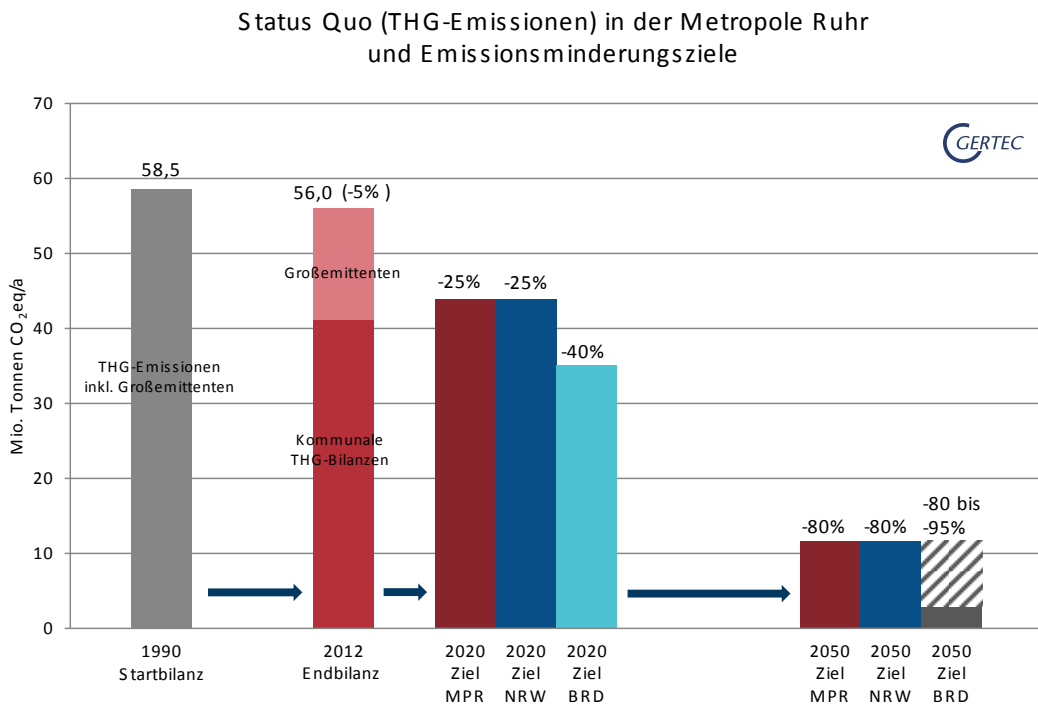


Abbildung 18: Status Quo (THG-Emissionen) in der Metropole Ruhr und Emissionsminderungsziele

Es wird jedoch deutlich, dass die von der Metropole Ruhr, dem Land NRW sowie der BRD kommunizierten Emissionsminderungsziele (in Bezug auf das Jahr 1990) zumindest für die Region der Metropole Ruhr sehr ambitioniert gesteckt sind und nur schwer zu erreichen sein werden. Um beispielsweise das Ziel einer 25%-igen THG-Emissionsminderung bis zum Jahr 2020 zu erreichen, müsste zwischen dem Bezugsjahr 2012 und dem Jahr 2020 (also innerhalb von lediglich 8 Jahren) eine weitere THG-Reduktion um 12 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq/a erfolgen.

### 3 Potenzialanalyse erneuerbarer Energien

Zur Ableitung regionsspezifischer Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr bedarf es zunächst der Ermittlung der Ausbaupotenziale der einzelnen erneuerbaren Energieträger in der Region.

Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf zwei Ermittlungswegen. Dabei handelt es sich zum einen um die Auswertung vorhandener Potenzialstudien, zum anderen um die Neuermittlung von Potenzialen, wenn keine sonstigen Studien verfügbar waren. Bei den vorliegenden Studien handelt es sich überwiegend um die Potentialermittlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW:

- Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 1 – Windenergie; LANUV-Fachbericht 40
- Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 2 – Solarenergie; LANUV-Fachbericht 40
- Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 3 – Biomasse; LANUV-Fachbericht 40
- Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 4 – Geothermie; LANUV-Fachbericht 40 (und eigene Berechnungen)

Die Wasserkraftpotenziale für den Bereich des Regierungsbezirks Arnsberg stammen aus dem „Aktionsprogramm Erneuerbarer Energien. Ermittlung des erschließbaren Restpotenzials der Wasserkraft im Regierungsbezirk Arnsberg der Bezirksregierung Arnsberg“.

Teilweise wurden eigene Berechnungen nachgeschaltet, um möglichst zwischen den Potenzialstudien eine Vergleichbarkeit hinsichtlich der Realisierbarkeit der Potenziale zu ermöglichen.

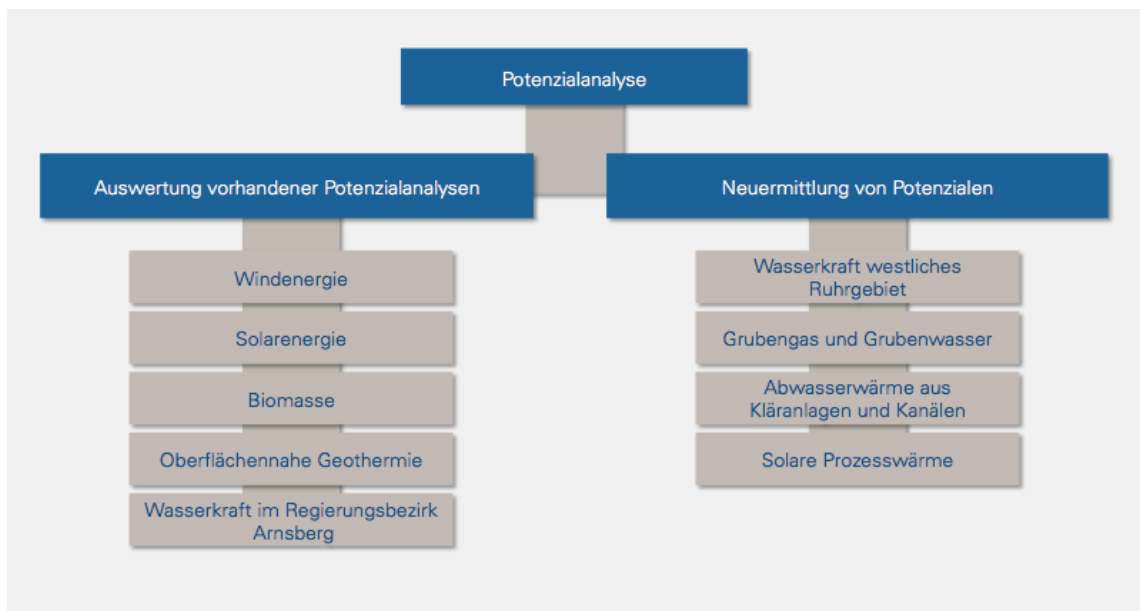


Abbildung 19: Herkunft der Potenziale (Quelle: eigene Abbildung)

Die vorliegenden Ergebnisse stellen überwiegend technisch machbare Potentiale dar, die als strategische Orientierungshilfe dienen sollen. Die tatsächliche Umsetzbarkeit

der im Folgenden vorgestellten bzw. ermittelten Potenziale muss immer im Einzelfall geprüft werden.

Auf umfassende Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Anlagen der verschiedenen regenerativen Energieträger wurde verzichtet, da die enorme Dynamik und die Unklarheit bspw. über die Weiterentwicklung des EEGs dazu führen, dass es immer einer Einzelfallprüfung unter den zu diesem Zeitpunkt geltenden Rahmenbedingungen bedarf, um die Wirtschaftlichkeit einer Anlage zu bestimmen. Zur Verdeutlichung der aktuellen Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen wird jedoch im Kapitel zur Ausbauinitiative Solar-Metropole Ruhr die Wirtschaftlichkeitsberechnung einer typischen Einfamilienhaus- und einer 90 kWp-PV-Anlage für eine gewerbliche Dachfläche präsentiert.

Die Nutzung erneuerbarer Energien sollte immer im Einklang mit naturräumlichen und sozialen Anforderungen stehen. Mit der Übernahme der vom Land NRW aus diesen Gründen präferierten Leitszenarien der Landes-Potenzialstudien, soll diesen Anforderungen Rechnung getragen werden.

Die jeweilige Erhebungsmethodik und die Ergebnisse zu den einzelnen Potenzialen der regenerativen Energien werden im Folgenden präsentiert:

### 3.1 Windkraft

Die Nutzung der Windenergie zur Erzeugung elektrischer Energie spielt eine tragende Rolle bei der Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Um den Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland auf hohem Niveau aufrecht zu erhalten, wird neben dem weiteren Ausbau an geeigneten Landstandorten und dem Ersatz alter, kleinerer Anlagen durch moderne und leistungsstärkere Anlagen - dem sog. Repowering - auch der schrittweise Ausbau der Windenergie auf See - der sogenannten Offshore-Windenergienutzung - weiterentwickelt<sup>51</sup>. Der Ausbau der Windenergie hat in Deutschland in den vergangenen Jahren stetig zugenommen und betrug im Jahr 2014 insgesamt 40,5 TW installierte Leistung mit einem Ertrag von 56 TWh. Damit ist die Windenergie bei der Stromerzeugung zurzeit der bedeutendste erneuerbare Energieträger in Deutschland. Mit einem Ertrag von 1,3 TWh macht die Windkraft auf See im Vergleich zu den Anlagen an Land bisher nur einen geringen Anteil aus. Demnach werden nur 2,3% des Ertrags der Windenergie durch Offshore-Anlagen realisiert<sup>52</sup>.

Die Technik der Windkraftanlagen hat sich in den vergangenen Jahren ebenfalls erheblich weiter entwickelt. Betrug die mittlere Nennleistung der in Deutschland neu installierten Windkraftanlagen im Jahr 2000 noch ungefähr 1 MW, so erreichte sie im Jahr 2009 erstmals über 2 MW und lag im Jahr 2011 bereits bei über 2,2 MW<sup>53</sup>. Onshore wurden 2014 in Deutschland insgesamt 44 verschiedene Anlagentypen errichtet. In der 3-4 MW-Klasse wurden erstmals nahezu genauso viele Anlagen zugebaut wie in

---

<sup>51</sup> vgl. <http://www.Windenergie.BMWi>. <http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Windenergie/windenergie.html>;jsessionid=8B6ECF1DB8D0B8692129873FF1D8F800

<sup>52</sup> vgl. [http://www.Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland.BMWi](http://www.Zeitreihen_zur_Entwicklung_der_erneuerbaren_Energien_in_Deutschland.BMWi). [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2014.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2014.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

<sup>53</sup> vgl. [http://www.Staus der Windenergienutzung in Deutschland.DEWI](http://www.Staus_der_Windenergienutzung_in_Deutschland.DEWI). <http://www.wind-energie.de/sites/default/files/attachments/press-release/2012/jahresbilanz-windenergie-2011-deutscher-markt-waechst-wieder/statistik-jahresbilanz-2011.pdf>

der bisher dominanten 2-3 MW-Klasse. Der Rotordurchmesser der zugebauten Anlagen liegt im Mittel bei 99 m, die Nabenhöhe bei 115 m<sup>54</sup>.

### 3.1.1 Grundlage

Die in der vorliegenden Studie ausgewiesenen Potenziale der Windenergie für den RVR sind der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 1 – Windenergie, des LANUV entnommen (vgl. Abbildung 20). Dabei hat man sich bei der Potenzialerhebung auf Ausbaupotenziale für Großanlagen der Leistungsklasse 3 MW beschränkt, ohne zwischen Anlagen an neuen Standorten und an Standorten mit Potenzial für sogenanntes Repowering zu unterscheiden. Bei der Ausweisung der Potenziale wurden solche für Kleinwindenergieanlagen (KWEA) nicht berücksichtigt. Daher wurde ergänzend zur LANUV-Potenzialerhebung eine gutachterliche Einschätzung zu Potenzialen und Hemmnissen der KWEA in Form eines Exkurses (vgl. Kapitel 3.1.4) vorgenommen.

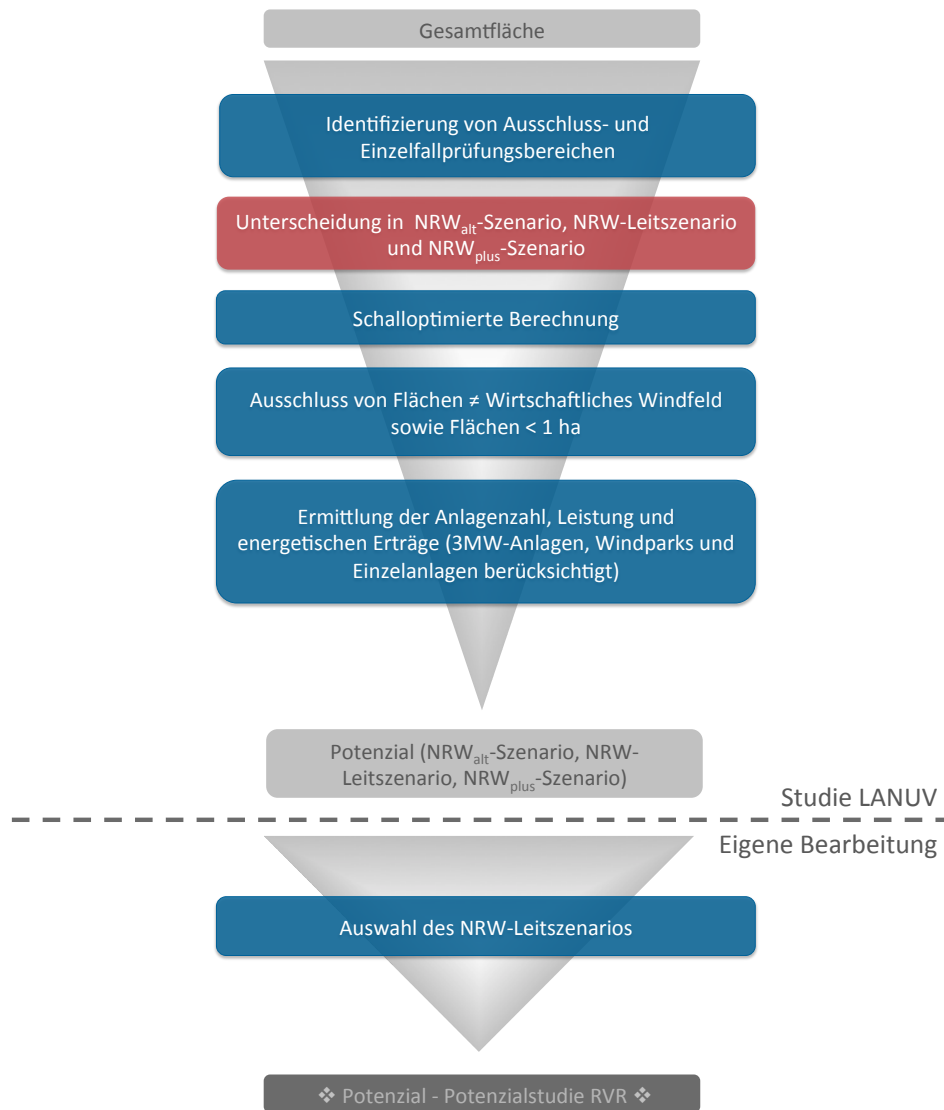
### 3.1.2 Vorgehen

Das Vorgehen der Potenzialermittlung des LANUV ist in Abbildung 20 graphisch dargestellt. Ausgehend von der Gesamtfläche des RVR wurden schrittweise die Potenzialflächen herausgearbeitet und abschließend die darauf installierbare Leistung und der resultierende Ertrag berechnet.

---

<sup>54</sup> vgl. <http://www.Fraunhofer IWES> und <http://www.windmonitor.de>

## Windenergie



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>



Abbildung 20: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Windkraft“

Da durch den Betrieb von Windenergieanlagen potenziell negative Umweltauswirkungen hervorgerufen werden können, wurden in einem ersten Schritt Ausschlussbereiche (harte Tabuflächen) und Einzelfallprüfungsbereiche (Bereiche, für die eine Einzelfallprüfung durchzuführen ist) identifiziert. Dazu wurde nach aktuellen Rahmenbedingungen und aktuell verfügbaren Daten ein Kriterienkatalog definiert, der anhand der Raumnutzungstypen Siedlung, Infrastruktur, Gewässer, Natur und Landschaft, Artenschutz sowie Wald gegliedert wurde. Im Kriterienkatalog wurden Puffer definiert, die um die jeweiligen Ausschluss- und Einzelfallprüfungsbereiche gezogen wurden.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass zum einen mögliche Potenzialflächen von der Potenzialermittlung ausgeschlossen wurden, zum anderen Kriterien unberücksichtigt blieben, die ggf. zu einer Einschränkung der Potenziale führen.

Bezüglich Gewerbe- und Industrieansiedlungsflächen (GIB) wurden im Rahmen dieser Studie nur die GIB für flächenintensivere Großvorhaben berücksichtigt und dabei hin-

sichtlich der Eignung von Windfarmen ( $\geq 3$  WEA) in Betracht gezogen. Die Tauglichkeit von solchen Standorten für Einzelanlagen wurde nicht betrachtet. Einzelanlagen können gemäß LANUV auf allen GIB errichtet werden, soweit die Nutzung des GIB nicht eingeschränkt wird. Weiterhin wurden bei der Potenzialermittlung solche Flächen ausgeschlossen, die zurzeit keine Flächennutzung zulassen, jedoch in Zukunft verfügbare Freiflächen darstellen könnten. Hierzu zählen u.a. alte Flughäfen oder Konversionsflächen, die ggf. ein zusätzliches Potenzial darstellen könnten.

Die Studie hat auf den ALK-Datensatz (Automatisierte Liegenschaftskarte) zurückgegriffen. Hierbei kann es durch vergleichsweise älteres Planwerk dazu kommen, dass ggf. neue Bauten oder potenzielle Ausschlussflächen nicht berücksichtigt wurden und das tatsächliche Potenzial geringer ausfällt, als das hier ausgewiesene. Umgekehrt besteht auch die Möglichkeit, dass abgerissene Gebäude noch nicht entfernt wurden und so durch die Siedlungspuffer eigentlich nicht mehr vorhandene Ausschlussflächen entstanden. Darüber hinaus konnten in der vorliegenden Potenzialstudie lokale Faktoren nicht berücksichtigt werden, die bei einer Standortanalyse vor Ort jedoch bewertet werden müssen. Dementsprechend könnten die folgenden Faktoren das Potenzial ggf. deutlich reduzieren:

- Artenschutz (z.B. weitere windenergiesensible Vogelarten, Fledermäuse)
- Militärische Flächen (Tiefflugbereiche, Flächen, die wegen Radars nicht genutzt werden können)
- Sendeanlagen
- Bauschutzbereiche
- Baudenkmale, Bodendenkmale
- Reservegebiete für den oberirdischen Abbau nichtenergetischer Bodenschätze
- Naturdenkmale
- regionale Grünzüge
- geschützte Landschaftsbestandteile
- Landschaftsbild
- standortgerechte Laubwälder
- Prozessschutzflächen
- Zuwegung im Wald
- Netzanbindung
- Laufende Flurbereinigungsverfahren

In der Studie wurden drei unterschiedliche Szenarien potenzieller Eignungsflächen dargestellt. Das NRW-Leitszenario bezieht sich auf solche Flächen, die unter Berücksichtigung der Regelungen im Winderlass 2011<sup>55</sup> sowie weiterer Rahmenbedingungen als Potenzialflächen angesehen werden. Das Szenario umfasst zum einen alle Flächen des NRW<sub>alt</sub>-Szenarios und zusätzlich auch die Nadelwald- und Kyrillflächen, die beim NRW<sub>alt</sub>-Szenario als Einzelfallprüfungsflächen gelten. Zur Berechnung des Windenergiepotenzials im RVR für dieses Konzept werden deshalb die im NRW-Leitszenario angegebenen Potenzialflächen herangezogen.

Im Anschluss an die Raumanalyse wurde eine sogenannte „Schalloptimierte Berechnung“ durchgeführt, um solche Bereiche von der weiteren Betrachtung auszuschließen, die in unzulässigem Umfang<sup>56</sup> von Geräuschmissionen der WEAs beeinträchtigt wären. Als Berechnungsgrundlage des Schallpegels wurde eine Referenzanlage der Leistungsklasse 3 MW herangezogen, deren Lärmpegel bei schalloptimierter Betriebsweise 104 db, plus 2,5 db Sicherheitszuschlag, beträgt. Da ein einheitlicher Mindestabstand zwischen potenziellem Standort der WEA und der Wohnnachbarschaft nicht hinreichend wäre, wurde nach einem Verfahren nach PIORR (2011) vorgegangen, bei dem die konkrete Lage von Wohngebieten und Splittersiedlungen berücksichtigt werden.

Zur Berechnung der Schalloptimierung wurden die Ergebnisse der Raumanalyse mit denen der schalloptimierten Berechnungen verschnitten. Allen ermittelten Anlagenstandorten wurde eine Grundfläche von 500 x 300 m in Hauptwindrichtung von 240 Grad zugeordnet<sup>57</sup>, wobei der Anlagenstandort den Mittelpunkt der Grundfläche bildet. Sofern die „schalloptimierten Grundflächen“ innerhalb der verbliebenen Flächen des NRW-Leitszenarios liegen, wurden diese weiterhin berücksichtigt.

Die extrahierten Potenzialflächen wurden in einem nächsten Schritt um solche Flächen reduziert, bei denen kein sogenanntes wirtschaftliches Windfeld<sup>58</sup> vorliegt sowie um Flächen mit einer Grundfläche kleiner als 1 ha.

Für die ermittelten Potenzialflächen wurden anhand der Anlagenstandorte der schalloptimierten Berechnung potenzielle Anlagenzahlen ermittelt. Hierbei wurden Einzelanlagen sowie Windparks ( $\geq 3$  Anlagen) berücksichtigt. Durch Hinzunahme der technischen Windfelder und der Charakteristika der Referenzanlage<sup>59</sup>, wurden mittlere Stromerträge unter Berücksichtigung der schalloptimierten Betriebsweise berechnet.

---

<sup>55</sup> Bezug auf den Windenergieerlass NRW vom 11.07.2011 (WEE 2011)

<sup>56</sup> Quelle: *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm*. UBA.  
vgl. <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/481/dokumente/talaerm.pdf>

<sup>57</sup> Die Grundfläche resultiert aus dem angenommenen Mindestabstand zu einander, 5-facher Rotordurchmesser in Hauptwindrichtung, 3-facher Rotordurchmesser in Nebenwindrichtung  
Das wirtschaftliche Windfeld umfasst die Flächen, bei denen in 135 m Höhe über Grund eine mittlere Windgeschwindigkeit von mehr als 6 m/s vorherrscht.

<sup>59</sup> Referenzanlage: 3 MW (2 MW Nachtbetrieb), 135m Nabenhöhe, Rotordurchmesser 100m

### 3.1.3 Ergebnis

Im RVR waren im Jahr 2014 188 WEA (2012: 184 WEA) mit einer Leistung von insgesamt 194 MW (2012: 177 MW) an der Stromproduktion durch Windenergie beteiligt<sup>60</sup>. Im Vergleich mit anderen Planungsregionen NRWs liegt der RVR bei Betrachtung der installierten Leistung gemäß LANUV-Studie auf dem letzten Platz.

Genauso verhält es sich bei der Betrachtung des Gesamtpotenzials der Windenergie auf dem Gebiet des RVR. Hier wird mit einem Gesamtpotenzial von 3,4 TWh/a ein Anteil von nur 5% am Gesamtpotenzial NRWs erreicht. Diesem potenziellen Ertrag liegt die Installation von 480 WEA<sup>61</sup> auf einer Fläche von 4.400 ha zugrunde.

Der Ertrag der bereits installierten Anlagen beziffert sich auf insgesamt 304 GWh/a (Amprion 2014, Energieatlas NRW). Das verbleibende Ausbaupotenzial liegt somit bei 3.132 GWh/a.

Wie zu erwarten, ist das größte Ausbaupotenzial der Windenergie in den eher ländlich geprägten Gemeinden vorzufinden. In Dorsten, gefolgt von Haltern am See konnte mit Abstand das größte Potenzial identifiziert werden. Zusammen weisen die beiden Gemeinden mehr als ein Viertel des gesamten Ausbaupotenzials des RVR auf. In weiteren sechs Gemeinden konnten Ausbaupotenziale von über 100 GWh/a ausgemacht werden (vgl. Abbildung 21).

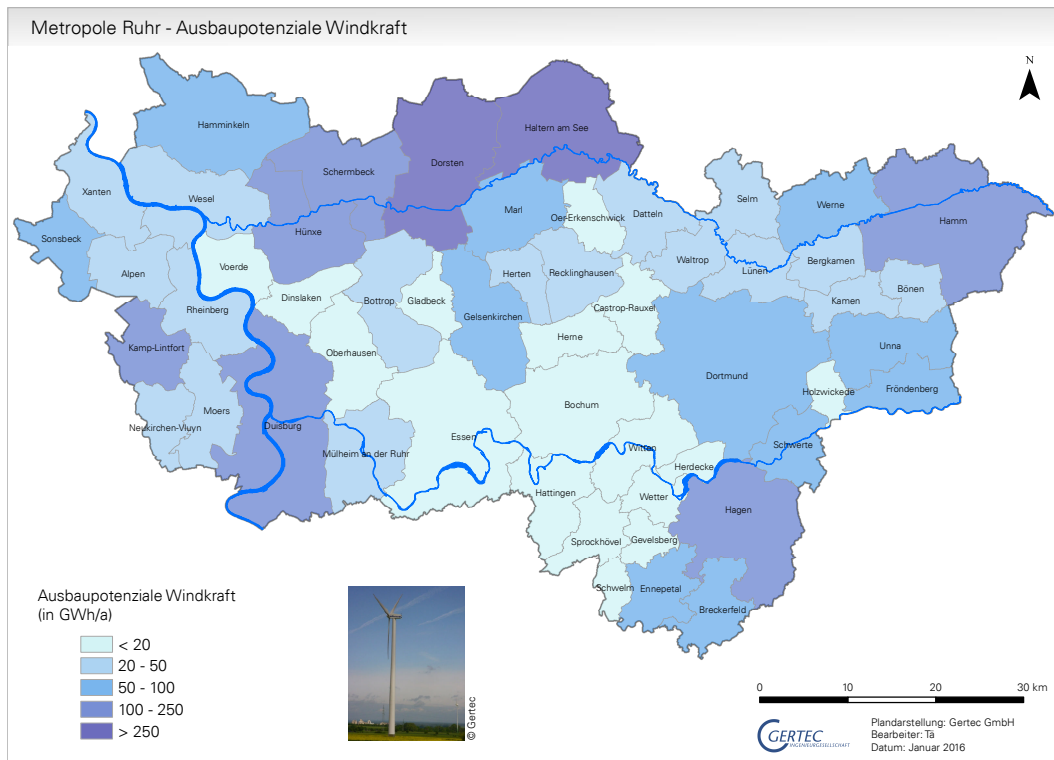


Abbildung 21: Verteilung der Ausbaupotenziale der Windenergie im RVR

<sup>60</sup> vgl. <http://www.energieatlasnrw.de>; Stand 9.02.2016

<sup>61</sup> Potenziale basieren auf Anlagentyp: 3 MW (2 MW Nachtbetrieb), 135m Nabhöhe, Rotordurchmesser 100m



Oft wird bei der Planung von Windenergieanlagen versucht, die Windenergienutzung räumlich zu konzentrieren. Da ab drei Anlagen sowohl die „Windfarm“-Definition des Umweltverträglichkeitsprüfungsrechts greift, als auch regelmäßig eine Raumbedeutung als Grundlage regionalplanerischer Steuerung angenommen werden kann, wurde neben dem oben genannten Gesamtpotenzial auch das Windparkpotenzial als Teilmenge ermittelt. Für den RVR ergibt sich daraus ein Potenzial von 160 WEA mit einer Gesamtleistung von 480 MW und einem Ertrag von 1,1 TWh/a.

Es handelt sich bei der zugrundeliegenden Studie um eine Potenzialermittlung auf Ebene des Landes NRW. Wie bereits in Kapitel 3.1.2 eingehend beschrieben, wird es im Einzelfall aufgrund des Ausschlusses von Potenzialflächen und der Nicht-Berücksichtigung von Kriterien zur Erweiterung bzw. Einschränkung der ausgewiesenen Potenziale kommen. Diese Studie will und kann somit in keiner Weise eine Einzelprüfung der Tauglichkeit von Standorten auf kommunaler Ebene ersetzen. Somit kann es auf kleinräumiger Ebene zu Abweichungen der hier ausgewiesenen Potenziale kommen.

Viele RVR-Kommunen haben die lokalen Windkraftpotenziale bereits überprüft und sind gemäß der zu beachtenden Faktoren wie beispielsweise Artenschutz zu deutlich geringeren Potenzialergebnissen gekommen. Bei der Betrachtung der oben dargestellten Karte sollte daher vielmehr die Ermittlung teilregionaler Potenziale im Vordergrund stehen. Bezüglich des Repowerings von Windenergieanlagen sollten die Einschränkungen siehe Kapitel 5.7 berücksichtigt werden.

### 3.1.4 Exkurs Kleinwindenergieanlagen

Neben der Nutzung der Windenergie durch große WEA gibt es sogenannte Kleinwindenergieanlagen (KWEA) als potenzielle Alternative in dicht besiedelten Räumen. Die Abgrenzung der KWEA gegenüber konventioneller WEA ist nicht eindeutig. Die Angaben der Maximalleistung einer KWEA schwanken je Definition zwischen wenigen Kilowatt und 0,5 Megawatt. Der Bundesverband Kleinwindanlagen strebt eine in Europa abgestimmte Definition an, sodass Kleinwindanlagen windgetriebene Anlagen mit einer Windangriffsfläche von bis zu 200 m<sup>2</sup> sind (beschrieben in EN 61400-2)<sup>62</sup>. Nach Angaben des Centralen Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V. hat sich zur Abgrenzung der Kleinwind- von der Großwindkrafttechnologie folgende Definition etabliert. Danach zählen zur Kleinwindkraft Anlagen mit:

- einer Gesamthöhe von maximal 50 Metern,
- einer Generatorleistung von maximal 100 Kilowatt und
- einer Rotorfläche von maximal 200 Quadratmeter (entspricht einem Rotordurchmesser von 16 m).

Bei Unterschieden der Nennleistung verschiedener Modelle der KWEA von 0 kW bis zu 100 kW, unterscheiden sich auch deren potenzielle Einsatzgebiete. Der Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE) schlägt deshalb eine Kategorisierung der KWEA nach Leistungsklassen vor, wie in Tabelle 3 dargestellt.

---

<sup>62</sup> vgl. <http://www.bundesverband-kleinwindanlagen.de/seite/181459/technik-qualität.html> BWE

Tabelle 3: Leistungskategorien KWEA nach Anwendungsgebieten<sup>63</sup>

|   | Einsatzgebiet der Kleinwindanlage                    | Spannung             | Nennleistung         | Vereinfachung für Gesamtbetrachtung          |
|---|--|----------------------|----------------------|--|
| A | Batteriegestütztes Inselsystem                       | 12/24/48 V DC        | 0-1,5 kW             | Leistungsklasse 1<br>Mikrowindenergieanlage  |
| B | Anlage auch netzgekoppelt                            | 230 V AC             | 0-1,5 kW             |  |
| C | Gebäudeintegrierte Installation<br>Freie Aufstellung | 230 V AC<br>230 V AC | 1,5-5 kW<br>1,5-5 kW |  |
| D | Gewerbegebiet, Landwirtschaft                        | 400 V AC             | 5-30 kW              | Leistungsklasse 2<br>Miniwindenergieanlage   |
| E | Gewerbegebiet, Landwirtschaft                        | 20 kV AC             | 30-100 kW            | Leistungsklasse 3<br>Mittelwindenergieanlage |

Das Modellspektrum der KWEA ist vielfältig (vgl. Abbildung 22). Jedoch können, bis auf einige Sonderformen, grundsätzlich Bauformen mit horizontaler und solche mit vertikaler Achse unterschieden werden. KWEA mit horizontaler Achse ähneln in ihrer Bauform den konventionellen WEA und haben bauartbedingt einen höheren Wirkungsgrad. Vertikale KWEA hingegen sind verhältnismäßig geräuscharm und eignen sich daher besser zur Installation in bebauten Gebieten.

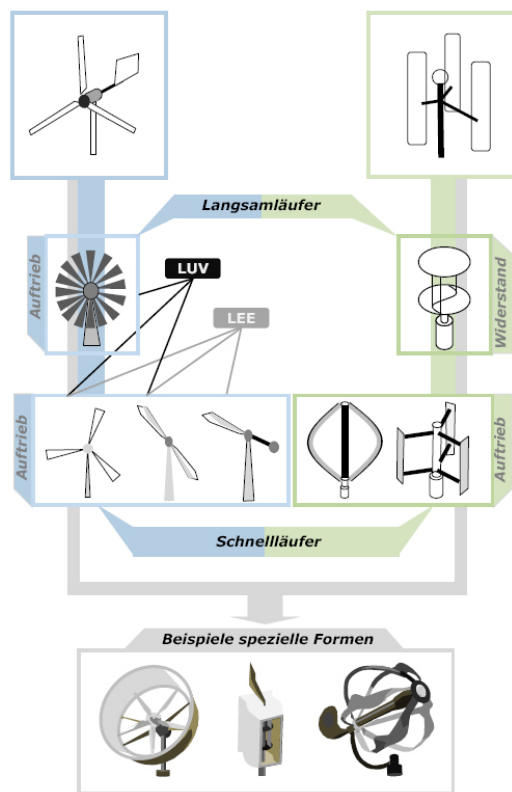


Abbildung 22: Übersicht zu Bauformen von KWEA<sup>64</sup>

<sup>63</sup> BWE. *Qualitätssicherung im Sektor der Kleinwindenergieanlagen*. BWE, 2011

<sup>64</sup> BWE. *Qualitätssicherung im Sektor der Kleinwindenergieanlagen*. BWE, 2011

Eine Parameter-Studie des BWE zeigt, dass der Betrieb von KWEA in Deutschland grundsätzlich wirtschaftlich sein kann. Jedoch erzielen KWEA deutlich geringere Renditen als größere WEA. Eine pauschale Angabe über die Stromgestehungskosten einer KWEA in Abhängigkeit zur Nennleistung kann nicht gemacht werden. Diese sinken zwar mit zunehmender Nennleistung ab, jedoch haben Standortbedingungen ebenfalls einen enorm großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Die Wahl des richtigen Standorts ist bei KWEA-Projekten also von großer Bedeutung. Kostengünstige Planungswerkzeuge können sich hierbei positiv auf die Wirtschaftlichkeit einer KWEA auswirken.

Das Marktpotenzial der KWEA in Deutschland wird generell in den Bereichen gesehen, die von konventionellen WEA nicht genutzt werden können. Zum einen können Außenflächen erschlossen werden. Das können Nischenflächen sein, auf denen der Betrieb von großen WEA rechtlichen Restriktionen unterliegt, oder auch die Nutzung von bestehenden baulichen Konstruktionen (z.B. Autobahnbrücken, Masten). Zum anderen birgt die Installation im Innenbereich auf und an Gebäuden ein noch größeres Potenzial.

Die Einschätzung des wirtschaftlichen Potenzials der KWEA im Ruhrgebiet fällt relativ ernüchternd aus. In einer Studie des Regionalverbands Ruhr wurden an Dachstandorten, im Freiland, an öffentlichen Plätzen und in Gewerbegebieten in diversen Städten des Ruhrgebiets Untersuchungen für die Installation von KWEA durchgeführt. Dabei wurden vorhandene Winddaten der jeweiligen Standorte ausgewertet und jeweils eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine fiktive Klein- und Mikrowindenergieanlage anhand von errechneten Jahreserträgen (vgl. Tabelle 4) durchgeführt.

Tabelle 4: Berechnete Jahreserträge für Klein- und Mikro-WEA an diversen Standorten im RVR

| Standort                  | KWEA (kWh/a) | Mikro-WEA (kWh/a) |
|---------------------------|--------------|-------------------|
| Bottrop_Welheim_10m       | 417          | 54                |
| Dinslaken_Kleiststr.      | 267          | 35                |
| Recklinghausen_AmStadion  | 153          | 20                |
| Duisburg_HBF              | 490          | 64                |
| Essen_Hirschlandplatz     | 209          | 27                |
| Essen_Steele              | 20           | 3                 |
| Recklinghausen_Marktplatz | 36           | 5                 |
| Dinslaken_Holtenerstr.    | 1.590        | 408               |
| Witten_Salingerfeld_10m   | 473          | 62                |
| Duisburg_Marxloh          | 20           | 3                 |

Anhand dieser Untersuchungen und durch Befragungen von KWEA-Betreibern, konnten Rückschlüsse auf die Potenziale von KWEA in der Metropolregion gezogen werden. Dabei stellte sich heraus, dass keiner der untersuchten Messstandorte für den Betrieb von Mikrowindanlagen geeignet ist. Für Kleinwindenergieanlagen kommen Dach- oder Freilandstandorte in Frage. Jedoch sind hierbei erhebliche Standortunterschiede möglich, die eine sorgfältige Analyse des jeweiligen Standorts notwendig machen. Um einen wirtschaftlichen Betrieb einer KWEA gewährleisten zu können, sind mindestens einjährige Windmessungen erforderlich. Erschwerend kommen unter Umständen schwierige und kostenaufwändige Genehmigungsverfahren hinzu und bei Aufdachanlagen eventuell Zusatzkosten zur Abwendung von Schallübertragungen ins Gebäude.

Für die oben aufgeführten, eher bodennahen (Mess-)Standorte lagen jeweils lediglich einjährige Messreihen vor, die nur einen Anhaltswert für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von KWEA liefern können.

Aussagekräftiger ist demgegenüber eine mehrjährige Messreihe (1997-2011) für einen Standort in Bochum (Ruhr-Universität, Hochhausdach). Dieser Dachstandort stellt darüber hinaus einen für Mikrowindanlagen typischen Aufstellungsort dar, der zudem über optimale Bedingungen (mehr oder weniger freie Anströmung) verfügt. Auch für diesen theoretisch sehr gut geeigneten Standort hat sich ein über die Messjahre gemittelter Jahresertrag von nur 337 kWh/a für eine (fiktive) Mikrowindanlage (Anströmungsfläche: 2,55m<sup>2</sup> / Durchmesser: 1,8m / Wirkungsgrad: 33% / Nennleistung: 1 kW bei 12,5 m/s) bzw. 2.582 kWh/a für eine (fiktive) Kleinwindanlage (Anströmungsfläche: 14m<sup>2</sup> Durchmesser: 4,22m / Wirkungsgrad: 46% / Nennleistung: 8 kW bei 12 m/s) ergeben.

Beide Anlagen waren bei einer Vergütung von 9,41ct/kWh (EEG 2012) nicht wirtschaftlich, die Amortisationszeiten lagen bei mindestens knapp 30 Jahren. Bei einem angesetzten Strompreis von 25ct/kWh, der durch Eigenverbrauch eingespart werden kann, hat sich lediglich für die (fiktive) Kleinwindanlage eine Amortisationszeit von ca. 13 Jahren ergeben, wobei es sich dabei nicht um eine Aufdachanlage handelt. Genehmigungs-, Montage- und Betriebs- bzw. eventuelle Reparaturkosten wurden nicht berücksichtigt.

Die Metropole Ruhr kommt als eher windschwache Region, aufgrund der erhöhten Geländerauhigkeit infolge der Bebauung sowie damit einhergehende und KWEA belastende turbulente Strömungsverhältnisse bzw. reduzierte Windgeschwindigkeiten i.d.R. nicht als Standort für KWEA innerhalb der Siedlungsräume in Frage. Diese lassen sich lediglich in Ausnahmefällen wirtschaftlich betreiben. Mit der aktuell verfügbaren Technik und deren Kosten ist ein kurz- bis mittelfristiger Zubau nicht zu erwarten.

## 3.2 Solarenergie

Die auftreffende Strahlung auf die Erdoberfläche beträgt bei einer senkrecht zur Strahlung ausgerichteten Fläche ungefähr  $1.000 \text{ W/m}^2$ . Auf schräg aufgestellten Flächen trifft weniger Strahlung auf.

Eine wichtige Größe zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit einer Solaranlage ist die durchschnittliche Sonneneinstrahlung im Jahr. Diese beträgt im Ruhrgebiet zwischen  $950$  und  $990 \text{ kWh/m}^2$  im Jahr<sup>65</sup>.

Es ist zu unterscheiden zwischen der

- passiven Solarenergienutzung und der
- aktiven Solarenergienutzung.

Die passive Solarenergienutzung bezeichnet die Solarenergiegewinne, die durch geeignet ausgerichtete Fensterflächen sowie möglichst verschattungsfreie Bebauungsstrukturen erzielt werden können.

Die aktive Solarenergienutzung kann auf zwei Arten erfolgen:

- Solarthermie zur Erzeugung von Wärme
- Photovoltaik zur Erzeugung von Strom

### 3.2.1 Grundlage

In der vorliegenden Studie sind die Potenziale innerhalb des Energieträgers Solarenergie in die vier Nutzungsarten Photovoltaik auf Dachflächen, Photovoltaik auf Freifläche, Solarthermie für den Warmwasserbedarf und Solarthermie zur Prozesswärmenutzung unterteilt. Für die drei erstgenannten Nutzungsarten wurde auf die Ergebnisse der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 2 – Solarenergie des LANUV zurückgegriffen. Der Potenzialermittlung der Nutzungsart Solarthermie zur Prozesswärmenutzung liegen eigene Berechnungen zugrunde. Die jeweiligen Vorgehensweisen bei der Potenzialermittlung werden in den folgenden Unterkapiteln dargestellt.

Den Potenzialermittlungen der Nutzungsarten Photovoltaik auf Dachflächen und Solarthermie für den Warmwasserbedarf liegt eine gemeinsame Berechnung des Dachflächenpotenzials zugrunde. Bei der Identifizierung des Dachflächenpotenzials wird davon ausgegangen, dass je Siedlungsstrukturtyp unterschiedliche Energieerträge pro  $\text{m}^2$  erreicht werden können. Um jedem der vier Siedlungsstrukturtypen Wohngebiete, Gewerbe/Industrie, Stadtzentrum und ländliche Gebiete einen spezifischen Faktor für NRW zuweisen zu können, wurden 24 Modellgebiete zu je  $10 \text{ km}^2$  festgelegt, in denen schwerpunktmäßig nur ein Siedlungsstrukturtyp vorkommt. Mittels des Programms „simuSOLAR“ wurden in diesen Modellgebieten detaillierte Dachflächenpotenzialberechnungen vorgenommen (vgl. Abbildung 23). Als Grundlage der Dachflächenpotenzialberechnung dient das Digitale Oberflächenmodell (DOM), welches in eine Rasterdatei ( $0,5\text{m} \times 0,5\text{m}$ ) überführt wurde. Es wurden Verschattungseffekte außerhalb der Randgebiete sowie die Ausrichtung, Neigung und Flächengröße der Dächer berücksichtigt. Weiterhin wurde die tages- und jahreszeitlich wechselnde Einstrahlung auf die Dachflächen mit der Software simuSOLAR bestimmt, zwischen diffuser und direkter Einstrahlung unterschieden und kleinräumig wechselnde Verschattungen durch Ge-

---

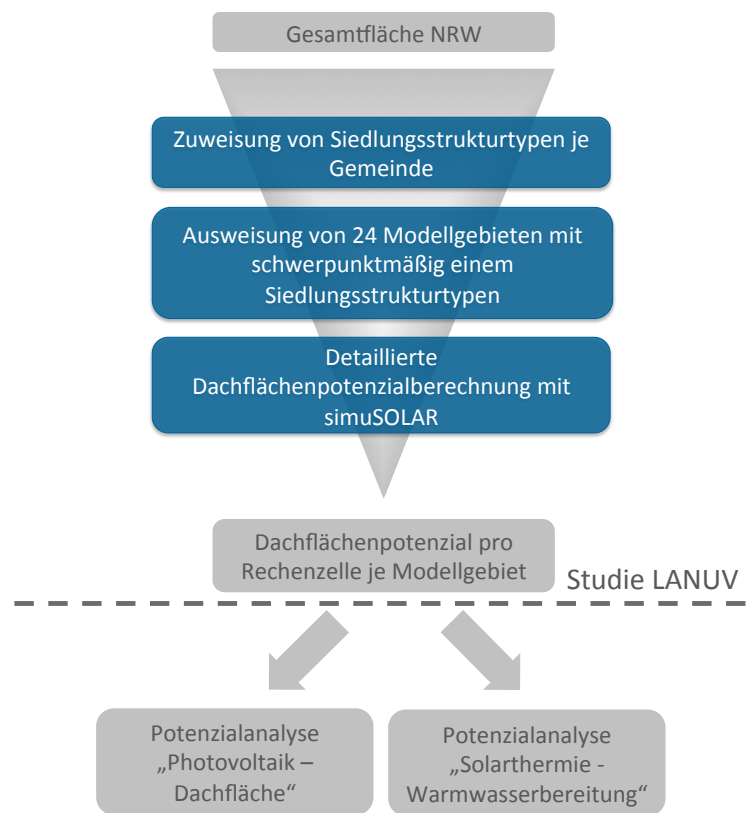
<sup>65</sup> vgl. <http://www.sonne-nrw.de/Dokumente/Solaratlas.pdf>

bäude, Vegetation und Topographie berücksichtigt. Die Ergebnisse der Simulationsrechnung sind:

- Potentielle jährliche Einstrahlung (ohne Berücksichtigung der Verschattung)
- Jährliche Einstrahlung (unter Berücksichtigung der Verschattung)
- Minderung der direkten Strahlung
- Ausrichtung, Neigung und Größe der Dachflächen

Eine detailliertere Darstellung der Vorgehensweise der Dachflächenpotenzialermittlung kann der zugrundeliegenden Studie des LANUV entnommen werden.

### Dachflächenpotenzial



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>



Abbildung 23: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Dachflächenpotenzial für PV-Dach und Solarthermie“

## 3.2.2 Photovoltaik-Dach

### 3.2.2.1 Vorgehen

Das Vorgehen zur Ermittlung der Photovoltaik auf Dachflächen ist in Abbildung 25 graphisch dargestellt. Als Grundlage diente hierbei, wie bereits erwähnt, die vorangegan-

gene Berechnung des Dachflächenpotenzials. Zur Berechnung der theoretischen Potenziale wurden in einem ersten Schritt die allgemeinen Dachflächenpotenziale an die spezifischen Bedürfnisse der Photovoltaik angepasst. Dabei kam es zum Ausschluss und zur Klassifizierung von Rechenzellen. Ausgeschlossen wurden zunächst einmal solche Zellen, deren Minderung der direkten Strahlung durch Verschattung mehr als 10% betrug. Anschließend wurde aus den verbliebenen Rechenzellen mit einheitlicher Dachkennung und Gebäudezuordnung die mittlere Ausrichtung, Neigung und jährliche Einstrahlung sowie die Flächensumme bestimmt. Bei als Flachdächern identifizierten Rechenzellen (Neigung < 10°) wurde aufgrund von Verschattungsgefahr durch erforderliche Aufständering der Faktor 0,456 angewendet, um die solartechnisch nutzbare Dachfläche zu bestimmen. Anschließend wurden die bisher erfassten Eignungsflächen anhand ihrer Einstrahlung klassifiziert. Die Klassifizierung der Rechenzellen werden anhand des prozentualen Anteils eines Referenzwertes – „Mittlerer Maximaleinstrahlungswert“ = 1.080,3 kWh/m<sup>2</sup> bei optimaler Modulausrichtung von 32° Neigung und südlicher Exponierung - vorgenommen. Die Dachflächen werden so in die Eignungsklassen

- „sehr gut“ (Einstrahlung ≥ 95% des Referenzwertes)
- „gut“ (Einstrahlung ≥ 90% - 95% des Referenzwertes)
- „bedingt“ (Einstrahlung ≥ 80% - 90% des Referenzwertes), eingeteilt.

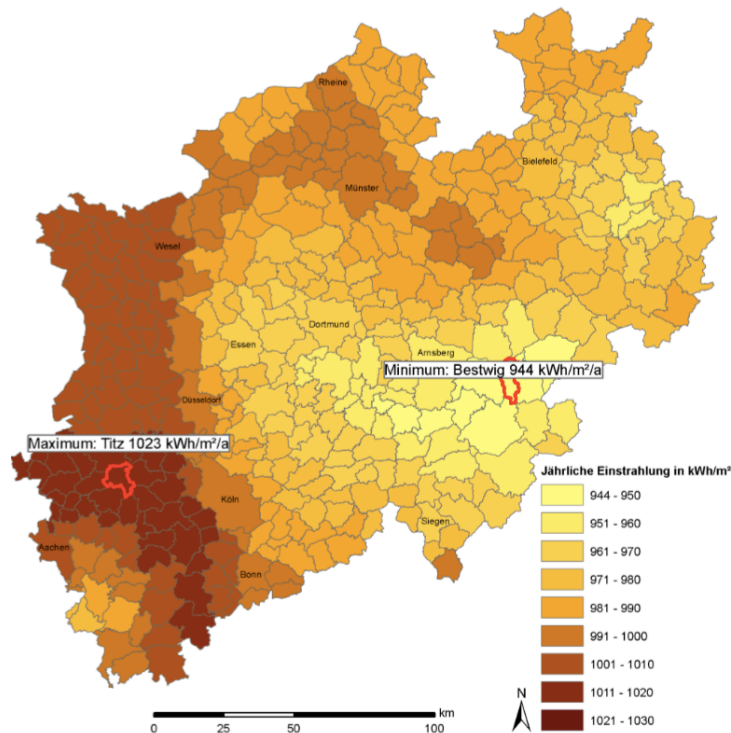


Abbildung 24: Durchschnittliche jährliche Einstrahlung auf eine horizontale Fläche<sup>66</sup>

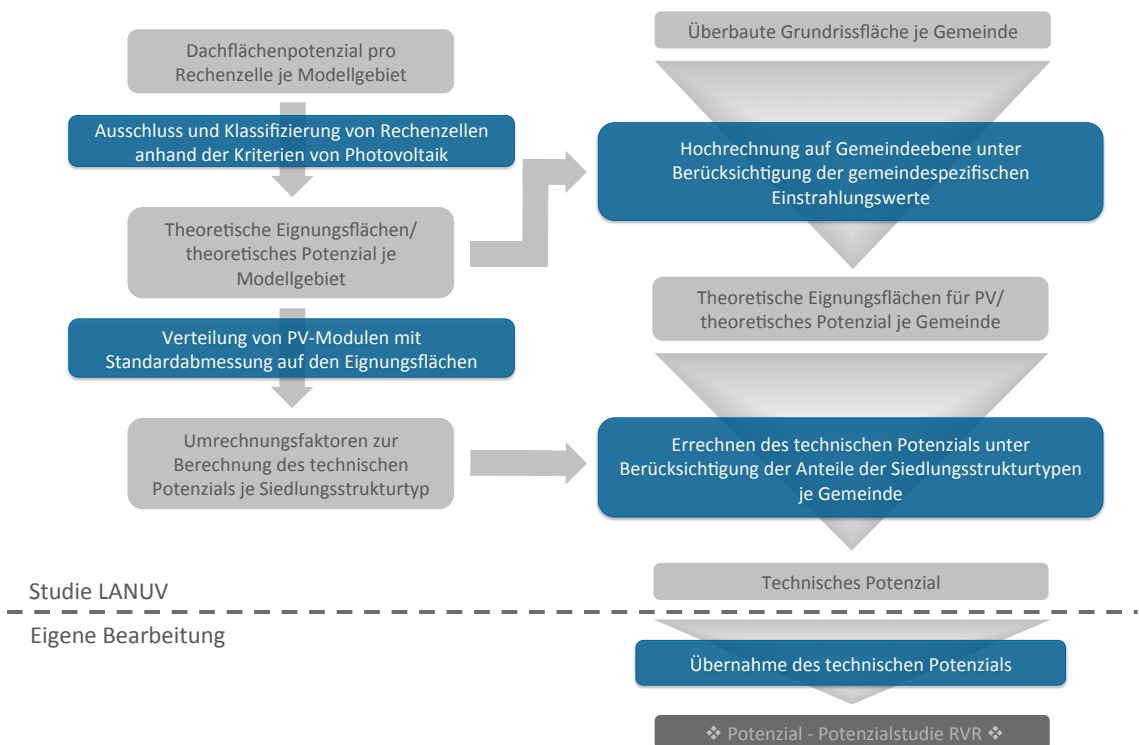
<sup>66</sup> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen – Fachbericht 40, Teil 2 - 42 / 168

Flächen, deren jährlicher Einstrahlungswert unter 80% des Referenzwerts (864,2 kWh/m<sup>2</sup>) liegt, wurden von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Abschließend wurde davon ausgegangen, dass die Mindestgröße einer PV-Anlage 20 m<sup>2</sup> beträgt und dementsprechend alle Flächen, die dieses Kriterium nicht erfüllen, verworfen. Mit den so erhaltenen Potenzialen der Eignungsflächen wurden mittels Hochrechnung auf Gemeindeebene die theoretischen Potenziale je Gemeinde ermittelt. Ausgehend vom theoretischen Potenzial wurde unter Berücksichtigung der Siedlungsstrukturtypen je Gemeinde und der spezifischen Umrechnungsfaktoren die Berechnung des technischen Potenzials durchgeführt. Die Umrechnungsfaktoren wurden innerhalb der Modellgebiete ermittelt. Anhand der Verteilung von PV-Modulen mit Standardabmessung (1.650 x 1.000 mm) auf den Eignungsflächen konnte je Siedlungsstrukturtyp ein spezifisches Verhältnis von theoretischer Potenzialfläche zu technisch nutzbarer Potenzialfläche berechnet werden.

Um eine Übertragung der gewonnenen Daten in den Modellgebieten zu ermöglichen, wurden die Werte auf Gemeindeebenen hochgerechnet. Anschließend konnte so die maximal zu installierende Modulfläche pro Gemeinde sowie Leistung, Stromerträge und CO<sub>2</sub>-Einsparungen ausgewiesen werden.

Die in der LANUV-Studie ausgewiesenen technischen Potenziale je Gemeinde wurden für die Potenzialberechnung der vorliegenden Studie übernommen.

#### Photovoltaik - Dachfläche



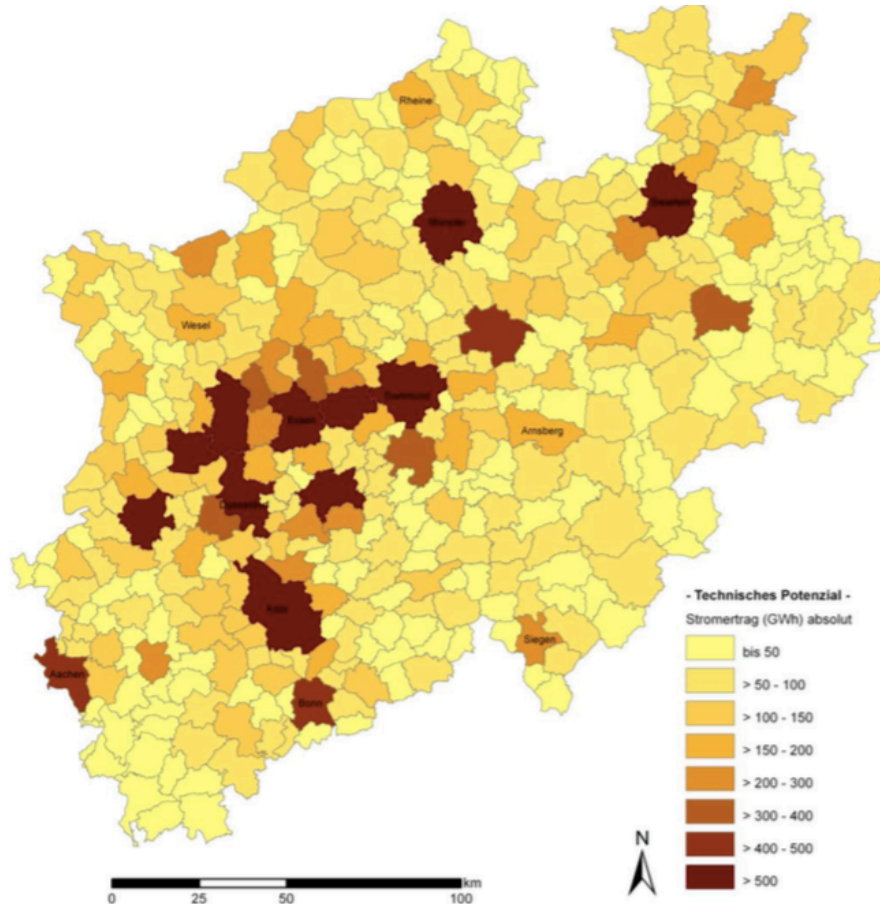
Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>

Abbildung 25: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „PV-Dach“



### 3.2.2.2 Ergebnis

Im RVR-Gebiet sind die Einstrahlungswerte zwar vergleichsweise geringer als beispielsweise in den westlich gelegenen Kommunen NRWs, dennoch ist der potenzielle jährliche Stromertrag aus PV-Dachanlagen bei Komplettbelegung aller geeigneten Dachflächen auf Gemeindeebene im RVR-Gebiet sehr groß.



**Abbildung B 3: Potenzieller jährlicher Stromertrag aus PV-Dachanlagen bei Komplettbelegung aller geeigneten Dachflächen auf Gemeindeebene**

*Datengrundlage: IT.NRW, Geobasis.NRW, DWD, eigene Berechnungen*

Abbildung 26: Potenzieller jährlicher Stromertrag aus PV-Dachanlagen bei Komplettbelegung aller geeigneten Dachflächen auf Gemeindeebene<sup>67</sup>

Unter den betrachteten Nutzungsformen der erneuerbaren Energien, besteht bei der Dachflächennutzung durch Photovoltaik mit einem Ertrag von ca. 8,4 TWh/a das größte Ausbaupotenzial im RVR. Hierbei werden die größten absoluten Ausbaupotenziale erwartungsgemäß in den urban geprägten Kommunen identifiziert. Mit jeweils über 500

<sup>67</sup> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen – Fachbericht 40, Teil 2. S 145

GWh/a sind die kreisfreien Städte Duisburg, Essen, Dortmund und Bochum hervorzuheben.

Geringere absolute Ausbaupotenziale werden demnach in den ländlichen Gebieten ermittelt. Mit 19,3 GWh/a ist Breckerfeld die Kommune mit dem geringsten absoluten Ausbaupotenzial für PV auf Dachflächen im gesamten RVR.

In ländlichen Räumen kommen Ein- oder Zweifamilienhäuser relativ gesehen häufiger vor, als in Großstädten, wodurch auch die durchschnittliche Dachfläche pro Einwohner größer ist<sup>68</sup>. Dementsprechend weisen die dicht besiedelten Großstädte im RVR, bezogen auf die Einwohnerzahl, die geringsten Solarpotenziale auf.

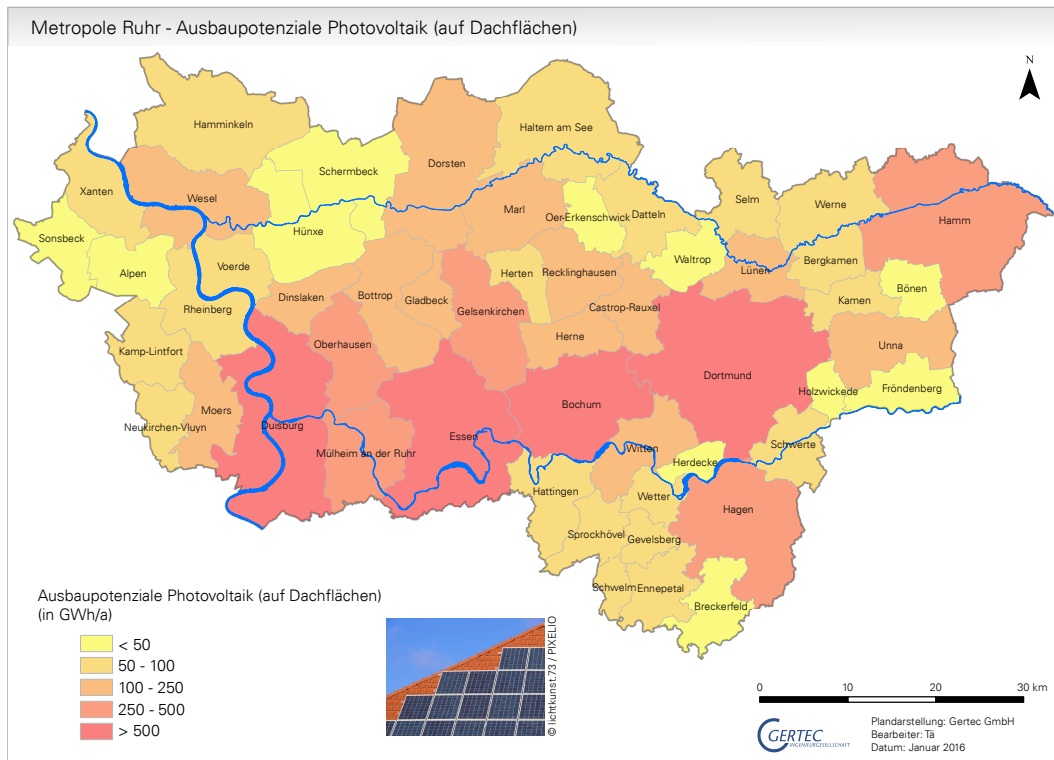


Abbildung 27: Ausbaupotenziale Photovoltaik auf Dachflächen

Anzumerken ist, dass sich durch die Novelle des EEG im Jahr 2014 die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beim Neubau einer PV-Anlage geändert haben und der Eigenverbrauch gegenüber der Netzeinspeisung im Fokus steht. Somit ist abzusehen, dass sich die Dimensionierung der PV-Anlagen in Zukunft verstärkt am Eigenbedarf orientieren wird, wodurch die Belegung der gesamten Dachpotenzialfläche mit PV-Modulen wirtschaftlich nicht mehr unbedingt notwendig ist.

<sup>68</sup> LANUV. *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 2 Sonnenenergie*. Seite 52

### 3.2.3 Photovoltaik-Freifläche

Unter den Begriff PV-Freiflächenanlagen fallen innerhalb der LANUV-Studie alle PV-Anlagen, die nicht an oder auf Gebäuden, sondern mit Hilfe eigens hierfür errichteter Unterkonstruktionen auf dem Boden oder auf baulichen Anlagen (z.B. Lärmschutzwände) errichtet werden.

#### 3.2.3.1 Vorgehen

Im Rahmen der Ermittlung der Potenziale für Photovoltaik-Freiflächenanlagen erfolgte zunächst eine Identifizierung geeigneter Potenzialflächen. Anhand dieser Flächen wurden die potenziell installierbare Leistung und Ertragspotenziale abgeschätzt.

In einem ersten Schritt wurden im Rahmen der LANUV-Studie von der Gesamtfläche des Landes NRW sogenannte Basisflächen ermittelt. Als Basisflächen werden hier alle Flächen bezeichnet, die in diesem Zusammenhang grundsätzlich für eine Eignungsanalyse in Betracht kommen. Diese sind

- Randstreifen an Autobahnen und Bahnstrecken,
- Halden und Deponien,
- Bergbaustandorte,
- wirtschaftliche Konversionsflächen (Frei- und Brachflächen in Industrie- und Gewerbegebieten),
- Parkplätze,
- militärische Konversionsflächen,
- Lärmschutzwände und
- Brücken.

Diese Flächenkategorien wurden auf Basis der Regelungen zur Förderung des EEG 2012 in §32 definiert<sup>69</sup>. In den Regelungen werden bestimmte Flächen von Förderungen generell ausgeschlossen. Acker- und Grünlandflächen beispielsweise werden seit Januar 2011 nicht mehr vergütet und wurden somit von der Untersuchung der LANUV-Studie ausgeschlossen.

Größtenteils wurde bei der Ermittlung der Flächen auf den ATKIS-Datensatz zurückgegriffen. Zusätzlich konnte für das Gebiet des RVR auf Auszüge aus der Flächennutzungskartierung zurückgegriffen werden, mit deren Hilfe die wirtschaftlichen Konversionsflächen und Parkplätze sowie Halden, Deponien und Bergbaufolgeflächen identifiziert werden konnten. Für die Bestimmung der entsprechenden Lärmschutzwände an Straßen flossen Daten des Landesbetriebs Straßen.NRW ein.

Im nächsten Schritt wurden die Basisflächen mit solchen Flächen verschnitten, die von vorne herein für die Nutzung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage ungeeignet sind. Als Ausschlussflächen wurden

- Gebäude,
- Gewässer,

---

<sup>69</sup> Die gleichen/ähnliche Flächenkategorien werden auch im Entwurf des neuen LEP sowie beim Ausschreibungsverfahren genannt

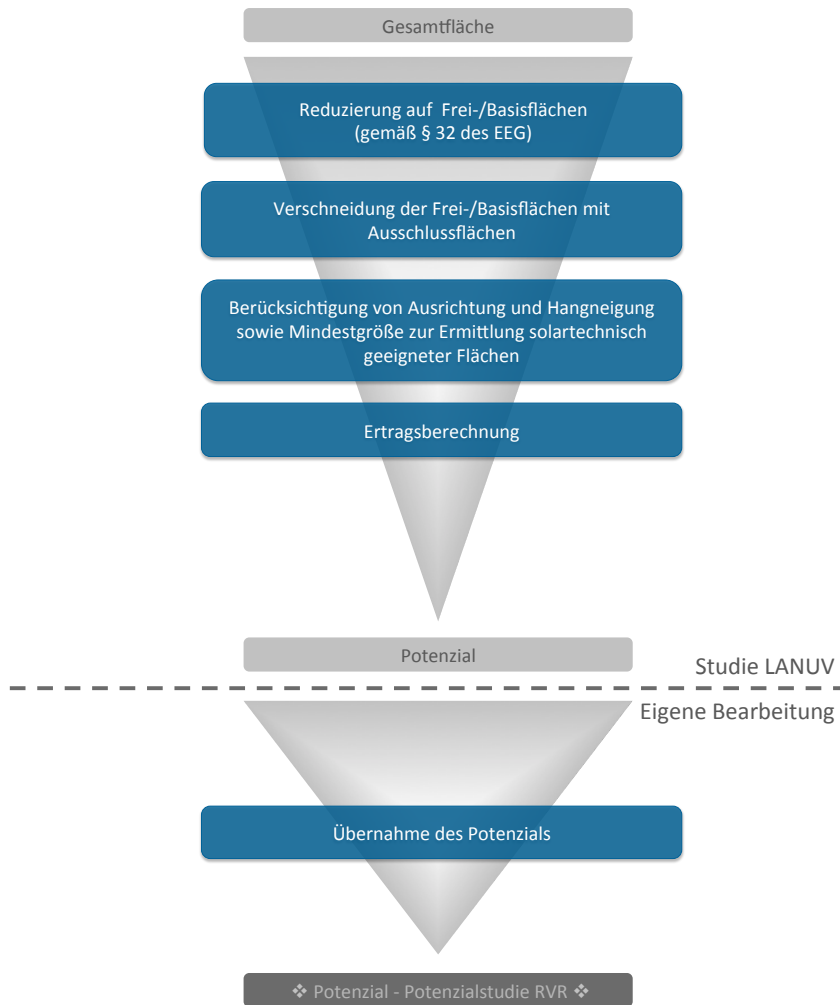
- Wald,
- Verkehrsflächen,
- Schutzgebiete,
- Überschwemmungs-/Sumpfgebiete sowie
- besondere Siedlungsflächen (z.B. Sportplätze, Friedhöfe) angesehen.

Für die so ermittelten Flächen wurde im Folgenden ihre Ausrichtung, Hangneigung sowie ihre Größe berücksichtigt. Alle Flächen, die eine größere Neigung als 10° aufweisen und nicht nach Süd, Südwest oder Südost exponiert sind, wurden nicht weiter berücksichtigt. Als zusammenhängende Mindestgröße der Flächen wurden 0,5 ha bei Flächen innerorts, 3 ha bei solchen außerhalb von Orten und 100 m<sup>2</sup> bei Parkplatzflächen angesetzt.

Um von den so erhaltenen Potenzialflächen auf den potenziellen Ertrag schließen zu können, wurden abhängig von der Hangneigung Flächenkorrekturfaktoren berechnet. Für horizontales Gelände wurde der Faktor 0,4, für optimale Neigung (ca. 30° Neigung an einem Südhang) der Faktor 1,0 veranschlagt. Unter Zuhilfenahme dieser Faktoren wurde anschließend die theoretisch installierbare Modulfläche auf der jeweiligen Freifläche bestimmt.

Die in der LANUV-Studie ausgewiesenen Potenziale wurden je Gemeinde für die Potenzialberechnung der vorliegenden Studie übernommen.

Photovoltaik - Freifläche



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de>



Abbildung 28: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „PV-Freifläche“

### 3.2.3.2 Ergebnis

Das identifizierte Ausbaupotenzial der Photovoltaik auf Freiflächen im RVR beträgt 7,4 TWh/a. Das mit Abstand größte Flächenpotenzial wird hier im Bereich der 110 m Randstreifen entlang von Autobahnen und Schienenwegen ermittelt, gefolgt von den denen auf Solarcarports. Brücken und Lärmschutzwände hingegen sind als Standorte für Photovoltaikanlagen eher vernachlässigbar. So verwundert es auch nicht, dass großflächige Kommunen mit einem dichten Verkehrsnetz die größten absoluten Ausbaupotenziale im RVR aufweisen.

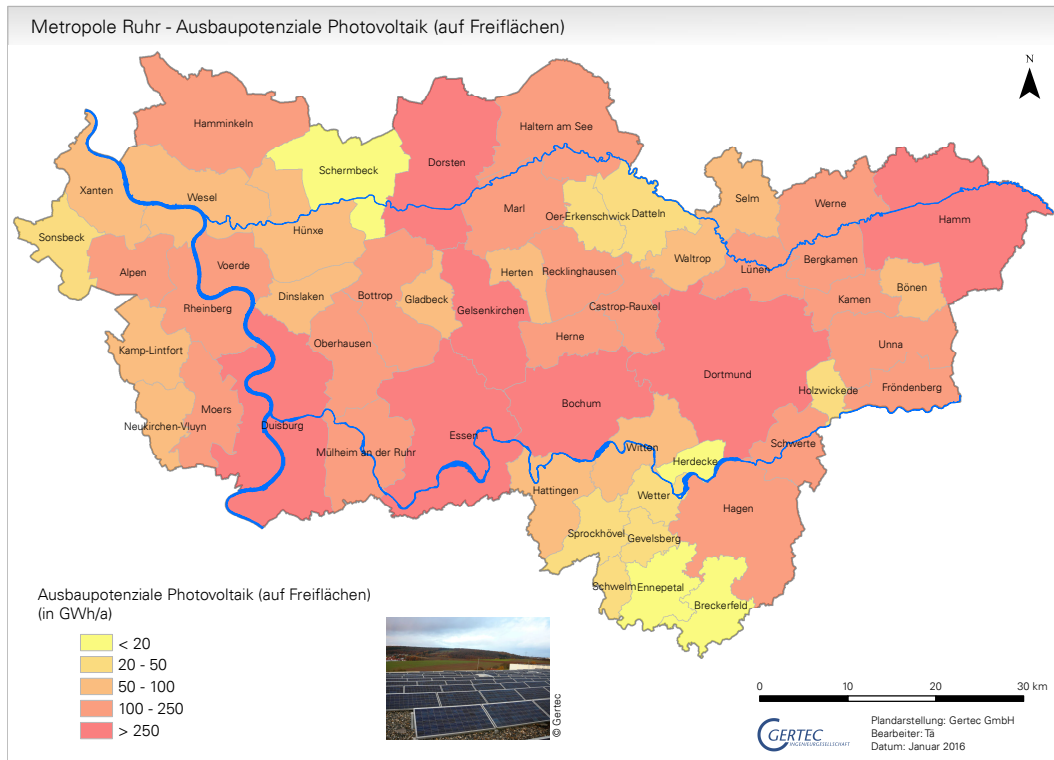


Abbildung 29: Ausbaupotenziale für Photovoltaik auf Freiflächen

Mit jeweils über 500 GWh/a sind die drei kreisfreien Städte Dortmund, Duisburg und Hamm hervorzuheben, die alleine ein Potenzial von ca. 1,8 TWh/a aufweisen. Geringere absolute Ausbaupotenziale werden demnach in den ländlichen Gebieten ermittelt. Mit 1,8 GWh/a ist Breckerfeld die Kommune mit dem geringsten absoluten Ausbaupotenzial für PV auf Freiflächen im gesamten RVR. Aber auch bei einer auf die jeweilige kommunale Fläche normierten Betrachtung, belegt die Gemeinde Breckerfeld mit 0,03 kWh/m<sup>2</sup>a den letzten Platz innerhalb des RVR; die Gemeinde Moers mit 3,5 kWh/m<sup>2</sup>a den ersten.

Die Umsetzung der Potenziale kann dabei noch beeinflusst bzw. reduziert werden durch mögliche Nutzungskonflikte (z.B. zur Landwirtschaft an den Randstreifen oder bzgl. Freizeit/Tourismus, Probleme bzgl. Landschaftsbild, etc.).

### 3.2.4 Solarthermie WW-Wärmebereitung

#### 3.2.4.1 Vorgehen

Das Vorgehen der Potenzialermittlung der Solarthermie Warmwasser-Wärmebereitung ist in Abbildung 30 graphisch dargestellt.

Analog zur Berechnung der Potenziale der Photovoltaik auf Dachflächen, wurden auch hier Rechenzellen der Dachflächenpotenzialanalyse entsprechend der Charakteristika der jeweiligen Technologie ausgeschlossen bzw. klassifiziert. Unterschiede ergaben sich bei den folgenden Punkten:

- Da Solarthermieanlagen weniger sensibel auf Verschattung reagieren, wurden Rechenzellen mit einer Verschattung von mehr als 10% nicht verworfen

- Die Mindestgröße der zusammenhängenden Fläche wurde bei der Solarthermie auf 5 m<sup>2</sup> festgelegt. Flächen geringerer Größe wurden verworfen
- Die Verschattungsgefahr bei Aufständigung auf Flachdächern (< 10° Neigung) verlangt bestimmte Reihenabstände, so dass die installierbare Modulfläche geringer ist, als die Dachfläche. Bei der Solarthermie wird ein Faktor von 0,342 berücksichtigt.

Auf den Eignungsflächen ließen sich unter der Annahme eines jährlichen Ertragswerts von 500 kWh/m<sup>2</sup> die theoretischen Potenziale in den Modellgebieten errechnen.

Da die durch Solarthermie erzeugte Wärme im Normalfall nicht in ein Nahwärmenetz eingespeist wird, sondern unmittelbar am Erzeugungsort genutzt wird, ist die Dimensionierung einer Solarthermieanlage oftmals vom Wärmebedarf des entsprechenden Gebäudes abhängig. Mit dem Ziel den WW-Wärmebedarf je Gebäude dem entsprechenden theoretischen Potenzial gegenüberstellen zu können, wurde der WW-Wärmebedarf innerhalb der Modellgebiete berechnet. Da man davon ausgeht, dass WW-Wärmebedarf nur in Wohnhäusern besteht, wurden ausschließlich die Gebäudegrundrisse aus den ALK-Grundrissdaten berücksichtigt, die der Nutzung „Wohnen“ zugewiesen sind<sup>70</sup>. Durch die Angaben der Etagenanzahl, die den Daten zum Teil hinterlegt sind, bzw. durch die Schätzung der Etagenanzahl anhand der Gebäudehöhe, wurde die Wohnfläche geschätzt. Im folgenden Schritt wurde die Einwohnerzahl auf die zur Verfügung stehende Wohnfläche aufgeteilt. Bei der Berechnung des WW-Wärmebedarfs ist man weiterhin davon ausgegangen, dass eine Solarthermieanlage aus wirtschaftlichen Gründen nur auf eine 60%ige Deckung des WW-Wärmebedarfs ausgelegt wird. Dementsprechend wurde der WW-Wärmebedarf auf 60 % reduziert, was ca. einer Kollektorfläche von 1,2 m<sup>2</sup> pro Person entspricht. Mit dem Ziel, dass sich der installierbare WW-Wärmeertrag am Bedarf orientiert, wurden der WW-Wärmebedarf je Gebäude mit dem theoretischen Potenzial abgeglichen und jeweils der geringere Wert übernommen und aufsummiert.

Analog zur Berechnungsmethode der Umrechnungsfaktoren der Photovoltaik in Kapitel 3.2.2.1, wurde bei der Solarthermie zur WW-Wärmebereitung vorgegangen, um von theoretischen auf technische Potenziale schließen zu können. Das Vorgehen unterscheidet sich jedoch zum einen durch das angenommene Abmaß der Solarthermie-Module (1.100 x 2.100 mm) mit denen die Eignungsflächen belegt wurden. Zum Anderen wurde ausschließlich ein Umrechnungsfaktor für den Siedlungsstrukturtyp „Wohnen“ ermittelt, da man davon ausging, dass nur innerhalb dieses Siedlungsstrukturtyps ein Warmwasser-Wärmebedarf besteht.

Die Übertragung der gewonnenen Daten in den Modellgebieten auf die Gemeindeebene erfolgte erneut analog zum Vorgehen bei der Photovoltaik in Kapitel 3.2.2.1. Für die Solarthermie wurde das technische Potenzial als maximal zu installierende Modulfläche pro Gemeinde sowie WW-Wärmeerträge und CO<sub>2</sub>-Einsparungen mit Berücksichtigung des Umrechnungsfaktors des Siedlungsstrukturtyps „Wohnen“ ausgewiesen.

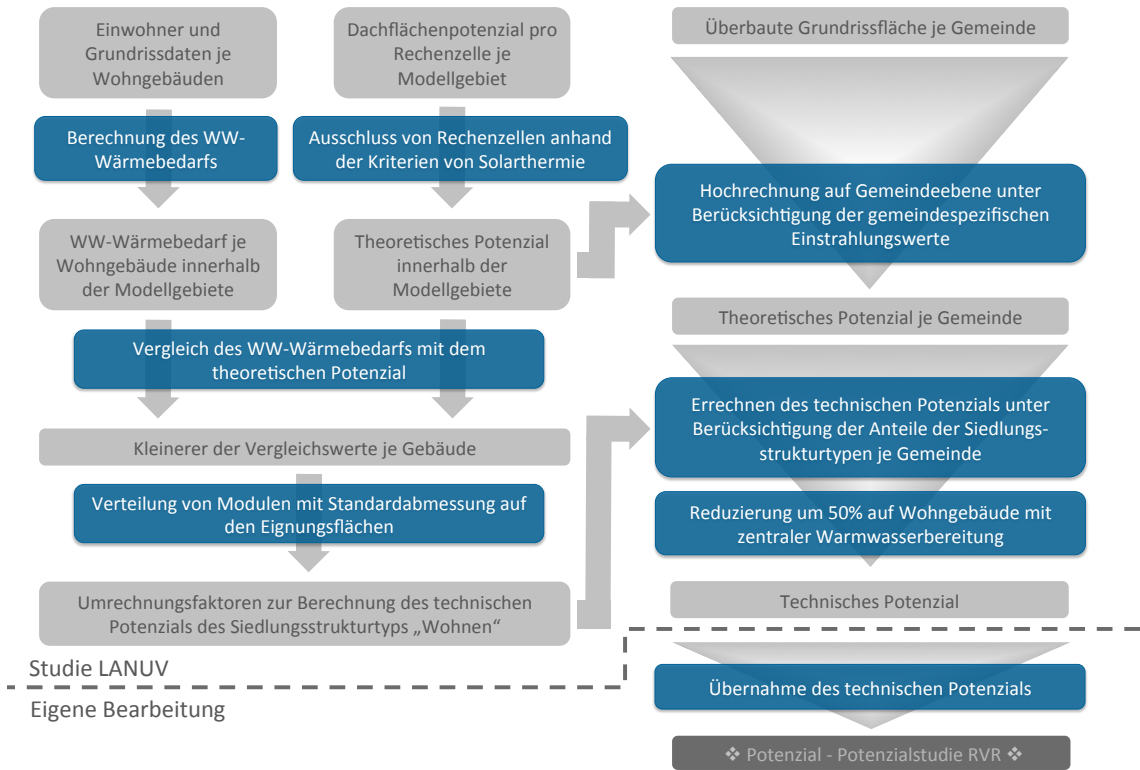
Um zu berücksichtigen, dass nur 50 % der Haushalte mit einer zentralen WW-Bereitung ausgerüstet sind und nur diese Haushalte für eine Installation einer Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung in Frage kommen, wurde das errechnete technische Potenzial um die Hälfte reduziert.

---

<sup>70</sup> Die ALK-Daten sind nach Angabe des RVR zum Teil veraltet

Die in der LANUV-Studie ausgewiesenen technischen Potenziale wurden je Gemeinde für die Potenzialberechnung der vorliegenden Studie übernommen.

#### Solarthermie - Warmwasserbereitung



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de>



Abbildung 30: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Solarthermie WW-Wärmebereitung“

#### 3.2.4.2 Ergebnis

Da das absolute Potenzial der Warmwasserbereitung durch Solarthermie der Gemeinden mit deren Einwohnerzahl und den jährlichen Einstrahlungswerten korreliert, verwundert es nicht, dass die einwohnerstärkste Kommune Dortmund hier mit rund 143 GWh/a die höchsten Ausbaupotenziale aufweist.



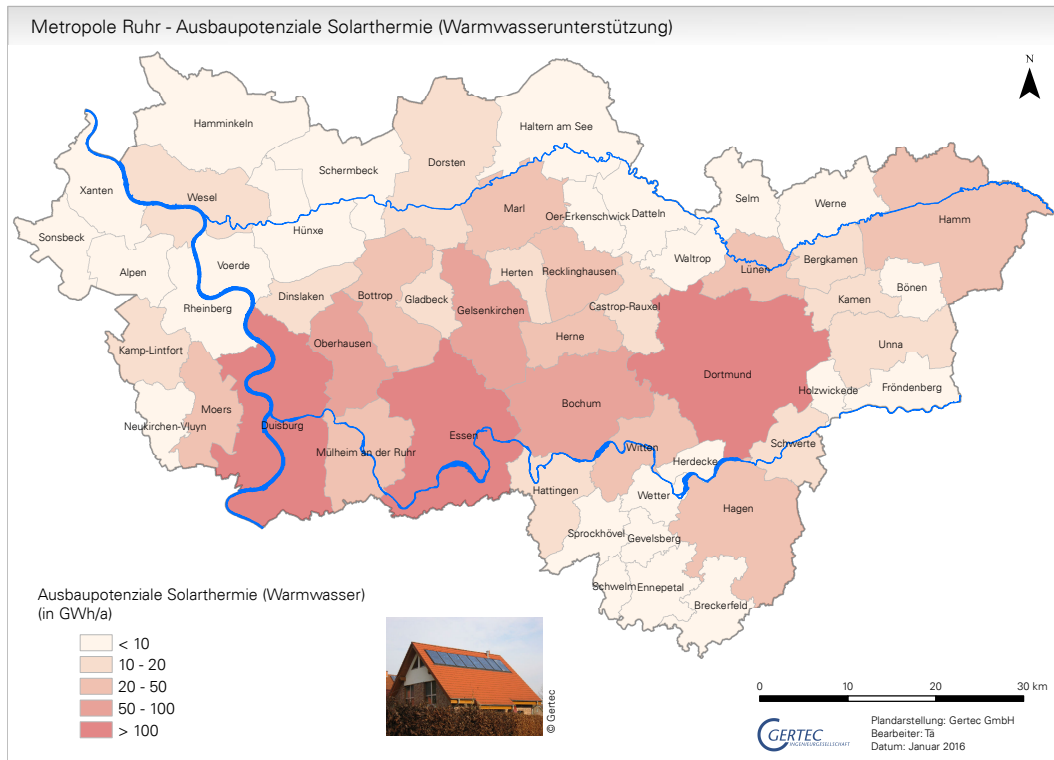


Abbildung 31: Ausbaupotenziale für Solarthermie zur Warmwasserunterstützung

Insgesamt beläuft sich das Ausbaupotenzial im RVR auf mehr als 1,2 TWh/a. Bei einer hundertprozentigen Realisierung des Potenzials betrüge die durchschnittliche Deckungsrate des jährlichen WW-Wärmebedarfs im gesamten RVR-Gebiet 27,4 %.

### 3.2.5 Solarthermie Prozesswärme

Da die LANUV-Studie keine eigenen Berechnungen zum Potenzial der Prozesswärme erstellt hat, wurden aufgrund der aus Gutachtererfahrung nicht zu unterschätzenden Potenziale auch dieser Einsatzbereich der Solarthermie für den RVR betrachtet.

#### 3.2.5.1 Vorgehen

Das Vorgehen zur Berechnung der Potenziale für Solarthermie im Bereich der Prozesswärme verhält sich analog zum Vorgehen innerhalb der sogenannten SO-PRO-Studie (<http://www.solar-process-heat.eu>), an deren Umsetzung die Gertec Ingenieurgesellschaft mit der Berechnung des „derzeitigen und zukünftigen Potentials für den Einsatz Solarer Prozesswärme im verarbeitenden Gewerbe in Nordrhein-Westfalen“ beteiligt war.

Als Berechnungsgrundlage wurden die Energieverbräuche des verarbeitenden Gewerbes der Datenbank der statistischen Ämter des Bundes und der Länder herangezogen. Da diese Daten nur auf Kreisebene vorlagen, wurden sie abschließend anhand der Beschäftigtenzahlen im verarbeitenden Gewerbe auf Gemeindeebene heruntergebrochen. Die Anzahl der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe konnte den Startbilanzdaten aus der Softwaredatenbank von Ecoregion entnommen werden.

Eine Abschätzung des Potenzials der Solarthermie zur Prozesswärmebereitstellung wurde nun durch eine schrittweise Reduzierung der entsprechenden Energieverbräuche realisiert (vgl. Abbildung 32).

Ausgehend von der Annahme, dass ca. 67 % des Endenergieverbrauchs des produzierenden Gewerbes der Prozesswärme zugeordnet werden kann<sup>71</sup>, wurden die Eingangswerte des Endenergieverbrauchs in einem ersten Schritt um 33 % reduziert. Anschließend wurden die Werte um weitere 90 % verringert, da angenommen wird, dass nur 10 % des Prozesswärmeverbrauchs mit einem Temperaturniveau von bis zu 100 °C zuzuordnen ist, was der Spannbreite des zu erreichenden Temperaturniveaus von Solarthermieanlagen entspricht<sup>72</sup>. Weiterhin wird angenommen, dass ausschließlich bei 34 % des Prozesswärmeverbrauchs mit einem Temperaturniveau von bis zu 100 °C eine technische Anwendbarkeit von Solarthermie besteht<sup>73</sup>. Das führt zu einer weiteren Reduzierung der Werte um 66 %. Obwohl bei Industriebetrieben häufig davon auszugehen ist, dass die gesamte solarthermisch zu deckende Energienachfrage im Normalfall durch die verfügbaren Dach- und Freiflächen gedeckt werden kann<sup>74</sup>, ist aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten trotzdem mit einer erheblichen Reduzierung des solarthermischen Deckungsgrads zu rechnen. In der vorliegenden Studie wurde hierbei von einer Deckungsrate von 40 % ausgegangen. Dementsprechend wurden die Werte um 60 % auf ihren finalen Wert reduziert und gingen, auf Gemeindeebene umgerechnet, als Potenzial für Solarthermie im Bereich der Prozesswärme in die vorliegende Studie ein.

---

<sup>71</sup> vgl. AG Energiebilanzen e.V. *Energieverbrauch in Deutschland – Stand 2007: Daten, Fakten, Kommentare*. 2009 S. 10

<sup>72</sup> vgl. Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. *Energiezukunft 2050 – Teil 1 Methodik und IST-Zustand*. 2009 S. 101

<sup>73</sup> vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie *Produzieren mit Sonnenenergie. Potenzialstudie zur thermischen Solarenergienutzung in österreichischen Gewerbe- und Industriebetrieben* 2004 S. 151

<sup>74</sup> WIESE: *Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*. 2006 S. 192

Solarthermie - Prozesswärme



Abbildung 32: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Solarthermie Prozesswärme“

### 3.2.5.2 Ergebnis

Die Ergebnisse der Potenzialermittlung der Solarthermie im Bereich der Prozesswärme auf Gemeindeebene sind lediglich als grobe Abschätzung zu verstehen, die auf der Anzahl der Beschäftigten im produzierenden Gewerbe beruht. Jedoch konnten relativ hohe Potenziale in größeren Verdichtungsräumen ermittelt werden, da es hier meist auch zu einem erhöhten Vorkommen des produzierenden Gewerbes kommt. Da davon ausgegangen wurde, dass bisher kein nennenswerter Ausbau der Solarthermie im Bereich Prozesswärme stattgefunden hat, entspricht das ermittelte Gesamtpotenzial dem Ausbaupotenzial. Insgesamt wurde auf dem RVR-Gebiet ein Potenzial von 530 GWh/a errechnet. Hierbei belegten die Großstädte Dortmund, Essen, Duisburg, Bochum und Hagen die ersten Plätze. Da die Prozesswärme bisher einen weitestgehend unerschlossenen Anwendungsbereich der Solarthermie darstellt, wäre die Hebung der Potenziale in diesem Feld besonders attraktiv und die realisierten Anlagen hätten Leuchtturmcharakter und Multiplikatorfunktion für Folgeanlagen.

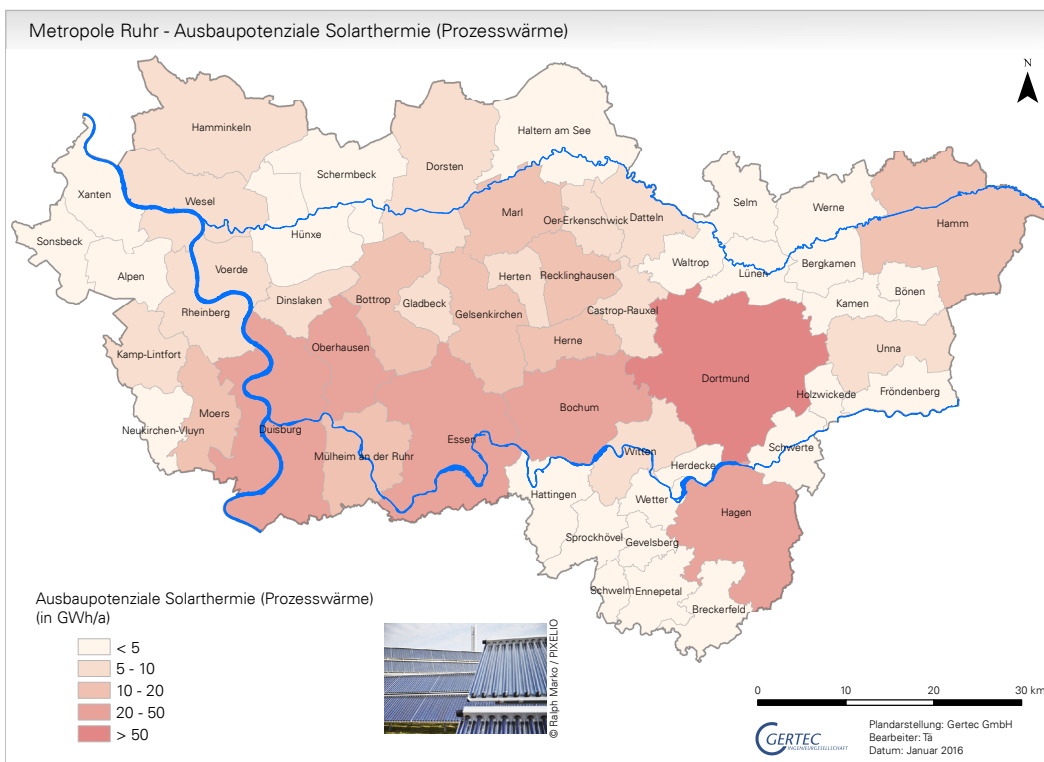


Abbildung 33: Solarthermiepotenziale für Prozesswärme (absolut)

### 3.2.6 Gesamtergebnis Solar

Der Ausbau der Nutzung des Energieträgers Sonne hat im RVR mit Abstand das größte Potenzial. Jedoch muss davon ausgegangen werden, dass die Umsetzung des ausgewiesenen Potenzials durch mehrere Einflussfaktoren erschwert wird. Obwohl Dachflächenanlagen der Photovoltaik und der Solarthermie unterschiedliche Anforderungen an Exposition und Verschattung haben, kann es zu Nutzungskonflikten der identifizierten Dachflächenpotenziale kommen. Dieser Effekt wird jedoch zum einen dadurch verringert, dass die Dimensionierung einer Solarthermieanlage für einen Großteil der Wohngebäude relativ klein ausfällt, da sie im Normalfall anhand des jeweiligen Wärmebedarfs der Bewohner erfolgt. Zum anderen liegt der spezifische Wirkungsgrad bei Solarthermieanlagen weit über dem von Photovoltaikanlagen<sup>75</sup>, wodurch der benötigte Flächenverbrauch pro erzeugter Kilowattstunde relativ gering ausfällt.

Wie bereits beschrieben, haben sich durch die Novelle des EEG im Jahr 2014 die Anreize beim Neubau einer PV-Anlage ebenfalls in Richtung Eigennutzung verschoben, also hin zur Dimensionierung anhand des jeweiligen Strombedarfs. Inwieweit sich diese Gesetzesänderung auf die Hebung der Potenziale der Photovoltaik auf Dachflächen auswirken wird, bleibt abzuwarten.

Weiterhin sind Schwierigkeiten bei der Hebung der Solarpotenziale auf Dachflächen insbesondere in dicht besiedelten Bereichen zu erwarten. Da hier die meisten Menschen zur Miete wohnen, ist mit Hürden bei der Umsetzung der Potenziale durch die komplexen Eigentumsverhältnisse zu rechnen (s.a. Kapitel 5.3).

<sup>75</sup> WIESE: *Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*. 2006 S. 151, S. 211 ff.

Es wird davon ausgegangen, dass ein Nutzungskonflikt zwischen Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen nur in geringem Maße auftritt, weshalb die einzelnen Ausbaupotenziale der unterschiedlichen Nutzungsarten der Solarenergie in der vorliegenden Studie aufsummiert wurden. Jedoch sollten die Einflussfaktoren bei der Interpretation der jeweiligen Potenziale berücksichtigt werden, da diese durchaus Effekte haben können. So wurden im RVR mit insgesamt 17,6 TWh/a mehr als zwei Drittel des gesamten Ausbaupotenzials erneuerbarer Energien im Bereich der Solarenergie identifiziert. Dabei liegt der Großteil des Ausbaupotenzials (15,8 TWh/a) auf der Anwendung der Photovoltaik-Technologie.

### 3.3 Oberflächennahe Geothermie

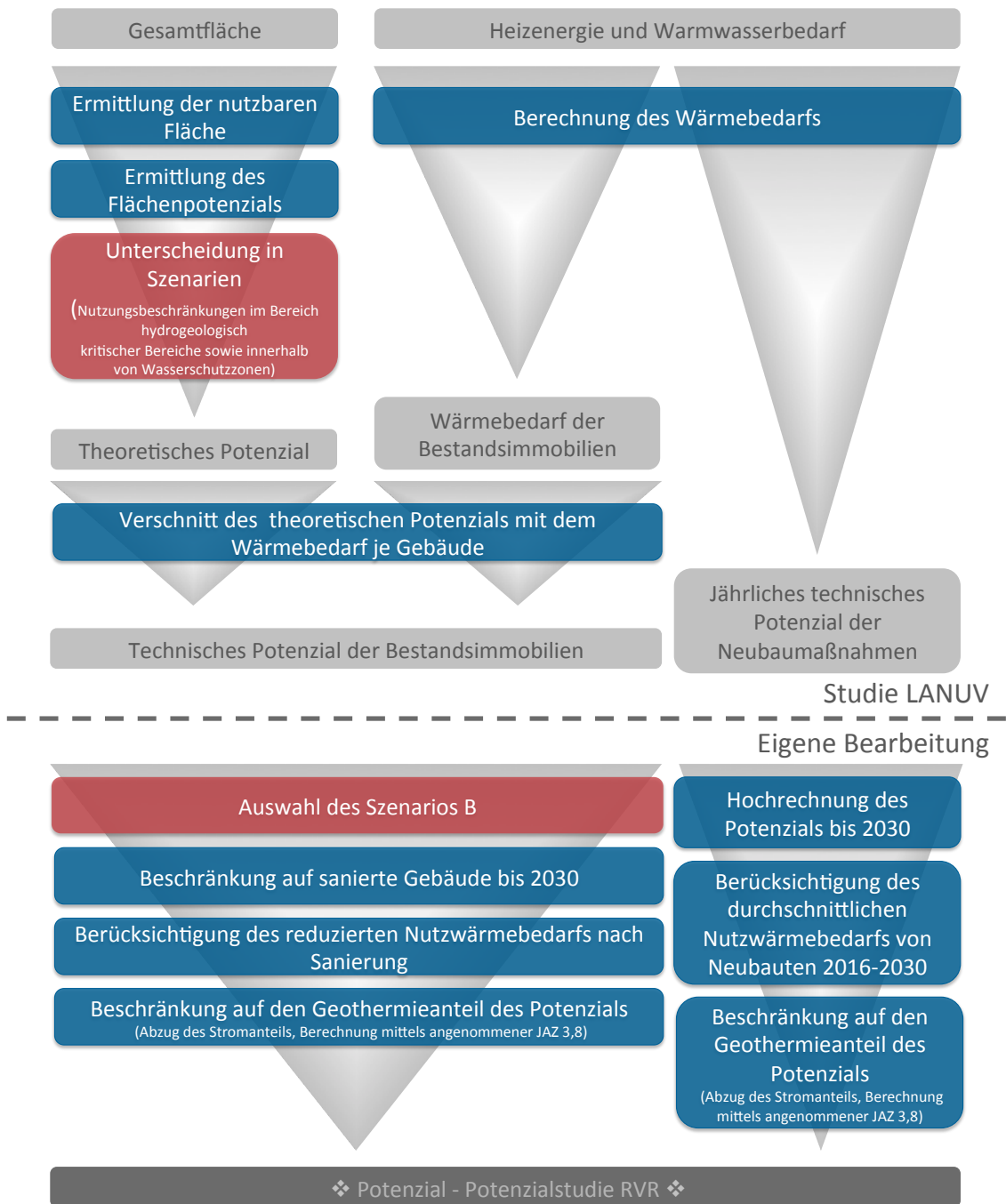
#### 3.3.1 Grundlage

In der vorliegenden Studie wurden für den Energieträger Geothermie nur die Potenziale der oberflächennahen Geothermie betrachtet. Eine Studie zu den technischen tiefegeothermischen Potenzialen des Ruhrgebiets lag zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nicht vor. Als Grundlage diente hier die LANUV-Studie „Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 4 – Geothermie“. Ziel der Studie ist die Ermittlung von regionalen und technisch nutzbaren Wärmepotenzialen für den Bereich der oberflächennahen Geothermie. Die Studie beschränkt sich hierbei ausschließlich auf die Nutzung über Erdwärmesonden und einer maximalen Erschließungstiefe von 100 m.

Die in der Studie ausgewiesenen technischen Potenziale berücksichtigen nicht die technische Umsetzbarkeit im Gebäude (wie beispielsweise die Berücksichtigung des Warmwassererzeugungssystems bei Solarthermie bzw. das Heizungssystem) und/oder Mindestwirtschaftlichkeitsfaktoren (wie beispielsweise Mindestwindgeschwindigkeit), weshalb das in der LANUV-Studie ermittelte Potenzial vergleichsweise stark von den ermittelten Potenzialen der übrigen Energieträger abweicht. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Potenzialen der jeweiligen Energieträger herzustellen, wurde das in der Studie des LANUV ausgewiesene Potenzial durch eigene Berechnungen eingeschränkt. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Methodik.

### 3.3.2 Vorgehen

#### Oberflächennahe Geothermie



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>



Abbildung 34: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „oberflächennahe Geothermie“

Mit dem Ziel der Berechnung des theoretischen Potenzials der oberflächennahen Geothermie, wurden in einem ersten Schritt alle geothermisch nutzbaren Flächen ermittelt. Dabei wurden zunächst alle Flurstücke mit gleichem Buchungskennzeichen, also

den gleichen Besitzverhältnissen, und räumlicher Verbindung zueinander, zusammengefasst. Im Anschluss an diese GIS-Operation wurde der Datenbestand durch geometrische Überlagerung von Gebäudegrundrissen auf bebaute Besitzeinheiten reduziert. Um das theoretische Flächenpotenzial zu identifizieren, also die unbebaute Fläche der bebauten Besitzeinheiten, wurden abschließend die Gebäudegrundrisse aus den bebauten Besitzeinheiten geometrisch heraus geschnitten.

Zur Berechnung der theoretisch nutzbaren geothermischen Potenziale der zuvor ermittelten Flächen wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Das geothermische Regime im oberflächennahen Untergrund (geothermische Untergrundeigenschaften am Standort mit den Parametern Wärmeleitfähigkeit, Untergrundtemperatur, geothermischer Wärmefluss und Wärmekapazität)
- Die Jahresverteilung (der Lastgang) des geothermischen Wärmeentzuges
- Das erschlossene geothermische Reservoirvolumen (relevante Parameter: nutzbare Grundstücksfläche und Erschließungstiefe der Erdwärmesonden)

Das theoretische Potenzial wurde jedoch durch die Berücksichtigung von Restriktionsflächen eingeschränkt und in zwei Szenarien dargestellt. Zum einen kam es zu Nutzungseinschränkungen (Einschränkung der Bohrtiefe) bzw. zum Ausschluss von Erdwärmennutzungen in hydrogeologisch kritischen Bereichen sowie auf Altlastenflächen und Flächen mit oberflächennahem (Alt-) Bergbau. Zum anderen wurden Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete sowie generelle Anforderungen des Grundwasserschutzes gesondert berücksichtigt. Nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist die Nutzung von Erdwärmesonden in Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten nur eingeschränkt möglich. Die Anforderungen der Gebiete weichen je Schutzzone voneinander ab. In der Studie des LANUV wurden daher Gebiete der Schutzzone I und II als Ausschlussflächen definiert, Gebiete der Zonen III, IIIa, IIIb und IIIc in zwei Szenarien behandelt. In Szenario A wurden diese Gebiete mit Einschränkungen für die Nutzung von Erdwärmesonden zugelassen, in Szenario B ebenfalls als Ausschlussflächen betrachtet.

Parallel zur Identifizierung des theoretischen Potenzials, fand die Berechnung des Wärmebedarfs der Bestands- und der Neubauten statt. Die Bestandsgebäude wurden pauschal dem energetischen Alter der Wärmeschutzverordnung (WschV) 1984 zugeordnet und in Wohngebäude, Nicht-Wohngebäude und Gebäude mit gesonderter Nutzung unterschieden. Je nach Gebäudekategorie weichen spezifischer Heizwärmebedarf, spezifischer Warmwasserbedarf und Anzahl der Vollnutzungsstunden voneinander ab<sup>76</sup>. Die Berechnung der beheizten Fläche wurde mittels GIS-Berechnung durchgeführt. Durch Informationen über die Außenhülle der Gebäude konnte auf das Brutto-Gebäudevolumen geschlossen werden. Die Umrechnung von Gebäudevolumen auf beheizte Gebäudefläche fand in Anlehnung an die EnEV 2009 bei der Annahme einer mittleren Geschosshöhe von 3,12 m statt.

Die Berechnung des Wärmebedarfs der Neubauten fand anhand von Statistiken der Baufertigstellungen (IT.NRW) statt. So wurde eine jährliche Neubauquote (m<sup>2</sup> Neubaufläche pro Jahr) unter Annahme einer zu 100% möglichen Versorgung mit Geothermie und einem Wärmebedarf in Anlehnung an die EnEV 2009 ermittelt. Bei Wohngebäuden wurde pauschal von einem Wärmebedarf (Heizwärme und Warmwasser) von 77,5 kWh/m<sup>2</sup> ausgegangen, bei Nicht-Wohngebäuden von 65 kWh/m<sup>2</sup>. Weiterhin wurde

---

<sup>76</sup> Angenommener Mittelwert bei Wohngebäuden: Spezifischer Heizwärmebedarf 150 kWh/m<sup>2</sup>a, spezifischer Warmwasserbedarf 15 kWh/m<sup>2</sup>a, Vollbenutzungsstunden (inkl. Warmwasser) 2100 h/a

davon ausgegangen, dass die das Gebäude umgebende Fläche, aufgrund des relativ geringen Wärmebedarfs bei Neubauten, immer eine ausreichende Größe vorweist, die zur Versorgung mit Erdwärme benötigt wird. Somit entspricht der errechnete Wärmebedarf dem technischen Potenzial im Bereich Neubauten.

Zur Ermittlung der technischen Potenziale im Bereich der Bestandsgebäude wurde je Besitzeinheit eine Verschneidung des theoretischen geothermischen Potenzials mit dem Wärmebedarf des Gebäudes vorgenommen. Der jeweils kleinere Wert entspricht hierbei dem technischen Potenzial und wurde auf Gemeindeebene aufsummiert.

Der Potenzialbegriff der ausgewiesenen Potenziale der Geothermie-Studie des LANUV weicht stark von den Potenzialbegriffen, die bei der Identifizierung der Potenziale der übrigen Energieträger zugrunde liegen, ab. Aus diesem Grund wurde sich dafür entschieden, die von der LANUV identifizierten Potenziale einzuschränken. Im Folgenden werden die Vorgehensweisen bei der Einschränkung der LANUV-Potenziale im Bereich der Bestandsgebäude sowie der Neubauten erläutert.

Tabelle 5: Nutzwärmebedarfe im Bestand und Neubau (bis 2030) für den RVR

| RVR  |                     | Bestand |            |        | Neubau |            |        |
|--|---------------------|---------|------------|--------|--------|------------|--------|
|  |                     | Wohn    | Nicht-Wohn | gesamt | Wohn   | Nicht-Wohn | gesamt |
| Nutzwärmebedarf RVR (Wohnfläche (WoFIV))                                 | TWh/a               | 34,6    | 3,5        | 38,1   | 1,3    | 0,1        | 1,4    |
| Wohnfläche RVR (WoFIV)   | Mio. m <sup>2</sup> | 209,8   | 23,2       | 233,0  | 13,7   | 1,6        | 15,3   |
| Anteile an der Wohnfläche (WoFIV)  |                     | 90%     | 10%        | 100%   | 89,3%  | 10,7%      | 100%   |
| LANUV Nutzwärmebedarf (Gebäudenutzfläche (ENEV))                         | kWh/m <sup>2</sup>  | 137,5   | 125        | 136,3  | 77,5   | 65         | 76,2   |
| LANUV Nutzwärmebedarf (Wohnfläche (WoFIV))                               | kWh/m <sup>2</sup>  | 165     | 150        | 163,5  | 93     | 78         | 91,4   |
| Gertec Nutzwärmebedarf nach Modernisierungspaket II (Wohnfläche (WoFIV)) | kWh/m <sup>2</sup>  | 46,5    | 32,8       | 45,1   | 37,7   | 22,7       | 36,1   |
| Verhältnis des Nutzwärmebedarfs Gertec/LANUV                             |                     | 28%     | 22%        | 28%    | 41%    | 29%        | 39%    |

Um eine Berechnungsgrundlage zu schaffen, wurden in allen Fällen ausschließlich Nutzwärmebedarfe betrachtet. Als gemeinsame Bezugsfläche wurde die Wohnfläche<sup>77</sup> herangezogen. Den in der LANUV-Studie verwendeten Nutzwärmebedarfen im Bereich der Neubauten liegen die Gebäudenutzflächen nach EnEV zugrunde. Diese mussten deshalb zunächst auf die Bezugsfläche „Wohnfläche“ umgerechnet werden (vgl. Tabelle 5).

Zur Berechnung der Potenzialeinschränkung wurde ein Faktor für den Bereich des Bestandsbaus und einer für den Bereich der Neubauten ermittelt. Diese wurden je Kom-

<sup>77</sup> Wohnflächenverordnung (WoFIV) vom 25. November 2003 (BGBl. I S. 2346).

vgl. <http://www.gesetze-im-internet.de/woflv/BJNR234610003.html>



mune entsprechend mit den vom LANUV ausgewiesenen Potenzialen für Bestandsgebäude bzw. dem jährlichen Zubau-Potenzial für Neubauten verrechnet.

Zur Berechnung der Einschränkungen der Potenziale wurde ein Faktor für den Bereich des Bestandsbaus und einer für den Bereich der Neubauten ermittelt.

- Vorgehen bei den Einschränkungen der Potenziale im Bestandsbau:

Um einer eher konservativen Einschätzung der Potenziale gerecht zu werden, wurde sich im Bereich der Bestandsgebäude für die Potenziale des Szenarios B entschieden. Damit werden in der vorliegenden Studie alle Zonen der Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete im Hinblick auf die Nutzung von Erdwärmesonden als Ausschlussflächen betrachtet.

Die Berechnung des Verrechnungsfaktors zur Einschränkung der technischen Potenziale im Bereich der Bestandsgebäude wurde in drei Einzelschritten vollzogen:

Bei einem direkten Vergleich der Primärenergiefaktoren der Geothermie, abhängig von der Temperatur der Wärmequelle sowie der Temperatur der Nutzenergie, lässt erkennen, dass z.B. Fernwärme aus der Schiene oder KWK-Anlagen der Nutzung oberflächennaher Geothermie in fast allen Fällen vorgezogen werden sollte. Nur im Fall niedriger Nutzwärme-Temperaturen (40°C) oder mittlerer Nutzwärme-Temperaturen gepaart mit hohen Temperaturen der Wärmequelle sollte die Installation einer Geothermieanlage in Betracht gezogen werden. Somit wird in der vorliegenden Studie davon ausgegangen, dass die Verwendung von oberflächennaher Geothermie energetisch nur bei modernen Heizsystemen wie Fußbodenheizungen Sinn macht. Das wiederum beschränkt das Potenzial auf sanierte Bestandsimmobilien und Neubauten.

Bei der Ermittlung der Sanierungsrate wurde sich an der Häufigkeit der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen des sogenannten Modernisierungspakets II des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) orientiert<sup>78</sup>. Die entsprechende Sanierungsrate wird mit 0,79% pro Jahr<sup>79</sup> angesetzt. Es wird sich an einem Zeithorizont bis zum Jahr 2030 orientiert. Daher ergibt sich eine Gesamtsanierungsquote von 11,85% für die nächsten 15 Jahre.

Die Ergebnisse der LANUV-Studie berücksichtigen keine Minderung des durchschnittlichen Nutzwärmebedarfs der Bestandsgebäude nach Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen. Diese wurde hier berechnet und mit dem entsprechenden Durchschnittswert der LANUV-Studie verglichen und so ein Faktor errechnet. Hierbei gingen Wohn- und Nichtwohngebäuden gewichtet am Anteil ihrer Wohnfläche in die Gesamtnutzwärmebedarfe des Bestandsbaus ein. Die statistischen Zahlen hierzu wurden der Landesdatenbank NRW entnommen. Zur Ermittlung der Nutzwärmebedarfe nach Umsetzung des Modernisierungspakets II wurden Werte der Gebäudetypologie des IWU entnommen. Analog zur LANUV-Studie wurde der aktuelle durchschnittliche energetische Zustand der deutschen Bestandsgebäude mit den in der Wärmeschutzverordnung 1984 festgeschriebenen Minimalanforderungen angenommen. Aufgeteilt nach Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern wurden Nutzwärmebedarfe der Baujahresklasse 1985-1994 nach Umsetzung des Modernisierungspa-

---

<sup>78</sup> Nach Einteilung des IWU werden zwei Sanierungsgrade unterschieden. Das Modernisierungspaket I umfasst Maßnahmen „konventioneller“ Gebäudesanierung, Modernisierungspaket II „zukunftsweisende“, über die des Modernisierungspakets I hinausgehende. Dementsprechend erreicht ein mit Modernisierungspaket II saniertes Gebäude ein höheres Effizienzniveau.

<sup>79</sup> BMVBS *Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich - Zielerreichungsszenario* 2013 Seite 35

kets entnommen und nach flächenmäßigem Vorkommen im Bundesdurchschnitt gewichtet.

So wird bei Bestandsgebäuden von einem durchschnittlichen Nutzwärmebedarf für Heizwärme und Warmwasser von rund 45 kWh/m<sup>2</sup>a ausgegangen. Dieser Wert steht dem vom LANUV angesetzten Durchschnittswert von rund 164 kWh/m<sup>2</sup>a gegenüber. Das entspricht einer Reduzierung des Potenzials von 72%<sup>80</sup>. Das Vorgehen kann anhand von Angaben in Tabelle 5 nachvollzogen werden.

Die in der LANUV-Studie ausgewiesenen Geothermiepotenziale umfassen auch den Stromanteil, der zum Betrieb der Wärmepumpen von außen zugeführt wird. Dieser muss für den Zweck der vorliegenden Potenzialstudie herausgerechnet werden, da ausschließlich die Potenziale erneuerbarer Energieträger miteinander verglichen werden. Der Anteil des Energieträgers Geothermie am ausgewiesenen Geothermiepotenzial des LANUV wurde mittels der Jahresarbeitszahl (JAZ) berechnet. Diese ist mit 3,8 angegeben<sup>81</sup>, was einem Geothermieanteil von 74% entspricht.

Somit ergibt sich ein Gesamtfaktor für Bestandsgebäude bis zum Jahr 2030 von 0,02. Dieser wurde im Anschluss mit den Potenzialen des Szenarios B jeder Kommune des RVR multipliziert (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Berechnung des Faktors für Bestandsgebäude bis 2030

| Beschreibung der Einschränkungen   | Anteil des übernommenen Potenzials |
|--|------------------------------------|
| Jährliche energetische Sanierungsrate des Modernisierungspakets II             | 0,8%                               |
| Betrachtungszeitraum bis 2030  | 15 Jahre                           |
| Reduzierung auf Nutzwärmeverbrauch nach Umsetzung des Modernisierungspakets II | 28%                                |
| Reduzierung auf Geothermieanteil des Potenzials mittels JAZ 3,8                | 74%                                |
| Gesamtfaktor   | 0,02                               |

- Vorgehen zur Einschränkung der Potenziale im Neubau:

Die technischen Potenziale innerhalb der Neubaumaßnahmen werden in der Studie des LANUV als jährliche Potenziale angegeben. Daher wird sich auch hier, wie bereits bei der Berechnung der Sanierungsrate der Bestandsgebäude geschehen, am Zeithorizont bis zum Jahr 2030 orientiert.

Analog zum Vorgehen bei der Einschränkung der Potenziale der Bestandsgebäude werden die Stromanteile der Geothermiepotenziale herausgerechnet. Die zugrundeliegende JAZ wird ebenfalls mit 3,8 angesetzt.

Da zukünftig von erheblichen Effizienzsteigerungen bei Neubauten ausgegangen werden kann, wird das Potenzial dementsprechend reduziert. Zum einen wurde eine Reduzierung des Heizwärmebedarfs für den Zeitraum 2016 bis 2020 vorgenommen. Die-

<sup>80</sup> Wert Nutzwärmeverbrauch vor Renovierung aus Geothermiestudie des LANUV, Wert Nutzwärmeverbrauch nach Renovierung (Modernisierungspaket II) geschätzt aus Beispielrechnungen Seite 32 ff. Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, IWU

<sup>81</sup> Studie LANUV III, Seite 40

ser orientierte sich an den Vorgaben der EnEV 2014. Danach wird bereits ab dem Jahr 2016 der jährliche, höchstzulässige Primärenergiebedarf für Neubauten um 25% gesenkt<sup>82</sup>. Aufgrund von Erfahrungswerten wurde von einem aktuellen Neubau gemäß EnEV 2009 von einem durchschnittlichen Nutzwärmebedarf von 74 kWh/m<sup>2</sup> ausgegangen. Eine Reduzierung um 25% entspricht demnach einem Nutzwärmebedarf von 55 kWh/m<sup>2</sup> für Neubauten der Jahre 2016 bis 2020. Nach EU-Gebäuderichtlinie werden die höchstzulässigen Energiebedarfe bereits ab dem Jahr 2021 erneut verschärft. Von da an sollen alle Neubauten als Niedrigstenergiegebäude konstruiert werden. Für den Zeitraum zwischen 2021 und 2030 wurde daher das Potenzial erneut um 61,5% verringert, was einem Nutzwärmebedarf von 26 kWh/m<sup>2</sup> entspricht. Somit ergibt sich ein durchschnittlicher Nutzwärmebedarf für Neubauten mit Baujahr zwischen 2016 und 2030 von rund 36 kWh/m<sup>2</sup>.

Somit ergibt sich ein Gesamtfaktor für Neubauten bis zum Jahr 2030 von 4,36. Dieser wurde im Anschluss mit den vom LANUV ausgewiesenen jährlichen Ausbaupotenzialen des Neubaus jeder Kommune des RVR multipliziert (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Berechnung des Faktors für Neubauten bis 2030

| Beschreibung der Einschränkungen   | Anteil des übernommenen Potenzials |
|--|------------------------------------|
| Betrachtungszeitraum bis 2030  | 15 Jahre                           |
| Reduzierung auf durchschnittlichen Nutzwärmeverbrauch von Neubauten zwischen 2016 und 2030 | 39%                                |
| Reduzierung auf Geothermieanteil des Potenzials mittels JAZ 3,8                            | 74%                                |
| Gesamtfaktor   | 4,36                               |

### 3.3.3 Ergebnis

Das in der Studie des LANUV ausgewiesene Gesamtpotenzial des RVR im Bereich der Bestandsgebäude beträgt 38,1 TWh/a. Hinzu kommen 1,4 TWh/a im Bereich der Neubaumaßnahmen, wenn man die angegebenen jährlichen Potenzialwerte bis zum Jahr 2030 hochrechnet, ohne Einschränkungen des Potenzials vorzunehmen. Diesem Gesamtpotenzial von 39,5 TWh/a (Bestandsgebäude und Neubaumaßnahmen) steht nach den in Kapitel 3.3.2 beschriebenen Einschränkungen ein Gesamtpotenzial von nur 1,3 TWh/a gegenüber. Dabei macht das Potenzial im Bereich Neubauten mit 419 GWh/a fast 1/3 aus. Somit kommt dem Bereich der Neubaumaßnahmen nach den in der vorliegenden Studie vorgenommenen Einschränkungen eine erheblich größere Bedeutung zu als in der LANUV-Studie.

<sup>82</sup> vgl. [http://www.enev-online.com/news/13.11.02\\_enev\\_2014\\_ab\\_2016\\_verschaeefte\\_anforderungen\\_betroffene\\_bauvorhaben.htm](http://www.enev-online.com/news/13.11.02_enev_2014_ab_2016_verschaeefte_anforderungen_betroffene_bauvorhaben.htm)

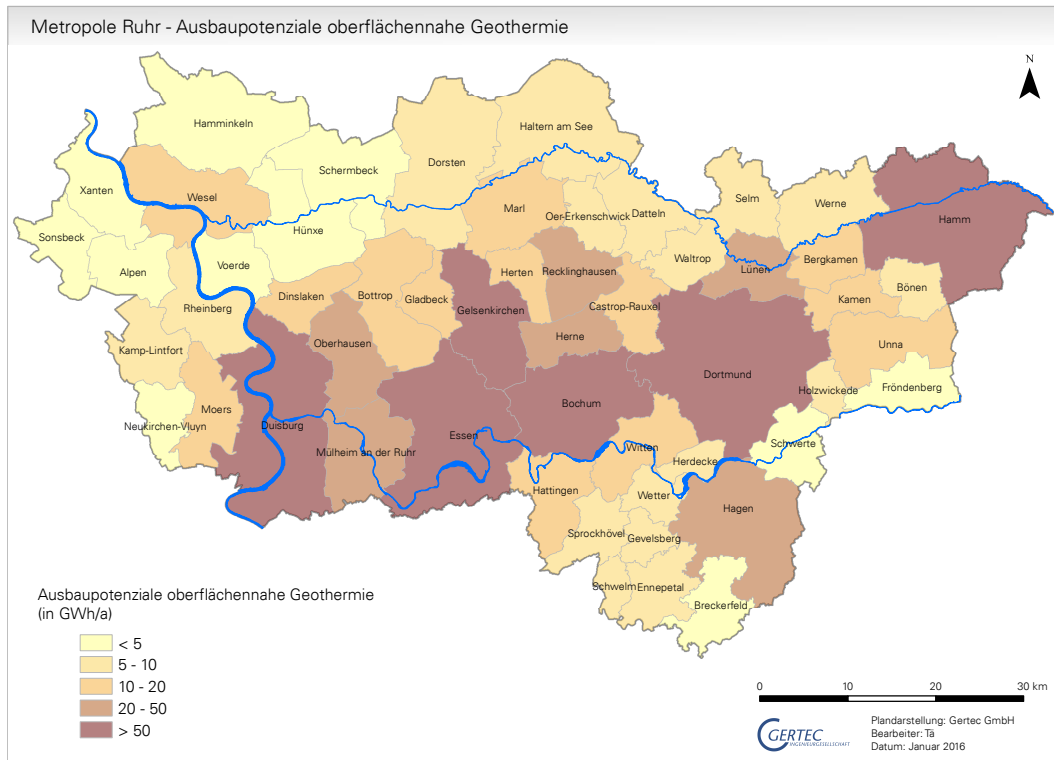


Abbildung 35: Ausbaupotenziale der oberflächennahen Geothermie

Wie zu erwarten weisen die Ballungsräume die größten absoluten Gesamtpotenziale auf. Lediglich die Kommunen Dortmund (145 GWh/a), Essen (145 GWh/a) und Duisburg (120 GWh/a) erreichen Potenziale jenseits der 100 GWh/a. Fröndenberg weist mit 2,4 GWh/a das geringste Gesamtpotenzial im RVR auf. Weiterhin ist festzustellen, dass der Anteil der Potenziale, der auf Bestandsgebäude bzw. Neubaumaßnahmen entfällt, unter den Kommunen erheblich schwankt. Somit bezieht sich z.B. das Potenzial der Kommune Schwerte mit 99% fast ausschließlich auf den Bereich der Neubaumaßnahmen, in Recklinghausen hingegen entfallen 89% auf den Bereich der Bestandsgebäude.

Im RVR wurde eine Energieerzeugung von 266 GWh/a über Wärmepumpen ermittelt. Diese umfassen sowohl erdgekoppelte als auch wasser- bzw. luftgekoppelte Wärmepumpen. Gemäß der bundesweiten Marktanteile der erdgekoppelten Wärmepumpen von ca. 35% im Wärmepumpenmarkt wird ein bisheriger Ertrag von 93,1 GWh/a angesetzt. Demnach ergibt sich ein Ausbaupotenzial von über 1.244 GWh/a.

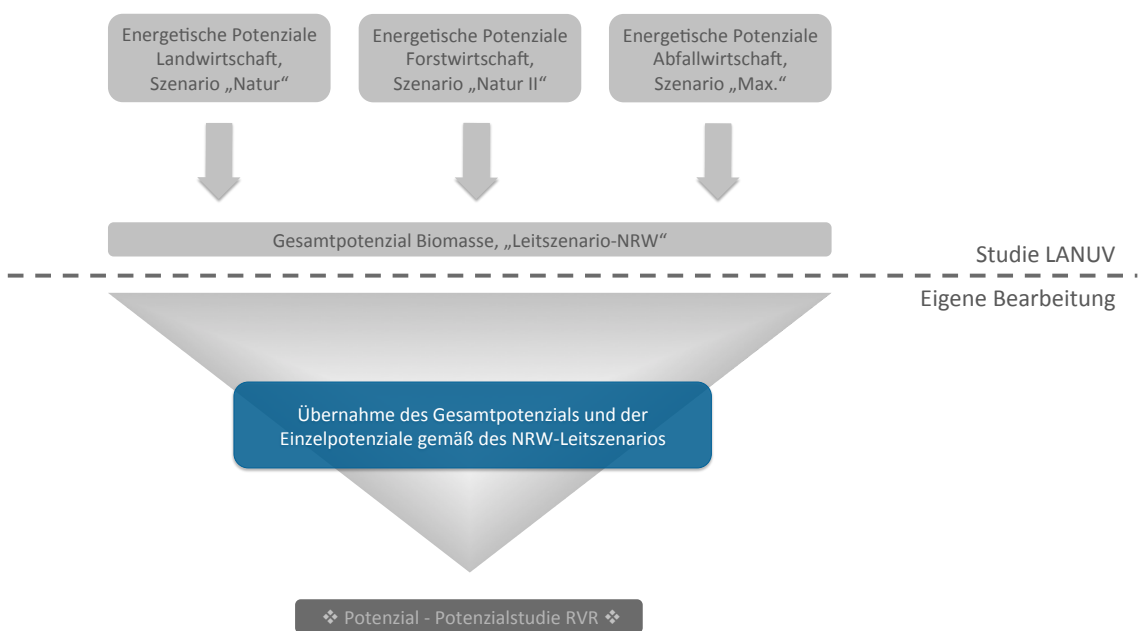
### 3.4 Biomasse

Unter dem Begriff „Biomasse“ werden gemäß Definition alle Stoffe organischer Herkunft (kohlenstoffhaltige Materialien) zusammengefasst: lebende oder abgestorbene Pflanzen- oder Tiermasse, daraus resultierende Rückstände (z.B. Exkrememente) und organische Stoffe aus technischer Umwandlung, stofflicher Nutzung oder Nahrungsmittelerzeugung.

### 3.4.1 Grundlage

Grundlage der Ermittlung der Biomassepotenziale der vorliegenden Studie ist die Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 3 – Biomasse des LANUV. Wie auch in Abbildung 36 dargestellt, setzt sich das Gesamtpotenzial der Biomasse hierbei aus den Potenzialen der Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Abfallwirtschaft zusammen. Die Potenziale werden je Bereich in verschiedenen Szenarien ausgewiesen. In die vorliegende Studie gehen jeweils die Potenziale des NRW-Leitszenarios ein. Das Vorgehen der Potenzialermittlung der drei Bereiche wird in den folgenden Unterkapiteln erläutert.

#### Biomasse - Gesamtpotenzial



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>



Abbildung 36: Zusammensetzung des Gesamtpotenzials „Biomasse“

### 3.4.2 Biomasse Landwirtschaft (LW)

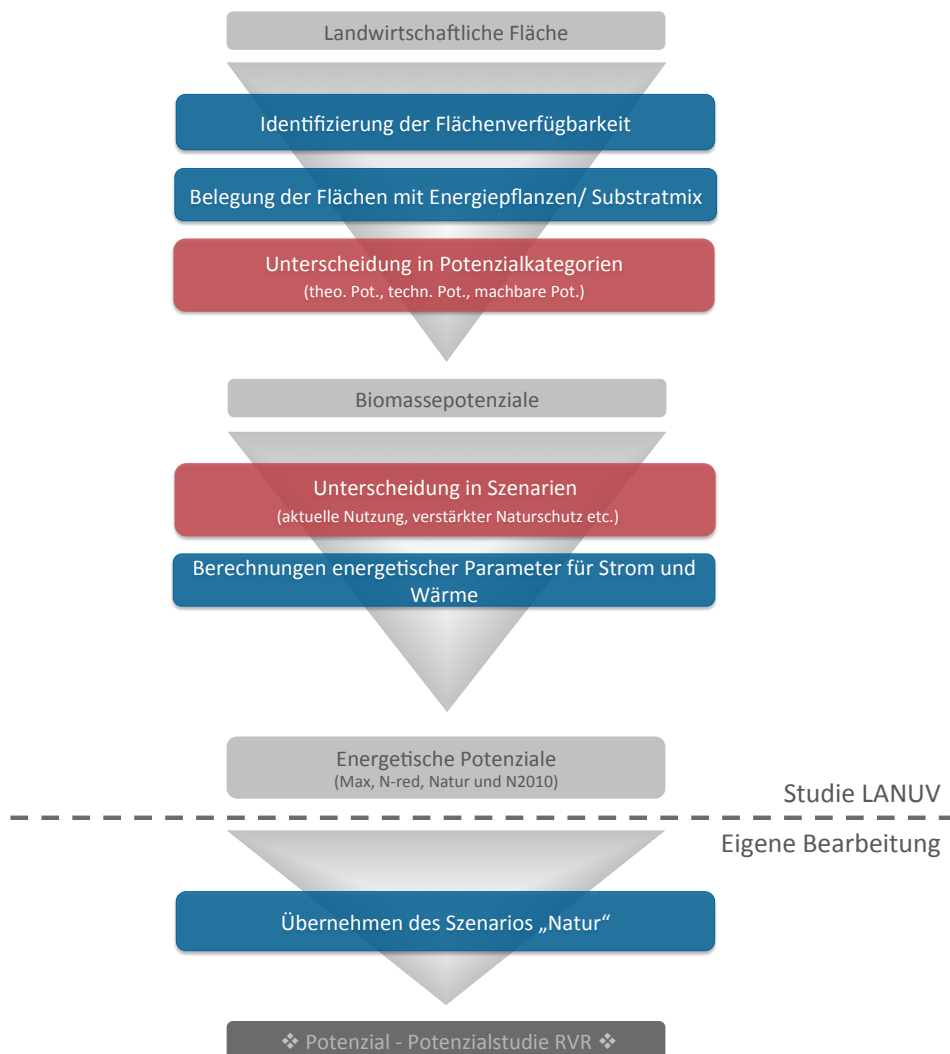
#### 3.4.2.1 Vorgehen

Die angewandte Methodik zur Potenzialermittlung im Bereich Landwirtschaft ist in Abbildung 37 dargestellt. Als erster Schritt der Potenzialermittlung wurde die Flächenverfügbarkeit der gesamten landwirtschaftlichen Fläche mit Hilfe der Landwirtschaftszählung von 2010 identifiziert. In Abhängigkeit von der prozentualen Flächenverfügbarkeit der landwirtschaftlichen Flächen erfolgte so die gemeindegrenzscharfe Berechnung von Flächenpotenzialen für drei Potenzialkategorien:

- Theoretisches Potenzial: Hier fließen alle landwirtschaftlichen Flächen ohne jegliche Restriktionen ein.

- Technisches Potenzial: Hier wird das theoretische Flächenpotenzial durch rechtliche Anforderungen zu Substratinput einer Biogasanlage (EEG 2012), Vorgaben zur Fruchtfolge (Cross Compliance) sowie Bestimmungen der Düngeverordnung beschränkt.
- Machbares Potenzial: Hier wird die Flächenverfügbarkeit des technischen Potenzials durch die Substitutionswahrscheinlichkeit der bestehenden landwirtschaftlichen Nutzungsart durch eine zur Energieerzeugung reduziert.

### Biomasse – Landwirtschaft (LW)



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>



Abbildung 37: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Biomasse LW

Im nächsten Schritt wurden die Potenziale der Biomasse, die Substratpotenziale, ermittelt. Hierzu wurden die Flächen, abhängig von der jeweiligen Potenzialkategorie, mit Substraten für die Biogaserzeugung belegt:

- Theoretisches Potenzial: Hier wurden alle Flächen mit Silomais, dem Substrat mit dem höchsten Output, belegt.
- Technisches Potenzial: Hier wird das theoretische Substratpotenzial durch rechtliche Anforderungen zum Substratmix (EEG 2012) reduziert.
- Machbares Potenzial: Hier wird vom Substratmix gemäß des technischen Potenzials ausgegangen und die Erträge in vier Szenarien reduziert.

Tabelle 8: Szenarien der machbaren Potenziale „Biomasse LW“

| Szenario                                | Aktuelle rechtliche Regelungen | Niedrigere N <sub>org</sub> -Grenzen | Ambitionierter Naturschutz | Keine Nutzungsänderung |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| „Maximale Substitution“ (MAX)           | X                              |                                      |                            |                        |
| „Ambitionierte Düngeverordnung“ (N-RED) | X                              | X                                    |                            |                        |
| „Ambitionierter Naturschutz“ (NATUR)    | X                              | X                                    | X                          |                        |
| „Nutzungsmuster 2010“ (NUTZUNG 2010)    | X                              | X                                    | X                          | X                      |

Die vier Szenarien sind in Tabelle 8 dargestellt. Auf Basis der Substratpotenziale, ausgedrückt in Tonnen Frischmasse (tFM), erfolgten die Berechnungen der energetischen Potenziale über technische Parameter für Strom und Wärme. Für die spätere Ermittlung des NRW-Leitszenarios im Bereich Landwirtschaft gingen die Erträge des Szenarios „Ambitionierter Naturschutz“ (NATUR) ein. Bei diesem Szenario wird sich am aktuellen Vorhaben der Landesregierung orientiert, das eine realistische, ausgewogene und nachhaltige Bioenergienutzung in NRW anstrebt. Das Szenario NATUR geht vom Szenario N-Red aus, verschärft aber die Anforderungen für den Naturschutz auf Acker- und Grünlandflächen.

Auf Ackerflächen bedeutet dies im Detail, dass:

- in NSG, FFH-Gebieten und Vogelschutzgebieten (VSG) (Grünland) keine Biomasse angebaut wird,
- auf VSG Acker (Schwerpunktvorkommen empfindlicher Arten (Acker))
  - 10 % der Fläche für Artenschutz bereit steht und
  - die Fruchtfolge aus max. 10 % Mais besteht sowie
- auf Flächen mit uneingeschränkter Nutzung (Integration von Naturschutz)
  - 7 % der Fläche als naturnahe Landschaftselemente (z.B. Hecken, Raine, Feldgehölze, Kleingewässer, Blühstreifen, Saumstrukturen, Brachestrukturen) und weitere 3,5 % als Ackerfläche genutzt werden sowie
  - die Fruchtfolge aus max. 33 % Mais besteht.

Auf Grünlandflächen wird für den ambitionierten Naturschutz eine Extensivierung intensiv genutzter Dauergrünlandflächen als zielführend angesehen. Je nach Szenario

und Flächentyp wird von einer unterschiedlich hohen Reduzierung des Biomasseertrags ausgegangen. Es werden hier drei Ertragsstufen angenommen:

1. niedriger Ertrag = 10 % des üblichen Biomasseertrags
2. mittlerer Ertrag = halber Biomasseertrag in Bezug zum normalen Ertrag
3. normaler Ertrag = üblicher Biomasseertrag des jeweiligen Kreises

Für das Szenario NATUR bedeutet dies, dass:

- in gesetzlich geschützten Biotopen (§ 62 Landschaftsgesetz NRW bzw. § 30 Bundesnaturschutzgesetz) auf 100 % der Fläche niedrige Erträge angesetzt werden,
- in NSG, FFH-Gebieten, VSG Grünland und Schwerpunktorkommen empfindlicher Arten (Grünland) auf 30 % der Flächen niedrige, auf 50 % mittlere und auf 20 % normale Erträge angesetzt werden,
- in VSG Wald + Acker, Biotopverbundflächen Stufe 1 (15 %) auf 100 % der Fläche mittlere Erträge angesetzt werden sowie
- auf Dauergrünland (Grünland, das zu keiner anderen Kategorie gehört) kein Umbruch, also 50 % der Fläche mit mittlerem Ertrag und 50 % der Fläche mit normalem Ertrag angesetzt wird.

### 3.4.2.2 Ergebnis

Aufgrund der hohen Siedlungsdichte des Ballungsraums und einer relativ geringen landwirtschaftlichen Fläche, weist der RVR im Vergleich mit den anderen Planungsregionen NRWs, die geringsten Gesamtpotenziale im Bereich der Biomasse aus landwirtschaftlicher Produktion auf. Das Gesamtpotenzial beträgt 307 GWh/a, bei der Verstromung und ungefähr das Dreifache bei der Umwandlung der landwirtschaftlichen Biomasse in Wärmeenergie (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Biomassepotenziale des RVR im Sektor Landwirtschaft

| Gesamtpotenzial  |                  | Realisiert       |                  | Ausbaupotenzial  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Strom<br>(GWh/a) | Wärme<br>(GWh/a) | Strom<br>(GWh/a) | Wärme<br>(GWh/a) | Strom<br>(GWh/a) | Wärme<br>(GWh/a) |
| 307              | 927              | 62               | 77               | 245              | 850              |

Aufgrund der Tatsache, dass die Potenziale auf Basis von Stoffströmen berechnet wurden, also den Regionen zugeordnet wurden, in denen das jeweilige Substrat auch anfallen würde, die generierten Energieerträge aber auf Basis bestehender Anlagen errechnet wurden, war es nicht möglich die Ausbaupotenziale auf Gemeinde- oder Kreisebene anzugeben. Deshalb erfolgt hier und in den beiden weiteren Sektoren der Biomasse eine Beschränkung auf die Ausweisung der Ausbaupotenziale auf Ebene der Planungsregion, d.h. des RVR. Insgesamt ergibt sich ein Ausbaupotenzial von 245 GWh/a bei der Verstromung und 850 GWh/a bei der Wärmeerzeugung. Dieses Ausbaupotenzial setzt sich wiederum in Form von Einzelpotenzialen der Stoffströme Anbaubiomasse, Erntenebenprodukte und Wirtschaftsdünger zusammen. Wie man anhand von Tabelle 10 erkennen kann, macht das Ausbaupotenzial bei Erntenebenprodukten ungefähr die Hälfte des gesamten Ausbaupotenzials des Sektors Landwirtschaft aus und beschränkt sich fast ausschließlich auf Potenziale im Bereich der Wär-



meerzeugung. Das liegt daran, dass ein großer Anteil des Stoffstroms Erntenebenprodukte Stroh ausmacht, das ausschließlich der Wärmenutzung zugeführt werden kann. So kann nur ein geringer Anteil in Biogasanlagen der gleichzeitigen Strom- und Wärmegewinnung dienen.

Tabelle 10: Anteile der Biomassetypen am Ausbaupotenzial des RVR im Sektor Landwirtschaft

|              | Anbaubiomasse | Erntenebenprodukte | Wirtschaftsdünger | Ausbaupotenzial<br>gesamt (GWh/a) |
|--------------|---------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Strom<br>(%) | 60%           | 4%                 | 36%               | 245                               |
| Wärme<br>(%) | 22%           | 65%                | 13%               | 850                               |

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss darauf hingewiesen werden, dass die Potenziale der Erntenebenprodukte ungleich schwerer technisch zu mobilisieren sind als die der Anbaubiomasse. Es existieren in NRW (noch) keine Anlagen zur thermischen Nutzung von Stroh im großen Maßstab. Darüber hinaus ist die Bergung des Strohs unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten als relativ aufwändig einzustufen. Technologiesprünge sind in Deutschland nicht zu erwarten. Humusbilanzen müssen bei einer eventuellen Bergung berücksichtigt werden. Dagegen lassen sich die Ausbaupotenziale für Wirtschaftsdünger mit bereits vorhandener Technologie erschließen. Eine energetische Nutzung von Wirtschaftsdünger ist darüber hinaus aus Umweltschutzgründen vor der unbehandelten Ausbringung vorzuziehen.

Mit der EEG-Novelle im Jahr 2014 wurde die einsatzstoffbezogene Sondervergütung für neue Biomasseanlagen beendet. Der Anbau von Mais, Zuckerrüben oder Getreide für energetische Zwecke (Einsatzstoffvergütungsklassen I+II nach BiomasseV) wird damit nicht mehr durch erhöhte Vergütungen gefördert. Schwerpunkte sollen auf der energetischen Nutzung von Rest- und Abfallstoffen liegen. Demnach ist eine Hebung des ermittelten Potenzials für Anbaubiomasse unter aktuellen Gegebenheiten wenig wahrscheinlich.

### 3.4.3 Biomasse Forstwirtschaft (FW)

#### 3.4.3.1 Vorgehen

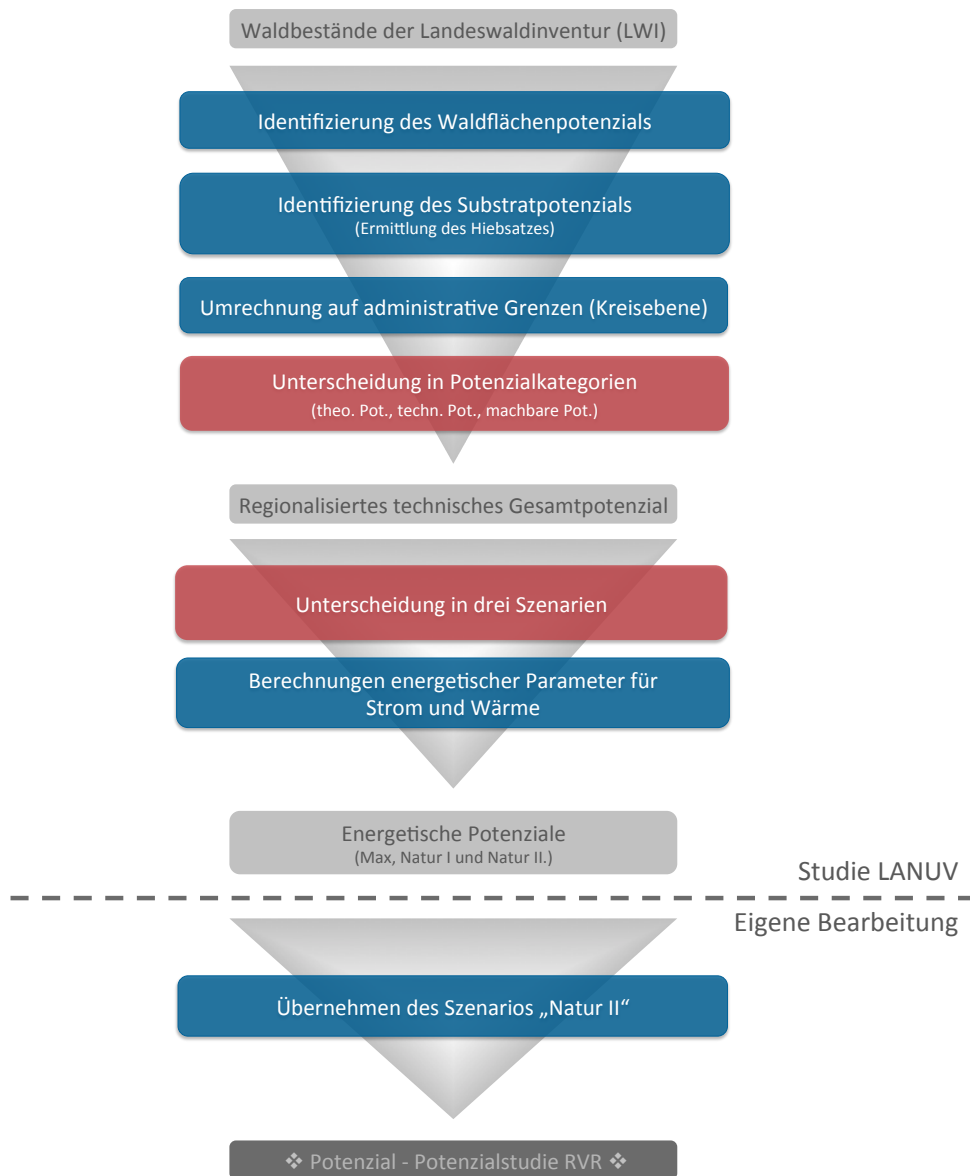
Der Potenzialermittlung im Bereich Forstwirtschaft lagen diverse Datenquellen zugrunde<sup>83</sup>. Da für eine Darstellung auf Gemeindeebene derzeit keine hinreichend genauen Sachdaten existieren, wurde das Potenzial im Bereich Forstwirtschaft in der Studie des LANUV auf Kreisebene ausgewiesen. Die angewandte Methodik zur Potenzialermittlung im Bereich Forstwirtschaft ist in Abbildung 38 dargestellt. Wie bei der Methodik der Potenzialermittlung im Bereich Landwirtschaft, wurden auch hier zuerst das Flächenpotenzial und anschließend das Substratpotenzial ermittelt.

<sup>83</sup> Als Datenquellen dienten die Bundeswaldinventur (BWI), die Landeswaldinventur (LWI), Katasterinformationen (IT.NRW), Daten zu Besitzverhältnissen (Landesbetrieb Wald und Holz NRW) sowie Daten zur Waldfläche in NRW.

Die Identifizierung der Flächen wurde für drei Potenzialkategorien durchgeführt:

- Theoretisches Potenzial: Hier fließen alle Waldflächen ohne jegliche Restriktionen ein.
- Technisches Potenzial: Hier wird das theoretische Flächenpotenzial durch aktuelle rechtliche Restriktionen zum Naturschutz (insbesondere Landesforstgesetz und Bodenschutzgesetz) beschränkt.
- Machbares Potenzial: Hier wird die Flächenverfügbarkeit des technischen Potenzials durch die Variation der Nutzungskonkurrenz reduziert.

Biomasse – Forstwirtschaft (FW)



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>



Abbildung 38: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Biomasse FW“

Im nächsten Schritt wurden die Substratpotenziale ermittelt. Hierzu wurde der aus der BWI prognostizierte durchschnittliche Hiebsatz<sup>84</sup> in den Jahren 2013-2042 (Rohholzaufkommensprognose des WEHAM-Szenarios<sup>85</sup>) auf die Waldbestände der LWI übertragen. Dadurch konnte der Hiebsatz der einzelnen Baumarten für die Gliederung der alten Forstämter bestimmt werden. Die Angaben für den Hiebsatz wurden der LWI entnommen. Anschließend wurde der Hiebsatz auf Kreisebene umgerechnet. Durch Multiplikation mit den ebenfalls auf der administrativen Gliederung basierenden Katasterinformationen der Waldflächen resultierte das regionalisierte technische Gesamtpotenzial. Die Restriktionen, die den jeweiligen Potenzialkategorien der Substratpotenziale zugrunde liegen sind folgende:

- Theoretisches Potenzial: Hier wird der aktuelle Zuwachs der Bestände berücksichtigt.
- Technisches Potenzial: Hier wird nur der Hiebsatz berücksichtigt.
- Machbares Potenzial: Hier wird vom technischen Potenzial ausgegangen und die Erträge in drei Szenarien reduziert.

Die drei Szenarien nach denen die technischen Potenziale reduziert wurden, sind in Tabelle 11 dargestellt.

Die Berechnung energetischer Parameter für Strom und Wärme wurden direkt anhand von Erntefestmetern vorgenommen. Bei der Berechnung wurde ein Wassergehalt von 50 % angesetzt, wodurch sich ein Umrechnungsfaktor von 2,3 MWh/EFM ergab. Weiterhin wurde angenommen, dass für die Holznutzung in privaten Haushalten generell mit einem thermischen Wirkungsgrad von 85 % zu rechnen ist und dass für das bereits genutzte Potenzial das Verhältnis von stofflicher (65 %) zu energetischer Nutzung (35 %) bestehen bleibt.

Für die spätere Ermittlung des NRW-Leitszenarios im Bereich Forstwirtschaft gingen die Erträge des Szenarios „Naturschutz mit primär stofflicher Nutzung“ (NATUR II) ein.

Tabelle 11: Szenarien der machbaren Potenziale „Biomasse FW“

| Szenario  | Aktuelle rechtliche Regelungen | Aktuelle Nutzung (stofflich/ energetisch) | Ambitionierter Naturschutz | Nutzung Ausbaupotenzial                       |
|---|--------------------------------|---|----------------------------|---|
| „Maximale Substitution“ (MAX)                           | X                              | bleibt konstant                           |                            | energetisch                                   |
| „Ambitionierter Naturschutz“ (NATUR I)                  | X                              | bleibt konstant                           | x                          | energetisch                                   |
| „Naturschutz mit primär stofflicher Nutzung“ (NATUR II) | X                              | bleibt konstant                           | x                          | energetisch/ stofflich (wie aktuelle Nutzung) |

<sup>84</sup> Beim Hiebsatz handelt es sich um die Menge nachhaltig einschlagbaren Holzes. Der Hiebsatz soll langfristig nicht die Höhe des jährlichen Zuwachses überschreiten. Er quantifiziert die jährlichen Holzeinschlagsmengen als Summe aus der notwendigen Waldpflege und dem Einschlag erntereifer Bäume.

<sup>85</sup> WEHAM = Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung

### 3.4.3.2 Ergebnis

Der RVR verfügt über eine Waldfläche von 807 km<sup>2</sup>, was ungefähr 18% der Gesamtfläche des RVR entspricht (NRW-Durchschnitt beträgt 27%). Die identifizierten Gesamtpotenziale belaufen sich auf 271 GWh/a und sind fast ausschließlich solche zur Erzeugung von Wärme. Die vorhandenen Potenziale sind aber bereits in großen Umfang gehoben, so dass das Ausbaupotenzial im Sektor Forstwirtschaft mit 19 GWh/a auf dem Gebiet des gesamten RVR minimal ist (vgl. Tabelle 12). Es kann davon ausgegangen werden, dass die Potenziale im Staats-, Körperschafts- und organisierten Privatwald weitgehend ausgeschöpft sind. Somit wird lediglich von einem geringfügigen Ausbaupotenzial in der aufwendigen Mobilisierung des Holzaufkommens der kleinparzellierten Privatwaldflächen ausgegangen.

Das Potential für Holznutzung aus Kurzumtriebsplantagen wurde in der LANUV-Studie aufgrund der unklaren Entwicklung nicht abgeschätzt, so dass hier - wenn auch in sehr geringem Maße - ein weiteres Potenzial für die Holznutzung besteht.

Tabelle 12: Biomassepotenziale des RVR im Sektor Forstwirtschaft

| Gesamtpotenzial  |                  | Realisiert       |                  | Ausbaupotenzial  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Strom<br>(GWh/a) | Wärme<br>(GWh/a) | Strom<br>(GWh/a) | Wärme<br>(GWh/a) | Strom<br>(GWh/a) | Wärme<br>(GWh/a) |
| 13               | 258              | 12               | 239              | 1                | 18               |

### 3.4.4 Biomasse Abfallwirtschaft (AW)

#### 3.4.4.1 Vorgehen

Die Berechnung der energetischen Potenziale (produzierbare Strom- bzw. Wärmemengen) wurden über Energiegehalte der Stoffströme und technikspezifische Wirkungsgrade durchgeführt (vgl. Abbildung 39). Die betrachteten Stoffströme sind

- Altholz,
- Klärschlamm / Klärgas (Kläranlagen und Klärschlammverbrennungsanlagen),
- Deponiegas,
- Bio- und Grünabfälle,
- Hausmüll / hausmüllähnliche Gewerbeabfälle und Sperrmüll,
- Tierische Nebenprodukte und Speisereste sowie
- Holz- und halmgutartiges Landschaftspflegematerial.

Je Stoffstrom wurden die Mengen, Energiegehalte und Wirkungsgrade analysiert, wodurch ein direkter Raumbezug zu den entstehenden Mengen ermöglicht wird. Bei manchen Stoffströmen wurden die Potenziale in Szenarien ausgewiesen. Diese bezie-

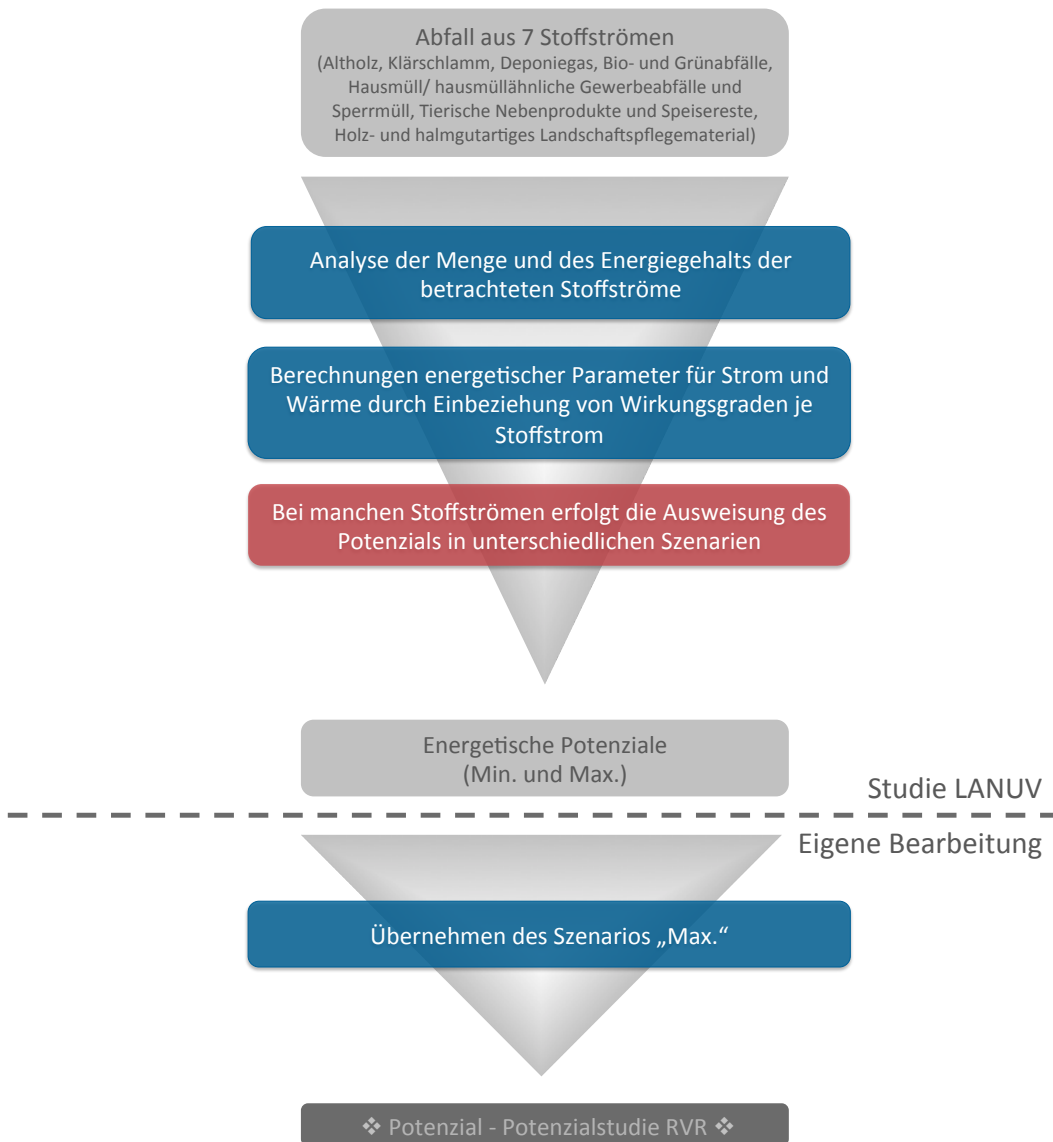
hen sich auf das Jahr 2020 bzw. 2025 und berücksichtigen Annahmen bspw. zur Bevölkerungsentwicklung, Umlenkung von Stoffströmen oder Effizienzsteigerungen<sup>86</sup>.

Bei der Berechnung der aktuell jährlich erzeugten Energiemenge je Stoffstrom werden Daten derzeitiger Bestandsanlagen herangezogen. Da hier auch erzeugte Energie durch Biomasseimporte hineinfällt, übersteigt bei einigen Stoffströmen die aktuell generierte Energiemenge die jeweiligen Gesamtpotenziale. Innerhalb der Studie des LANUV wurde versucht diese Biomasseimporte herauszurechnen, um so nur die erzeugte Energiemenge der auf dem RVR-Gebiet anfallenden Biomasse zu berücksichtigen. Zur Berechnung der Höhe der aktuell erzeugten Energiemengen im Bereich Biomasse Abfallwirtschaft in der Planungsregion RVR wurden deshalb die bereinigten Daten der LANUV-Studie herangezogen.

---

<sup>86</sup> Für tieferegehende Informationen zu den Grundlagen der Potenzialermittlung der einzelnen Stoffströme siehe LANUV *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 3 – Biomasse-Energie* Seiten 134-153).

## Biomasse – Abfallwirtschaft (AW)



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz ©, Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de/>



Abbildung 39: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Biomasse AW“

### 3.4.4.2 Ergebnis

Im Sektor Abfallwirtschaft liegt ein Gesamtpotenzial von 976 GWh/a im Bereich Strom und 2.090 GWh/a im Bereich Wärme vor.

Generell steht in der Abfallwirtschaft an erster Stelle die Abfallvermeidung, vor der Verwertung. Zusätzliche Potenziale können demnach nicht über zusätzliche Abfallmengen erschlossen werden. Damit ist auch zu erklären, dass sich das Ausbaupotenzial im Strombereich nur auf ca. 90 GWh/a und im Wärmebereich auf 276 GWh/a be-

läuft. Die Potenziale und der Ist-Zustand der jeweiligen Stoffströme in der Planungsregion RVR sind in Tabelle 13 und Tabelle 14 für den Bereich Strom bzw. Wärme dargestellt.

Tabelle 13: Strompotenziale und Ist-Zustand der Biomasse AW im RVR

| Stoffstrom                              | Ist-Zustand (GWh/a) | Gesamtpotenzial (GWh/a) | Ausbaupotenzial (GWh/a) |
|---|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Altholz                                 | 312,0               | 312,0                   | -                       |
| Klärgas                                 | 128,1               | 128,6                   | 0,5                     |
| Klärschlamm                             | 85,7                | 92,4                    | 6,7                     |
| Deponiegas                              | 75,4                | -                       | -75,4                   |
| Bio-Grünabfälle                         | 1,1                 | 23,9                    | 22,8                    |
| Hausmüll (nur biogener Anteil 50%)      | 283,9               | 298,1                   | 14,2                    |
| Landschaftspflegematerialien            | -                   | 105,9                   | 105,9                   |
| Tierische Nebenprodukte und Speisereste | -                   | 14,7                    | 14,7                    |
| Summe                                   | 886,2               | 975,6                   | 89,2                    |

Die Ausbaupotenziale für den Teilbereich Abfallwirtschaft der Biomasse sind nicht gleichmäßig auf die betrachteten Stoffströme verteilt. Für den Stoffstrom Altholz, der alleine mehr als ein Drittel des Gesamtpotenzials ausmacht, sowie für den Stoffstrom Klärgas kann kein bzw. nur ein unerhebliches Ausbaupotenzial ausgewiesen werden. Durch das Versiegen des Stoffstroms Deponiegas bis zum Jahr 2030, wird das gesamte Ausbaupotenzial sogar um den aktuellen energetischen Ertrag des Deponiegases reduziert<sup>87</sup>. Die Ausbaupotenziale durch energetische Nutzung von Landschaftspflegematerialien mit 106 GWh/a beim Strom und 266 GWh/a bei der Wärme sind im Vergleich zu den übrigen Stoffströmen mit Abstand die größten. Hier wird das Heben dieser Potenziale jedoch als schwierig angesehen, da bislang weder die Erntetechnik, noch Anlagen zu einer wirtschaftlichen Verwertung bestehen.

<sup>87</sup> Deponiegas wird durch Ablagerung von biologisch abbaubaren Abfällen generiert. Da seit Juni 2005 jedoch Ablagerungen dieser Art verboten sind und die vorhandenen Ablagerungen sukzessive weniger energetisch nutzbare Gase bilden, nimmt der Energieertrag aus Deponiegas stetig ab. Nach Experteneinschätzungen wird davon ausgegangen, dass die Menge des Deponiegases bis zum Jahr 2030 auf ca. 12% des aktuellen Stands absinken wird. Dabei wird es sich dann nur noch um Schwachgas handeln, das nicht energetisch genutzt werden kann

Tabelle 14: Wärmepotenziale und Ist-Zustand der Biomasse AW im RVR

| Stoffstrom                              | Ist-Zustand (GWh/a) | Gesamtpotenzial (GWh/a) | Ausbaupotenzial (GWh/a) |
|---|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Altholz                                 | 748,8               | 748,8                   | -                       |
| Klärgas                                 | 202,0               | 202,8                   | 0,8                     |
| Klärschlamm                             | 205,6               | 221,7                   | 16,1                    |
| Deponiegas                              | 90,4                | -                       | -90,4                   |
| Bio-Grünabfälle                         | 0,6                 | 26,4                    | 25,8                    |
| Hausmüll (nur biogener Anteil 50%)      | 566,6               | 595,0                   | 28,4                    |
| Landschaftspflegematerialien            | -                   | 266,2                   | 266,2                   |
| Tierische Nebenprodukte und Speisereste | -                   | 29,3                    | 29,3                    |
| Summe                                   | 1.814,0             | 2.090,2                 | 276,0                   |

Größere Ausbaupotenziale sind nur über Effizienzsteigerung im Müllverbrennungsbereich sowie einer verstärkten Umlenkung von Bioabfall in Vergärungsanlagen zu erwarten. Investitionen in bestehende Anlagen und Neuanlagen in diesem Bereich sollten individuell geprüft werden. Bioabfälle aus verschiedenen Stoffströmen, insbesondere der Bio-Grünabfälle, des Hausmülls und der tierischen Nebenprodukte und Speisereste, kommen für eine Vergärung in Frage. Nicht erschlossene Bioabfälle sollten deshalb erfasst werden. Weiterhin ist grundsätzlich für den Bereich Wärme zu erwähnen, dass Anteile der produzierten Wärme vor Ort keinen Abnehmer finden. Hier könnte der Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen die Erschließung von weiteren Potenzialen unter der Verwendung von vorhandenen Anlagen begünstigen.

### 3.4.5 Ergebnis

Im RVR liegt das Gesamtpotenzial bei der Stromerzeugung durch Biomasse bei 1,3 TWh/a und bei der Wärmeerzeugung bei 3,3 TWh/a. Aufgrund der hohen Einwohnerzahl des Ruhrgebiets liegt der Schwerpunkt hierbei auf dem Sektor Abfallwirtschaft. Der Sektor Landwirtschaft macht mehr als  $\frac{1}{4}$  des Gesamtpotenzials der Biomasse im RVR aus, ihm kommt jedoch im Vergleich zu den übrigen Planungsregionen NRW nur eine relativ geringe Bedeutung zu. Das Gesamtpotenzial der Forstwirtschaft leistet mit insgesamt unter 300 GWh/a absolut und relativ gesehen nur einen kleinen Beitrag am Gesamtpotenzial der Biomasse im RVR. Die Gesamtpotenziale sind in Tabelle 15 dargestellt.



Tabelle 15: Gesamtpotenziale der Biomasse im RVR nach Sektoren

| Sektoren         | Gesamtpotenzial |               |
|------------------|-----------------|---------------|
|                  | Strom (GWh/a)   | Wärme (GWh/a) |
| Landwirtschaft   | 307             | 927           |
| Forstwirtschaft  | 13              | 258           |
| Abfallwirtschaft | 976             | 2.090         |
| Gesamt           | 1.296           | 3.275         |

Die Ausbaupotenziale im Sektor Landwirtschaft gehen circa zur Hälfte vom Stoffstrom Erntenebenprodukte aus, die fast ausschließlich in Wärme umgesetzt werden. Diese Potenziale werden jedoch schwer zu realisieren sein, da bisher keine entsprechenden Anlagen zur thermischen Nutzung im großen Maßstab bestehen. Die Potenziale der Stoffströme Wirtschaftsdünger und Anbaubiomasse fallen geringer aus, als die der Erntenebenprodukte, beziehen sich jedoch in einem ähnlichen Verhältnis auf Strom und Wärmeproduktion. Die Hebung der Potenziale im Bereich der Wirtschaftsdünger wird als relativ einfach und kostengünstig angesehen, da dies mit bereits vorhandener Technologie erfolgen könnte. Darüber hinaus wird eine energetische Nutzung von Wirtschaftsdünger einer unbehandelten Ausbringung auch aus Klimaschutzgründen vorgezogen.

Die Ausbaupotenziale im Sektor Forstwirtschaft sind verschwindend gering und vermutlich schwer zu heben. Wie auch in anderen Planungsregionen NRWs kann davon ausgegangen werden, dass die Potenziale im Staats-, Körperschafts- und organisierten Privatwald weitgehend ausgeschöpft sind. Somit wird lediglich von einem geringfügigen Ausbaupotenzial in der Mobilisierung des Holzaufkommens der kleinparzellierten Privatwaldflächen ausgegangen.

Im Sektor Abfallwirtschaft ist davon auszugehen, dass ein Großteil des Gesamtpotenzials bereits gehoben ist. Genaue Angaben können hierüber jedoch nicht gemacht werden, da Importüberschüsse der Biomasse aus Abfällen nicht seriös aus den bereits realisierten Potenzialen herausgerechnet werden konnten. Zusätzliche Potenziale können nur über eine qualitativ verbesserte Nutzung vorhandener Abfälle generiert werden. Größtes Ausbaupotenzial im Vergleich zu den anderen Stoffströmen bietet der Bereich des Landschaftspflegematerials. Innerhalb des RVR wird Substrat dieses Stoffstroms ausschließlich in der Gemeinde Herten in geringem Umfang in Strom (1.125 GWh/a) und Wärme (600 GWh/a) umgesetzt. Das Heben dieser Potenziale wird jedoch als schwierig angesehen.

### 3.5 Wasserkraft

Die Nutzung der Wasserkraft basiert auf der Umwandlung der potentiellen und kinetischen Energie (Lage- und Bewegungsenergie) des Wassers mit Hilfe von Wasserkraftmaschinen (Wasserräder oder Turbinen). Die im Wasser enthaltene Energie wird so zunächst mit der Wasserkraftmaschine in mechanische Arbeit und dann über einen Generator in Strom umgewandelt.

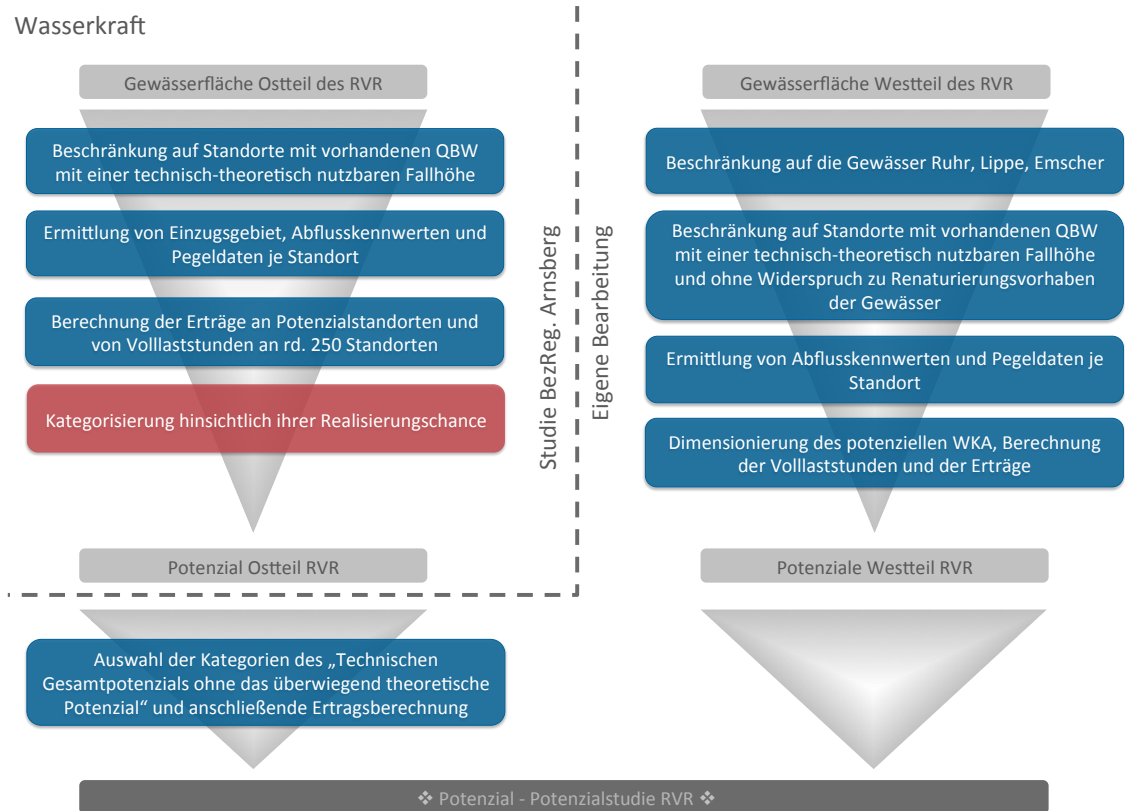
### 3.5.1 Grundlage

Die Berechnung der Wasserkraftpotenziale auf dem Gebiet des RVR wird in der vorliegenden Studie durch zwei unterschiedliche Methoden erhoben.

Die Potenzialermittlung im Ostteil des RVR stützt sich auf die Studie „Aktionsprogramm Erneuerbarer Energien. Ermittlung des erschließbaren Restpotenzials der Wasserkraft im Regierungsbezirk Arnsberg“ aus dem Jahr 2013. Die Studie weist Wasserkraftpotenziale für den gesamten Regierungsbezirk Arnsberg aus. Dementsprechend beschränkt sich das hier als Ostteil des RVR bezeichnete Gebiet auf die Kreise und kreisfreien Städte des Regierungsbezirks Arnsberg, die sich innerhalb der Grenze des RVR befinden. Dies sind die kreisfreien Städte Bochum, Dortmund, Hagen, Hamm und Herne sowie der Ennepe-Ruhr-Kreis und der Kreis Unna.

Den Potenzialen im Westteil des RVR liegen eigene Berechnungen zugrunde. Das hier betrachtete Gebiet umfasst folglich die kreisfreien Städte Bottrop, Duisburg, Essen, Gelsenkirchen, Mülheim a. d. Ruhr und Oberhausen sowie die Kreise Recklinghausen und Wesel.

### 3.5.2 Vorgehen



Quelle: Bezirksregierung Arnsberg, [http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/p/potenzialstudie\\_wasserkraft/](http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/p/potenzialstudie_wasserkraft/)



Abbildung 40: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Wasserkraft“

Wie in Abbildung 40 dargestellt, liegen dem in der vorliegenden Studie ausgewiesenen Wasserkraftpotenzial des RVR zwei methodische Ansätze zugrunde, die in den folgenden Unterkapiteln beschrieben sind. Das in diese Studie eingehende Wasserkraftpotenzial setzt sich aus den Potenzialen des West- und des Ostteils zusammen, wobei nur ausgewählte Kategorien des Potenzials des Ostteils berücksichtigt werden.

### 3.5.2.1 Wasserkraft RVR-Ostteil

Die Bewirtschaftungsziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) wurden mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) im Jahr 2002 in deutsches Recht übernommen (§§ 27-31 WHG). Im Einklang mit den genannten Paragraphen und dem zur Wasserkraftnutzung (§ 35 (3) WHG) wird sich in der Studie des Regierungsbezirks Arnsberg bei der Ermittlung des Wasserkraftpotenzials auf Standorte mit vorhandenen Querbauwerken (QBW) mit einer technisch-theoretisch nutzbaren Fallhöhe und solche mit vorhandenen Wasserkraftanlagen (WKA) beschränkt. Bei den Analysen wurde auf folgende Informationsquellen zurückgegriffen:

- Querbauwerk-Informationssystem (QUIS)/ ELWAS-Daten (elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW) (Stand 04/2013)
- Informationen zu Querbauwerken, insbesondere zu vorhandenen Wasserkraftanlagen von der Bezirksregierung Arnsberg, Betreibern, Kreisen und der Energie-Agentur.NRW
- Talsperren bzw. Staustufen gemäß Stauanlagenverzeichnis NRW (MURL, Oktober 2005)
- EEG-Daten der Übertragungsnetzbetreiber auf Basis des Energieatlas NRW/ Daten des LANUV
- Informationen von Betreibern der vorhandenen Wasserkraftanlagen sowie Angaben von Eigentümern der Querbauwerke
- bestehende frühere Erhebungen
- Umsetzungsfahrpläne (UFP)
- Ortsbesichtigungen, Fotos, Luftbilder, Karten

Nach der Identifizierung der Standorte der vorhandenen QBW wurde die Ermittlung der entsprechenden Einzugsgebiete vorgenommen, um so auf Abflusskennwerte und Pegeldata am jeweiligen QBW schließen zu können. Als Basis dazu dienten die digitalen Gewässerstationierungskarte des Landes Nordrhein-Westfalen und die bereits erwähnten ELWAS-Daten. An Standorten für die keine Werte vorlagen, wurden die Daten durch Interpolation oder eine GIS-basierte Ermittlung generiert. Im Ergebnis lagen so für alle QBW und WKA Kennwerte für den Mittleren Abfluss (MQ) und Mittleren Niedrigwasser Abfluss (MNO) vor. An Standorten vorhandener WKA und Potenzialstandorten wurden weiterhin Pegelzuordnungen zur Berechnung der erzielbaren Jahresarbeit vorgenommen. Für rund 250 dieser Standorte wurde anschließend eine detaillierte Berechnung der rechnerisch mittleren Volllaststunden angestellt.

Beim weiteren Vorgehen wurden solche Einflussfaktoren berücksichtigt, die ggf. zu einer Reduzierung des Wasserkraftpotenzials führen können. Das methodische Vorgehen zur Bestimmung der Auswirkungen der Faktoren auf das jeweilige QBW wird hier nicht weiter ausgeführt, kann aber der zugrundeliegenden Studie entnommen werden. Die berücksichtigten Faktoren sind:

- Bestandsaufnahme zur Durchgängigkeit am Querbauwerk/ an der Wasserkraftanlage,
- Ökologische Randbedingungen,
- Maßnahmenplanung an Querbauwerken laut Umsetzungsfahrplänen und Restriktionen,
- Karten, Luftbilder, Fotos, Ortsbesichtigungen,
- Wirtschaftlichkeitsaspekte und ökologische Kriterien sowie
- Nutzungsansprüche und Denkmalschutz

Nach Abschluss der Berechnungen der Gesamtpotenziale je Standort, wurden diese nach folgenden Kriterien in vier Kategorien eingeteilt:

1. Für einen theoretisch technisch nutzbaren Standort wird im Rahmen dieser Studie von einer potenziellen Mindestfallhöhe von 0,25 m für Ausnahmefälle und von 0,8 m für den Regelfall ausgegangen. Bei der Kategorie von potenziellen Zubaustandorten mit einer Leistung von mindestens 50 kW wird daher als zweite Bedingung eine potenzielle Mindestfallhöhe von 0,8 m genutzt.
2. Die danach folgende Kategorie berücksichtigt alle Anlagen mit mindestens 10 kW Leistung (bzw. bei Standorten an Ausleitungswehren wegen des dort oftmals realisierbaren hohen Ausnutzungsdauer 5 kW) bis zur o.g. 50 kW-Grenze und gleichzeitig ebenfalls eine Mindestfallhöhe von 0,8 m. Solche Standorte gelten grundsätzlich auch als erschließbar, allerdings sind hier die Realisierungschancen im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit und die Abwägung der Verhältnismäßigkeit oft geringer.
3. Zubaustandorte an Ausleitungswehren im Bereich von vorhandenen Wasserkraftanlagen bilden in den Leistungskategorien > 50 kW und 5 bis 50 kW eine eigene Gruppe. Potenzielle Zubaustandorte an Ausleitungswehren im Bereich von vorhandenen Wasserkraftanlagen mit einer Leistung unter 5 kW werden hier nicht berücksichtigt.
4. In einen weiteren Block fallen schließlich die Standorte, an denen das berechnete Wasserkraftpotenzial im überwiegenden Anteil als theoretisch bezeichnet werden muss. Das bedeutet, dass an vielen dieser Standorte mit den vorliegenden Annahmen zu Fallhöhe und Ausbauabfluss nicht mit einer Aktivierung eines WK-Potenzials zu rechnen ist.

Die Kategorien (Kategorie drei wurde nochmals unterteilt) sowie Anzahl der Potenzialstandorte und deren Eckdaten sind in Tabelle 16 dargestellt. Zu beachten ist jedoch, dass es sich hierbei um die reinen Zubaupotenziale handelt, also um die Gesamtpotenziale, von denen der aktuelle Ausbau vorhandener WKA abgezogen wurde.

Für die vorliegende Potenzialanalyse wurden nur die Potenziale jener Kategorien berücksichtigt, deren Umsetzung als realistisch eingestuft wurde. Dementsprechend werden die Potenziale der Kategorie „Im überwiegenden Anteil theoretisches Potenzial“ nicht berücksichtigt. Da sich die Angaben zu den einzelnen Standorten in der zugrunde liegenden Studie des Regierungsbezirks Arnsberg lediglich auf die potenziell zu

installierende Leistung beschränkte, wurden die potenziellen Erträge je Standort durch die rechnerischen mittleren Volllaststunden für die vier betrachteten Anlagenkategorien berechnet. Die Kategorien sowie identifizierten Potenziale sind in Tabelle 16 dargestellt. Eine Analyse der in der Tabelle ausgewiesenen Potenziale findet unter Kapitel 3.5.3 statt.

| Kategorie   | Standorte | P <sup>88</sup> (MW) | Ea <sup>89</sup> (GWh/a) | Rechn. Mittl. Volllaststunden h (h/a) |
|---|-----------|----------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Technisches (theoretisches) Zubau-Potenzial an Ausleitungswehren im Bereich von vorhandenen WKA | 47        | 4,1                  | 23,3                     | 5.678                                 |
| Zubau-Potenzial mit Mindestleistung 50kW  | 17        | 3,4                  | 19,5                     | 5.718                                 |
| Zubau-Potenzial mit einer Leistung von 5 – 50kW   | 30        | 0,7                  | 3,7                      | 5.476                                 |
| Technisches (theoretisches) Potenzial an QBW ohne vorhandene WKA                                | 2.095     | 17,8                 | 71,1                     | 3.996                                 |
| Potenzial mit Mindestleistung 50kW und Mindestfallhöhe 0,8m                                     | 28        | 3,9                  | 18,3                     | 4.683                                 |
| Potenzial mit einer Leistung von 10 – 50kW und Mindestfallhöhe 0,8m                             | 159       | 3,9                  | 14,9                     | 3.862                                 |
| Im überwiegenden Anteil theoretisches Potential   | 1.908     | 10,0                 | 37,9                     | 3.780                                 |

Tabelle 16: Zubaupotenziale der Wasserkraft im Regierungsbezirk Arnsberg

### 3.5.2.2 Wasserkraft RVR-Westteil

Die Berechnung der Potenziale der Wasserkraft im Westteil des RVR ist aufgrund der Datenlage und des Arbeitsauftrags weniger umfangreich als im Ostteil. Bedingt durch die relativ ebene Topographie des Westteils sind die Fallhöhen an bestehenden WKA und QBW in den Gewässerverläufen gering, wodurch hier von vergleichsweise geringen Wasserkraftpotenzialen ausgegangen werden kann. Dementsprechend beschränkte sich die Ermittlung von potenziellen Standorten für WKAs auch auf die größten Fließgewässer der Region. Dies sind die Ruhr, die Lippe und die Emscher<sup>90</sup>. Da der Nutzen eines Neubaus eines QBWs in keinem Verhältnis zu wirtschaftlichen Kosten und ökologischen Beeinträchtigungen steht, wird diese Option in der vorliegenden Studie von vorne herein ausgeschlossen. Analog zur Studie des Regierungsbezirks Arnsberg und des WHG wurden deshalb nur vorhandene QBW einer Eignungsuntersuchung unterzogen. Weiterhin wurden solche QBW verworfen, bei denen die Realisierung einer WKA im Widerspruch mit Umgestaltungsvorhaben der Gewässer stün-

<sup>88</sup> Elektrische Leistung (P)

<sup>89</sup> Jahresarbeit (Ea)

<sup>90</sup> Der Rhein als größtes Fließgewässer in der Region wurde von vorne herein ausgeschlossen, da die Errichtung von QBW mit der Schifffahrtsnutzung des Rheins nicht vereinbar wären.

de. Da für die Flüsse Lippe und Emscher Renaturierungspläne vorliegen<sup>91</sup>, wurden im Rahmen der Studie an beiden Flüssen keine weiteren Untersuchungen angestellt. Darüber hinaus konnte auch aufgrund der relativ geringen Abflussmengen sowie fehlender QBW<sup>92</sup> an beiden Flüssen von äußerst geringen theoretischen Potenzialen für die Wasserkraftnutzung ausgegangen werden.

Die Identifizierung der QBW sowie die Berechnung der Fallhöhen an den jeweiligen Standorten wurden mittels der Deutschen Grundkarte des Bundeslandes NRW vorgenommen<sup>93</sup>. Die angenommenen mittleren Abflüsse (MQ) an den QBW entsprechen den an den jeweils nächst höhergelegenen Pegelstationen gemessenen Abflusswerten. Als Datenquelle diente hierbei die Datenbank der Talsperrenleitzentrale des Ruhrverbands<sup>94</sup>.

Den Berechnungen der potenziell installierbaren Leistung, der Volllaststunden und dementsprechender Erträge an den identifizierten Standorten, lag ein Lastprofil der Ruhr am Standort Duisburg zu Grunde. Dieses Lastprofil gab über einen Zeitraum von 12 Jahren hinweg Auskunft über die tägliche Fallhöhe und den täglichen Abfluss. Das Lastprofil wurde dann jeweils so umgerechnet, dass es der durchschnittlichen Fallhöhe und dem MQ des QBWs entsprach. Daraufhin wurde bei der Dimensionierung der potenziell installierbaren Anlage von einer Mindestzahl von 5.000 Volllaststunden im Jahr ausgegangen, um so einen wirtschaftlichen Betrieb zu garantieren. Die WKA wurde dementsprechend ausgelegt und deren Erträge errechnet.

### 3.5.3 Ergebnis

Wasserkraftnutzung findet generell immer konzentriert an einer relativ überschaubaren Zahl von Standorten an Fließgewässern statt. Das bestehende Wasserkraftpotenzial ist größtenteils schon ausgeschöpft, so dass sich das Ausbaupotenzial gerade einmal auf 56 GWh/a beläuft.

---

<sup>91</sup> Renaturierungspläne von Emscher und Lippe: vgl. <http://www.eglv.de/wasserportal/emscher-umbau.html>; <http://www.eglv.de/wasserportal/lippe-umgestaltung.html>

<sup>92</sup> An der Lippe konnten keine QBW identifiziert werden. Das einzige QBW an der Emscher befindet sich zurzeit noch am Auslauf des Flusses in den Rhein. Jedoch ist hier eine Schleifung des QBW und eine Verlegung des Auslaufs im Rahmen der Renaturierung der Emscher geplant (vgl. <http://www.eglv.de>).

<sup>93</sup> Die Deutsche Grundkarte ist eine topographische Karte im Maßstab 1:5000. Die DGK5 ist die aktuelle Version für das Bundesland NRW.

vgl. <http://www.geoserver.nrw.de>

<sup>94</sup> vgl. <http://www.talsperrenleitzentrale-ruhr.de>

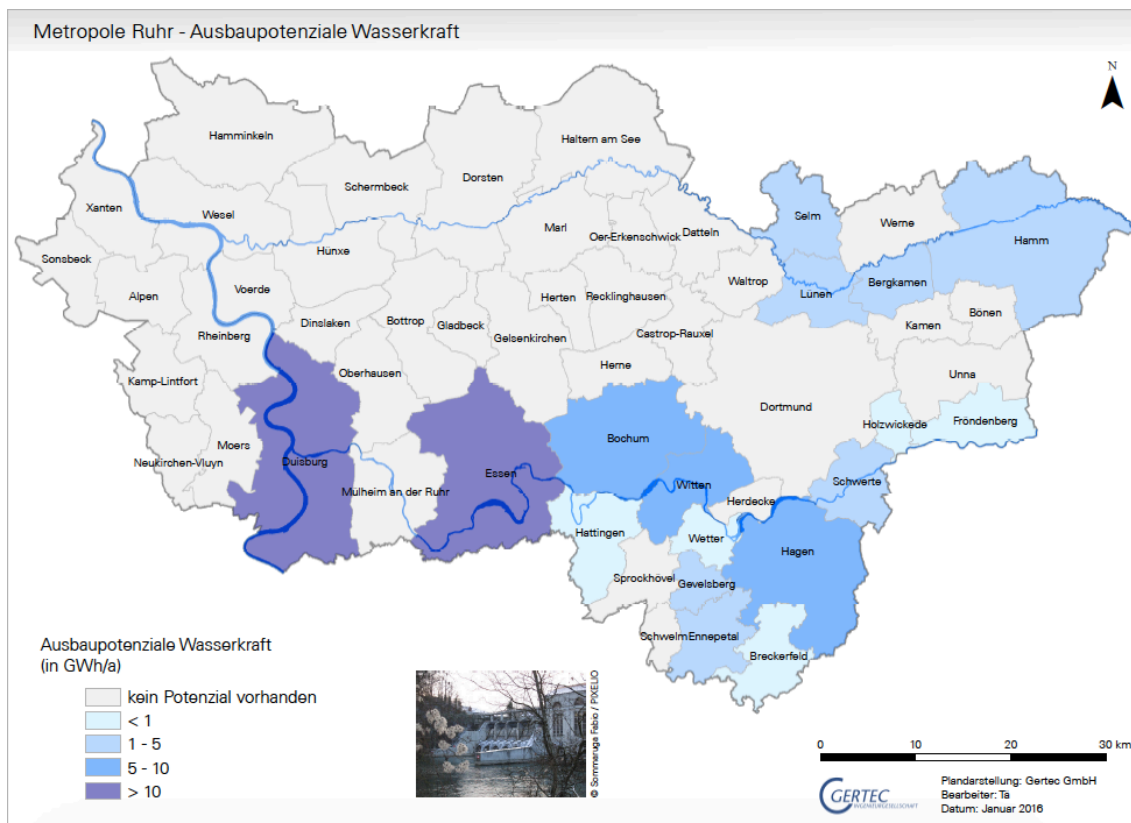


Abbildung 41: Ausbaupotenziale Wasserkraft

Damit spielt die Wasserkraft im Rahmen des Ausbaus der Erneuerbaren Energien im RVR eine untergeordnete Rolle.

Im Westteil des RVR besteht Wasserkraftpotenzial lediglich an der Ruhr und ist hier auf sieben Standorte in den Kommunen Duisburg, Essen und Mülheim a. d. Ruhr verteilt. Jedoch ist der Großteil des Potenzials bereits gehoben, so dass nur an zwei Standorten ein mögliches Ausbaupotenzial mit einem Gesamtertrag von 21 GWh/a ermittelt werden konnte. Das Ruhrwehr in Duisburg könnte für einen Neubau einer WKA in Frage kommen. Laut Stadtwerke Duisburg ist hier eine technische Umsetzung einer 2,5 MW-Anlage ausführbar. Jedoch ist momentan keine längerfristige Investition möglich, da hierfür definitive Aussagen seitens des Wasser- und Schifffahrtsamts zu Sanierungsarbeiten am QBW und deren Durchführungszeitraum erforderlich wären. Die Stadtwerke Duisburg<sup>95</sup> haben wegen zu großer betriebswirtschaftlicher Risiken durch die erwähnte fehlende Planungssicherheit und wegen der Bedingungen des EEG Abstand vom Vorhaben genommen.

Weiterhin konnte an der Horster Mühle in Essen ein mögliches Potenzial für ein Repowering der Bestandsanlagen ausgemacht werden. Es bedarf jedoch einer Einzelfallprüfung des Standorts, um die Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit eines solchen Vorhabens zu gewährleisten.

Im Ostteil des RVR konnten Wasserkraftpotenziale an insgesamt 58 Standorten in 15 Kommunen ausgemacht werden. Mit Ausbaupotenzialen an 54 Standorten und einem Gesamtertrag von 31 GWh/a handelt es sich bei den potenziell zu installierenden

<sup>95</sup> vgl. <http://www.derwesten.de/staedte/duisburg/duisburger-stadtwerke-stoppen-wasser-und-wind-projekte-id10011669.html>

WKAs größtenteils um relativ kleine Anlagen bzw. um relativ geringe Repoweringpotenziale mit einer Leistung unter 50kW. Da Wasserkraftanlagen generell mit zunehmender Leistung wirtschaftlicher betrieben werden können und auch negative Einflüsse der WKA auf die Umwelt eher in einem Verhältnis ihrem Nutzen stehen, ist insbesondere bei kleineren Anlagen zu prüfen, wie sinnvoll die Hebung der ermittelten Potenziale wäre. Potenziale für Anlagen über 200kW konnten nur in den Kommunen Bergkamen, Bochum, Hagen, Hamm, Lünen, Schwerte, Selm und Witten ermittelt werden. Die Kommunen mit den größten Ausbaupotenzialen sind Bochum, Hagen, Lünen und Witten. Ihr Ausbaupotenzial ergibt zusammen einen Ertrag von rund 22 GWh/a.

Insgesamt nimmt das Ausbaupotenzial der Wasserkraft im RVR im Vergleich zu anderen Energieträgern einen untergeordneten Stellenwert ein. Da weder die Bestandsaufnahme zur Durchgängigkeit, die ökologischen Randbedingungen, noch die Maßnahmenplanung an Querbauwerken eine Auswirkung auf die Potenziale oder auf die Berücksichtigung eines Standorts hatte, kann es im Rahmen von Einzelfallprüfungen zur Reduzierung des hier ausgewiesenen Potenzials kommen.

Die alten Standorte verfügen bereits häufig über neue Turbinen, so dass dem Repowering bei der Hebung der Wasserkraftpotenziale auch nur eine begrenzte Bedeutung zukommen kann.

Anhand der vorliegenden Studie können Tendenzen im Hinblick auf das Ausbaupotenzial der Wasserkraft im RVR abgelesen werden. Sie ersetzt ausdrücklich keine Einzelfallprüfungen.

### 3.5.3.1 Exkurs „Ausgewählte Bestandsanlagen“

Inwieweit die ermittelten Wasserkraftpotenziale einer detaillierteren Überprüfung des jeweiligen Potenzialstandorts standhalten, kann anhand der Beispielsteckbriefe verdeutlicht werden, die im Auftrag des Regierungsbezirks Arnsberg veröffentlicht wurden. Diese Steckbriefe wurden für ausgewählte Potenzialstandorte erstellt, um so die Möglichkeiten einer Wasserkraftnutzung anhand von Einzelfällen aufzuzeigen. In der Regel handelt es sich um Standorte, für die aufgrund von Restriktionen kein Rückbau des Querbauwerks vorgesehen ist und die nicht in Strahlursprüngen oder in Zielartengewässern (Aal, Lachs) liegen. Insgesamt wurden 13 Standorte auf diese Weise betrachtet, von denen fünf im Bereich des RVR liegen. Diese sind die ‚Heilenbecketal Sperre‘ in Ennepetal, das ‚Kanuwehr Hagen-Hohenlimburg‘ und das ‚Wehr Lemberger Hagen-Hohenlimburg‘ in Hagen sowie das ‚Wehr und Wasserkraftanlage Stiepel/Blankenstein‘ und die ‚Dahlhauser Mühle‘ in Bochum. Beim Vergleich der Steckbriefe lässt sich erkennen, dass das in der Studie identifizierte Potenzial in einigen Fällen nicht oder nur teilweise gehoben werden kann. Die Gründe hierfür variieren zwischen zu geringer Wirtschaftlichkeit durch zu geringe Anzahl der Vollaststunden bei Maximalausbau bis hin zu Nutzungskonflikten.

Am ‚Wehr und Wasserkraftanlage Stiepel/Blankenstein‘ ist bereits eine Wasserkraftanlage mit rund 1.320 kW in Betrieb. Hier ist Potenzial zum Repowering auf 1.568 kW und für eine WKA mit 493 kW am Ausleitungswehr identifiziert worden. Ob eine vollkommene Hebung der Potenziale wirtschaftlich umsetzbar ist, müssen weitergehende Untersuchungen klären. Die potenziell nutzbaren Ausbauabflüsse sind voneinander abhängig. Aus diesem Grund sollte eine Untersuchung über die Erhöhung des Ausbaugrades am Ausleitungsstandort und eine zusätzliche Wasserkraft-Nutzung am Ausleitungswehr untersucht werden. Darüber hinaus wurde der Bauzustand der vorhandenen baulichen Anlagen bisher nicht untersucht.



Am Wehr Lemberger Hagen- Hohenlimburg, bisher ohne Wasserkraftanlage, wurde ein max. Potenzial von 280 kW und max. 1.300 MWh ausgemacht. Dieses Potenzial wäre jedoch nur bei einem Ausbaugrad von 1,2<sup>96</sup> (gemessen am MQ) zu erreichen. Wahrscheinlicher ist jedoch der Ausbaugrad 0,5, wodurch die installierte Leistung und der durchschnittliche Ertrag entsprechend geringer ausfallen würden. Ähnlich verhält es sich am Standort Dahlhauser Mühle. Hier ist nach Meinung des Eigentümers die Installation einer Anlage von maximal 226 kW und 1.200 MWh bei einem Ausbaugrad 0,45 möglich. Nach einer Alternativberechnung sollte nur ein Teilausbau des Potenzials von 60 kW, 330 MWh bei einem Ausbaugrad von 0,12 realisiert werden.

Am Kanuwehr Hagen-Hohenlimburg, bisher ohne Wasserkraftanlage, mit identifiziertem Potenzial von 35 kW Leistung und einem Ertrag von 196 MWh ist eine Wasserkraft-Nutzung eher unwahrscheinlich, da die Beeinträchtigung der Nutzung der Kanustrecke vorliegt.

### 3.6 Grubenwasser

Wassermanagement ist eine Voraussetzung für den Bergbau. Eine erfolgreiche Wasserhaltung dient dazu, mittels technischer Einrichtungen und Räumen das Grubengebäude von Grubenwasser frei zu halten. Grubenwasser (auch Schachtwasser) bezeichnet hierbei die Wassermenge, die im Bergwerk anfällt, durch die Wasserhaltung zu Tage gefördert und über hierfür angelegte Grubenwassertrassen in ein naheliegendes Gewässer abgeleitet wird. Dieses geothermisch erwärmte Wasser aus den Bereichen des aktiven und stillgelegten Bergbaus kann zur Beheizung z.B. von Wohn- oder Gewerbegebäuden genutzt werden.

Die Nutzung von Grubenwasser als Wärmequelle erfolgt derzeit erst in einzelnen Pilotprojekten - so zum Beispiel an der stillgelegten Zeche Robert Müser in Bochum-Werne oder im Sanaa-Gebäude auf Zollverein in Essen.

#### 3.6.1 Grundlage

Für die Ermittlung von Wärmepotenzialen aus Grubenwasser hat die RAG Deutsche Steinkohle AG Angaben zur verfügbaren Gesamtwassermenge im Ruhrgebiet (ca. 80 Mio m<sup>3</sup>) sowie überschlägig zum Temperaturniveau des Grubenwassers (je nach Standort und Tiefe zwischen 20° - 30°) bereitgestellt, zum anderen wurden derzeitige Grubenwasserhaltungsstandorte (Stand 2014) (vgl. Abbildung 42) sowie die zukünftigen verbleibenden sechs Grubenwasserhaltungsstandorte (2018) (vgl. Abbildung 43) nach Beendigung des Bergbaus im Jahr 2018 genannt<sup>97</sup>.

---

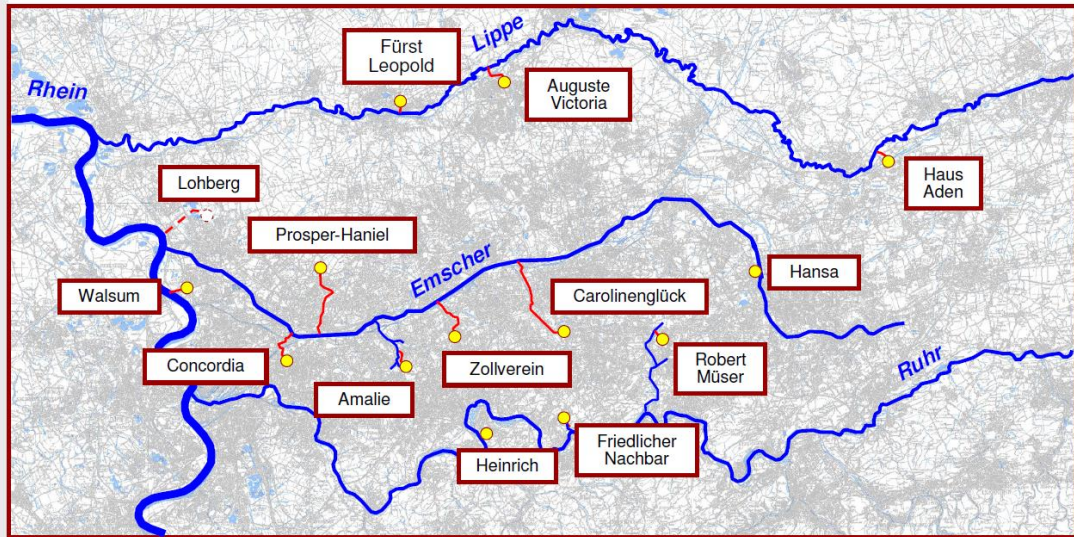
<sup>96</sup> Ausbaugrad: Verhältnis zwischen Ausbaudurchfluss  $Q_a$  und Mittelwasserabfluss MQ

<sup>97</sup> Das Konzept der RAG bedarf der Genehmigung durch die Bezirksregierung Arnsberg

## Grubenwasserhaltung



### Region Ruhr Grubenwassersituation 2014



RAG Aktiengesellschaft  
Servicebereich BG

1

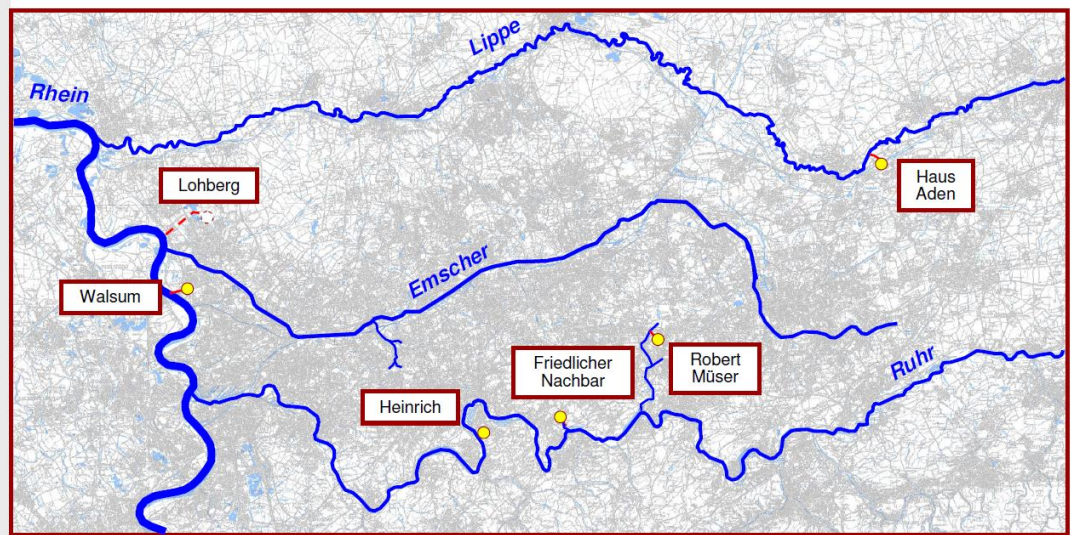
Juli 2014

Abbildung 42: Ist-Zustand (2014) der Region Ruhr im Bereich Grubenwasser

## Grubenwasserhaltung



### Region Ruhr Grubenwassersituation 2018



RAG Aktiengesellschaft  
Servicebereich BG

2

Juli 2014

Abbildung 43: Zukünftige Situation (2018) der Region Ruhr im Bereich Grubenwasser

Vom RVR wurde zudem die Flächennutzungskartierung für die Metropole Ruhr als GIS-Datensatz zur Verfügung gestellt. Dieser Datensatz enthält flächenhafte Informationen zu Gebäuden und Anlagen unterschiedlicher Nutzungskategorien und dient der Ermittlung von potenziell geeigneten Wärmeabnehmern entlang der Grubenwasserhaltungsstandorte und Grubenwassertrassen.

### 3.6.2 Vorgehen

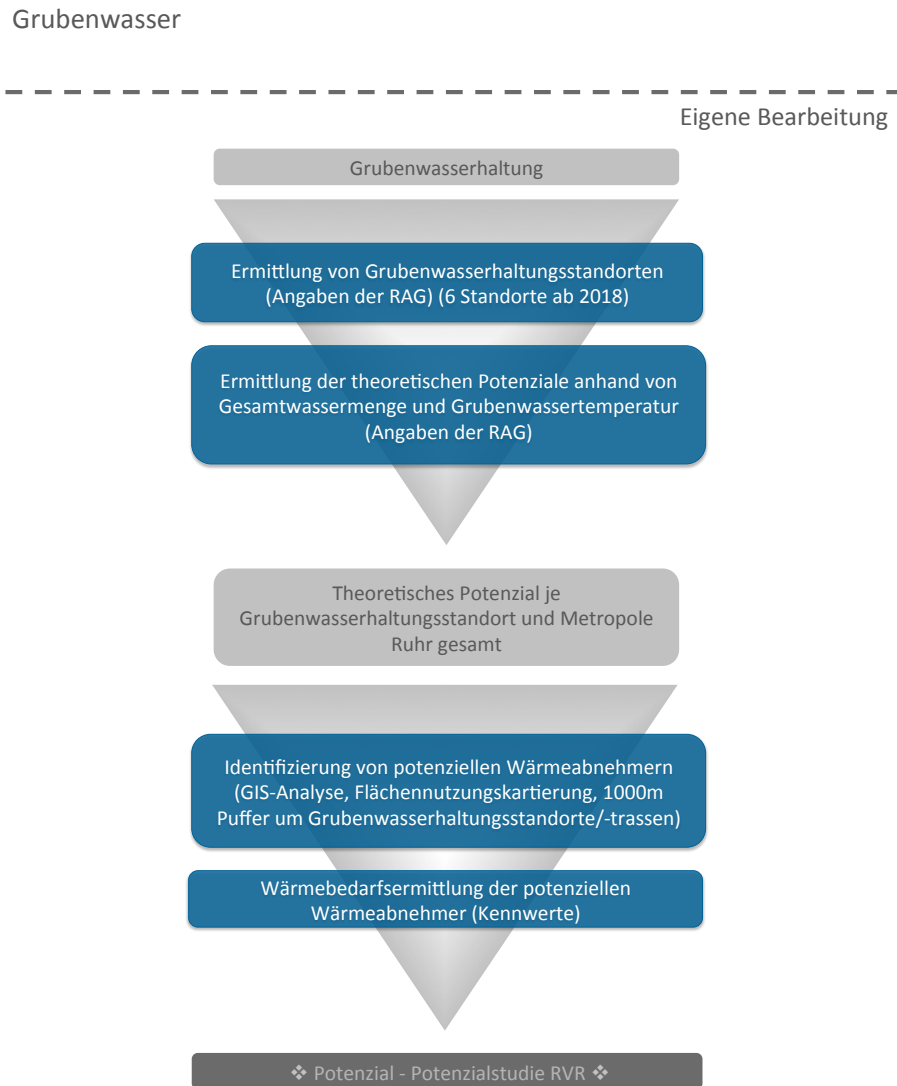


Abbildung 44: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Grubenwasser“

Insgesamt wird nach Angaben der RAG Deutsche Steinkohle AG ab dem Jahr 2018 (also nach Ende des Bergbaus und der damit einhergehenden Umstellung der Grubenwasserhaltung) an sechs Standorten weiterhin Grubenwasser zu Tage gefördert:

- Zeche Robert Müser (Bochum)
- Zeche Friedlicher Nachbar (Bochum)
- Zeche Heinrich (Essen)

- Zeche Haus Aden (Bergkamen)
- Zeche Walsum (Duisburg)
- Zeche Lohberg (Dinslaken)

Zunächst wurde das theoretische Angebotspotenzial ermittelt. Bei einer verfügbaren Gesamtwassermenge von 80 Mio m<sup>3</sup> Grubenwasser, einer Speicherkapazität des Wassers von 1,167 GWh/Mio m<sup>3</sup> sowie einer angenommenen Spreizung von 5 K lässt sich ein theoretisches Angebotspotenzial in Höhe von 467 GWh/a für die gesamte Metropole Ruhr errechnen. Da die RAG keine Angaben zur Verteilung des Wasserdarbot machen konnte, wird im Rahmen der Potenzialermittlungen in Abstimmung mit der RAG von einer gleichmäßigen Verteilung ausgegangen, was ein theoretisches Angebotspotenzial von 78 GWh/a je Grubenwasserhaltungsstandort (vgl. Tabelle 17) ergibt.

Tabelle 17: Theoretisches Angebotspotenzial des Grubenwassers im Ruhrgebiet

|   |       |                        |
|---|-------|------------------------|
| Speicherkapazität Wasser                              | 1,167 | GWh/Mio m <sup>3</sup> |
| Verfügbare Gesamtwassermenge im Ruhrgebiet            | 80    | Mio m <sup>3</sup>     |
| Spreizung   | 5     |                        |
| Potenzial Gesamtwassermenge im Ruhrgebiet             | 467   | GWh/a                  |
| Verfügbare Gesamtwassermenge je Standort (Mittelwert) | 78    | GWh/a                  |

Da das Potenzial jedoch nicht ausschließlich vom vorliegenden Angebot, sondern in erheblichem Maße auch anhand der Nachfrage nach Wärme bestimmt wird, wurden in einem zweiten Schritt sowohl potenzielle Wärmeabnehmer im Einzugsbereich der Grubenwasserhaltungsstandorte bzw. Grubenwassertrassen ausfindig gemacht, als auch Wärmebedarfsermittlungen dieser potenziellen Wärmeabnehmer durchgeführt.

In der vom RVR zur Verfügung gestellten Flächennutzungskartierung konnten mehrere Nutzungskategorien identifiziert werden, die als potenzielle Wärmeabnehmer mit voraussichtlich ganzjährig konstanten Wärmenachfragen in Frage kommen (siehe Tabelle 18). Zudem wurden Kennwerte zu Wärmebedarfen je m<sup>2</sup> beheizter Fläche und Jahr der einzelnen Nutzungskategorien ermittelt. Diese Kennwerte stellen keine derzeitigen typischen Wärmebedarfswerte dar, sondern sind anzustrebende Werte je Nutzungskategorie (z.B. Zielwerte aus dem european energy award bzw. der ages-Studie „Verbrauchskennwerte 2005 – Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“ aus dem Jahr 2007).

Tabelle 18: Potenziell geeignete Wärmeabnehmer und Kennwerte zu Wärmebedarfen

| Potenzielle Wärmeabnehmer                     | kWh/m <sup>2</sup> a |
|---|----------------------|
| Öffentliche und private Bildungseinrichtungen | 55                   |
| Gewächshäuser                                 | 193                  |
| Gewerbeflächen (Gebäude, Anlagen)             | 64                   |
| Hallenbäder                                   | 1.045                |
| Industrie (Gebäude, Anlagen)                  | 255                  |
| Kindergärten, Altenheime, Wohnanlagen         | 77                   |
| Kirchen und Gemeindegemeinschaften, Klöster   | 41                   |
| Krankenhäuser, Kliniken, Gesundheitswesen     | 109                  |
| Mehrzweck- und Veranstaltungshallen           | 70                   |
| Kulturstätten, Museen, Theater                | 50                   |
| Öffentliche Verwaltung, Strafvollzug          | 55                   |
| Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienste           | 68                   |
| Post, Fernmeldewesen                          | 58                   |
| Sporthallen                                   | 70                   |
| Wohnbebauung mit mehr als drei Geschossen     | 82                   |

Nachfolgend wurde mittels GIS-Analyse jeweils ein Puffer mit einem Radius von 1.000 m um jeden Grubenwasserhaltungsstandort bzw. um die zugehörige Grubenwassertrasse erstellt. Hierbei wurde die Annahme getroffen, dass eine Entfernung von mehr als 1.000 m zur anfallenden Abwärme sowohl technisch (Wärmeverluste) als auch wirtschaftlich (z.B. anfallende Kosten für die Verlegung von Leitungen) nicht mehr tragbar wäre. Alle innerhalb dieses Puffers vorhandenen potenziellen Wärmeabnehmer konnten somit herausgefiltert werden. Abschließend wurden die jeweiligen potenziellen Wärmebedarfe zu einem Gesamtwärmebedarf auf der Nachfrageseite aufsummiert.

Abbildung 45 zeigt beispielhaft die Ermittlung von potenziellen Wärmeabnehmern um den Grubenwasserhaltungsstandort der Zeche Friedlicher Nachbar in Bochum anhand der Flächennutzungskartierung.



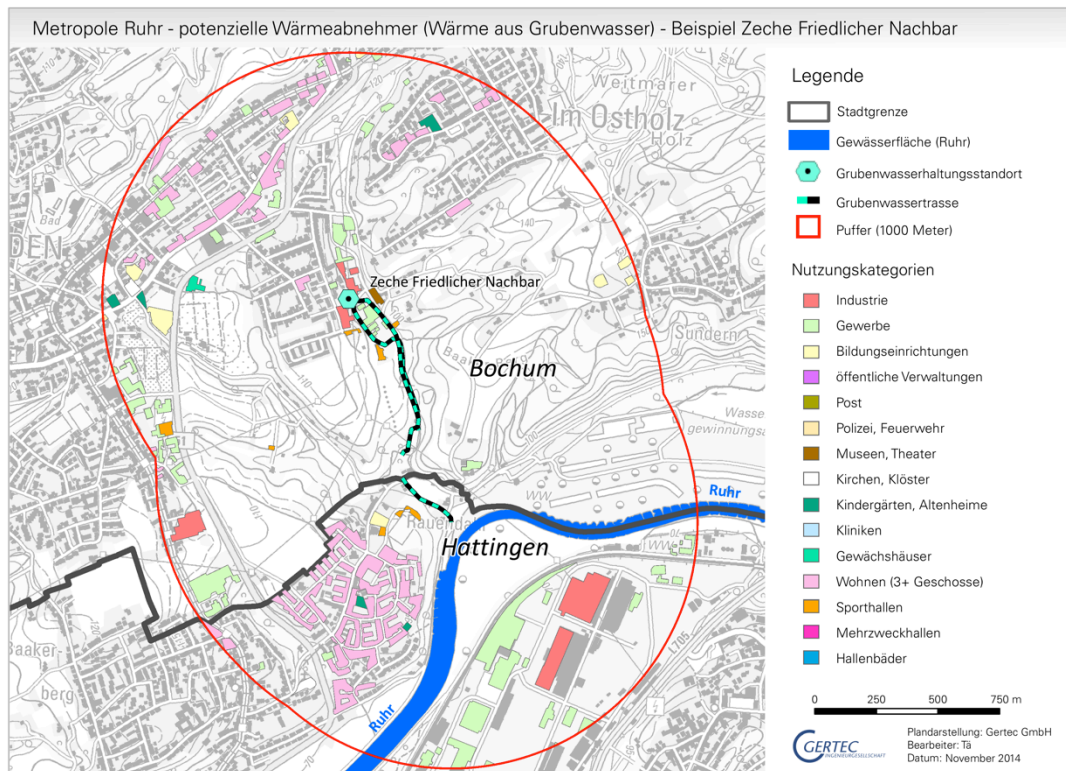


Abbildung 45: Potenzielle Wärmeabnehmer – Beispiel Zeche Friedlicher Nachbar

### 3.6.3 Ergebnis

Insgesamt kann ein Potenzial durch Abwärme aus Grubenwasser kommunenscharf angegeben werden, da sich anhand der Flächennutzungskartierung ermitteln lässt, innerhalb welcher Kommune sich ein potenzieller Wärmeabnehmer befindet.

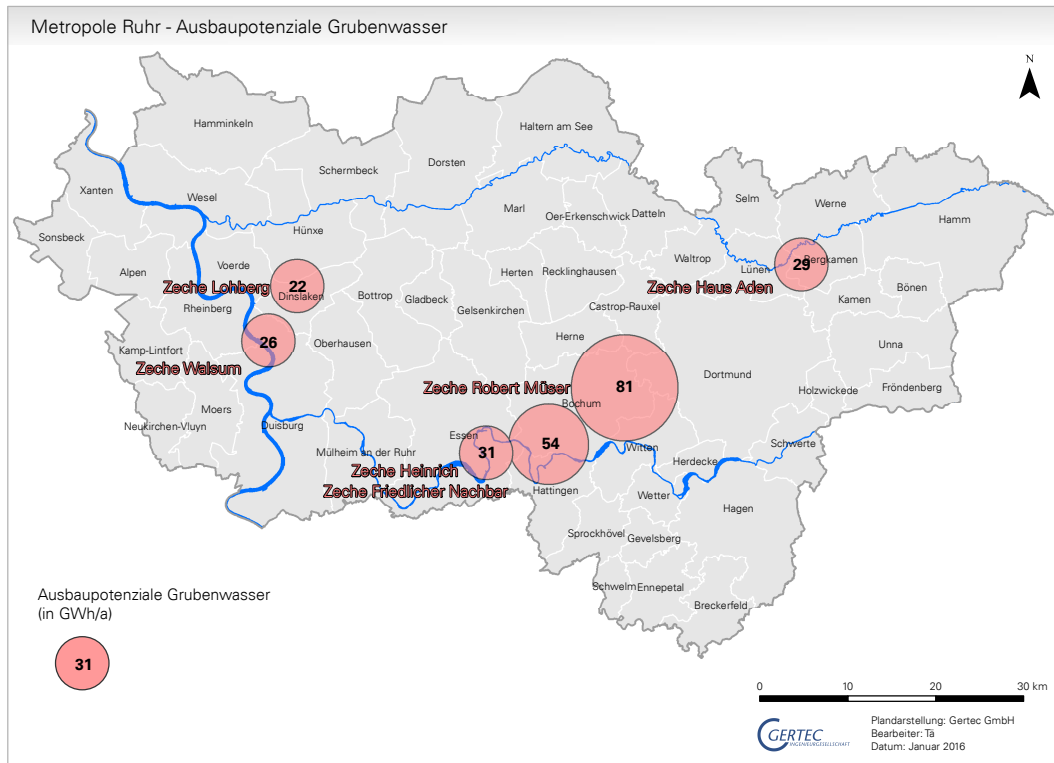


Abbildung 46: Ausbaupotenziale Grubenwasser

Das theoretische Gesamtpotenzial, 467 GWh/a in der gesamten Metropole Ruhr bzw. 78 GWh/a je Grubenwasserhaltungsstandort, ist deutlich größer als das Nachfragepotenzial an den jeweiligen Standorten (vgl. Tabelle 19). Insgesamt lässt sich festhalten, dass ausschließlich die Abnehmerstruktur der begrenzende Faktor des Potenzials ist, nicht jedoch ein zu geringes Wärmeangebot im Grubenwasservorkommen.

Tabelle 19: Potenziale je Kommune anhand der Nachfrageseite an den Grubenwasserhaltungsstandorten

| Kommune   | Grubenwasserhaltungsstandort         | GWh/a |
|-----------|--------------------------------------|-------|
| Bochum    | Robert Müser und Friedlicher Nachbar | 103,9 |
| Hattingen | Friedlicher Nachbar                  | 31,3  |
| Essen     | Heinrich                             | 30,8  |
| Duisburg  | Walsum                               | 26,3  |
| Dinslaken | Lohberg                              | 21,7  |
| Bergkamen | Haus Aden                            | 28,6  |
| Summe     |                                      | 242,6 |

Eine theoretisch mögliche Einspeisung der Wärme aus Grubenwasser in bereits vorhandene Fernwärmenetze wird aufgrund der großen Temperaturunterschiede (20°-30° beim Grubenwasser; die Vorlauftemperatur in Fernwärmenetzen beträgt hingegen in der Regel 80°-90°) insbesondere aus wirtschaftlicher Sicht als nicht sinnvoll erachtet.

### 3.7 Grubengas

Grubengas bezeichnet das Gas, welches beim Inkohlungsprozess entstanden ist und als Folge des Abbaus der Steinkohle sowie im Zuge von mikrobiellen Prozessen freigesetzt wurde und wird. Das Grubengas wird über Rohrleitungen aus der Steinkohlenlagerstätte abgesaugt und anschließend verdichtet. Die Verbrennung erfolgt hierbei in einem konventionellen Gas-Motor. Dieser treibt einen Generator zur Stromerzeugung an. Ein doppelter Nutzen kann hierbei durch die Nutzung der dabei entstehenden Motorwärme entstehen.

Die energetische Nutzung von ausströmendem Grubengas stellt eine erhebliche Umweltentlastung dar, da das natürlicherweise im Grubengas entstehende Methan (CH<sub>4</sub>) gegenüber Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ein um 23-fach höheres treibhausrelevantes Potenzial hat. Eine sinnvolle Verwertung des Grubengases ist deshalb zur Vermeidung der Entstehung von Treibhausgasen in der Atmosphäre besonders wichtig.

#### 3.7.1 Grundlage

Grubengasförderungen in den zur Verfügung stehenden Bergwerksschächten der RAG Deutsche Steinkohle AG betreiben die Minegas GmbH sowie die Mingas-Power GmbH. Mit einem Vertreter der Mingas-Power GmbH hat Anfang September 2014 ein Gespräch bezüglich der derzeitigen und zukünftigen Situation der Grubengasförderung in der Metropole Ruhr stattgefunden.

#### 3.7.2 Vorgehen

Derzeit können nach Aussage der Mingas-Power GmbH bestenfalls 20% der anfallenden Grubengasmenge verwertet werden, da es vielfach keine Möglichkeiten gibt, Grubengasvorkommen technisch und wirtschaftlich zu erschließen.

Aktuell sind ruhrgebietsweit ca. 100 mobile Aggregate (ca. 60 der Minegas GmbH und 40 der Mingas-Power GmbH) zur Grubengasförderung im Einsatz.

Laut Angaben der Mingas-Power GmbH können die jeweiligen Infrastrukturräume der RAG Deutsche Steinkohle AG so lange genutzt werden, bis sie vom Grubenwasser geflutet sind bzw. ein Grubengasfeld versiegt ist. Danach wird mit dem mobilen Aggregat zum nächsten Standort umgezogen. Dies geschieht in der Regel nach vier bis fünf Jahren.

Von der RAG Deutsche Steinkohle AG können derzeit keine Auskünfte zum zukünftigen Stand des Grubenwassers gemacht werden, so dass verlässliche Angaben zu künftigen Grubengaspotenzialen nicht möglich sind. Laut Aussagen der Mingas-Power GmbH lässt sich jedoch insgesamt ein abnehmender Trend feststellen.



## Grubengas

Eigene Bearbeitung

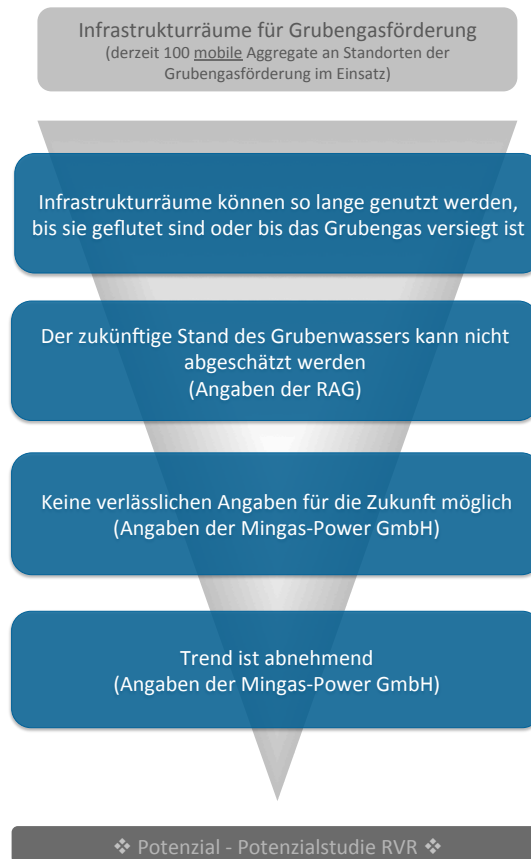


Abbildung 47: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Grubengas“

### 3.8 Abwasserwärme

Sowohl häusliche als auch industrielle Abwässer haben ein hohes Potenzial an Wärme, das bisher weitgehend ungenutzt der Kanalisation zugeführt wird. Als Abwasserwärmenutzung wird die Nutzung der in diesen Abwässern enthaltenen thermischen Energie bezeichnet. Diese thermische Energie kann dem Wasser an verschiedenen Stellen entnommen werden:

- direkt nach der Entstehung des Abwassers (also z.B. in einer Liegenschaft),
- aus dem kommunalen Kanalisationssystem, also im Zulauf zu einer Kläranlage,
- während der Abwasseraufbereitung in einer Kläranlage und
- im Ablauf einer Kläranlage, also vor der Einleitung des gereinigten Abwassers in ein Gewässer.

Da eine Betrachtung von einzelnen Liegenschaften auf der Ebene der gesamten Metropole Ruhr im Rahmen dieser Potenzialermittlung nicht möglich ist (hierfür sind detaillierte Einzelfallanalysen notwendig), konzentriert sich diese Potenzialanalyse ausschließlich auf eine Betrachtung von Potenzialen im Zu- sowie im Ablauf einer Kläranlage. Ein vorhandenes Potenzial ist hierbei abhängig von zahlreichen Faktoren:

- ein verfügbares Wärmepotenzial muss vorhanden sein
  - permanent verfügbare Abwassermenge (Minimalabfluss)
  - nutzbare Temperaturdifferenz des Abwassers
- bauliche Erschließungsmöglichkeiten
  - die Nennweite/Profil der Kanalrohre
  - die Länge des Kanalabschnittes
  - das Gefälle
  - die maximal mögliche Reduktion des Kanalquerschnitts (ist eine Reduzierung des Kanalquerschnittes nicht möglich, kann der Wärmeentzug auch im Bypass außerhalb der Kanalisation erfolgen)
- Zugänglichkeit des Kanalabschnittes
- Möglichkeit zur Baustelleneinrichtung vor Ort

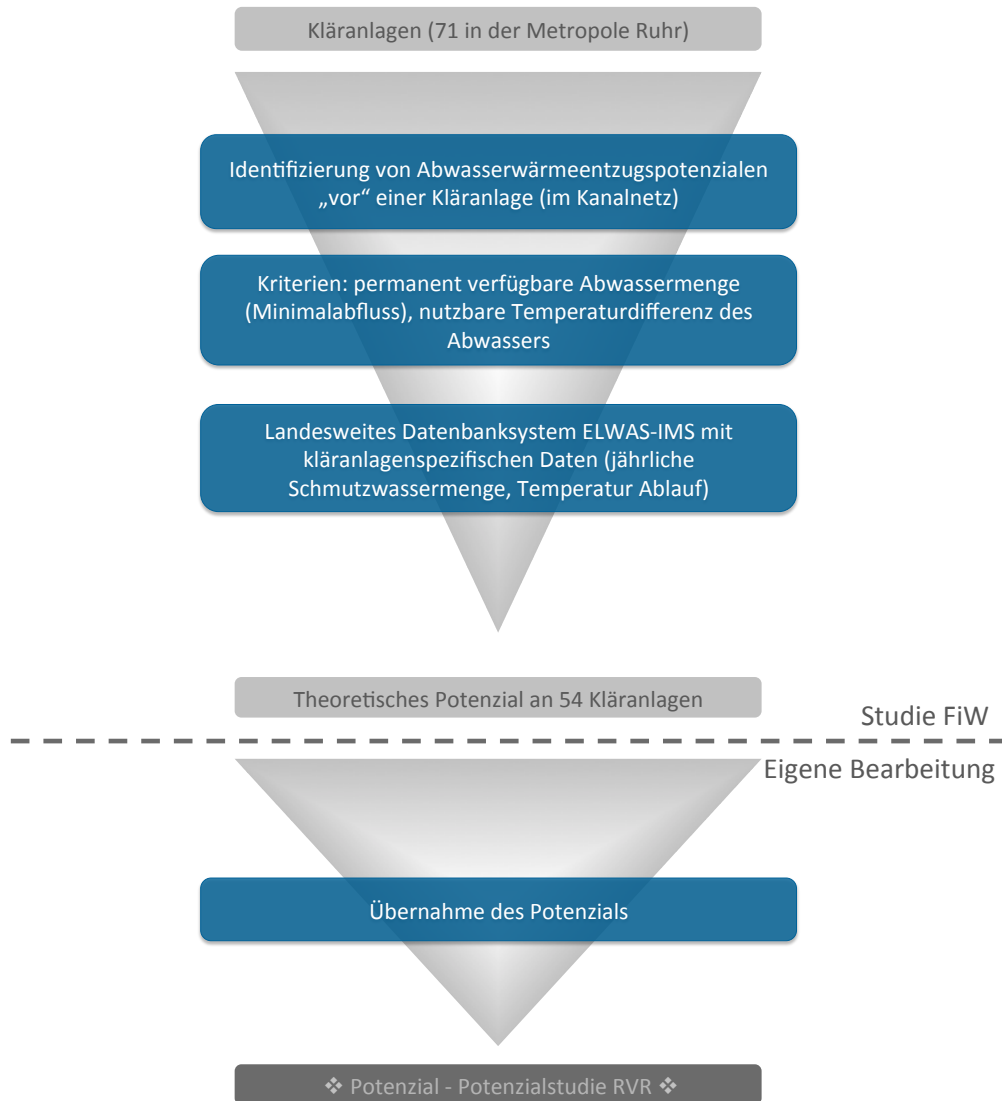
#### 3.8.1 Grundlage

Grundlage für die Ermittlung von Wärmepotenzialen aus Abwasser war zunächst die Studie „Potenziale und technische Optimierung der Abwasserwärmenutzung“ des Forschungsinstituts für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) aus November 2013. Innerhalb dieser Studie wurden für sämtliche Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen die theoretischen Wärmepotenziale aus Abwasser sowohl im Zulauf als auch im Ablauf ermittelt.

Vom Regionalverband Ruhr wurde zudem die Flächennutzungskartierung für die Metropole Ruhr als GIS-Datensatz zur Verfügung gestellt. Dieser Datensatz enthält flächenhafte Informationen zu Gebäuden und Anlagen unterschiedlicher Nutzungskategorien und sollte der Ermittlung von potenziell geeigneten Wärmeabnehmern im Umkreis der Kläranlagen dienen.

### 3.8.2 Vorgehen

#### Abwasserwärme vor einer Kläranlage



Quelle: Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V., <http://www.fiw.rwth-aachen.de/>

## Kläranlagen



Quelle: Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V., <http://www.fiw.rwth-aachen.de/>



Abbildung 48: Methodisches Vorgehen EE-Potenzialermittlung „Kläranlagen“

In der Studie des FiW wird zunächst die Annahme getroffen, dass zur Nutzbarmachung der thermischen Energie aus dem Abwasser eine Abkühlung des Abwassers im Zulauf einer Kläranlage bis auf 10°C bzw. 12°C (konservative Betrachtung) möglich ist, im Ablauf sogar bis auf 5 °C, ohne das hierbei schädliche Auswirkungen auf das nachfolgende Gewässer zu befürchten wären. Das Wärmepotenzial im Ablauf einer Kläranlage ist somit erheblich größer als das im Kanalnetz, da keine Restriktionen bezüglich einer Abkühlung des Abwassers bestehen, sondern eine Abkühlung des Abwassers aus Gewässergütegründen i.d.R. sogar vorteilhaft ist.

Für die Abschätzung des Wärmepotenzials im Abwasser innerhalb der Einzugsgebiete der Kläranlagen in NRW wurden in der Studie die im landesweiten Datenbanksystem ELWAS-IMS verfügbaren kläranlagenspezifischen Daten (z.B. jährliche Schmutzwassermenge; Temperatur im Ablauf) sowie die bei verschiedenen Wasserverbänden vorliegenden Zulauftemperaturdaten ausgewertet.

Zudem wurden in der FiW-Studie sämtliche Kläranlagen in NRW in Größenklassen zwischen 1 und 5 unterteilt und für jede Kläranlage innerhalb einer Größenklasse dieselben Annahmen getroffen bzw. für Kläranlagen bei denen wenig/keine Daten vorlagen die Berechnungsfaktoren von anderen Kläranlagen dieser Größenklasse übertragen.

In der Metropole Ruhr existieren insgesamt 71 Kläranlagen. Gemäß der Studie des FiW konnte an 54 dieser 71 Kläranlagen ein nennenswertes, theoretisches Abwasserwärmepotenzial im Zu- bzw. Ablauf der Kläranlage ermittelt werden. Eine detaillierte Auflistung der einzelnen Kläranlagen sowie die in deren Kanalnetz ermittelten Wärmeentzugs- und Heizpotenzialen sind dem Anhang der FiW-Studie zu entnehmen. Tabelle 20 stellt einen Auszug dieser Auflistung dar.

Tabelle 20: Auszug aus dem Anhang der FiW-Studie -> Potenziale an den Kläranlagen (eigene Darstellung nach Daten FiW)

| Name der Anlage   |                     | Dortmund-Deusen     | Dortmund-Klusenberg | Dortmund-Scharnhorst |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Adresse   |                     | Deusener Straße 128 | Am Klusenberg       | Am Holzgraben 11     |
| 2008_J ABW [m³/a]   |                     | 66.120.000          | 3.000               | 16.900.000           |
| 2009_J ABW [m³/a]   |                     | 60.340.000          | 3.000               | 15.760.000           |
| Mittelwert J ABW [m³/a]   |                     | 63.230.000          | 3.000               | 16.330.000           |
| Abwasserwärmepotenzial  | kW Netz (10 °C)     | 4.211               | 0                   | 1.087                |
|   | kW Netz (12 °C)     | 4.211               | 0                   | 1.087                |
|   | kW Ablauf KA (5 °C) | 37.502              | 2                   | 11.107               |
| realisierbares Heizpotential bei monovalentem Anlagenbetrieb (COP = 3,5)        | kW Netz (10 °C)     | 5.895               | 0                   | 1.522                |
|   | kW Netz (12 °C)     | 5.895               | 0                   | 1.522                |
|   | kW Ablauf KA (5 °C) | 52.502              | 3                   | 15.550               |
| realisierbares Heizpotential bei bivalent parallelem Anlagenbetrieb (COP = 4,5) | kW Netz (10 °C)     | 7.719               | 0                   | 1.994                |
|   | kW Netz (12 °C)     | 7.719               | 0                   | 1.994                |
|   | kW Ablauf KA (5 °C) | 68.753              | 4                   | 20.363               |
| Erstellung einer Potentialkarte   |                     | ja                  | nein                | ja                   |

Detaillierte Analysen in den einzelnen Kanalnetzen wurden im Rahmen der FiW-Studie nicht durchgeführt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich geeignete Standorte für Abwasserwärmenutzungsanlagen innerhalb des Einzugsgebietes einer Kläranlage nun durch das Anfertigen einer detaillierten Abwasserwärmepotenzialkarte identifizieren lassen könnten.

Ein Potenzial aus Abwasserwärme wird nicht ausschließlich anhand des vorliegenden Wärmeangebots im Abwasser, sondern auch anhand der Nachfrage nach Wärme be-

stimmt. Die weitere Vorgehensweise der Potenzialermittlung unterscheidet sich nun hinsichtlich der Potenzialermittlung „vor“ bzw. „nach“ einer Kläranlage:

#### Abwasserwärme „vor“ einer Kläranlage (im Kanalsystem)

Im Rahmen dieses Konzeptes ist eine detaillierte Ermittlung des Abwasserwärmepotenzials des gesamten Kanalsystems der Metropole Ruhr nicht möglich. Darüber hinaus liegen bereits verwertbare Analysen für Teilbereiche der Metropole Ruhr vor.

Die Emschergenossenschaft hat mit finanzieller Unterstützung des MKULNV eine Detailanalyse zur Nutzung von Abwasserwärme für ihr Gebiet erstellt. Über die GIS-basierte „Energiekarte für das Emschergebiet“, auf die online zugegriffen werden kann, können sich Interessenten für die Nutzung von Abwasserwärme, über das Kanalnetz, umgebende Siedungsstrukturen und Eignungs- bzw. Vermeidungsgebiete informieren. Geeignete Abnehmer wurden innerhalb eines 300 m-Korridors anhand der Realnutzungskartierung des Regionalverbands Ruhr ermittelt und ebenso wie Angaben zur möglichen Abwasser-Entzugsleistung in der Energiekarte abgelegt.

Die Realisierung von Projekten ist insbesondere bei geplanten Kanalhaltungen wirtschaftlich interessant und Anlagen sind umso wirtschaftlicher je größer der Energiebedarf ist und dies möglichst gleichmäßig über das Jahr verteilt. Die Emschergenossenschaft empfiehlt keine Einzelhauslösungen. Heizzentralen sind erst ab mindestens 150 kW Wärmebedarf und Wärmepumpen ab 100 kW Leistung wirtschaftlich. Für die Potenzialermittlung hat die Emschergenossenschaft folgende kanalseitige Anforderungen berücksichtigt:

- „Mischwasser- oder Schmutzwasserkanalisation mit DN > 800 mm.
- Mittlerer Trockenwetterabfluss > 15 l/s.
- keine hydraulische Beeinträchtigung des Abflusses.
- ausreichendes Gefälle
- Abwassertemperaturen im Kläranlagenzulauf > 10 °C.
- möglichst geradliniger Verlauf der Kanalstrecke zur Aneinanderreihung von Wärmetauscher-Elementen.“<sup>98</sup>

Für den Emscher-Umbau hat die Emschergenossenschaft ein Realisierungspotenzial von circa 20 Kilometern Kanalstrecke berechnet. Somit könnte eine Leistung von 50 MW oder 100 Anlagen in einer Größenordnung von 500 kW bei 200 m langen Wärmetauscher-Abschnitten installiert werden (Quelle: s.o.).

#### Abwasserwärme „nach“ einer Kläranlage (im Abfluss)

Die theoretischen Abwasserwärme-Angebotspotenziale wurden in der Studie des FiW ermittelt. In einem zweiten Schritt wurden nun potenzielle Wärmeabnehmer im Einzugsbereich der Kläranlagen, an denen theoretische Potenziale ermittelt werden konnten, ausfindig gemacht sowie Wärmebedarfsermittlungen dieser potenziellen Wärmeabnehmer durchgeführt.

In der vom RVR zur Verfügung gestellten Flächennutzungskartierung konnten mehrere Nutzungskategorien identifiziert werden, die als potenzielle Wärmeabnehmer mit voraussichtlich ganzjährig konstanten Wärmenachfragen in Betracht kommen (siehe Ta-

---

<sup>98</sup> vgl. <http://www.eglv.de/wasserportal/ueber-uns/kooperationen-und-projekte/abwasserwaermenutzung/energiekarte.html>

belle 21). Zudem wurden Kennwerte zu Wärmebedarfen je m<sup>2</sup> beheizter Fläche und Jahr der einzelnen Nutzungskategorien ermittelt. Diese Kennwerte stellen keine derzeit typischen Wärmebedarfswerte dar, sondern sind anzustrebende Werte je Nutzungskategorie (z.B. Zielwerte aus dem european energy award bzw. der „ages-Studie „Verbrauchskennwerte 2005 – Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“ aus dem Jahr 2007).

Tabelle 21: Potenzielle Wärmeabnehmer und Kennwerte zu Wärmebedarfen

| Potenzielle Wärmeabnehmer                     | kWh/m <sup>2</sup> a |
|---|----------------------|
| Öffentliche und private Bildungseinrichtungen | 55                   |
| Gewächshäuser                                 | 193                  |
| Gewerbeflächen (Gebäude, Anlagen)             | 64                   |
| Hallenbäder                                   | 1.045                |
| Industrie (Gebäude, Anlagen)                  | 255                  |
| Kindergärten, Altenheime, Wohnanlagen         | 77                   |
| Kirchen und Gemeindegemeinschaften, Klöster   | 41                   |
| Krankenhäuser, Kliniken, Gesundheitswesen     | 109                  |
| Mehrzweck- und Veranstaltungshallen           | 70                   |
| Kulturstätten, Museen, Theater                | 50                   |
| Öffentliche Verwaltung, Strafvollzug          | 55                   |
| Polizei, Feuerwehr, Rettungsstationen         | 68                   |
| Post, Fernmeldewesen                          | 58                   |
| Sporthallen                                   | 70                   |
| Wohnbebauung mit mehr als drei Geschossen     | 82                   |

Nachfolgend wurde mittels GIS-Analyse jeweils ein Puffer mit einem Radius von 1.000 m um jede Kläranlage erstellt. Hierbei wurde die Annahme getroffen, dass eine Entfernung von mehr als 1.000 m zur anfallenden Abwärme sowohl technisch (Wärmeverluste) als auch wirtschaftlich (z.B. anfallende Kosten für die Verlegung von Leitungen) nicht mehr tragbar wäre. Alle innerhalb dieses Puffers vorhandenen potenziellen Wärmeabnehmer konnten somit herausgefiltert werden. Abschließend wurden die jeweiligen potenziellen Wärmebedarfe zu einem Gesamtwärmebedarf auf der Nachfrageseite aufsummiert.

Abbildung 49 zeigt beispielhaft die Ermittlung von potenziellen Wärmeabnehmern um die Kläranlage Moers-Gerdt mittels Daten zu Nutzungskategorien aus der Flächennutzungskartierung. Anhand der Kennwerte zu Wärmebedarfen der jeweiligen in Frage kommenden Nutzungskategorien konnte um die Kläranlage Moers-Gerdt ein theoretisches Wärmeabnehmerpotenzial von ca. 7 GWh/a ermittelt werden. Da sich die Kläranlage zwar auf Moerser Stadtgebiet, jedoch unmittelbar an der Stadtgrenze zu Duisburg befindet, wird eine Teilmenge dieses Potenzials der Stadt Duisburg zugeschlagen.

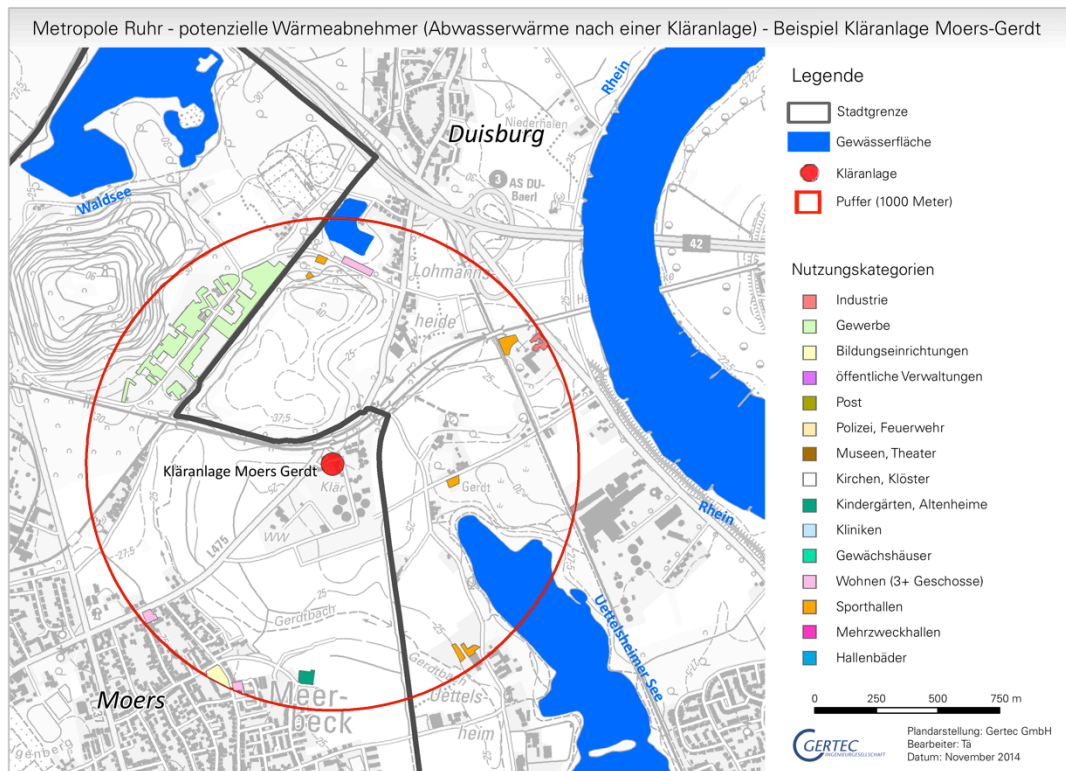


Abbildung 49: Potenzielle Wärmeabnehmer – Beispiel Kläranlage Moers Gerdt

Zur Vollständigkeit der Potenzialermittlung hätte ein 1.000 m Puffer nicht nur direkt um den Kläranlagenstandort, sondern ebenfalls um die Einleiter in das jeweils nachfolgende Gewässer gezogen werden müssen. Auf diese Erweiterung der Puffer musste in der Potenzialermittlung jedoch verzichtet werden, weil Daten zu den Verläufen dieser Einleiter nicht vorlagen. Da Kläranlagen jedoch in der Regel im direkten Umfeld zu dem nachfolgenden Gewässern liegen, kann diese Unschärfe vernachlässigt werden.



### 3.8.3 Ergebnis

Ein Potenzial durch Wärme aus Abwasser kann

- bezogen auf den Zulauf zu einer Kläranlage (also im Kanalnetz) lediglich kläranlagenscharf angegeben werden. Dieses Potenzial konnte in der Studie des FiW erst an den Standorten der Kläranlagen ermittelt werden und aufgrund fehlender Daten zu den kommunalen Kanalnetzen nicht direkt entlang der Kanalnetze.
- bezogen auf den Ablauf des gereinigten Abwassers nach einer Kläranlage kommunscharf angegeben werden, da sich anhand der Flächennutzungskartierung ermitteln lässt, innerhalb welcher Kommune sich ein potenzieller Wärmeabnehmer befindet.

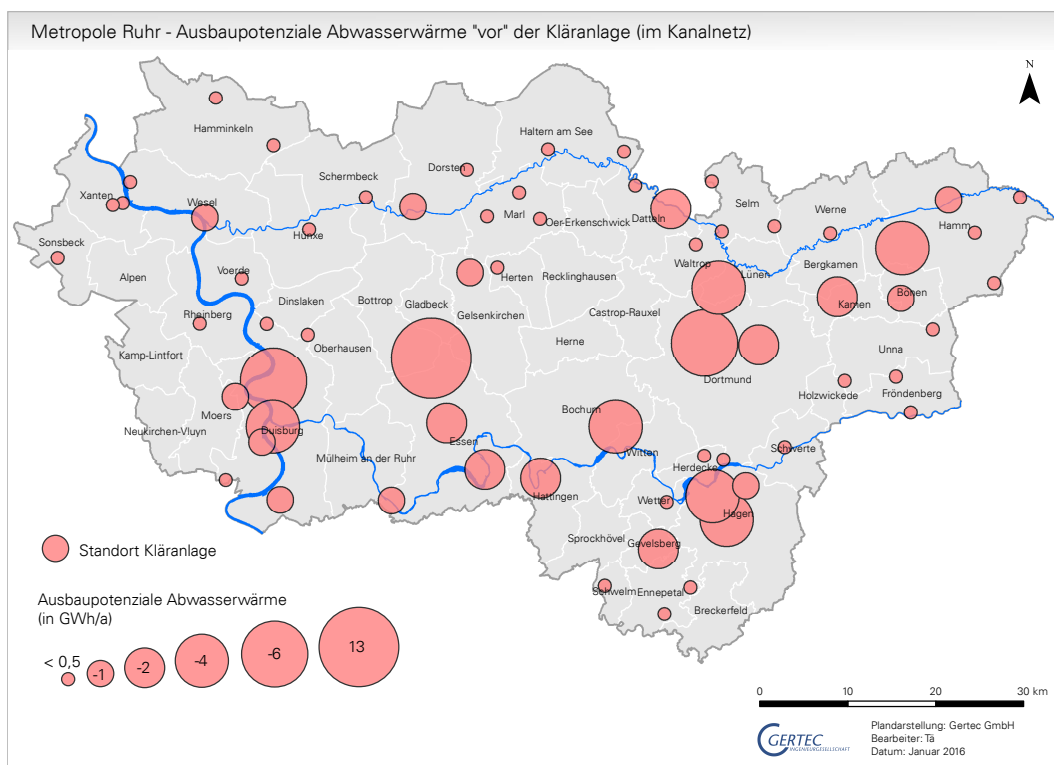


Abbildung 50: Ausbaupotenziale Abwasserwärme "vor" einer Kläranlage im Kanalnetz

Bei der Potenzialermittlung nach einer Kläranlage wird das Potenzial an 15 Kläranlagen durch nicht ausreichend vorhandene Abnehmer begrenzt, an 39 Kläranlagen jedoch durch ein nicht ausreichendes Angebot.

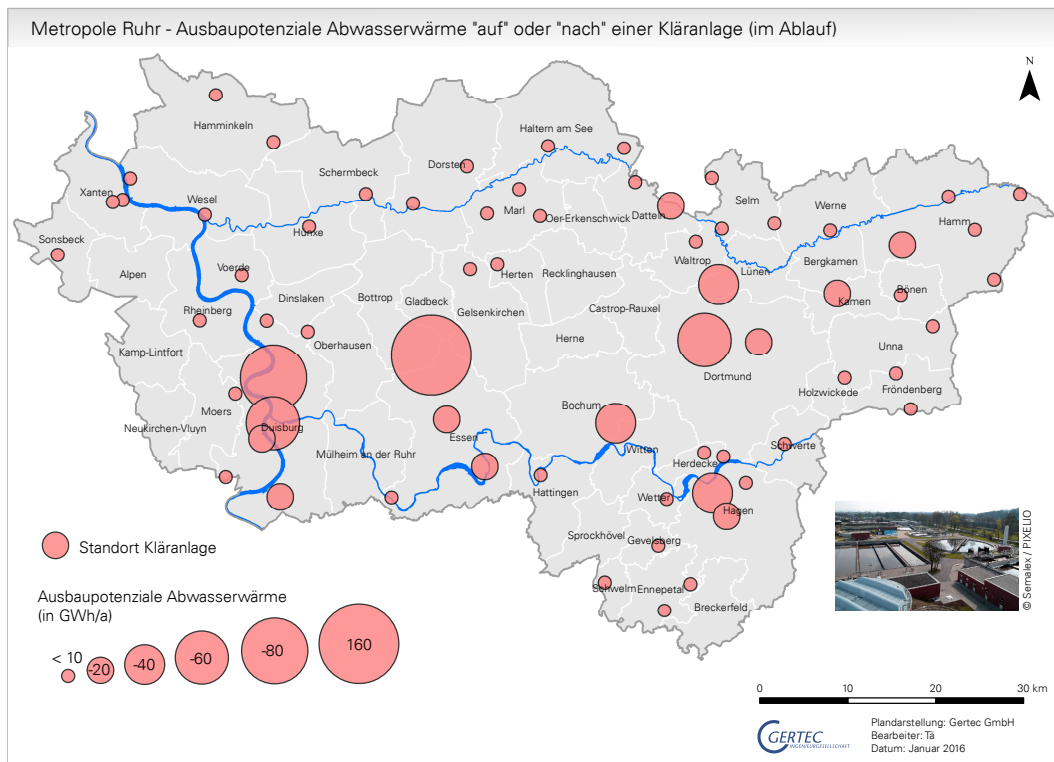


Abbildung 51: Ausbaupotenziale Abwasserwärme "auf" oder "nach" einer Kläranlage (im Ablauf)

Insgesamt existiert für die gesamte Metropole Ruhr ein Abwasserwärmepotenzial von 64 GWh/a im Zulauf (bei einer Abkühlung des Wassers auf 12°C) sowie 448 GWh/a im Ablauf (bei einer Abkühlung des Wassers auf 5°C) von Kläranlagen.

Eine theoretisch mögliche Einspeisung der Abwasserwärme in bereits vorhandene Fernwärmenetze wird aufgrund der großen Temperaturunterschiede insbesondere aus wirtschaftlicher Sicht als nicht sinnvoll erachtet.

### 3.9 Zusammenfassendes Ergebnis der Potenzialermittlung

Die erneuerbaren Energien bieten grundsätzlich sehr große technische Ausbaupotenziale. Innerhalb der Gesamtregion Metropole Ruhr werden dabei sehr unterschiedliche Potenzialräume sichtbar. Während die ländlich geprägten Kommunen, wie beispielsweise die Kommunen im Kreis Recklinghausen, aufgrund der geringen Verdichtung ein teilregionaler Schwerpunktbereich für den Windenergieausbau sein können, haben die dicht besiedelten Großstädte des Ruhrgebiets vielmehr ein machbares Potenzial für den Ausbau der Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen. Die Freiflächenpotenziale für Photovoltaik sind unterschiedlich verteilt. Die Potenziale der oberflächennahen Geothermie sind im Kernbereich der Metropole Ruhr am größten, gleichzeitig dort aufgrund der schweren Erschließbarkeit im Bestand, der vorhandenen leitungsgebundenen Wärmeversorgungsstruktur und der möglichen Auskühlung des Bodens weniger sinnvoll. Die geringen verbleibenden Potenziale der Wasserkraft konzentrieren sich auf die Ruhr im südlichen Ruhrgebiet. Auch die vergleichsweise geringen Potenziale aus Grubenwasser und Wärme aus Kläranlagen sind anlagenbedingt in der Region verteilt. Eine lokale Verortung der Ausbaupotenziale im Bereich der Biomasse ist nicht möglich, allerdings sind diese ebenfalls gering.

Unter den aktuellen wirtschaftlichen und rechtlichen Gegebenheiten ist eine vollständige Ausschöpfung der Potenziale nicht realistisch. Hierzu gehören beispielsweise die Potenziale der Windenergie, welche u.a. durch das Artenschutzrecht eingeschränkt werden. Aber auch in anderen Bereichen wie der Solarthermie sind die tatsächlichen Realisierungsmöglichkeiten derzeit zu schlecht, um eine mittelfristige Potenzialausschöpfung in großem Umfang erwarten zu können.

Die Ausbaupotenziale für die einzelnen Energieträger werden in den beiden folgenden Abbildungen unterteilt in Strom und Wärme dargestellt. Bei der Ermittlung des potenziellen Deckungsgrades am Gesamtenergieverbrauch wurde der Verbrauch im Jahr 2012 angesetzt.

Auf eine Szenarienermittlung hinsichtlich der zukünftigen Energieverbrauchsentwicklung wurde in Abstimmung mit den Kommunen und dem Wuppertal Institut aufgrund der vielfältigen und unvorhersehbaren Einflussfaktoren verzichtet. Somit wird in dieser Studie für die Zukunft ein gleichbleibend hoher Energieverbrauch angesetzt. Sollte der Energieverbrauch deutlich gemindert werden, fallen potenzielle Deckungsraten aus erneuerbaren Energien höher aus.

### 3.9.1 Ergebnisse für Strom

Im Jahr 2014 liegt der Anteil der Erneuerbaren Energien im Bereich Strom bei 10,7 % am Gesamtstromverbrauch (ohne Berücksichtigung der Großverbraucher). Von den 24.550 GWh/a werden 2.618 GWh/a vor Ort durch regenerative Energieträger gedeckt. Den größten Anteil innerhalb der regenerativen Energien umfasst die Biomasse mit 894 GWh/a sowie mit 777 GWh/a das Deponie-, Klär- und Grubengas. Erst an dritter Stelle folgt die Photovoltaik mit 487 GWh/a. Die Windkraft liegt an vierter Stelle und deckt 304 GWh/a ab. Die Wasserkraft hat mit nur 156 GWh/a eine untergeordnete Bedeutung.

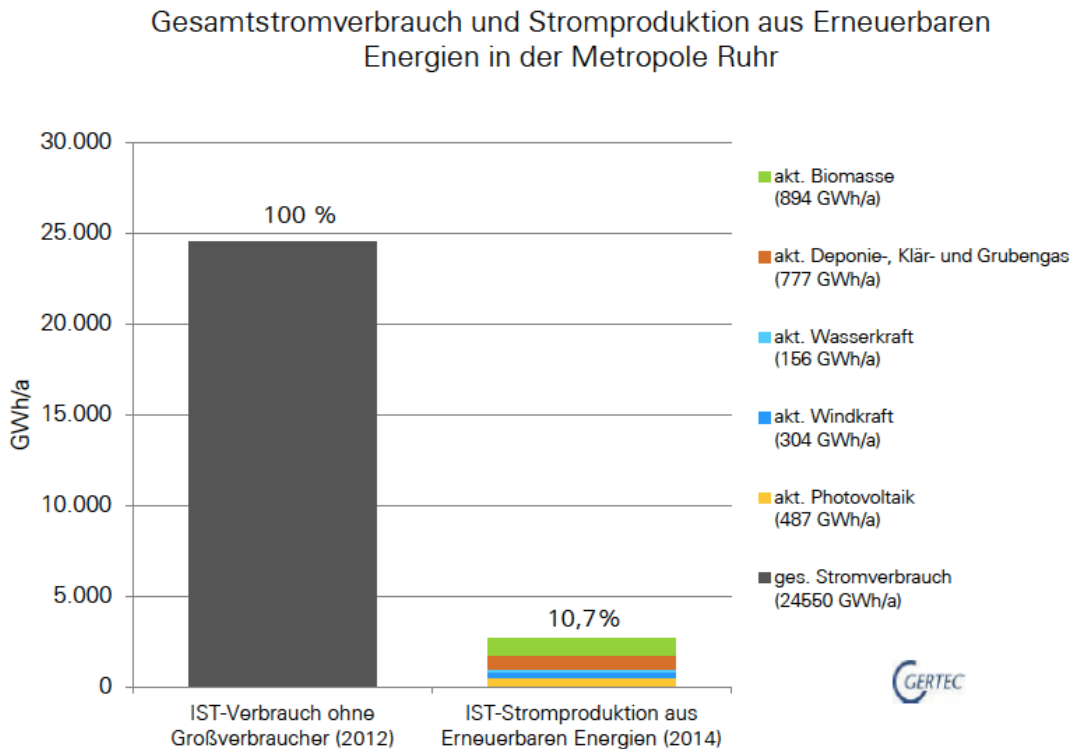


Abbildung 52: Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr (1990-2014)

Das Ausbaupotenzial liegt sehr deutlich darüber. Die vom LANUV ermittelten Potenziale und ergänzend dazu eigene Berechnungen ergeben ein technisches Gesamtausbaupotenzial in Höhe von 19.369 GWh mit dem 89,6% des Gesamtstromverbrauchs (bezogen auf den Verbrauch im Jahr 2012 und ohne Großverbraucher) gedeckt werden könnten. Diese Potenziale unterscheiden sich deutlich von den bisher genutzten Energieträgern.

Das größte Potenzial bietet die Photovoltaik auf Dachflächen mit einem Ausbaupotenzial von 8.401 GWh/a. Das Potenzial für Photovoltaiknutzung auf Freiflächen ist das zweitgrößte Potenzial mit 7.444 GWh/a. An dritter Stelle folgt die Windkraft mit einem Ausbaupotenzial von 3.132 GWh/a. Allerdings sind die bereits beschriebenen Einschränkungen bei der tatsächlichen Realisierung der Potenziale zu beachten.

Nur noch geringe weitere Ausbaupotenziale besitzen die Biomasse und die Wasserkraft. Mit nur 245 potenziellen GWh/a aus der Landwirtschaft, 90 GWh/a aus der Abfallwirtschaft und 1 GWh aus der Forstwirtschaft sowie mit nur 56 GWh/a aus der Wasserkraft unter Berücksichtigung der erschwerten rechtlichen Rahmenbedingungen sind diese Energieträger für die Metropole Ruhr von geringerer Bedeutung.

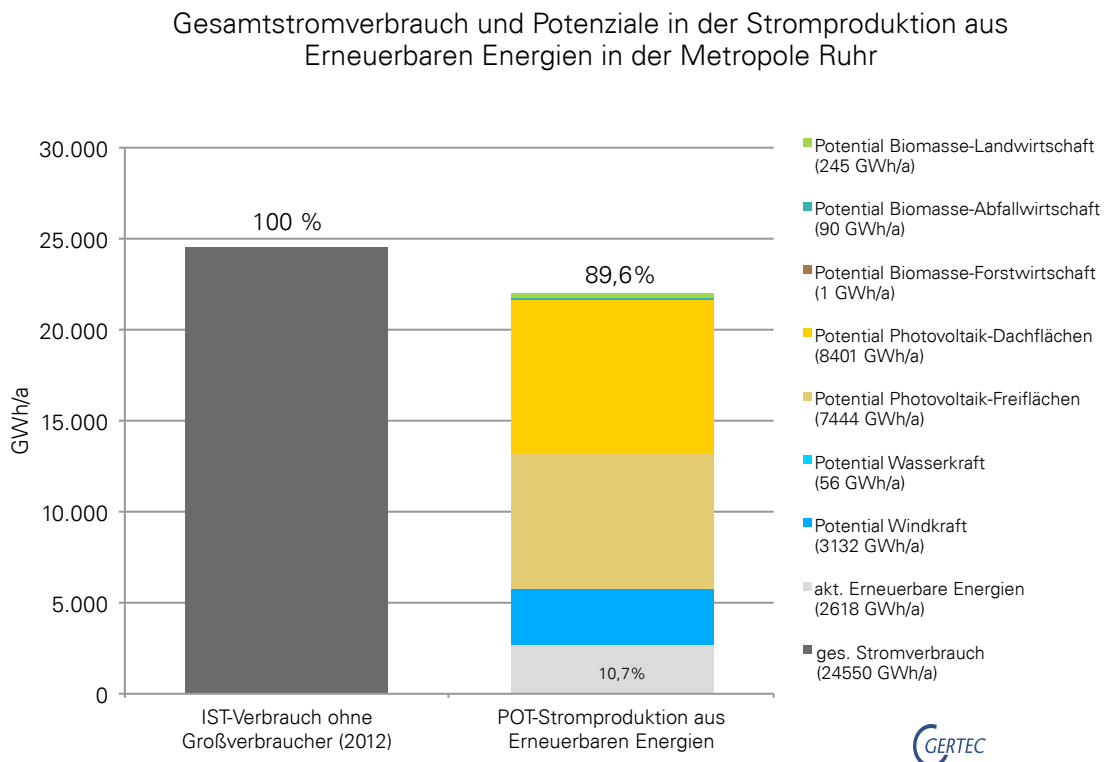


Abbildung 53: Gesamtstromverbrauch und Potenziale aus Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr

Der Schwerpunkt im Stromsektor sollte auf der Aktivierung der Photovoltaik-Potenziale und der Nutzung der Windenergiepotenziale liegen. Für Letztere sind bereits viele Projekte in Planung, so dass das verbleibende Ausbaupotenzial nach deren Realisierung darüber hinaus wahrscheinlich nur noch in geringerem Umfang gehoben werden kann.

Die von der Bundesregierung anvisierte Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch bis spätestens zum Jahr 2020 auf mindestens 35 Prozent bzw. die vom Land NRW geringere Zielsetzung 30% bis 2025 zeigen sich für die Metropole Ruhr technisch zwar machbar, jedoch ist die dafür notwendige Verdreifachung der bisherigen Stromerzeugung aus regenerativen Energien in der praktischen Umsetzung im verbleibenden Zeitraum wenig realistisch.

Über die Hebung der technischen Potenziale hinaus, steht die Region auch vor der Herausforderung den bisher prägenden aber zukünftig sinkenden bzw. wegfallenden Anteil von Deponie- und Grubengas durch neue regenerative Energien auszugleichen.

Ebenso muss die Volatilität der regenerativen Energieträger berücksichtigt werden. Um möglichst hohe Deckungsquoten zu erreichen, muss sowohl der Energieverbrauch deutlich gemindert als auch die Speicherung der volatilen erneuerbaren Energieträger ausgebaut werden.

### 3.9.2 Ergebnisse für Wärme

Für den Wärmesektor liegen über die THG-Bilanzen für die Metropole Ruhr Daten aus dem Jahr 2012 vor.

Im Jahr 2012 konnten 7,9% des Wärmeverbrauchs (ohne Berücksichtigung der Großverbraucher) aus regenerativen Wärmequellen gedeckt werden. Von den 56.895

GWh/a sind 4.472 GWh/a regenerativ erzeugt worden. Hierbei dominiert die Wärme-erzeugung aus Holz. Von den 4.472 GWh werden allein mittels Holznutzung 3.928 GWh/a gedeckt. Die Wärmepumpe folgt weit abgeschlagen an zweiter Stelle mit 266 GWh/a. Biogas deckt 199 GWh/a. Solarthermie hat nur eine untergeordnete Bedeutung mit 78 GWh/a und Grubenwasser deckt 1 GWh/a ab.

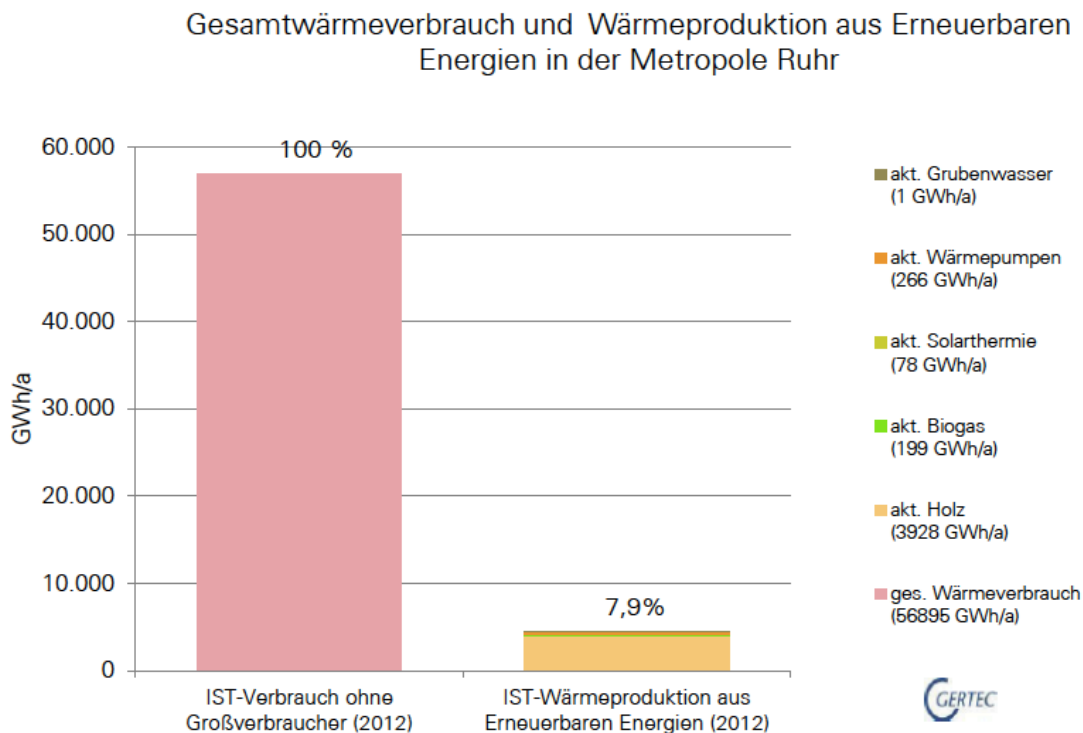


Abbildung 54: Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr

Das Potenzial der erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung fällt deutlich geringer als im Stromsektor aus. Bei der Wärmeversorgung reicht das Gesamtpotenzial der Erneuerbaren Energien nur um ca. 16,6% der benötigten Energie bereit zu stellen. Damit kann das bereits erschlossene Potenzial nur noch verdoppelt werden. Der potenzielle Ausbau um weitere 8 % würde sich dabei hinsichtlich der Potenziale auf Solarthermie zur Warmwassererzeugung (1.297 GWh/a), oberflächennahe Geothermie (1.244 GWh/a) und Biomasse aus der Landwirtschaft konzentrieren. Die geothermischen Potenziale beziehen sich allerdings nur auf den Zeitraum bis zum Jahr 2030. Interessant ist auch das Solarthermiepotenzial für Prozesswärme mit 530 GWh/a.

Bezüglich des Potenzials der Oberflächennahen Geothermie (berechnet für Sanierungen und Neubauten bis 2030) sei anzumerken, dass die LANUV-Studie zum Vergleich ein Potenzial von 39,5 TWh bis 2030 für die Region errechnet hat und demnach ein großer Teil des Gesamtwärmebedarfs über die Geothermie gedeckt werden könnte. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Potenzialstudien herzustellen, wurde bei der Oberflächennahen Geothermie noch eine Berechnungsstufe ergänzt und das ermittelte Potenzial auf Neubauten und umfangreiche Sanierungsmaßnahmen mit entsprechend geringen Energiebedarfen und Niedertemperaturheizsystemen begrenzt, die

i.d.R. Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe sind. Unter Berücksichtigung des Heizsystems fällt das Potenzial deutlich geringer aus.

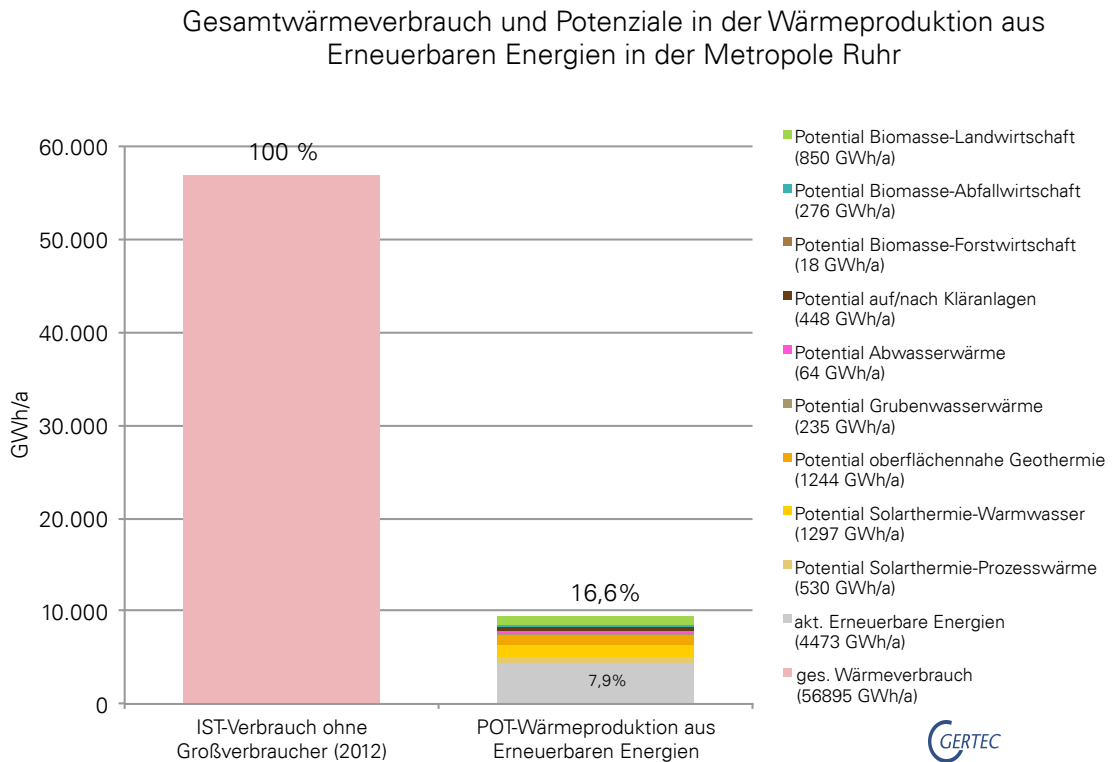


Abbildung 55: Gesamtwärmeverbrauch und Potenziale in der Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr

Das Ziel der Bundesregierung der Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Wärmeversorgung solle im Jahr 2020 14 Prozent betragen, ist somit nur unter allergrößten kurzfristigen Anstrengungen in der Region erreichbar und ist wenig realistisch.

Würden sich die technischen Nutzungsbedingungen der Geothermie im Bestand weiter verbessern – beispielsweise durch eine deutliche Erhöhung der Sanierungsquote und damit verbunden möglichst durch eine starke Verbreitung der Flächenheizung, ließe sich ein deutlich höherer Anteil regenerativer Wärmeerzeugung ermöglichen. Die LANUV-Studie hat ein technisches Potenzial von 39,5 TWh bis 2030 für die Region errechnet. Darüber hinaus bestünde theoretisch auch ein zusätzliches Potenzial in der Nutzung der Tiefengeothermie, das derzeit noch nicht genau bekannt ist und u.a. aus rechtlichen Gründen (Fracking-Erlass) nicht gehoben werden kann.

Letztlich bedarf es darüber hinaus auch langfristig einer ergänzenden Strom- und insbesondere auch Wärmeversorgung durch sonstige Energieträger, um die Deckungslücken auszugleichen.

### 3.9.3 Treibhausgasemissionsminderungspotenziale durch Erneuerbare Energien

Im vorangegangenen Kapitel wurden bereits die durch bisher installierte erneuerbare Energien-Anlagen eingesparten THG-Emissionen dargestellt. Durch den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien und einer größtmöglichen Potenzialausschöpfung lässt sich der Anteil der vermiedenen THG-Emissionen weiter erhöhen.

Das THG-Minderungspotenzial, das mit Hilfe des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Bereich Strom erzielt werden kann, stellt sich folgendermaßen dar.

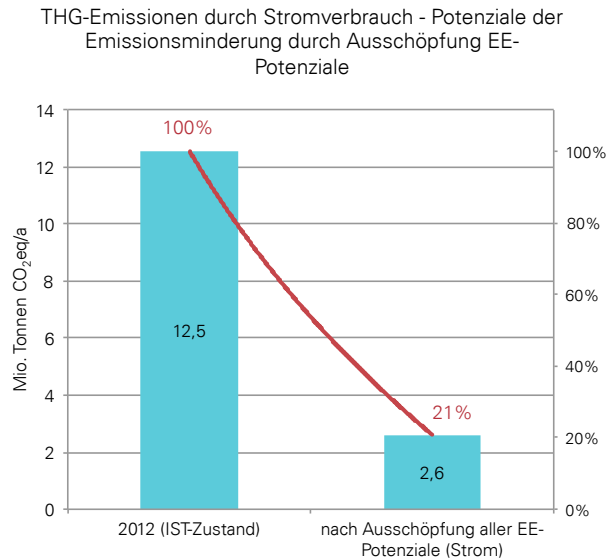


Abbildung 56: THG-Minderungspotenziale nach Ausschöpfung aller EE-Potenziale im Stromsektor

Die vorangegangene Abbildung zeigt, dass nach Ausschöpfung aller Erneuerbaren Energien-Potenziale im Stromsektor die CO<sub>2eq</sub>-Emissionen auf 21% des Niveaus von 2012 reduziert werden können. Die Emissionen könnten somit von 12,5 Mio. Tonnen CO<sub>2eq</sub> auf 2,6 Mio. Tonnen CO<sub>2eq</sub> reduziert werden. Im Sektor Wärme können dagegen nur 21% der THG-Emissionen durch die Erneuerbaren Energien reduziert werden – und dies unter der Voraussetzung, dass das ermittelte Potenzial vollständig gehoben wird.



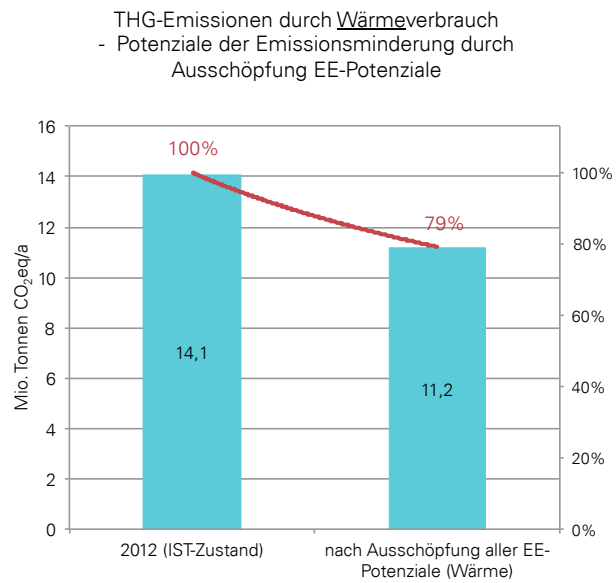


Abbildung 57: THG-Minderungspotenziale nach Ausschöpfung aller EE-Potenziale im Wärmesektor

Es zeigt sich, dass mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien zwar ein Beitrag zur THG-Minderung geleistet werden kann – dieser aber immer ergänzt werden muss, um eine Verbrauchsminderung und deutlich erhöhte Effizienz sowie um eine umweltfreundlichere Mobilität.

## 4 Akteursbeteiligung

Ein regionales Klimaschutzkonzept kann nur dann erfolgreich umgesetzt werden, wenn neben dem Auftraggeber auch viele andere Akteure der Region aktiviert werden und diese die Realisierung von Projekten vorantreiben und unterstützen. Der RVR kann viele Projekte anstoßen und fördern, aber nur mit allen anderen Akteuren gemeinsam werden strategisch sinnvolle und aufeinander abgestimmte Projekte Wirklichkeit.

Die Metropole Ruhr verfügt über eine große Bandbreite von Akteuren. Neben den Kommunen sind hier die Energieversorgungsunternehmen, Energiedienstleister, Forschungseinrichtungen, Beratungsstellen, Wohnungsgesellschaften, Bürgerenergiegenossenschaften und viele weitere zu nennen.

Diese galt es bereits in der Konzeptphase einzubinden, deren Expertenwissen und ihre Einschätzungen und Erwartungen einzuholen und in der weiteren Bearbeitung zu berücksichtigen.

Die Beteiligung erfolgte mit Hilfe unterschiedlicher Instrumente. Diese werden im Folgenden erläutert und die wesentlichen fachlichen Ergebnisse vorgestellt.

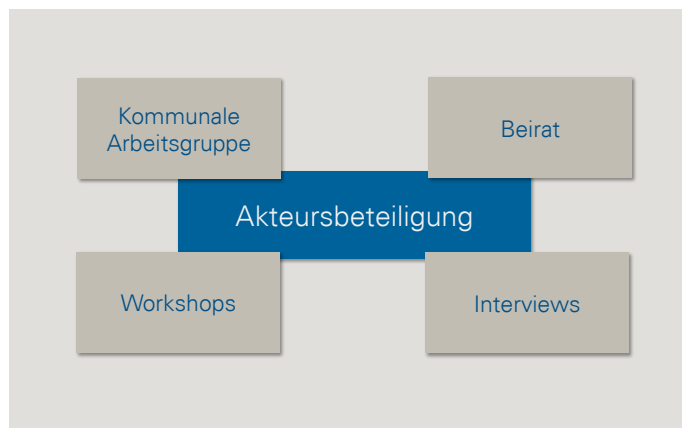


Abbildung 58: Beteiligungsformen

### 4.1 Kommunale Arbeitsgruppe

Die Einbindung der Kommunen erfolgte u.a. über die Beteiligung im Rahmen der kommunalen Arbeitsgruppe zum Thema Klimaschutz. Diese Arbeitsgruppe der Kommunen ist seit mehreren Jahren beim RVR institutionalisiert und trifft sich ca. zwei Mal pro Jahr. Zu den Treffen werden Vertreter der Umweltämter als auch der Stadtplanungsämter eingeladen. Im Rahmen der Konzepterstellung fanden vier Arbeitstreffen statt. Bei den Veranstaltungen galt es Arbeitsergebnisse vorzustellen und gemeinsam zu diskutieren, so dass die Anforderungen und Einschätzungen der Kommunen in die Konzepterstellung einfließen konnten und gleichzeitig die Ergebnisse von den Kommunen mitgetragen werden.

## 4.2 Beirat

Um sicherzustellen, dass das Konzept mit anderen strategischen Entwicklungen in der Region und dem Land Nordrhein-Westfalen korreliert und eine externe fachliche Begleitung der Konzepterstellung erfolgt, wurde ein Beirat gegründet. Der Beirat traf sich drei Mal im Projektverlauf und unterstützte das Projekt durch Einschätzungen und Empfehlungen und der Möglichkeit zur Abstimmung über die strategische Ausrichtung. Der Beirat setzte sich aus Vertretern des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Naturschutz und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie, der EnergieAgentur.NRW sowie des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW zusammen.

## 4.3 Interviews

Ein weiterer Baustein waren persönliche und telefonische Interviews mit unterschiedlichsten Akteuren der Region. Dazu gehörten Interviews u.a. mit kommunalen Mitarbeitern, der Wirtschaftsförderung Metropole Ruhr, verschiedenen Energieversorgungsunternehmen der Region, dem Landesverband Erneuerbare Energien, den Mitarbeitern der EnergieAgentur.NRW, Forschungseinrichtungen, Projektierern und sonstigen Akteuren.

Die wesentlichen Ergebnisse der Interviews werden zusammen mit den Ergebnissen der Workshops in Kapitel 5 thematisch geordnet vorgestellt.

## 4.4 Workshops

Ein wichtiges Instrument der Akteursbeteiligung stellten die Workshops dar. Im Zeitraum von Februar bis April 2015 sowie im Januar 2016 fanden insgesamt acht Workshops statt. Die Auswahl der Themen für die acht Workshops entsprang dem Ziel, alle relevanten erneuerbaren Energieträger und deren Chancen und Probleme zu thematisieren als auch energieträgerübergreifend für wichtige Zielgruppen und Flächen - wie Wohnungsunternehmen und Gewerbegebiete - die Möglichkeiten erneuerbarer Energien zu erörtern. Gleichzeitig sollte die Gelegenheit genutzt werden, durch die Vielzahl der zu beteiligenden Akteursgruppen ein Gesamtbild für die Region und deren Herausforderungen zu erhalten als auch einen Austausch und neue Kontakte zu initiieren.

Es wurden daher folgende Workshops in Abstimmung mit dem RVR als Auftraggeber ausgewählt:

- Workshop „Ausbau erneuerbarer Energien in der Metropole Ruhr – Neue Handlungsstrategien nach der Novellierung des EEG“ am 12.03.2015. Zu den Teilnehmern zählten verschiedene Energieversorgungsunternehmen, Projektierer, der Landesverband Erneuerbare Energien, die EnergieAgentur.NRW und Bankvertreter.
- Workshop „Das Ruhrgebiet aktivieren: Wie lassen sich Akteure für die Nutzung Erneuerbarer Energien gewinnen? Themenschwerpunkte Photovoltaik und Biomasse“ am 19.03.2015. Mit Vertretern der Kommunen, der EnergieAgentur.NRW, dem Landesverband Erneuerbare Energien, Bürgerenergiegenossenschaften, dem Umweltzentrum der Handwerkskammer und Energieversorgungsgesellschaften konnten beide Themenfelder breit abgedeckt werden.

- Workshop „Das Ruhrgebiet aktivieren: Wie lassen sich Akteure für die Nutzung Erneuerbarer Energien gewinnen?“ - Themenschwerpunkt Geothermie am 24.03.2015. Die Teilnehmer repräsentierten einen Querschnitt aus den angesprochenen Akteursgruppen. So haben neben Vertretern der kommunalen Verwaltung, Vertreter von Stadtwerken, der EnergieAgentur.NRW und der Bezirksregierung Arnsberg sowie Bohrunternehmer am Workshop teilgenommen.
- Workshop „Das Ruhrgebiet aktivieren: Wie lassen sich Akteure für die Nutzung Erneuerbarer Energien gewinnen? - Themenschwerpunkt Windenergie“ am 24.03.2015. An dieser Veranstaltung waren Teilnehmer aller Bereiche aus der Windenergieanlagenplanung und -realisierung vertreten. Dazu gehören u.a. neben der EnergieAgentur.NRW, die Bezirksregierung Arnsberg als auch Kommunen und Projektierer.
- Workshop „Technologien für die Integration der Erneuerbaren Energien – Welche Technologien werden sich in der Metropole Ruhr etablieren?“ am 26.3.2015. Hier haben u.a. Teilnehmer von Energieversorgungsunternehmen, Direktvermarktern, der RAG und dem Fraunhofer-Institut teilgenommen.
- Workshop „Erneuerbare Energien – Welche Umsetzungsmöglichkeiten bestehen für Gewerbe- und Industriegebiete in der Metropole Ruhr?“ am 14.04.2015. Vertreter waren u.a. Wirtschaftsförderungseinrichtungen, die Handwerkskammer, Energieversorgungsunternehmen und -dienstleister sowie Anlagenhersteller.
- Workshop „Energieversorgung für Bestände der Wohnungsunternehmen in der Metropole Ruhr – Was ist für einen weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien notwendig?“ am 16.04.2015. Neben verschiedenen kommunalen Wohnungsunternehmen und Wohnungsgenossenschaften waren hier auch Energiedienstleister und die EnergieAgentur.NRW vertreten.
- Workshop „Das Handwerk als Umsetzungsakteur im Rahmen von kommunalen Klimaschutzprozessen“ am 20.01.2016 u.a. mit verschiedenen Kommunen und Vertretern der Schornsteinfeger-Innung, der Handwerkskammer Düsseldorf zur Diskussion über mögliche Kooperationen zwischen den Kommunen und dem Handwerk.

## 5 Einschätzungen aus der Akteursbeteiligung

Neben den Ergebnissen der Potenzialanalyse der Erneuerbaren Energien und der gutachterlichen Expertise bilden die Ergebnisse der Akteursbeteiligung die wesentliche Grundlage für die Entwicklung des Maßnahmenkataloges. Die Ergebnisse zu den einzelnen Energieträgern und übergreifenden Themen werden im Folgenden in komprimierter Form präsentiert. Daraus wird auch deutlich, dass dem Ausbau der Erneuerbaren Energien durch regulatorische Rahmenbedingungen vielfach enge Grenzen gesetzt sind und Anpassungen in der Gesetzgebung erforderlich sind, um erneuerbaren Energien größere Bedeutung in der Energiewirtschaft zu ermöglichen.

Der im Folgenden präsentierte Auszug der Einschätzungen der beteiligten Akteure muss nicht mit den Einschätzungen des RVR und der Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft übereinstimmen.

### 5.1 Ausgangsbedingungen in der Region

Die Metropolregion Ruhr ist ein Zentrum der Energiewirtschaft in NRW und verfügt über eine umfassende leitungsgebundene Energieversorgungsinfrastruktur, wie beispielsweise ein im weiteren Ausbau befindliches Fernwärmenetz. Die hohe Siedlungsdichte und ansässige Industriebetriebe machen die Metropole Ruhr zu einer großen Wärmesenke. Energiespeicherung in Kombination mit E-Mobilität und Kraft-Wärme-Kopplung werden als großer potenzieller Vorteil der Region erachtet.

Die Förderung erneuerbarer Energien sollte dabei sinnvoll allokiert werden und Parallelstrukturen vermieden werden. Die Wärmepumpe sollte beispielsweise nur dann gefördert werden, wenn keine Wärmeversorgungsinfrastruktur wie beispielsweise ein Fernwärmenetz bereits vorhanden ist. Das Ruhrgebiet bildet auch perspektivisch noch das fossile Backup-Zentrum Deutschlands und dies muss aus Sicht vieler der beteiligten Akteure erhalten werden.

Insgesamt wird eine sektor- und energieträgerübergreifende Energieversorgungsstrategie für die Metropole Ruhr gefordert, die o.g. potenzielle Parallelversorgungsstrukturen zu vermeiden hilft und eine sichere, umweltfreundliche sowie kosteneffiziente Energieversorgung sicherstellt. Auch wird eine interregionale Kooperation im Segment der erneuerbaren Energieträger gefordert, die es der Region ermöglicht, konfliktarm und wirtschaftlich erzeugten EE-Strom zu erhalten, der in der eigenen Region alternativ nur unter schlechteren Rahmenbedingungen erzeugt werden könnte.

Die Kommunen der Metropole Ruhr und der RVR sollten noch stärker als Vorbild vorgehen und erneuerbare Energien stärker zur Versorgung der eigenen Gebäude nutzen.

### 5.2 Veränderungen durch die EEG-Novellierung und andere energie-wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Im Rahmen der EEG-Novelle im Jahr 2014 und der geplanten Weiterentwicklung des EEGs in 2016 haben sich wie beschrieben deutliche Veränderungen in der Wirtschaftlichkeit von Projekten und der Akteurslandschaft ergeben.

- Die Eigenversorgung ist im Gegensatz zur Einspeisevergütung bereits jetzt deutlich wichtiger.
- Die Zukunft ist aus Sicht vieler Akteure elektrisch. Strom ist universell einsetzbar für die Sektoren Wärme, Kraft und Mobilität. Die Erzeugung von Wärme aus Strom ist allerdings derzeit noch zu teuer, da die hohen Umlagen auf Strom die Wärmeerzeugungskosten belasten. Dieses Problem belastet auch die Kleinanlagen (Heizstab, Wärmepumpe, Windheizung,...).
- Sollte in Zukunft die volle EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch zur Pflicht werden, wird sich die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen stark verändern.
- Die Umstellung auf Ausschreibungsverfahren im EEG und die damit verbundenen hohen Anforderungen führen zu drei Problemen. Sie gefährden die in Deutschland besonders ausgeprägte Akteursvielfalt, führen erfahrungsgemäß zu steigenden Kosten und einer sinkenden Anzahl von Projektrealisierungen.
- Die Regelungen des EEG 2014 berücksichtigen nicht die räumliche Nähe zwischen Erzeugungsanlagen und Verbrauchern. Es wäre sinnvoll, Anlagen stärker zu fördern, die verbrauchernah Strom produzieren und ohne Netzausbau ihre Leistung einspeisen können.
- Das mit der EEG-Novelle abgeschaffte Grünstromprivileg sollte dringend wieder eingeführt werden. Dies muss nicht unbedingt in der bisherigen Form erfolgen, es gibt Vorschläge für neue verbesserte Modelle einer direkten Vermarktung von Ökostrom (Anm.: ein solches Modell wird jedoch Stand 12/2015 auf Bundesebene abgelehnt).
- Im Gegensatz zu früheren Jahren ist nach der EEG-Novelle ein höherer Eigenkapitalanteil für die Kreditvergabe erforderlich.
- Die Förderprogramme und sonstigen Förderungen sollten generell vereinfacht und verstetigt werden, damit bei auslaufenden Förderungen die jeweiligen Märkte nicht zusammenbrechen.
- Der Netzausbau und die Zielsetzungen der Bundesländer und Regionen müssen besser aufeinander abgestimmt werden.

### 5.3 Photovoltaik

- Der Ausbau von PV-Anlagen ist nach einem starken Ausbau in Zeiten der attraktiven EEG-Einspeisevergütung insgesamt stark zurückgegangen. Es hat sich auf Seiten der potenziellen Investoren eine abwartende Haltung festgesetzt. Die Dynamik der letzten Jahre ist aufgrund einer Verunsicherung durch die Bundesregierung und die Presse verloren gegangen.
- Im PV-Dach-Segment wird unter den aktuellen Gegebenheiten kein wesentlicher Zubau erwartet. Wenn sich die Produktionskosten - wie erwartet - deutlich verringern, kann Photovoltaik wieder sehr attraktiv werden.
- In der Vergangenheit gelang der Ausbau der Photovoltaik insbesondere durch die hohe Einspeisevergütung. Nach der starken Degression der Einspeisevergütung, die dazu geführt hat, dass seit 2012 die Vergütung unterhalb der Haushaltsstrombezugspreise liegt („Netzparität“), ist die Eigenversorgung die wirtschaftliche Lösung. Zunehmend werden zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils Speicher eingesetzt, die immer wirtschaftlicher werden.

- Einfamilienhäuser:
  - Es gibt nur noch im Segment <10kW, d.h. im Einfamilienhausbereich, einen weiteren Photovoltaik-Ausbau, dies auf niedrigem Niveau.
  - Die First-Mover haben investiert und ältere Eigentümer (>60 Jahre) investieren i.d.R. nicht mehr in PV-Anlagen. Alte Anlagen werden ggf. nicht erneuert und der bisherige Ertrag fällt in Zukunft weg. Weitere EFH-Besitzer beschäftigen sich häufig nicht mit dem Thema Photovoltaik. Eine weitere EFH-Besitzergruppe wartet ab und hofft auf weiter fallende Preise und Effizienzsteigerungen. In der Region mangelt es sowohl im Neubau als auch im Bestand häufiger an Kapital, um zusätzlich zum Neubau bzw. der Sanierung einer Immobilie noch in eine PV-Anlage zu investieren zu können. Dies betrifft insbesondere junge Familien.
  - Die Komplexität des Themas (Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe, Speicher, steuerrechtliche Fragen etc.) ist stark gestiegen und überfordert viele potenzielle Investoren.
  - Auch praktische Hemmnisse verhindern den Ausbau. Beispielsweise sollte die Dacheindeckung noch mindestens 25 Jahre halten, wenn darauf eine PV-Anlage installiert werden soll.
  - Es sollten aus Sicht der Akteure Maßnahmen entwickelt werden, um Einfamilienhausbesitzer wieder stärker über die Nutzungsmöglichkeiten und die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik zu informieren. Eine beispielhafte Maßnahme wäre die Auswertung der lokalen Solardachkataster in Verbindung mit Anschreiben und Informationsveranstaltungen für Besitzer von geeigneten Einfamilienhäusern.
  - Um den Einsatz von Photovoltaik zu fördern, wird empfohlen auf die Quartiersebene hinunterzugehen. Potenzielle Eignungsgebiete lassen sich ggf. aus den Ergebnissen des Projektes der wmr „Regionales Innovationsnetzwerk Energieeffizienzregion Ruhr“ ermitteln, in dem 2.000 Quartiere untersucht wurden und u.a. solche Quartiere identifiziert wurden, in denen die Eigentümer auch in Zukunft noch in der Lage sind, Investitionen zu tätigen.
  - Des Weiteren sollte stärker systemisch gedacht werden und sich ergänzende erneuerbare Energieträger kombiniert werden wie beispielsweise Photovoltaik und Wärmepumpe.
  - Auch die steigende Elektromobilität sollte durch die Photovoltaikanlage auf dem Dach versorgt werden.
- Mehrfamilienhäuser:
  - Bisher gibt es in Deutschland aufgrund rechtlicher Unsicherheiten und geringer Wirtschaftlichkeit nur vereinzelt Mieterstrommodelle, bei denen erneuerbare Energien zum Einsatz kommen. Die zukünftige Entwicklung ist ungewiss. Große Wohnungsunternehmen prüfen den Einsatz Erneuerbarer Energien und solche Konzepte grundsätzlich. Wohnungsunternehmen werden nicht selber als Energieversorger auftreten. Ihnen fehlt die entsprechende Kompetenz insbesondere in den Bereichen Messen und Abrechnen und der notwendige Overhead ist zu umfangreich. Des Weiteren dürfen Wohnungsgenossenschaften und kommunale Wohnungsunternehmen

nicht als Energieversorger auftreten, da sie ansonsten ihren steuerlichen Vorteil verlieren würden.

- Die EnergieAgentur.NRW wird das Thema Mieterstromversorgung vorantreiben.
  - Es wurde die Einrichtung „Runder Tische“ für Wohnungsgesellschaften, Stadtwerke und Energiedienstleister empfohlen.
  - Die Wohnungsunternehmen, die bisher Interesse am Mieterstrommodell entwickelt haben, machten dies ohne Beteiligung der Bürger bzw. Mieter. Die Beteiligung könnte eine gute Lösung sein, die Akzeptanz bei Mietern für dieses Geschäftsmodell zu erhöhen.
  - Auch wurde die Idee genannt, Dächer in finanzschwachen Wohngebieten zu poolen und Investoren zur Pacht anzubieten.
  - Das klassische Energieversorgungsunternehmen hat in der Regel wenig Interesse an Mieterstrommodellen, da bei ihm als Grundversorger die Marge sinkt. Für Energiedienstleister ist das Mieterstrommodell dagegen ein geeignetes Marktmodell.
- Gewerbe- und Industrie:
    - Der Ausbau von PV auf Gewerbeimmobilien ist stark gedämpft und findet überwiegend nur noch aus Imagegründen statt.
    - Die Erfahrung zeigt, dass eine sehr hohe Eigenverbrauchsquote machbar ist. Es zeigt sich aber auch, dass häufig die Dachflächen nicht ausreichen, um den Strombedarf zu decken.
    - Gewerbebetriebe können häufig nicht investieren, da sie oftmals nicht mehr Eigentümer, sondern Mieter sind und sich nicht auf mehr als fünf Jahre festlegen wollen und können.
    - Der Einbau ist teilweise aufgrund der Leichtbauweise der Gewerbegebäude bzw. -dächer nicht möglich.
    - Die EGG-Umlage auf den Eigenverbrauch verringert die Wirtschaftlichkeit.
    - Im Industriesektor findet gar kein Ausbau statt, da dieser aufgrund geringer Stromkosten unrentabel ist und die verfügbare Kapitallinie begrenzt ist, unabhängig davon, ob das Zinsniveau aktuell niedrig ist. Es werden i.d.R. keine Kredite über eine längere Dauer als sieben Jahre von den Banken vergeben. Industrieunternehmen benötigen daher sehr viel Eigenkapital, das häufiger in andere Investitionen mit kürzeren Kapitalrücklaufquoten fließt und zu Verbesserungen im Produktionsprozess führt.
    - Contractingangebote werden wenig nachgefragt und sind wenig rentabel. Sie dienen überwiegend der Kundenbindung.
    - Die Realisierung von mit PV-Strom versorgten E-Tankstellen auf Parkplätzen von Supermärkten könnte zunehmend interessant werden.



- Freiflächen-Photovoltaik:
  - Die Wirtschaftlichkeit von Freiflächen-Anlagen hängt stark von der solaren Einstrahlung ab. Diese ist im Vergleich zu anderen Regionen Deutschlands geringer. Daher investieren Energieversorgungsunternehmen und andere Investoren in ertragsstärkeren Gebieten und damit auch perspektivisch nicht in der Metropole Ruhr. Investoren haben demnach nur sehr geringes Interesse an Flächen in der Metropole Ruhr.
  - Mit der Einführung der Ausschreibungsverfahren ist ebenfalls nicht zu erwarten, dass Bieter aus der ertragsärmeren Metropole Ruhr zum Zuge kommen werden. In zukünftige Ausschreibungsverfahren für Photovoltaik sollte ergänzend der Faktor „Verbrauchsnahe Lage“ aufgenommen werden, um Erzeugung und Nutzung stärker zu verbinden. Dies würde die Chancen auf eine erfolgreiche Teilnahme des Landes NRW und insbesondere der Metropole Ruhr erhöhen.
  - Die Alternative zum Ausschreibungsverfahren wird die sonstige Direktvermarktung darstellen.
  - Vor der Belegung von Freiflächen sollte die Priorität auf der Nutzung der Dachflächen liegen.
  - Freiflächen-PV-Anlagen sind in GI-Gebieten aufgrund der Flächenknappheit i.d.R. nicht möglich.
  - Es ist grundsätzlich zu befürchten, dass im Falle des Auslaufens der Anlagenvergütung nach 20 Jahren und nicht lohnendem Repowering diese Leistungen/Erträge in Deutschland installierter PV-Freiflächen wegfallen.
  
- Photovoltaikberatung:
  - Vielen Handwerksbetrieben werden die Technik und die Vorschriften zu komplex, so dass sie aus diesem Markt aussteigen. Die Nachfrage nach Schulungen für Handwerker ist stark gesunken. Die Anzahl der Solarteure sinkt. Gleichzeitig wird die Erfahrung gemacht, dass der Kontrollbedarf steigt. Installationsmängel häufen sich in der Region bedingt durch fehlendes Wissen der Installateure und dem großen Zeitdruck wegen geringer Gewinnmargen.
  - Insgesamt ist der Beratungsbedarf für potenzielle Investoren deutlich gestiegen und geht häufig über die Kompetenzen der kommunalen Verwaltung hinaus. Steuerrechtliche Fragen werden häufiger und müssen von Steuerberatern beantwortet werden. Das klassische Solardachkataster und die ergänzende Beratung der Verwaltung reichen als Informationsgrundlage nicht mehr aus. Eine regionale Bündelung von Information und Beratung zu rechtlichen und steuerlichen Fragen wird von den beteiligten Akteuren als Unterstützung für Kommunen und auch Bürgerenergiegenossenschaften gewünscht.

## 5.4 Solarthermie

- Solarthermie ist derzeit aufgrund langer Amortisationszeiten im EFH-Segment vergleichsweise unwirtschaftlich. Auch Wohnungsunternehmen setzen Solarthermieranlagen zur Warmwassererzeugung kaum ein. Hier kommt nur ein Einsatz im hochpreisigen Neubausegment zum Zuge.
- In neuen Gewerbegebieten eignet sich Solarthermie auch für ein Nahwärmenetz. Problematisch ist die sehr anspruchsvolle Organisation der Kooperation. Unternehmen bevorzugen häufig BHKW anstelle von Nah- und Fernwärme, da ihnen diese zu teuer ist. Kommunen wollen möglichst keine Hürden für die Unternehmen schaffen und verzichten daher auf die Planung von Nahwärmenetzen. Ein damit verbundener Anschluss- und Benutzungszwang wäre vielfach ver hindernd für die Realisierung eines neuen Gewerbegebietes.
- In Fernwärmenetze lässt sich Solarthermie grundsätzlich gut einspeisen. Die Metropole Ruhr hat jedoch das höchste Temperaturniveau in Deutschland. Mit einer Separierung der Netze und der Führung auf einem niedrigeren Temperaturniveau würden sich neue Chancen eröffnen.
- Nicht mehr nutzbare Industriebrachen könnten für Freiflächenanlagen genutzt werden.

## 5.5 Solare Prozesswärme

- Solare Prozesswärme ist ein völlig unbekanntes Potenzial für Unternehmen. Informationen über die technischen Einsatzmöglichkeiten und Fördermöglichkeiten fehlen.
- Die noch zweistelligen Amortisationszeiten stoßen bei Unternehmen auf wenig Akzeptanz. Bei Industrieunternehmen sind 4-5 Jahre üblich. Die langen Amortisationszeiten heben den Vorteil langfristiger Kostenstabilität auf. Unternehmen betrachten nicht ausschließlich die Energiekosten, sondern das gesamte Portfolio möglicher Investitionen und Einsparungen im Betrieb.
- Wenn Solare-Prozesswärme-Projekte erfolgreich realisiert werden konnten, hat dies folgende Ursachen:
  - gleichmäßiger Wärmebedarf,
  - ausreichende Dachflächen,
  - der Investor muss das Projekt zu seiner Sache machen,
  - Unternehmen planen langfristig (besonders bei inhabergeführten Unternehmen)
- Der Einsatz von Solarer Prozesswärme sollte als ein Prüfthema bei der Betrachtung notwendiger Infrastrukturmaßnahmen integriert werden.

## 5.6 Geothermie

### Oberflächennahe Geothermie

- Die Luft/Wasser-Wärmepumpe erzielt aufgrund niedriger Kosten (u.a. durch den geringeren Installationsaufwand) einen deutlich höheren Marktanteil als die

Erdwärmepumpe. Insgesamt ist der Anteil der Sole/Wasser-Wärmepumpen in den letzten Jahren rückläufig. Die Luft/Wasser-Wärmepumpe ist jedoch ineffizienter.

- Aufgrund des geringen Heizwärmebedarfs der Gebäude lohnt sich die Verlegung eines Gasnetzes in Neubausiedlungen in der Regel nicht mehr. Passivhäuser und Niedrigstenergiegebäude benötigen nur noch eine Technik zur Lüftung und Warmwasserbereitung.
- Im gewerblichen Neubau stellt die Erdwärmepumpe für Heizen und Kühlen bereits eine Standardtechnik dar und wird im Vergleich zum Wohnungssegment stärker nachgefragt.
- Insgesamt geht der Trend bei den Wärmepumpen auch zum Einsatz im Bestand - allerdings ist die Nachrüstung sehr aufwendig und die Wirtschaftlichkeit ist genau zu prüfen, da u.a. das Verteilsystem angepasst werden muss.
- Der Wohnungsmarkt in der Metropole Ruhr ist ein Angebotsmarkt, auf dem nur eine begrenzte Kaltmiete erzielt werden kann. Wohnungsunternehmen investieren überwiegend in kostengünstige konventionelle Gasheizungen oder nutzen das vorhandene Fernwärmenetz und investieren in einfache Dämmmaßnahmen.
- Aufgrund der hohen Vorlauftemperaturen in den regionalen Fernwärmenetzen eignet sich die Wärmepumpe nicht für die Fernwärmeerzeugung.
- Ebenso fehlen häufig die notwendigen Freiflächen für die Erdsondenbohrungen. Nur wenige Grundstücke eignen sich für die technische Umsetzung für Mehrfamilienhäuser. Hierbei handelt es sich überwiegend um Mehrfamilienhäuser aus den 1950er Jahren mit großen Gemeinschaftsgrünflächen im Randbereich der Städte.
- Zukünftig sollten die regenerativen Energieträger stärker systemisch betrachtet werden. Die Brauchwasserwärmepumpe kann mit dem Strom aus der Photovoltaikanlage versorgt werden. Diese Kombination wird als zukunftsfähig angesehen - auch wenn solarthermische Anlagen derzeit noch effizienter sind. Die Wärmepumpe kann zunehmend auch mit der Photovoltaikanlage kommunizieren und den Warmwasserspeicher nach Erreichen einer bestimmten Photovoltaikleistung zwangsauffüllen.
- Mit einigen Ausnahmen ist der Einsatz von Geothermie überall in der Metropole Ruhr möglich. Die notwendigen Bohrungen sind im nördlichen Bereich des Ruhrgebiets einfacher. Im südlichen Ruhrgebiet sind Bohrungen aufgrund der Karststrukturen und des Altbergbaus etwas problematischer. Ein hydrogeologisch kritischer Bereich erstreckt sich vom Bochumer Osten über Dortmund Richtung Soest.
- Das Marktanreizprogramm (MAP) wurde zum 01.04.2015 aktualisiert. Während in der Vergangenheit nur eine Bestandsförderung erfolgte, kann nun auch eine Förderung für Neubaumaßnahmen beantragt werden. Bei Planern und Architekten ist das MAP häufig noch unbekannt.
- Die Bürger werden von der Vielfalt der technischen Lösungen und deren komplexen Anforderungen nach Erfahrung der Teilnehmer häufig überfordert und benötigen entsprechende Beratung. Die EnergieAgentur.NRW führt bereits einzelne Beratungsprojekte an (z.B. Infotour Photovoltaik und Wärme). Allge-

meine Nutzerinformation über die Wärmepumpe für Privathaushalte bietet die Verbraucherzentrale NRW an. Die Information und Beratung für potenzielle Nutzer sollte weiter ausgebaut werden. Es sind darüber hinaus gut geschulte Unternehmen notwendig, die Nutzer neutral und fachlich richtig informieren.

- Für die Metropole Ruhr sollte sich der Einsatz der erdwärmegeführten Wärmepumpe eher auf den ländlichen Randbereich konzentrieren. Im städtischen Kern des Ruhrgebiets ist die Versorgungsinfrastruktur durch das Gas- und Fernwärmenetz bereits vorhanden.

#### Mitteltiefe Geothermie / Grubenwassernutzung

- In Heerlen, Niederlande, wurde bereits ein Projekt zur Wärmenutzung aus Grubenwasser in Schächten und Stollen umgesetzt. Überlegungen gibt es in einer Kommune im nördlichen Ruhrgebiet.
- Die alternative Schachtwärmenutzung mit Erdwärmesonden (s. Beispiel Schacht Auguste Viktoria in Marl) ist für kleine Einheiten eine gute Möglichkeit zur Wärmeversorgung.

#### Tiefengeothermie

Die Potenziale von Tiefengeothermie sind in NRW aufgrund der geologischen Rahmenbedingungen deutlich geringer als beispielsweise in Bayern und Baden-Württemberg. Hydrothermale Verfahren sind aufgrund fehlender Thermalwasserquellen hier nicht möglich. Nur wenige Regionen Deutschlands verfügen über geklüftete Nutzungshorizonte. NRW zählt nicht dazu und benötigt petrothermale Verfahren. Die Nutzung des tiefengeothermischen Potenzials bedarf einer künstlichen Reservoirstimulation.

Die gering durchlässigen Gesteine ohne ausreichende natürliche Bruchstrukturen für die Thermalwasserführung benötigen künstlich geschaffene Klüfte für ausreichende Wasserwegsamkeiten. Ohne das Aufbrechen bzw. Fracken wird keine Nutzung in NRW möglich sein. Bei den Verfahren wird nur Wasser eingesetzt – während beim Fracking in der Kohlenwasserstoffindustrie auch Gele, Breaker und Stützmittel eingesetzt werden.

Durch die technologische Nähe zwischen Fracking zur Erschließung unkonventioneller Erdgasvorkommen und dem Fracking zur Erschließung petrothermaler Potenziale trifft das Frackingverbot die petrothermale Geothermie.

Auch wenn das Fracking bei der unkonventionellen Erdgasgewinnung größere Risiken birgt, so müssen auch für das petrothermale Fracking Risiken benannt werden. Dazu gehört die potenzielle Beeinträchtigung des Grundwassers. Dieses Thema ist in der Metropole Ruhr von besonderer Bedeutung. Die regional vorkommenden Grubenwassermengen sind hochsalinare Geofluide, die schädlich für den Menschen und technische Anlagen sind. Bei potenziellen Stimulationsvorgängen darf es daher nicht zu einer Vermischung der hochsalinaren Geofluide mit dem normal nutzbaren Grundwasser kommen. Weitere Risiken sind die mögliche Stimulation von Erdbeben, die Wirtschaftlichkeit und das Fündigkeitsrisiko<sup>99</sup>.

---

<sup>99</sup> vgl. KlimaDiskursNRW vom 25.06.2015 Tiefe Geothermie: Ein Verbot für Fracking für petrothermale Lagerstätten unter 3000m gefährdet die Dekarbonisierungsziele auf dem Wärmesektor“ <http://blog.klimadiskurs-nrw.de/tiefe-geothermie-ein-verbot-von-fracking-fuer-petrothermale-lagerstaetten-unter-3000m-gefaehrdet-die-dekarbonisierungsziele-auf-dem-waermesektor/>

Nach Prof. R. Bracke benötigt die Fernwärme in der Metropole Ruhr derzeit ca. 23.500 PJ/Jahr, d.h. 6,5 Mio. GWh. Demgegenüber stehe ein petrothermales Potenzial von 39.000 PJ/Jahr, d.h. 10,8 Mio. GWh<sup>100</sup>.

Vom Geologischen Dienst NRW liegt für das Ruhrgebiet ein geothermisches Informationssystem bis zu einer Nutzungstiefe von 5.000 m Tiefe zum Schichtenaufbau und der Temperaturverteilung vor.

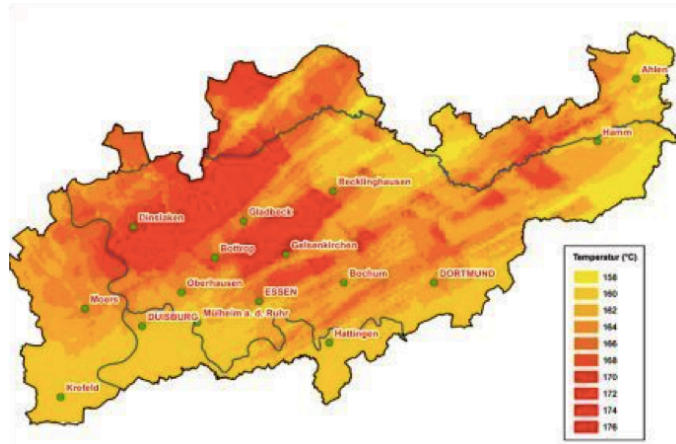


Abbildung 59: Temperaturniveau für Tiefengeothermie in der Metropole Ruhr<sup>101</sup>

- Das grundsätzliche Interesse von Energieversorgern am Einsatz von Tiefengeothermie für die Fernwärme ist vorhanden. Das theoretische Potenzial ist groß und die Tiefengeothermie könnte theoretisch einen großen Beitrag zur „Grünen Fernwärme“ leisten.
- Petrothermale Systeme stehen noch am Anfang der Marktentwicklung. Da keine Forschungsprojekte möglich sind, kann keine Weiterentwicklung stattfinden. Aktuell sind nur tiefe Erdsonden zulässig, die jedoch wenig effizient sind.
- Der Wunsch der Experten ist zumindest Forschungsprojekte zur Tiefengeothermie durchführen zu dürfen. Als Leuchtturmprojekt eignet sich ggf. die Umsetzung der Projektidee von Prof. Bracke, Internationales Geothermiezentrum, zur Freispülung von Spalten anstelle des Aufreißens von Gesteins als Alternative für die Nutzung der tiefengeothermischen Potenziale<sup>102</sup>.
- Es wird empfohlen, in der Bevölkerung und Politik mittels mehr Information ein größeres Verständnis über die Chancen und tatsächlichen Risiken petrothermalen Frackings zu ermöglichen.

<sup>100</sup> s.o.

<sup>101</sup> s. Energieagentur.NRW 02/2015: Geothermie - Erdwärme für Nordrhein-Westfalen

<sup>102</sup> Im April 2015 reichte die Bundesregierung einen Entwurf für das Fracking-Gesetz zur Abstimmung an den Bundestag. Auf Bundesebene wird aufgrund starker Kritik voraussichtlich ein komplettes Verbot erwirkt. Gleichzeitig sollen mit dem Beschluss des Landesentwicklungsplans NRW im Herbst 2016 tiefengeothermische Bohrungen ohne Einsatz von Chemie in Abgrenzung zum Fracking möglich werden.

## 5.7 Windenergie

- In 2014 wurde ein sehr hoher Anlagenzuwachs verzeichnet. In den Jahren 2015 und 2016 werden voraussichtlich ebenfalls noch sehr viele weitere Windenergieanlagen (WEA) realisiert. Die Nachfrage in der Region ist größer als das Flächenangebot.
- Nach dem 31.12.2016 ist die Entwicklung aufgrund der Umstellung auf Ausschreibungsverfahren völlig offen. Insgesamt wird der Ausbau aus Sicht vieler Akteure vermutlich auf niedrigem Niveau weitergehen. Gegebenenfalls werden neben dem Ausschreibungsverfahren mehr Einzelanlagen für den Eigenverbrauch realisiert.
- Im Rahmen der Potenzialermittlung zur Windenergie des LANUV konnte u.a. keine lokale Artenschutzprüfung durchgeführt werden. Die tatsächlich realisierbaren Potenziale fallen daher deutlich geringer aus. Einschätzungen von Experten reduzieren das ermittelte Potenzial bedingt durch zu beachtenden Artenschutz um 20-40% und welcher damit ein zentrales Hemmnis beim Ausbau der Windkraft darstellt.
- Das von der Landesregierung gewünschte Repowering von Altanlagen ist bereits durch Artenschutzauflagen und der Notwendigkeit neuer Planverfahren deutlich erschwert. Mit der Streichung des Repowering-Bonus im Zuge der EEG-Novellierung hat sich zusätzlich die Wirtschaftlichkeit deutlich verschlechtert.
- Der RVR stellt derzeit den Entwurf des Regionalplans auf. Das Thema Windenergie wird in die Aufstellung integriert. Die Kommunen müssen die vom RVR vorgesehenen Vorrangzonen übernehmen und können weitere Flächen ausweisen. Wenn die Kommune Konzentrationszonen ausweist, kann es dazu kommen, dass der Windenergie nicht substantiell Raum geschaffen wurde. Dann besteht die Gefahr einer Klage. Viele Kommunen verzichten zunehmend aufgrund der rechtlich anspruchsvollen Planverfahren und der hohen Planungs- und Verfahrenskosten auf die planerische Steuerung des Windkraftausbaus durch Ausweisung von Konzentrationszonen. WEA lassen sich dann entsprechend über § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB als privilegiertes Vorhaben im Außenbereich realisieren.
- Eine rein regionale Steuerung des Windenergieausbaus, wie es teilweise in anderen Bundesländern gehandhabt wird, wird abgelehnt, da sie in die kommunale Planungshoheit eingreifen würde und sich Bürgerproteste ggf. noch weiter verstärken würden.
- Vielfach wurde die Idee der Schaffung eines gemeinsamen Akteurs in der Metropole Ruhr als Mittler und Bündler aufgeworfen, der den regionalen Strom vermarktet.
- Der Neubau von Windenergieanlagen wird vielfach durch große Bedenken und Proteste durch die Bürgerschaft und Naturschutzverbände verhindert. Bei der Bezirksregierung Arnsberg gingen im Rahmen des Beteiligungsverfahrens für den Teilplan Energie circa 20.000 Einwendungen ein. Die Schaffung von Akzeptanz ist daher eine unbedingte Notwendigkeit für die Realisierung von Windenergieanlagen. Die Beteiligung der Bürger sollte nicht erst nach Planaufstellungsbeschluss beginnen, sondern mit einem informellen Energieforum für alle Bürger zur Diskussion über die strategische Gesamtenergieversorgung der

Kommune bevor formelle Planungsprozesse begonnen werden. Mit diesem Vorgehen wird eine bessere Akzeptanz in der Bürgerschaft erhofft.

- Des Weiteren bieten die Strategien der finanziellen Beteiligung der Bürger an der Windenergieanlage (Beispiel Kreis Steinfurt, in dem nur Bürgerenergieanlagen realisiert werden und der über ein Agreement mit dem NABU verfügt) und die Verpflichtung des Investors mit einem finanziellen Beitrag Gemeinschaftseinrichtungen zu unterstützen, Möglichkeiten zur Akzeptanzsteigerung. Die Beteiligungsnotwendigkeit kann im städtebaulichen Vertrag festgehalten werden. Allerdings ist die Beteiligung an einer WEA auch immer mit gewissen finanziellen Risiken verbunden und sie kann Akzeptanz fördern, aber sie lässt sich nicht erkaufen. Letztlich entscheidet der Grundstückseigentümer, wer die WEA bauen darf.

#### Windenergie in Gewerbe- und Industriegebieten

- Grundsätzlich bietet die Windkraft in Gewerbegebieten großes Potenzial. Windenergieanlagen (WEA) sind in Gewerbe- und Industrie-Gebieten (GI-Gebiete) im Einzelfall möglich. Es gibt immer wieder Unternehmen in der Region, die Interesse an der Aufstellung einer WEA für den Eigenverbrauch auf ihrem Betriebsgelände haben. In Ennepetal befindet sich beispielsweise eine 800 kW-Anlage in Planung. In Essen und Dortmund gab es Planungen. Die Energie-Agentur.NRW ist zu diesem Thema im Gespräch mit Unternehmen in der Region.
- Die Realisierung von WEA in GI-Gebieten ist derzeit aus verschiedenen Gründen erschwert:
  - Die GI-Gebiete in der Metropole Ruhr werden von Unternehmen stark nachgefragt. Windenergieanlagen in GI-Gebieten werden von der Regionalplanung und der regionalen und den lokalen Wirtschaftsförderungen daher als Flächenkonkurrenz betrachtet.
  - Die Anlage bedarf mindestens 800 kW-Leistung. Entsprechende Anlagengrößen sind erforderlich.
  - Die Lärmkontingente des Gewerbegebietes müssen für zusätzliche WEA ausreichen.
  - Mögliche Restriktionen durch den Artenschutz bestehen, die nicht der Abwägung unterliegen.
  - Der Strom aus der Windenergieanlage steht in Konkurrenz zu den niedrigen Strompreisen für Industrieunternehmen.
  - Unternehmen wollen nicht zum Energieversorger werden (u.a. wegen Compliance-Regelung).

#### Windenergie auf Halden, Deponien und Brachflächen

- Die Metropole Ruhr wird durch ihre Vielzahl von Halden geprägt. Einzelne WEA wurden in der Vergangenheit bereits auf ihnen errichtet. Die Halden eignen sich für WEA grundsätzlich durch die größere Windhöflichkeit. In Bottrop möchte beispielsweise das Alpin-Center eine 2,3 MW-WEA auf der Halde installieren. Die RAG plant ebenfalls Anlagen. Diesen Vorteilen stehen jedoch viele Hemmnisse entgegen. Geringe Abstände zur Wohnbebauung mit entsprechend massiven Bürgerprotesten aus der näheren Umgebung und die teils förderrechtlich festgelegte Nachnutzung von Halden als „Wald“ führen dazu, dass neue WEA nicht auf Halden des RVR realisiert werden können.

- Deponien eignen sich aus statischen Gründen häufig nicht für WEA. Hier ist die Installation von Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu bevorzugen.
- Die Metropole Ruhr verfügt des Weiteren über eine Vielzahl von Brachflächen. Diese sind aufgrund der Nähe zur Wohnbebauung, der Ansiedlung schützenswerter Tierarten und Kosten für Altlastenbeseitigung häufig ungeeignet.

#### Kleinwindenergie

- Kleinwindanlagen machen die Energiewende erlebbar und haben keine bzw. weniger Akzeptanzprobleme. Interessante Beispiele sind die Anlagen am Stadion von Ajax Amsterdam und im Eifelturm.
- Kleinwindanlagen sind allerdings derzeit in der Region unwirtschaftlich (vgl. auch Kapitel 3). Die Windhöffigkeit ist zu gering, um ausreichende Erträge zu erzielen. Entsprechende Förderinstrumente fehlen für das Kleinwindanlagen-segment.
- Der RVR möchte aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit derzeit nicht für die Investition in Kleinwindanlagen werben.

#### Fazit Windenergie

- Die EnergieAgentur.NRW unterstützt die Kommunen bei der Bürgerbeteiligung über das Angebot WindDialog.NRW.
- Die Planungshoheit und die Diskussion mit der Bürgerschaft müssen weiterhin in kommunaler Hand bleiben.
- Nach Einschätzung der Akteure sollte der RVR keine weitergehende Rolle im Bereich der Windenergie übernehmen und sich auf die Ausweisung von Vorrangzonen für Windenergie im Rahmen der Regionalplanung konzentrieren.

## 5.8 Biomasse

- Der Biomasseausbau wurde mit der EEG-Novelle im Jahr 2014 stark beschränkt und erschwert, obwohl die Biomasse im Vergleich zu anderen Energieträgern gesicherte Leistung anbieten kann.
- Die Potenziale in der Metropole Ruhr sind allerdings sehr begrenzt (s.a. Kapitel 3). In der Metropole Ruhr werden die Nutzung von Holzpellets und die Bioabfallvergärung die wichtigsten Themen darstellen.

#### Holzartige Biomasse

- Da im verdichteten Zentrum des Ruhrgebiets bereits eine ausgeprägte Gas- und Fernwärmeinfrastruktur vorhanden ist, sollten Holzpelletanlagen eher im ländlichen Randbereich der Metropole Ruhr ohne Leitungsinfrastruktur eingesetzt werden.
- Bei Holzpelletanlagen sind aufgrund der vergleichsweise geringeren Emissionen größere Anlagen zu bevorzugen. Auch die Versorgung von Nahwärmenetzen mit Holzpellet- und Hackschnitzelanlagen in Bestandsgebieten stellen eine



Option dar. Im Neubaubereich sind Nahwärmenetze aufgrund des geringen Heizwärmebedarfs nicht sinnvoll.

- Auch für die Fernwärme eignet sich Biomasse grundsätzlich und kann damit einen Beitrag zur Umstellung auf „Grüne Fernwärme“ leisten. Technische Probleme machen jedoch ihren Einsatz neben den Kosten unattraktiv.
- Ein weiteres zu betrachtendes Thema sind Kurzumtriebsplantagen (KUP). In Gelsenkirchen-Hassel soll eine KUP realisiert werden. Ebenso auf dem Gelände des Bergwerks Hugo. Mit dem Forschungsprojekt CultNature – Bio-Montan-Park NRW wurden Konzepte zur Brachflächennutzung durch Biomasse erstellt, wobei die Nutzung von Erneuerbaren Energien auf Brachflächen deren Rekultivierung (anteilig) finanzieren könnte.

#### Bioabfallvergärung

- Ein bisher weitgehend ungenutztes Potenzial ist die Bioabfallvergärung. Die Biotonne wurde zwar weitestgehend flächendeckend eingeführt, aber die Bioabfälle werden derzeit nur zu einem sehr geringen Anteil energetisch genutzt. Dieses Potenzial sollte näher untersucht werden.

### 5.9 Rolle der Bürgerenergiegenossenschaften

- Das bisher sehr erfolgreiche Geschäftsmodell der Bürgerenergiegenossenschaften funktioniert mit der EEG-Novelle in 2014 nicht mehr, so dass kaum weitere Anlagen von ihnen installiert werden. Der Bau von Photovoltaikanlagen zum Eigenverbrauch ist für Bürgerenergiegenossenschaften ein sehr komplexes Geschäftsmodell, da sie hierdurch Energieversorger werden. Die Heidelberger Energiegenossenschaft hat ein derartiges Modell entwickelt und erfolgreich umgesetzt. Die EA.NRW möchte dieses Modell in NRW in die Umsetzung bringen.
- Die Bürgerenergiegenossenschaften könnten sich auch stärker in den Handlungsfeldern Wind und Wärme engagieren. Bürgerenergiegenossenschaften, die beispielsweise WEA realisieren möchten, stehen jedoch vor großen Hürden, da über die Notwendigkeit zur Direktvermarktung diese auch Betreiber sein müssen. Mithilfe einer größeren Kooperation von Bürgerenergiegenossenschaften und auch mit Energieversorgern bzw. Energiedienstleistern könnten neue Geschäftsmodelle entwickelt werden.
- Da die Kreditlinie ein großes Problem darstellt, besteht die Chance für Bürgerenergiegenossenschaften auf Dachflächen von Gewerbebetrieben aktiv zu werden. Die BAFIN erlaubt Genossenschaften ohne Gewinnabsichten Anlagen zu vermieten und zu verpachten. Das Pachtmodell ist somit möglich, aber man benötigt die Interessenten, die auch bereit sind, sich auf dieses komplexere energiesteuerliche Modell mit Unterverträgen einzulassen.

## 5.10 Integration und Speicherung

- Beim Ausbau der Erneuerbaren Energien muss mittel- bis langfristig die Integration und Speicherung des volatilen Stroms bedacht werden. Derzeit besteht noch kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Prüfungen und die Weiterentwicklung technischer Lösungen laufen.
- Es wurde eine Studie über Pumpspeicherkraftwerke unter Tage mit negativem wirtschaftlichem Ergebnis erstellt. Durch sehr lange Planungs- und Realisierungszeiträume sind keine kurz- bis mittelfristigen Projektrealisierungen absehbar.
- Power to Gas (PtG) wird aus Sicht vieler der beteiligten Akteure sehr wichtig. Das Erdgasnetz stellt eine vorhandene Speicherkapazität dar, die mit oder ohne Methanisierung nutzbar ist. Der aus PtG erzeugte Wasserstoff kann ohne große Umwandlungsverluste auch als Kraftstoff in Fahrzeugen mit Brennstoffzellen eingesetzt werden. Damit werden ineffiziente Antriebe verdrängt. Es sind jedoch große Mengen notwendig, um einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb zu ermöglichen.
- Steinkohlekraftwerke müssen für die Fernwärmeerzeugung betrieben werden, obwohl der Kraftwerksbetrieb stromseitig nicht wirtschaftlich ist. Für Fernwärmeerzeuger ist es daher zunehmend wichtig, auf unterschiedliche Wärmeerzeugungsquellen zugreifen zu können. Als Beispiel ist hier das Karnap-Kraftwerk zu nennen. Neben der Wärmeerzeugung aus der Abfallverbrennung ist die Nutzung von Abwärme aus Industriebetrieben eine weitere Option. Die Vernetzung der Fernwärmeanbieter durch die Gründung der Fernwärmeschiene Rhein-Ruhr verbessert die Vernetzungsmöglichkeiten mit Industrieanlagen. Bei der Prüfung von Power to Heat-Lösungen wurde bisher nicht die notwendige Mindestlaufzeit erreicht.
- Die Metropole Ruhr ist Sitz vieler KMU. Gleichzeitig ist das Effizienzpotenzial im produzierenden Gewerbe noch sehr groß. Die Steuerung und Beobachtung von Energieverbräuchen des Gewerbes bietet daher eine große Chance. Für KMU sind Stromkosten jedoch relativ unbedeutend, da sie nur 3-4% der Gesamtkosten ausmachen. Der Einsatz von Technologien zur Flexibilisierung der KMU über eine Förderung der Steuerungstechnik könnte eine interessante Option darstellen. Große Industrieunternehmen betreiben bereits bei Bedarf Lastabwurf. Private Haushalte sind ggf. leichter steuerbar, aber benötigen auch entsprechend aufgerüstete Messgeräte, die nicht nur messen, sondern auch steuern können. Derartige Geräte helfen dem Netz, so dass in der Konsequenz der Netzbetreiber die Kosten für die Smart-Meter-Technik auch übernehmen müsste. Dies ist aber nicht realisierbar, da Netzbetreiber keine entsprechenden Ausgaben tätigen dürfen (s.a. Unbundling). Der Smart Meter-Einsatz zum privaten Lastmanagement führt zu deutlich steigenden Kosten für die Stromkunden. Die Orientierung am Standardlastprofil ist gegenüber einem Vertrieb mit Lastmanagement die kostengünstigere Lösung. Die internetbasierte Haussteuerung wird sich jedoch weiter etablieren. Vor allem die junge Generation wird dafür offen sein. Die Anbieter werden zunehmend Internetkonzerne sein. Die bisherigen Erfahrungen mit Smart-Home-Angeboten zeigen, dass für Kunden nicht die Energie- und Kosteneinsparung, sondern der zusätzliche Komfort und die Sicherheit ausschlaggebend sind.

- Einfacher als die Steuerung von Gewerbebetrieben und Privathaushalten wäre es, bei Bedarf eine bestimmte Menge Erneuerbarer Energien abzuregeln. Letzteres geschieht bereits. Die Erneuerbaren Energien müssen in den nächsten Jahren grundlastfähig werden. Bei Windkraft wird man eine stärkere Gleichmäßigkeit in der Erzeugung erreichen. Bei Starkwind muss die Anlage abgeregelt werden. Auch bei Photovoltaik wird durch die zunehmende Ost-West-Ausrichtung der Anlagen eine stärkere Gleichmäßigkeit in der Stromerzeugung erzielt.

### 5.11 Exkurs: Unbundling

- Die im Energiewirtschaftsgesetz seit 2005 vorgegebenen Regelungen zum Unbundling sollten Wettbewerbsverzerrungen begrenzen. In den vertikal integrierten Unternehmen der Energiewirtschaft ist das Unbundling seitdem weitgehend umgesetzt worden. Vertrieb, Netz und Erzeugung sind getrennt worden, wobei das Netz als neutrale Infrastruktur besonders intensiv der Regulierung unterliegt. Vertrieb und Erzeugung wurden weitgehend dereguliert und dem marktwirtschaftlichen Wettbewerb überlassen.
- Die technische Integration erneuerbarer Energien mit Speichern im Netz wird durch das Unbundling behindert. Speicher im Netz sind nicht neutral – sie sorgen dafür, dass bestimmte Teile der Energieerzeugung – insbesondere Erneuerbare Energien - vom Netz aufgenommen und später vom Endkunden verbraucht werden. Das Netz stellt in diesem Fall nicht nur Transportkapazität (kW) bereit, sondern liefert elektrische Arbeit (kWh). Der Speicher ist auf unteren Netzebenen technisch ein Teil der Netzes, da er Überlastungen des Netzes vermeidet und netzdienlich ist. Ob andere Vertriebsmodelle für den Speicherbetrieb Lösungen bereitstellen können, ist denkbar, aber nicht geklärt.
- Vor diesem Hintergrund kann es sich als notwendig erweisen, das Unbundling wieder rückgängig zu machen oder auch Sonderregelungen für die Speicherfragen (inkl. smart-meter mit Laststeuerung) zu entwickeln.

### 5.12 Eigenerzeugung und Entsolidarisierung

- Der Ausbau der erneuerbaren Energien sorgt sowohl für eine Einsparung klimaschädlicher Treibhausgase, als auch für eine Verringerung der Importabhängigkeit endlicher fossiler Energieträger aus vielfach politisch destabilen Ländern. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien stößt aber häufig auch auf politischen und zivilgesellschaftlichen Widerstand. Dieser hat insbesondere in der Metropole Ruhr unterschiedliche Gründe. Die Schaffung von Akzeptanz bei den Bürgern ist daher eine wichtige Voraussetzung unter der die benannten Potenziale gehoben werden müssen. Auch gibt es potenzielle Nutzungskonflikte und soziale Folgen, die bedacht werden sollten.
- Bisher werden Haushalte, die eine <10 kW-Photovoltaikanlage besitzen, durch Vermeidung von Netzentgelten und EEG-Umlagebefreiung entlastet. Haushalte, die sich nicht selbst versorgen können, werden in Zukunft durch voraussichtlich steigende Netzentgelte zusätzlich belastet, da die Mindereinnahmen über Preiserhöhungen ausgeglichen werden müssen. Insbesondere wenn Speicher effizienter und kostengünstiger werden und sich in der Breite etablieren, wird sich dieses Problem verschärfen und zu Strompreiserhöhungen für diejenigen

Verbraucher führen, die z.B. als Mieter keine Möglichkeit zur Eigenerzeugung haben. Energieautarke Haushalte, die von dieser Entwicklung profitieren, werden nicht die Masse bilden. Diese Sorge besteht bereits auf politischer Ebene und es bleibt abzuwarten, welche weitere Entwicklung die EEG-Umlagenbefreiung bei <10kWp-Anlagen nehmen wird.

- Über die Wahl der Energieversorgung für den Immobilienbestand könnte sich eine Spaltung der Metropole Ruhr ergeben. Im einfachen Wohnungsbestand mit begrenzten Kaltmieten und entsprechend geringen Investitionsmöglichkeiten wird überwiegend in kostengünstige fossil betriebene Heizsysteme investiert. Diese Haushalte werden voraussichtlich in Zukunft mit steigenden Energiekosten weiter belastet. Demgegenüber stehen wird ein Immobilienbestand, dessen Eigentümer über das notwendige Kapital zur Finanzierung von regenerativen Heizsystemen verfügen und über ihre Autarkie damit langfristig ohne weiter steigende Heizkosten auskommen.
- Durch den zunehmenden PV-Eigenverbrauch können auf Dauer auch die Konzessionseinnahmen der Kommunen sinken und es kann zu Einnahmeverlusten kommen.

### 5.13 Exkurs: Energiewende Ruhr

Das Forschungsprojekt „Rahmenprogramm zur Umsetzung der Energiewende in den Kommunen des Ruhrgebiets“ - kurz „Energiewende Ruhr“- untersucht die „strukturellen, politisch-kulturellen und institutionellen Bedingungen, die Klimaschutz und Energiewende auf kommunaler und regionaler Ebene beeinflussen“<sup>103</sup>. Dabei wird mit dem Rahmenprogramm das Ziel verfolgt, den bestmöglichen Weg zu erforschen, wie die Energiewende in den Kommunen des Ruhrgebiets gestaltet werden kann“. Dazu bearbeitet ein interdisziplinäres Forschungsprojekt entlang definierter Leitlinien folgende Aufgaben:

| Leitlinien  |  |   |   |   |  |                                  |
|---|--|---|---|---|--|----------------------------------|
|   | Regionale Klimaschutz-Governance   | Integrierte regionale Strukturpolitik   | Nachhaltige Energieinfrastrukturen                    | Zukunftsfähige Siedlungs- und Mobilitätsentwicklung             | Post-fossile Innovationskultur   | Energiewende im Quartier         |
| Grundlagen- und Begleitprojekte                     | Integriertes Modell „Städte und Klimawandel – Ruhrgebiet 2050“   |   |   |   |  |                                  |
|   | Rahmenbedingungen und Handlungsansätze   | Innovations-Landkarte und Good Practice | Transformation, Vernetzung von Energieinfrastrukturen | Siedlungsstruktur und Verkehr                                   | Zukunftsvorstellungen u. Entscheidungsverhalten von BürgerInnen            | Kartierung von Modellquartieren  |
|   | Zukünftige Herausforderungen und Handlungsoptionen   | Regionales Innovationssystem im Wandel  | Stadtwerke als strategischer Akteur der Energiewende  | Regionaler Modal Split  | Soziale Transformation: Innovative Partizipationsansätze und Change Agents | Quartiersentwicklung und Energie |
| Umsetzungsprojekte                                  | Energetische Quartiers-typen im Ruhrgebiet   | Kältenetz Ruhr                          | Klimafreundlicher Wirtschaftsverkehr                  | Aktivierung von MigrantInnen zur energet. Gebäudemodernisierung | Gartenstadt der Zukunft  |                                  |
| Vernetzung zur Entwicklung einer regionalen Roadmap | <b>Zielgruppen:</b> Expertinnen und Experten • Kommunen und regionale Institutionen • Unternehmen und Unternehmensverbände<br>Energieversorger und Mobilitätsdienstleister • Zivilgesellschaftliche Netzwerke • Bürgerinnen und Bürger<br><b>Interaktion:</b> Fachworkshops • Surveys und Befragungen • Konferenzen • <b>Kommunikation:</b> Website und Newsletter |   |   |   |  |                                  |

Abbildung 60: Teilprojekte Energiewende Ruhr (s. <sup>104</sup>)

<sup>103</sup> s. <http://www.energiewende-ruhr.de>

<sup>104</sup> s.o.

Um eine möglichst enge Verknüpfung zwischen den Projekten zu ermöglichen, unterstützte Hr. Prof. Fischebeck vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie das Klimaschutzkonzept durch seine Teilnahme im Beirat. Auch durch einen bilateralen Austausch und wechselseitige Teilnahme an Veranstaltungen wurde sich ausgetauscht. Letztlich sollte es Ziel sein, dass sich das Klimaschutzkonzept als ein Baustein in die Energiewende-Ruhr-Roadmap einfügen kann, um einen Beitrag zu einer energie- und sektorübergreifenden Energiewende-Strategie zu leisten.

#### 5.14 Fazit

Dem Einsatz erneuerbarer Energien steht nicht fehlende Technik entgegen, sondern es bedarf entsprechender regulatorischer Rahmenbedingungen.

Neben der teilweise fehlenden Wirtschaftlichkeit bestehen weitere Hemmnisse wie

- Unkenntnis über jeweilige Potenziale und Einsatzmöglichkeiten
- Umsetzungsprozess an sich stellt eine Hürde dar
- Unterstützungsangebote sind noch zu wenig auf die individuelle Situation und Anforderungen des jeweiligen potenziellen privaten, betrieblichen oder öffentlichen Investors abgestellt.

Der Fokus des Ausbaus erneuerbarer Energien im Stromsektor sollte in der Metropole Ruhr auf der Photovoltaik liegen. Die sonstigen erneuerbaren Energien, wie beispielsweise die Wasserkraft oder die Nutzung von Solarthermie im Einfamilienhaussegment und Grubengas, haben nur ein geringes technisches Potenzial und eine geringe Wirtschaftlichkeit, so dass der Fokus auf dem oben beschriebenen Energieträger liegen sollte.

## 6 Regionalmanagement

Im Rahmen der Konzepterstellung haben sich mehrere Handlungsschwerpunkte gebildet, die auf regionaler Ebene vorbereitet und in Kooperation mit anderen regionalen und kommunalen Akteuren umgesetzt werden sollen. Die Auswahl der Schwerpunkte basiert auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse in Verbindung mit den Ergebnissen der Akteursbeteiligung (s.a. Kapitel 4).

Im folgenden Kapitel 7 werden die Maßnahmenvorschläge in Form von Projektsteckbriefen präsentiert. Diesen Maßnahmenvorschlägen ist gemein, dass sie auf regionaler Ebene verankert sind.

„Der Regionalverband Ruhr hat als regionale Klammer die ideale Voraussetzung, den Umsetzungsprozess zu gestalten. Gemäß § 4 kann der RVR die „Planung und Durchführung von und Beteiligung an Projekten und Vorhaben zur Förderung der Umsetzung der Ziele des Klimaschutzes und zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien im Verbandsgebiet und die Erarbeitung regionaler Energie- und Klimaschutzkonzepte“ als zukünftige Aufgabe übernehmen, vorbehaltlich der Zustimmung der Verbandsversammlung (s. Gesetz über den Regionalverband Ruhr (RVRG); Bekanntmachung der Neufassung, Stand vom 14.10.2015)“.

Die enge und gute Kooperation mit den Kommunen und die durch das RVR-Gesetz ermöglichte stärkere Aufgabenwahrnehmung im Klimaschutz bieten die Möglichkeit, die vorhandenen Organisations- und Entscheidungsstrukturen im RVR zu nutzen und die Umsetzung des Konzeptes hier auch personell zu verankern.

Der sich aus den im Folgenden präsentierten Maßnahmen ergebende Personalbedarf lässt sich nicht allein aus den vorhandenen personellen Ressourcen beim RVR decken. Bislang gibt es für den Bereich Klimaschutz – Erneuerbare Energien eine Stelle, die u.a. die Betreuung von EnergyFIS und die Vorbereitung und Durchführung von kommunalen Arbeitstreffen zum Klimaschutz umfasst. Ergänzend dazu kümmert sich die Wirtschaftsförderung Metropole Ruhr schwerpunktmäßig um das Thema Effizienz in Unternehmen der Region und die klimametropole RUHR 2022 um das Thema Öffentlichkeitsarbeit und Kampagnen rund um innovative Energie- und Klimaschutzprojekte.

Einige der Maßnahmenvorschläge in diesem Konzept können aufgrund der engen thematischen Verknüpfung durch diese Personalstelle beim Team 9-4 Klimaschutz, Klimaanpassung u. Luftreinhaltung abgedeckt werden. Der Großteil der Maßnahmen bedarf jedoch aus Kapazitätsgründen zusätzlichen Personals. Hierzu bedarf es „Regionalmanager“ für den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr. Der sich aus den Maßnahmen ergebende Personal- und Investitionsmittelbedarf wird in der Anlage dargestellt.

Die Regionalmanager sollten direkt beim Team 9-4 Klimaschutz, Klimaanpassung u. Luftreinhaltung angegliedert (s. Abbildung 61) werden.

Um nach außen hin einfacher und direkter wahrgenommen zu werden, sollte sich das zu bildende Team nach außen als „Koordinationsstelle Ausbau Erneuerbare Energien“ (Arbeitstitel) präsentieren.

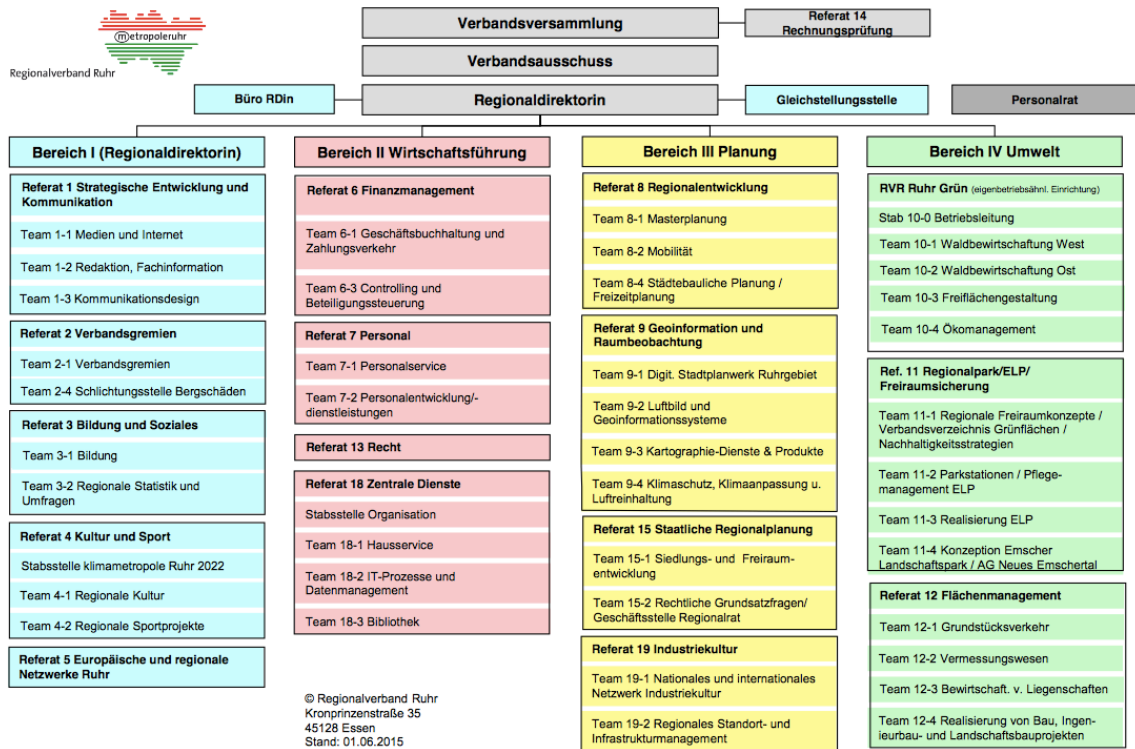


Abbildung 61: Organisationsplan des RVR

Als in den RVR eingegliederte Agentur sollen hier alle Maßnahmen vorbereitet und in die Umsetzung gebracht werden.

Potenzielle Vorteile der Ansiedlung im RVR:

- direkte Verzahnung mit dem Team 9-4, das bislang für den Themenkomplex Erneuerbare Energien zuständig ist.
- gesicherte Neutralität
- Verzicht auf Gründung eigener Tochtergesellschaften mit entsprechenden Kosten und Einflussbegrenzungen
- zentrale Lage in der Metropole Ruhr

## 6.1 Zielgruppen

Die Arbeit soll auf alle relevanten Zielgruppen ausgerichtet werden. Diese umfassen:

- Einfamilienhausbesitzer
- Gewerbe und Industrie
- Sonstige Akteure, z.B. die Wohnungswirtschaft, Bürgerenergiegenossenschaften, Emschergenossenschaft, Krankenhäuser, Stadienbetreiber etc.
- Öffentliche Verwaltung (RVR, Kommunen, Landeseinrichtungen (Universitäten etc.))

### Zielgruppe Einfamilienhausbesitzer

Der Einfamilienhausbestand dominiert den Wohngebäudebestand von 938.510 Wohngebäuden. Auch wenn im Vergleich zu anderen Regionen NRWs der Anteil vergleichsweise gering ist, so liegt er mit 52,1% dennoch über der Hälfte des Bestandes und bildet damit eine wichtige Zielgruppe als potenzielle Prosumer, d.h. Konsument und potenzieller Produzent.

#### Zielgruppe Gewerbe und Industrie

Industrie und Gewerbe haben einen Anteil von 32% am regionalen Endenergieverbrauch und von 35% der THG-Emissionen. Die verstärkte Nutzung der vorhandenen Potenziale aus erneuerbaren Energien im Betrieb kann für viele Gewerbebetriebe nicht nur ein besseres Image erzeugen, sondern klare wirtschaftliche Vorteile bringen, die in den Betrieben bisher unbekannt sind.

#### Zielgruppe Sonstige Akteure: Wohnungswirtschaft

Aufgrund des vergleichsweise hohen Mehrfamilienhausbestandes der Metropole Ruhr im Vergleich zu anderen Regionen in NRW, ist die Wohnungswirtschaft ein wichtiger Akteur in der Region.

Die Wohnungswirtschaft lässt sich in mehrere Sparten unterteilen:

- freie Wohnungsunternehmen
- kommunale Wohnungsgesellschaften
- Wohnungsgenossenschaften
- Industrieverbundene oder kirchliche Wohnungsunternehmen
- Heimstätten

Wichtige potenzielle Partner für die Region sind die kommunalen Wohnungsunternehmen. Alleine die zwölf kommunalen Wohnungsunternehmen der Region, die sich im Rahmen von „WIR – Wohnen im Revier“ kooperieren (Allbau AG, DOGEWO21 mbH, GEBAG, ggw mbH, GWG Gladbecker Wohnungsgesellschaft mbH, ha.ge.we.; HGW mbH, neuma, SGW mbH, SWB-Service GmbH, UKBS, VBW BAUEN UND WOHNEN GMBH) vermieten nach eigenen Angaben 90.000 Wohnungen.

Im Vergleich zum Bestand der kommunalen Wohnungsunternehmen haben die freien Wohnungsunternehmen einen ungleich größeren Anteil an dem vermieteten Wohngebäudebestand in der Metropole Ruhr. Als Beispiele sind hier die Vonovia zu nennen, die seit Anfang September 2015 aus dem Zusammenschluss der Deutschen Annington und der GAGFAH hervorgegangen ist. Ein weiteres bedeutendes Wohnungsunternehmen ist die VIVAWEST. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Wohnungsgenossenschaften in der Metropole Ruhr.

#### Zielgruppe Bürgerenergiegenossenschaften

Bürgerenergiegenossenschaften sind bislang einer der zentralen Akteure der Energiewende. Diese Genossenschaften für Bürger zur Beteiligung an Projekten zur dezentralen Energieerzeugung sind für 47% der installierten Leistung Erneuerbarer Energien in Deutschland verantwortlich (vgl. trend research, Leuphana Universität Lüneburg, Stand 10/2013). Im Jahr 2014 erlebten die Bürgerenergiegenossenschaften jedoch einen deutlichen Einbruch. Die Neugründungen gingen im Vergleich zum Vorjahr um 60% zurück<sup>105</sup>. Gründe dafür liegen in der Reduktion der Geschäftsfelder durch das EEG. Potenziale für die Zukunft sehen die Genossenschaften in der Windenergie, der Strom-Direktlieferung für Endkunden und der Gründung von Dachgenossenschaften zur Stromvermarktung. Diese durch Bürger entstandenen und entstehenden Projekte bie-

---

<sup>105</sup> vgl. <http://www.genossenschaften.de/dgrv-jahresumfrage-unter-energiegenossenschaften-zeigt-einbruch-bei-grundungszahlen>, Stand 23.10.2015



ten nicht nur den Vorteil dezentral erzeugter umweltfreundlicher Energie, sondern fördern gleichzeitig durch die Beteiligungsmöglichkeit für alle Bürger die Akzeptanz von Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Dies ist insbesondere in einer so stark verdichteten Region wie der Metropole Ruhr wichtig und ermöglicht eine sozial gerechte Beteiligung an der Energiewende. In diesem Sinne haben sich bereits viele Bürgerenergiegenossenschaften in der Metropole Ruhr gebildet. Neue Kooperationen und neue Gesellschaften sollen die Energieerzeugerlandschaft in der Metropole weiter beleben.

#### Zielgruppe Weitere Akteure

Es gibt neben den o.g. Zielgruppen Wohnungswirtschaft und Bürgerenergiegenossenschaften weitere potenzielle Zielgruppen, die für die Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien relevant sind bzw. dies werden können. Dazu zählen Flächeneigentümer, wie der Landesbetrieb Straßen.NRW, die vielen Hochschulen und Universitäten der Region oder auch die Abwasserverbände wie die Emschergenossenschaft.

#### Zielgruppe: Öffentliche Verwaltung

Eine weitere Zielgruppe ist die öffentliche Verwaltung. Hierzu gehören neben dem RVR und seinen Töchtern die 53 Mitgliedskommunen und die vier Kreise im Regionalverband Ruhr. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl öffentlicher Einrichtungen in Trägerschaft des Landes (z.B. den Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW) oder auch des Landschaftsverbandes.

Insbesondere die kleineren Kommunen haben nur begrenzte personelle Ressourcen, um den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben. In vielen Kommunen sind derzeit Klimaschutzmanager beschäftigt. Diese sind zum großen Teil jedoch zeitlich befristet eingestellt und können das Themenfeld Erneuerbare Energien nur als eines von vielen bearbeiten. Erfahrungsgemäß ist dieses Thema anderen Themen, wie der energetischen Gebäudesanierung, aufgrund der vergleichsweise großen Abhängigkeit von anderen Akteuren, wie den lokalen EVU oder der Stadtplanung, sowie der rechtlichen Komplexität häufiger untergeordnet.

Wie bereits in der Einleitung erläutert, ist es Ziel des Konzeptes, Maßnahmen zu entwickeln, die auf der regionalen Ebene, d.h. auf Ebene des Regionalverbands Ruhr angesiedelt sein sollen und den Kommunen einen Zusatznutzen durch eine verbesserte Kooperation, Aufwandssenkung vor Ort durch Vorbereitung auf regionaler Ebene und gemeinsame Umsetzungsaktivitäten bringen sollen.

## 6.2 Aufgaben

Zur Unterstützung und Entlastung der verbandsangehörigen Kommunen und Kreise sowie zur Unterstützung und Aktivierung Privater, Unternehmen und sonstiger Zielgruppen sollen von der Koordinationsstelle „Ausbau Erneuerbare-Energien“ folgende Aufgaben neu installiert bzw. weitergeführt werden:

- Projektmanagement, -initiierung und -begleitung
- Projektbaukasten
- Positionierung und Kommunikation gegenüber Land und Bund
- Information und Beratung inkl. Fördermittelscreening und Antragstellung
- Erfahrungsaustausch und Vermittlung von Experten
- Netzwerkmanagement
- Best-practice-Datenbank
- EnergyFIS

- Öffentlichkeitsarbeit

Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht über die Zielgruppen und Aufgaben:

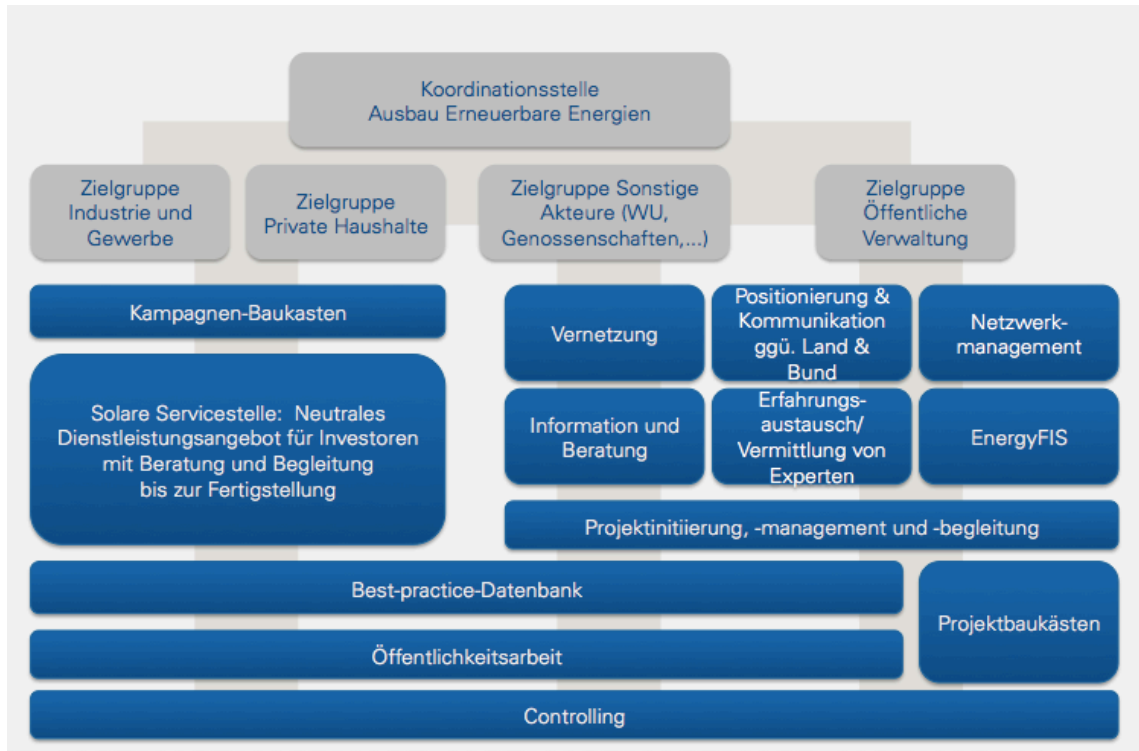


Abbildung 62: Handlungsfelder der Koordinationsstelle Ausbau Erneuerbare-Energien

Diese Aufgaben werden im Folgenden erläutert:

- Projektmanagement, -initiierung und -begleitung

In Kapitel 7 werden mehrere Maßnahmen vorgestellt. Dazu gehören Maßnahmen, die der RVR im Sinne seiner Vorbildrolle selbst umsetzen sollte, aber auch Maßnahmen Dritter, für die sich der RVR als Initiator einsetzen sollte. Im Verlauf der Konzepterstellung hat sich gezeigt, dass der RVR viele Projekte nicht selber umsetzen kann und muss. Vielmehr sind häufig andere Akteure der Region zu aktivieren, zu unterstützen und zu begleiten. Vom Regionalmanagement sollen nicht nur Dritte durch umfassende Beratung bei der Projektrealisierung unterstützt werden, sondern auch konkrete Projekte vom Regionalmanagement im RVR-Gebiet umgesetzt werden. Alle o.g. Zielgruppen finden sich in dem Maßnahmenkatalog wieder. Die Maßnahmen werden im Kapitel 7 ausführlich erläutert. Eine wesentliche Maßnahme ist die Ausbauinitiative Solar-Metropole Ruhr 2025, die von der Koordinationsstelle vorbereitet und gesteuert werden soll.

- Projektbaukästen

Eine weitere wichtige Maßnahme für den RVR ist die Entwicklung von Projektbaukästen als Angebote für die kommunalen Mitarbeiter. Die regionale Vorbereitung von Projekten soll die Umsetzung vor Ort erleichtern. Durch die Erarbeitung von Projektbaukästen kann in den Kommunen Aufwand gespart werden, während gleichzeitig durch eine externe Vorbereitung auch ein professionelleres Niveau möglich ist. Dazu gehört beispielsweise die professionelle Gestaltung von Kampagnenmaterial. Ebenfalls lassen sich häufig durch die Bündelung Kosten minimieren. Der RVR hat hier etwa durch die

zentrale Organisation der Aktion Stadtradeln Kosteneinsparungen für die Kommunen ermöglicht. Diese Projektbaukästen sollen bei mehreren Projekten mit verschiedenen Zielgruppen, die im Kapitel 7 vorgestellt werden, zur Anwendung kommen.

- Positionierung und Kommunikation gegenüber Land und Bund

Diese Aufgabe nimmt bereits der Regionalverband Ruhr wahr. Die Interessenvertretung für die regionalen und kommunalen Interessen im Klimaschutz werden über den RVR gebündelt und weitergegeben. Wie sich gezeigt hat, sind der Ausnutzung der Potenziale häufig durch gesetzliche Rahmenbedingungen enge Grenzen gesetzt. Diese können nur durch die kontinuierliche Marktbeobachtung und die Sammlung von Rückmeldungen regionaler Akteure durch das Regionalmanagement und daraus zusammenzustellender Stellungnahmen über die unterschiedlichen Ebenen im RVR zunächst auf Landesebene, aber auch nach Möglichkeit auf Bundesebene weitergegeben werden und damit indirekt Veränderungen anstoßen. Die Weitergabe von konkreten Problemen in einer Region mit 53 Kommunen und fünf Millionen Einwohnern kann für die übergeordneten Institutionen wertvolle Hilfe sein.

- Information und Beratung

Der RVR sollte stärker als bisher zur Information und Beratung aller oben genannten Zielgruppen bereit stehen. Dabei soll es sich um regionsrelevante Themen handeln, die sich von den vorhandenen Beratungsangeboten wie beispielsweise der Energie-Agentur.NRW abgrenzen, so dass keine Doppelungen entstehen.

Er sollte darüber hinaus Kommunen bei Projekten konkrete Hilfestellung leisten können und bei der Akquise von Fördermitteln inklusive der Antragstellung unterstützen.

- Erfahrungsaustausch und Vermittlung von Experten

Eine häufige Rückmeldung in der Akteursbeteiligung war der Wunsch nach besseren Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch. Insbesondere den verantwortlichen Mitarbeitern in kleineren Kommunen fehlt die Möglichkeit zum aktiven Austausch von Projekterfahrungen. Der RVR soll sich als Plattform für den regionalen Austausch stärker positionieren. Über die bisher stattfindenden kommunalen Arbeitstreffen hinaus, sollten stärker dialogorientierte Austauschtreffen stattfinden. Diese sollen ausdrücklich nicht immer nur für alle Kommunen stattfinden, sondern sollen auch auf Kommunen mit unterschiedlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen, wie beispielsweise Kommunengröße, Personal oder auch Struktur, zugeschnitten werden.

Darüber hinaus kann der RVR noch stärker als bisher als Vermittler von Experten auftreten. Neben der Vermittlung von Ansprechpartnern bei der EnergieAgentur.NRW kennt der RVR auch Experten in den Kommunen, die anderen kommunalen Mitarbeitern bei ihren Fragestellungen weiterhelfen können. Diese Rolle soll deutlich gestärkt werden.

- Netzwerkmanagement

Es gibt bereits eine Vielzahl von Netzwerken auf Landes- und regionaler als auch teil-regionaler Ebene, die einen mehr oder weniger engen Bezug zu den erneuerbaren Energien aufweisen. Doppelstrukturen sollen hier nicht errichtet werden. Es ist daher wichtig, dass der RVR als Koordinator immer über vorhandene Netzwerke und deren Aktivitäten und Erkenntnisse, wie beispielsweise das Netzwerk "Photovoltaik NRW - Solarstrom für Nordrhein-Westfalen" der EnergieAgentur.NRW, informiert ist und für die Region relevante Erkenntnisse aus den Netzwerken weitergibt.

Darüber hinaus kann es dennoch sinnvoll sein, auch teilregionale neue Netzwerke aufzubauen. Hier können als Beispiele Netzwerke in Gewerbegebieten genannt werden. Der Austausch von benachbarten Unternehmern wird von diesen als wertvoll beschrieben. Das Thema Erneuerbare Energien eignet sich als Einstieg in die Netzwerkbildung. Über den Besuch von Unternehmen, die bereits Erfahrungen beispielsweise zum Einsatz von Solarer Prozesswärme vorweisen können, wird den Unternehmen nicht nur fachlich geholfen, sondern sie profitieren auch von Informationen über mögliche Kunden oder können neue Kooperationen aufbauen. Der RVR sollte hier in Zusammenarbeit mit der wmr und den Kommunen geeignete Gewerbegebiete auswählen und Angebote vorbereiten.

- Best-practice-Datenbank

Wie schon beschrieben, lässt sich die Projektumsetzung vielfach durch Erfahrungsaustausch vereinfachen. Viele der für die erneuerbaren Energien zuständigen Mitarbeiter in der kommunalen Verwaltung sind alleine in ihrem Themenfeld und müssen als „Einkämpfer“ Projekte erfolgreich initiieren und umsetzen. Datenbanken über konkrete Projekte und deren Anforderungen bieten hier eine erste Orientierung.

Aber eine Datenbank ist nur dann wirklich hilfreich, wenn sie kontinuierlich gepflegt wird und immer wieder durch aktuelle Projekte ergänzt wird und veraltete Projekte herausgenommen werden.

Es gibt eine Vielzahl von Projektdatenbanken wie beispielsweise [kommen.nrw.de](http://kommen.nrw.de), die sich am European Energy Award orientiert oder der Bioenergieatlas NRW sowie konkrete Projektvorstellungen über die verschiedenen Informationskanäle der Energie-Agentur.NRW.

Ein Katalog, der sich auf wesentliche Fakten aber auch tatsächliche Erfahrungen konzentriert und den Lesern bei der Umsetzung konkret Hilfestellung bietet, kann eine gute Option für die Metropole Ruhr sein (vgl. Kapitel 11.4).

- EnergyFIS

EnergyFIS ist das geodatenbasierte Fachinformationssystem des Regionalverbands Ruhr zur Flächenermittlung für erneuerbare Energieträger für die Umwelt- und Planungsämter der Region. Es beinhaltet die Themen "Windenergie", "Freiflächen-Photovoltaik und Bioenergie", "Fernwärme" sowie "Grubenwasser".

Ebenfalls wird es zur Ermittlung von Windvorranggebieten im Rahmen der Neuaufstellung des Regionalplans der Metropole Ruhr verwendet.

EnergyFIS wird laufend an die aktuelle Gesetzes- und Geodatenlage angepasst. Diese Aufgabe ist eine beim RVR etablierte und von den Kommunen gut genutzte Möglichkeit, die im bisherigen Rahmen weiter fortgeführt werden soll.

- Öffentlichkeitsarbeit

Neben den oben beschriebenen Aufgaben ist der RVR wie bisher auch zukünftig in der Verantwortung über die Fortschritte beim Ausbau Erneuerbarer Energien zu informieren. Dabei ist diese Informationsplattform insbesondere für die Kommunen und die Bürger interessant. Die bisherige Öffentlichkeitsarbeit und Empfehlungen zum Ausbau werden in Kapitel 11 beschrieben.

- Controlling

Über den Fortschritt beim Ausbau der Erneuerbaren Energien und den Beitrag der einzelnen Maßnahmen, deren Erfolg oder auch deren Probleme sind Bestandteile des regelmäßig durchzuführenden Controllings. Dieses wird in Kapitel 10 näher erläutert.

## 7 Maßnahmenprogramm

In diesem Kapitel werden die Maßnahmenvorschläge präsentiert. Der Zielhorizont des Konzeptes ist das Jahr 2030. Während derzeit rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen einem permanenten Wandel unterliegen und gesetzliche Entwicklungen vielfach nicht absehbar sind, bedarf es einer unbedingten Unterscheidung in eine Langfristperspektive, die unabhängig von wirtschaftlichen und gesetzlichen Restriktionen eine Zukunft mit Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr denkt, und der Gestaltung eines Maßnahmenkataloges, der entsprechend aktueller rechtlicher und wirtschaftlicher Anforderungen Wege aufzeigt, den Anteil der erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr kurzfristig zu erhöhen.

Das Jahr 2030 ist nur ein vermeintlich langer Zeitraum. Von der Fertigstellung des Konzeptes im Jahr 2016 bis 2030 liegen nur 14 Jahre. Betrachtet man beispielsweise die Nutzungsdauer von Heizungsanlagen, so wird deutlich, dass es notwendig ist, in möglichst kurzer Zeit viele regenerative Anlagen zu errichten, da andernfalls die Zielwerte des Landes und des Bundes nicht erreicht werden können.

Wie soll die Energieversorgung der Metropole Ruhr im Jahr 2030 aussehen? Welche Rolle sollen die erneuerbaren Energien darin spielen?

Es gibt nicht die eine geeignete Technik, sondern es bedarf immer wieder der Einzelfallbetrachtung, d.h. des Hauses, des Quartiers oder auch der Kommune. Dabei wäre es auch nicht realistisch anzunehmen, erneuerbare Energien könnten die einzig denkbare Versorgungsoption sein. Auch in Zukunft kann es im jeweiligen Einzelfall sinnvoller sein, z.B. auf Fernwärme oder Nahwärme aus Industrieunternehmen zurückzugreifen. Dies gilt insbesondere für die Wärmeseite. Ohne wesentliche gesetzliche Änderungen werden die erneuerbaren Energien bei weitem nicht den Wärmeverbrauch der Region decken können.

Auch wird es zunehmend wichtiger, die Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und Effizienz integriert zu betrachten und miteinander besser zu koppeln. Dabei wird insbesondere die Elektrifizierung der Wärme eine große Rolle spielen.

Über die Einzelfallbetrachtung hinaus braucht es jedoch einer gemeinsamen Zielrichtung zum Ausbau der erneuerbaren Energien in der Region, die über die bisherigen Zielsetzungen hinaus geht und strategische Ankerpunkte setzt, an der sich der RVR und die Kommunen orientieren können.

Anhand dieser Strategie sollte die Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen dieses Konzeptes erfolgen. Dabei sollte sich die Strategie auf die größten Potenziale konzentrieren. Einige erneuerbare Energien bieten nur sehr begrenztes Potenzial. Hier sollte der RVR Entwicklungen beachten.

Die Region sollte ihre Energie- und Flächenpotenziale nutzen und diese mit ihren Stärken verbinden. Die Metropole Ruhr verfügt über ein enormes Solarpotenzial. Die vielen Dachflächen der Region, aber teils auch die Freiflächen können wesentlich stärker dazu beitragen, die Metropole Ruhr mit Strom und Wärme zu versorgen. Gleichzeitig wird mit dieser Strategie auch der Tatsache Rechnung getragen, dass andere Energieträger im Spannungsfeld der verdichteten Region eine unweit größere Umsetzungshürde aufweisen und weniger im Mittelpunkt des Regionalverbands Ruhr stehen. Ebenfalls sollte die Strategie berücksichtigen, dass die Metropole Ruhr eine große Wärmesenke darstellt und große Flexibilitätsoptionen bietet.

Die oben angesprochenen Zeithorizonte erfordern die Unterteilung des Maßnahmenkataloges in die folgenden drei Kategorien:

- Starterprojekte 2016/2017:  
Hierbei handelt es sich um Projekte, die aus unterschiedlichen Gründen zunächst in den Fokus gestellt werden sollten. Dabei kann es sich um Projekte mit Leuchtturmcharakter handeln oder um Projekte, die eine notwendige Basis für die Umsetzung der anderen Projekte darstellen.
- Handlungsprogramm 2021:  
Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um die zentralen Projekte, die innerhalb von fünf Jahren umgesetzt werden sollen. Die derzeitigen regulatorischen und technischen Rahmenbedingungen lassen eine Umsetzung für einen großen Teil der Projekte machbar erscheinen bzw. einige der aufgeführten Projekte bedürfen zumindest einer intensiven Beobachtung hinsichtlich potentieller Chancen zum Eingreifen insbesondere bei sich verändernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und den sich daraus ergebenden ggf. positiven Handlungsmöglichkeiten.
- Perspektive Metropole Ruhr 2030:  
Die Projekte dieser Kategorie lassen sich insbesondere aufgrund technischer und gesetzlicher Rahmenbedingungen weder kurz- noch mittelfristig realisieren, sollten jedoch im Blick behalten werden bzw. werden mittelfristig durch den Ausbau Erneuerbarer Energien neue Anforderungen an die Integration und die Erneuerung von Anlagen gestellt.

| Zeitliche Kategorisierung des Maßnahmenkatalogs |   |
|---|---|
| Starterprojekte 2016/2017                       | A |
| Handlungsprogramm 2021                          | B |
| Perspektive Metropole Ruhr 2030                 | C |

Tabelle 22: Kategorisierung des Maßnahmenkatalogs

Die Bewertung der einzelnen Maßnahmen des Handlungsprogramms im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erfolgen hinsichtlich finanziellem und zeitlichem Aufwand nach folgendem Muster:

| Finanzieller Aufwand |                    | Zeitlicher Aufwand (Personal) |            |
|----------------------|--------------------|-------------------------------|------------|
| Gering               | 0 – 5.000 €        | Gering                        | 0-10 AT/a  |
| Mittel               | > 5.000 – 15.000 € | Mittel                        | 11-20 AT/a |
| Hoch                 | >15.000 €          | Hoch                          | > 20 AT/a  |

Tabelle 23: Übersicht der Maßnahmenkriterien

### 7.1.1 Darstellung der Kriterien

- THG-Reduktion

Die Energie- und darauf aufbauend die THG-Minderungspotenziale wurden bewusst nicht quantitativ abgeschätzt. Einige der Maßnahmen bieten kein direktes THG-Minderungspotenzial, jedoch bilden sie den Ausgangspunkt für entsprechend wir-

kungsvollere Folgemaßnahmen und -investitionen. Darüber hinaus gibt es Maßnahmen, die zwar eine direkte THG-Minderungswirkung haben, welche allerdings auf Ebene einer Region mit 53 Kommunen nicht seriös quantifizierbar ist.

- **Finanzieller Aufwand**

Unter diesem Kriterium werden die Sachkosten der Maßnahme (ohne Personalkosten) in Euro abgeschätzt. Die Kostenangaben beziehen sich dabei auf die aufzubringenden Investitionen, die durch den RVR zu tragen sind (alternativ auch durch Dritte). Die Bewertungseinteilung erfolgt über die angesetzten Kostenaufwände pro Jahr, die auf Basis von Erfahrungswerten ermittelt wurden.

- **Zeitlicher Aufwand**

Mit dem Kriterium des zeitlichen Aufwandes wird der Zeitaufwand einer Maßnahme in Personenarbeitstagen abgebildet. Analog zum Kostenkriterium beziehen sich hierbei die Zeitangaben auf die vom RVR aufzubringende Arbeitszeit von Verwaltungsmitarbeitern und nicht auf die Gesamtarbeitszeit etwaiger weiterer Akteure, sofern deren Mitarbeit Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahme ist. Die Annahmen basieren auf Erfahrungswerten. Die Bewertungseinteilung erfolgt auch hier über die angesetzten Personentage bzw. Personalstellen pro Jahr.

- **Priorität**

Dieses Kriterium betrachtet die Bedeutung der Maßnahme hinsichtlich der Zeitschiene bis 2030. Maßnahmen mit hoher Bedeutung zum Ausbau erneuerbarer Energien erhalten eine hohe Bewertung, da diese Maßnahmen aus Sicht der Gutachter möglichst früh bzw. angepasst an die wirtschaftlich bedingten Möglichkeiten umgesetzt werden sollten.

## 7.1.2 Maßnahmenübersicht

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Starterprojekte 2016/2017       |  |
| A 1                             | Regionalverband Ruhr – Vorbild für die Region                                      |
| A 2                             | Regionalverband Ruhr – Erneuerbare Energien im gemeinsamen Fokus                   |
| A 3                             | Solardachkataster für die Metropole Ruhr   |
| A 4                             | Mieterstrommodelle – Mieter an der Energiewende beteiligen                         |
| A 5                             | Solare Prozesswärme etablieren   |
| A 6                             | Schachtwärmenutzung  |
| Handlungsprogramm 2021          |  |
| B 1                             | Bürger an der Energiewende beteiligen – Bürgerenergiegenossenschaften unterstützen |
| B 2                             | Einsatz erneuerbarer Energien und Effizienz in Gewerbegebieten fördern             |
| B 3                             | Freiflächen-Photovoltaik – Option Eigenverbrauch für Gewerbebetriebe               |
| B 4                             | Solarcarport – Photovoltaik und Mobilität miteinander koppeln                      |
| B 5                             | Photovoltaik für Wohnquartiere – Gemeinsamen Austausch und Einkauf fördern         |
| B 6                             | Windenergie in Gewerbe- und Industriegebieten                                      |
| B 7                             | Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden im Einfamilienhaussegment voranbringen |
| B 8                             | Grubenwassernutzung  |
| B 9                             | Wärmenutzung aus Abwasser  |
| B 10                            | Kurzumtriebsplantagen – Perspektive für Brachflächen                               |
| B 11                            | Grünflächen- und Landschaftspflege   |
| B 12                            | Bioabfalltrennung und -vergärung – Kooperative Strategien fördern                  |
| Perspektive Metropole Ruhr 2030 |  |
| C 1                             | Solare Lärmschutzwände   |
| C 2                             | Freiflächen-Photovoltaik – Option „Sonstige Direktvermarktung“                     |
| C 3                             | Tiefengeothermie - Erprobung und Verbreitung                                       |
| C 4                             | Erneuerbare Energien – Integration gestalten                                       |
| C 5                             | Erneuerbare Energien-Anlagen: Umgang mit Alt-Anlagen                               |



## 7.2 Starterprojekte 2016/2017

### A1 Regionalverband Ruhr – Vorbild für die Region

#### Hintergrund:

Um andere Akteure in der Metropole Ruhr für die Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien zu gewinnen und als Förderer der Erneuerbaren Energien in der Region akzeptiert und unterstützt zu werden, bedarf es erfahrungsgemäß immer auch der Vorbildwirkung durch eigene Projekte. Der RVR als Eigentümer eines Grundbesitzes von ca. 17.000 ha<sup>106</sup> hat sich daher selbst den Erneuerbaren Energien verpflichtet und dies durch einzelne umgesetzte Projekte bewiesen.

Der Grundbesitz des RVR besteht fast ausschließlich aus unbebauter Freifläche. Auf diesen Flächen liegt demnach das Hauptaugenmerk bei der Entwicklung von Erneuerbaren-Energien-Projekten.

Zu den bisher realisierten Projekten zählt die Windenergieanlage auf der Halde Hoppenbruch, die im Frühjahr 2016 repowert wird. Der RVR hat darüber hinaus mit Minegas-Power bislang an drei Standorten Pachtverträge zur Grubengasabsaugung abgeschlossen. Dabei handelt es sich um die direkte Absaugung über vorhandenen Schächten (Vertrag Emscherbruch) und auch Schrägbohrungen zu vorhandenen Vorkommen (Verträge Lünen, Duisburg). Als Projekt des RVR zur energetischen Biomasseverwertung wurden alle Forststützpunkte (außer Üfter Mark) auf Holzhackschnitzel- oder Holzpelletsheizung umgestellt und beispielsweise das Gebäude Kronprinzenstraße 35 auf die Eignung für eine Photovoltaikanlage geprüft.

Im Jahr 2010 wurde die Verwaltung beauftragt, die Eigentumsflächen für die Gewinnung regenerativer Energie zu überprüfen und Projekte ggf. mit externen Partnern zu realisieren. Die mehr als 30 Halden des RVR wurden im Jahr 2012 auf die Eignung für Windenergieanlagen überprüft. Im Ergebnis zeigte sich, dass zunächst neun potenzielle Standorte nach einer ersten räumlichen Einschätzung weiter geprüft werden sollten. Dabei handelte es sich um Großes Holz (Bergkamen), Schöttelheide (Bottrop), Kissinger Höhe (Hamm), Hoheward und Hoppenbruch (Herten), Brassert (Marl), Norddeutschland (Neukirchen-Vluyn) sowie Pattberg und Rheinpreussen in Moers. Zwischenzeitlich hat sich jedoch gezeigt, dass von den oben genannten Standorten bedingt durch Abstände, Nutzungskonflikte durch Freizeitnutzung, Landmarken etc. nur noch die Standorte Halde Schöttelheide und Halde Norddeutschland in Frage kommen könnten. Ob diese Standorte realisiert werden können, ist derzeit noch offen.

Die Realisierung von Windenergieanlagen in Waldflächen ist nicht von regionaler, sondern von kommunaler Seite zu steuern. Seitens des RVR wird aufgrund der Naturschutz- und Erholungsfunktion des Waldes kein Ausbau der Windenergie auf eigenen Waldflächen wie auf Halden angestrebt. Grundsätzlich ist die Realisierung nur dann möglich, wenn in einem Planungskonzept für das Gemeindegebiet nachgewiesen wird, dass „Gebiete für die Windenergienutzung außerhalb des Waldes nicht mit vertretbarem Aufwand realisierbar sind. Weiterhin muss der Eingriff in den Wald bei einer Inanspruchnahme für die Windenergienutzung auf das unbedingt erforderliche Maß beschränkt werden. Deshalb eignen sich für eine Ausweisung von Gebieten für die Windenergienutzung insbesondere Kahlflächen, die aufgrund von Schadensereignissen entstanden sind. Eine Ausweisung kommt nicht in Betracht, wenn es sich um besonders wertvolle Waldgebiete (insbesondere standortgerechte Laubwälder, Prozessschutzflächen) handelt.“ Ebenfalls zu beachten ist, dass „Bezüglich der Beurteilung, ob eine Waldumwandlungsgenehmigung in Aussicht gestellt werden kann, ist die Forstbehörde frühzeitig in die Planungsverfahren einzubeziehen. Dabei prüft sie im Bauleit-

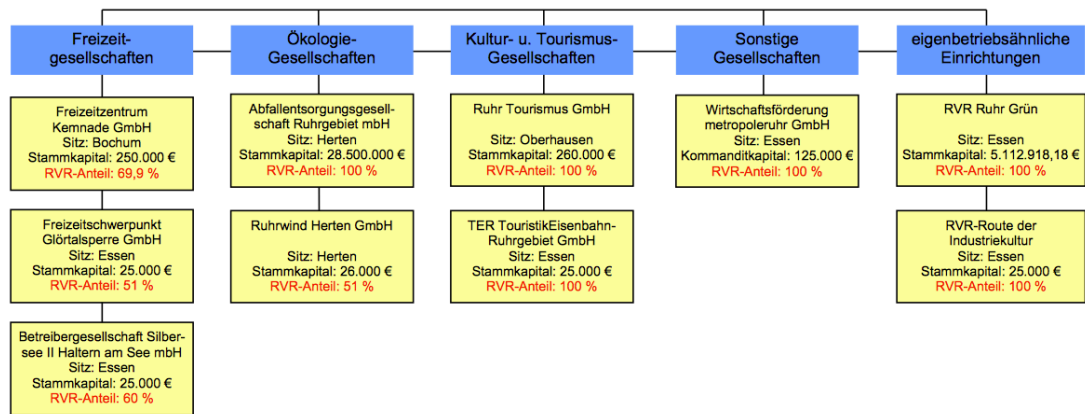
<sup>106</sup> vgl. <http://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/freizeitentwicklung/freiraumgestaltung.html>, Stand 9.11.2015

planverfahren, ob die Umwandlung des Waldes in eine andere Nutzungsart grundsätzlich genehmigungsfähig ist“ (s. Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) vom 04.11.2015).

Im Vergleich zu den enormen Flächen des RVR bieten die eigenen und angemieteten Immobilien im RVR unabhängig von ihrer Anlagentechnik und baulichen Struktur ein minimales Potenzial für erneuerbare Energien<sup>107</sup>. Aber auch hier wurde von den regionalen Akteuren die Vorbildfunktion gefordert.

**Beteiligungen des Regionalverbandes Ruhr zum 31.12.2013**

**I. Verbundene Unternehmen**



**II. Beteiligungen**

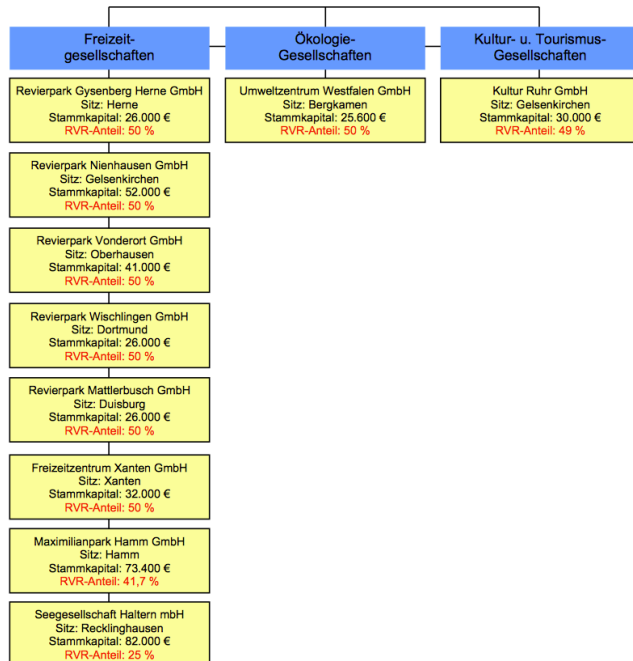


Abbildung 63: Beteiligungen des Regionalverbandes Ruhr zum 31.12.2013 (s. Bericht über die Beteiligungen des RVR 2013, S. 10 f.).

<sup>107</sup> Eine Mitarbeiterschulung zum Energiesparen am Arbeitsplatz ist in Planung.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Handlungsschritte:</b>   |   |   |
| <p>Wie in der Beschlussvorlage 12/0172 gefordert, sollte der RVR weiterhin die Nutzung regenerativer Energien auf verbandseigenen Flächen als ein Leitziel des internen Flächenmanagements beachten.</p> <p>Es sollten kontinuierlich die Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energien in der Fläche unter Beachtung ökologischer Ziele geprüft werden und Projekte mit Partnern umgesetzt werden. Dazu gehören alle regenerativen Energien und Neu- als auch Ersatzinvestitionen.</p> <p>Es sollten auch alle regenerativen Einsatzmöglichkeiten bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen von Gebäuden und Anlagen regelmäßig über die Anforderungen des EEWärmeG hinaus geprüft bzw. darauf hingewirkt werden, dass Betreiber angemieteter Gebäude diese Möglichkeiten prüfen. Prüfungen sollten regelmäßig bzw. bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden.</p> <p>Das Team Klimaschutz sollte dazu in einen kontinuierlichen Austausch mit den zuständigen Abteilungen treten und die Entwicklung als „Kümmerer“ begleiten.</p> <p>Umgesetzte Projekte sollten letztlich nach außen stärker beworben werden, um Vorbildwirkung zu erzeugen.</p> |   |   |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b>        |   |
| RVR   | RVR, verbundene Unternehmen und Beteiligungen |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |   |   |
| Klimaschutzinitiative des Bundes  |   |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |   |   |
| Realisierte Projekte (im 2-Jahresrhythmus)  |   |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>                             |   |
| THG-Reduktion   | n.q.  | Abhängig von der Art der Anlage   |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | gering  | Begleitung und Initiierung ist kostenlos. Kosten für Ersatzinvestitionen und Neubau von Anlagen sind offen, ebenfalls Zusatzkosten bzw. Einsparungen gegenüber konventioneller Technik. |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | gering  | 2-3 Nachfragen/a beim RVR und seinen Beteiligungen und ggf. Treffen innerhalb, d.h. ca. 5 AT/a  |
| <b>Priorität:</b>   | hoch  | Durchführungszeitraum: laufend  |

|   |        |   |
|---|--------|---|
| A 2 Regionalverband Ruhr – Erneuerbare Energien im gemeinsamen Fokus  |        |   |
| Hintergrund:  |        |   |
| <p>Innerhalb des RVR sind viele Mitarbeiter direkt und indirekt an der Förderung der Erneuerbaren Energien beteiligt. Dazu gehören neben dem Team Klimaschutz u.a. auch die Regionalplanung, die klimametropole RUHR 2022 und die wmr. Über die bisher durchgeführten projektbezogenen Abstimmungen hinaus, sollte geprüft werden, ob im Rahmen der Umsetzung des Konzeptes und der steigenden Anzahl von Aufgaben im Themenfeld Erneuerbare Energien ein kontinuierlicher gemeinsamer Austausch und Abstimmung innerhalb des RVR die Entwicklung und Bewerbung neuer Projekte vereinfachen kann.</p> |        |   |
| Handlungsschritte:  |        |   |
| <p>Einladung aller relevanten Mitarbeiter für das Thema Erneuerbare Energien zu einem ersten Treffen mit dem Ziel der Gründung einer Fachgruppe Erneuerbare Energien zur Information und Abstimmung über geplante Projekte.</p>   |        |   |
| Zielgruppe:   |        | Verantwortliche und Beteiligte:                               |
| RVR   |        | RVR, verbundene Unternehmen und Beteiligungen                 |
| Aktuell relevante Fördermittel:   |        |   |
| -   |        |   |
| Erfolgsindikator:   |        |   |
| Fachgruppe ist gegründet und wird in regelmäßigem Turnus fortgeführt  |        |   |
| Kriterienbewertung:   |        | Anmerkung:  |
| THG-Reduktion   | keine  | Keine direkte THG-Einsparung möglich                          |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | keiner | Keine Kosten außer Personalaufwand für Treffen                |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | gering | 3-4 Treffen pro Jahr zur gemeinsamen Abstimmung, d.h. 10 AT/a |
| Priorität:  | hoch   | Durchführungszeitraum: laufend                                |

| A 3 Solardachkataster für die Metropole Ruhr  |  |  |
|---|--|--|
| <b>Hintergrund:</b>   |  |  |
| <p>Aufgrund des großen Solardachpotenzials der Metropole Ruhr ist es von großer Bedeutung dieses allen zugänglich zu machen. Derzeit gibt es bereits mehrere Solardachkataster in der Region, jedoch nicht überall und auch nicht immer aktuell.</p> <p>Darüber hinaus bedarf es einer kontinuierlichen Pflege und Aktualisierung beispielsweise hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit.</p> <p>Dabei werden mit dem Solardachkataster mehrere Zielgruppen bedient. Sie dienen sowohl zur direkten Nutzung durch private und gewerbliche Interessenten als auch für die Kommunen und die Region zur Identifizierung von Potenzialräumen.</p> |  |  |
| <b>Handlungsschritte:</b>   |  |  |
| <p>Nach positiv erfolgter Abstimmung mit den Kommunen hinsichtlich der Akzeptanz eines gesamtregionalen Solardachkatasters sollte ein geeigneter Anbieter ausgewählt und beauftragt werden.</p> <p>Nach Fertigstellung des Solardachkatasters sollte dieses umfassend in Kooperation mit den Kommunen beworben werden, um das Thema Solar wieder in das Bewusstsein der Bürger zu bringen. Das Solardachkataster sollte nach Möglichkeit mit anderen Angeboten (z.B. Kampagnen, Handwerkerliste, etc.) verknüpft werden.</p>  |  |  |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |  |
| Bürger, Unternehmen, Kommunen   | RVR, Kommunen                          |  |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |  |  |
| -   |  |  |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |  |  |
| Solardachkataster ist online zugänglich   |  |  |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>                      |  |
| THG-Reduktion   | keine                                  | Keine direkte THG-Einsparung möglich   |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | keiner                                 | Keine Kosten, wenn eine Kooperation mit einem geeigneten Partner erfolgt und falls die Basisdaten kostenlos von den Kommunen zur Verfügung gestellt werden. Sonst fallen geschätzte Kosten von max. 50.000 € an. |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | gering                                 | 10 AT/a  |
| <b>Priorität:</b>   | hoch                                   | Durchführungszeitraum: 2016 – 2021   |

## A 4 Mieterstrommodelle – Mieter an der Energiewende beteiligen

### Hintergrund:

Die kommerzielle Wohnungswirtschaft spielt im Vergleich zu anderen Regionen eine große Rolle. Die Metropole weist einen überdurchschnittlich hohen Anteil von Mehrfamilienhäusern mit drei und mehr Wohnungen auf. 31,6% aller Wohngebäude zählen dazu<sup>108</sup>. Auch wenn die Zahl der Einfamilienhäuser mit 52,1 % insgesamt knapp überwiegt, so ist diese Zahl im Vergleich zum Rest NRWs mit 65,4% gering.

Dies zeigt, dass Mieter eine wichtige Zielgruppe sind. Bislang sind Mieter häufig von der Energiewende ausgeschlossen und können nur über den Bezug von Ökostrom an der Energiewende partizipieren. Dieser stammt jedoch häufig nicht aus regionalen bzw. deutschen Anlagen, sondern aus dem europäischen Ausland.

Der Mehrfamilienhausbestand unterteilt sich in mehrere Eigentümergruppen (s.a. Kapitel 0). Wohnungsunternehmen, insbesondere die kommunalen Wohnungsunternehmen haben bislang kaum Erfahrung mit Mieterstrommodellen gesammelt. Das Thema Energieversorgung wird nicht als Geschäftsfeld betrachtet, da hierzu entsprechendes Fachwissen fehlt und der Aufwand abschreckt. Wohnungsunternehmen bzw. gewerbliche Vermieter vermeiden auch aufgrund von Compliance-Regeln zum Energieversorger mit allen Rechten und Pflichten zu werden. Wohnungsunternehmen werden auch deswegen nicht selbst als Energieversorger aktiv, da für Wohnungsunternehmen eine Begünstigungsvorschrift im Gewerbesteuergesetz besteht. Der Betrieb einer Photovoltaikanlage führt dazu, dass das Wohnungsunternehmen die Gewerbesteuerbefreiung verliert und somit alle Einkünfte inklusive der Einnahmen aus der Wohnungsvermietung steuerpflichtig werden.

Gleichzeitig könnte das Wohnungsunternehmen mit der Erzeugung von regenerativ erzeugtem Strom in den eigenen Immobilien einen Imagegewinn erzielen.

Um die Probleme zu umgehen, entstehen derzeit bundesweit mehrere Mieterstrommodelle als Kooperation zwischen Wohnungsunternehmen, Endkunden und EVU. Dem Wohnungsunternehmen entsteht bei diesen Modellen nur ein geringer Aufwand und trägt keine unternehmerische Verantwortung.

Die Versorgung der Mieterhaushalte über die PV-Anlage auf dem Mehrfamilienhausdach kann immer noch gelingen, allerdings haben sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mit der EEG-Novelle in 2014 deutlich verschlechtert. Mit der Novelle wurde das „solare Grünstromprivileg“ gemäß § 39 Abs. 3 EEG 2012 mit der um 2 ct/kWh reduzierten EEG-Umlage bei Direktlieferung mit Solarstrom in unmittelbarer räumlicher Nähe ohne Netzdurchleitung gestrichen. Mit der EEG-Novelle in 2014 müssen Mieter auf den Direktverbrauch die volle EEG-Umlage zahlen. Demgegenüber ist der Eigenverbrauch des Anlagenbetreibers von der EEG-Umlage befreit, so dass bspw. Gewerbebetriebe, die eine eigene Anlage betreiben, sich damit deutlich besser stellen als jemand, der dies einem externen Betreiber überträgt.

Die Rentabilität von Projekten ist daher zum Zeitpunkt der Konzepterstellung vergleichsweise schlecht, so dass nur wenige Anbieter in den Markt einsteigen. Derzeit gibt es unterschiedliche Modelle auf dem Markt. Änderungen bei den gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfordern immer eine konsequente Marktbeobachtung und Anpassung der Geschäftsmodelle. Sollten beispielsweise EEG-Befreiungen für den Eigenverbrauch etc. aufgehoben werden, sind aktuelle Modelle ggf. nicht tragfähig.

Im Folgenden werden einzelne Modelle kurz dargestellt.

- Modell A: Privater Energiedienstleister

Der Hauseigentümer (z.B. eine Baugenossenschaft) realisiert mit einem Projektierer und einem Ökostromlieferant und -vermarkter bzw. einem EVU ein Mieterstrommodell. Der

<sup>108</sup> vgl. <http://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/statistik-analysen/statistik-trends/bauen-wohnen/wohnungsbestand.html>; zuletzt zugegriffen am 12.10.2015

Strom, der vom Projektierer installierten Anlage wird als Mieterstrom-Tarif für die Mieter durch den Ökostromlieferant und -vermarkter bzw. das EVU angeboten.

Vorteilhaft ist, dass die Strompreise über 20 Jahre kalkulierbar sind. Der Restbedarf der nicht über die PV-Dachanlage gedeckt werden kann, wird vom Ökostromversorger gedeckt.

Der überschüssige Solarstrom wird ins allgemeine Stromnetz eingespeist. Der Hauseigentümer muss die Anlage nicht selber betreiben, sondern erzielt Pachteinnahmen für die Dachflächen.

Projektbeispiel: Baugenossenschaft Familienheim Mosbach eG mit Wirsol und Naturstrom AG

- Modell B: Bürgerenergiegenossenschaft

Eine Genossenschaft fungiert als Elektrizitätsversorger nach Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und nach EEG und übernimmt die Vollversorgung als Direktversorger mit Reststromlieferung. Zu den für Bürgerenergiegenossenschaften relativ neuen Aufgaben gehören Melde- und Registrierungspflichten sowie die Kundenabrechnung. Gegenüber anderen Anbietern können hier die Mieter auch selber Mitglied der Bürgerenergiegenossenschaft und damit Miteigentümer der PV-Anlagen werden.

Projektbeispiel: Heidelberger Energiegenossenschaft.

- Modell C: Tochtergesellschaft des Wohnungsunternehmens

Kooperation zwischen Wohnungsunternehmen und einer Tochtergesellschaft des Wohnungsunternehmens als Betreiberin der Anlage.

Projektbeispiel: Städtische Wohnungsbau- und Hausverwaltungsgesellschaft (WHG) im brandenburgischen Eberswalde mit Tochtergesellschaft SSGE Solar

- Modell D: Mietmodell

Der Mieter mietet die PV-Anlage auf dem Dach. Der Überschussstrom wird ins Netz eingespeist und vergütet. In den Wohnungsmietvertrag wird die Anlage mit einer Leistung von beispielsweise 6 kW mitaufgenommen. Dazu gehören ein eigener Wechselrichter und Stromanschluss. Damit soll der Mieter zum Eigenverbraucher gemäß EEG werden und damit von der EEG-Umlage befreit werden. Gegenüber dem Anlagenpachtmodell ist diese Variante rechtlich umstritten. Bei Anlagenmiete muss der Vermieter für die Instandhaltung sorgen, während bei einer Pacht der Pächter nicht nur die Erträge nutzen kann, sondern auch für die Instandhaltung etc. verantwortlich ist.

Projektbeispiel: Projektentwickler Conergy in Nittendorf

Insgesamt gibt es mehrere Anbietervarianten, die sich insgesamt durch einen für die Mieter, neben einem etwas geringeren Strompreis, durch langfristige Kostensicherheit auszeichnet und Mietern eine aktive Beteiligung an der Energiewende ermöglicht.

Es zeigt sich in der Praxis, dass nur Vollversorgungsangebote sinnvoll sind. Hierzu sind entsprechende Kooperationen mit Ökostromanbietern erforderlich. Ebenso sollte nicht nur abends Strom verbraucht werden, sondern auch tagsüber und somit ein gleichmäßiges Lastprofil erzeugt werden, um möglichst hohe Eigenverbrauchsquoten zu sichern und um Netznutzungsentgelte niedrig zu halten. Als sinnvoll erweist sich das Summenzählermodell bei dem neben dem Erzeugungszähler für die PV-Anlage auch ein Zweirichtungszähler nach dem Netzübergabepunkt installiert wird, um Endkunden ohne Interesse am Mieterstrom korrekt abrechnen zu können.

Mieter können natürlich nicht zum Strombezug vom Dach verpflichtet werden. Wichtig für den wirtschaftlichen Betrieb sind jedoch möglichst hohe Beteiligungsgrade unter der Mieterschaft. Empfohlen werden mindestens 70%. Dazu bedarf es guter Akquise und attraktiver Strompreise. Trotz der kurzfristigen und unbürokratischen Wechselmöglichkeiten zwischen Stromanbietern zeigt sich, dass die Wechselbereitschaft tatsächlich nur gering ausgeprägt ist und somit die vielen Vorteile des Eigenstrombezugs für eine dauerhafte Kundenbindung sprechen. Eine Befragung der Mainova im Raum Frankfurt hat beispielsweise ergeben, dass das Mieterstrommodell von Mietern ganz überwiegend als sehr gute Lösung der Stromver-

|  |   |   |
|--|---|---|
| sorgung gesehen wird <sup>109</sup> .  |   |   |
| <b>Handlungsschritte:</b>  |   |   |
| <p>Der RVR sollte in enger Kooperation mit der EnergieAgentur.NRW die jeweils wirtschaftlich und rechtlich möglichen Marktmodelle bei den Wohnungsunternehmen in der Region bewerben und auf politischer Ebene für die Ermöglichung von Mieterstrommodellen werben. Dabei sollte er die regionale und bundesweite Entwicklung konsequent nachverfolgen. Viele Marktmodelle kommen derzeit auf den Markt und werden u.a. über Seminare bei Wohnungsunternehmen verbreitet. Vielfach werden auch in der Metropole Ruhr derartige Modelle von den Wohnungsunternehmen geprüft und vermutlich zukünftig auch realisiert. Über die aktuell zunehmende Zahl von Seminaren hinaus, sollte es die Rolle des RVR sein, hier ergänzend zu unterstützen, in dem er folgende Maßnahmen ergreift:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionales Angebot von kombinierten Veranstaltungen zur Information und losen Vernetzungstreffen für die Wohnungswirtschaft mit lokalen Energiedienstleistern etc., um mögliche Kooperationen in Gang zu setzen</li> <li>• In Kooperation mit den Kommunen das Angebot Runder Tische schaffen für Wohnungsunternehmen, Mieter, Bürgerenergiegenossenschaften und EVU, um lokal konkrete Möglichkeiten für Projekte auszuloten.</li> <li>• Einholung von Unternehmenseinschätzungen zu der Marktentwicklung bzw. regelmäßiger Austausch mit bereits vorhandenen Netzwerken, wie beispielsweise dem Zusammenschluss kommunaler Wohnungsunternehmen „WIR-Wohnen im Revier“ zur Ermittlung konkreter Probleme, Hemmnisse und sinnvoller Unterstützungsmöglichkeiten auf regionaler Ebene</li> <li>• Unterstützung bei der Realisierung von Pilotprojekten durch Vermittlung von potenziellen Projektpartnern, Bewerbung der Projekte etc.</li> </ul> |   |   |
| <b>Zielgruppe:</b>   | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b>                                |   |
| Wohnungsunternehmen  | RVR, Kommunen, EnergieAgentur.NRW, EVU, Bürgerenergiegenossenschaften |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>   |   |   |
| -  |   |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>   |   |   |
| Runder Tisch eingerichtet und in noch festzulegendem Turnus fortgeführt; Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte   |   |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>   |   | <b>Anmerkung:</b>   |
| THG-Reduktion  | n.q.  | Einsparung nicht quantifizierbar, da der Umfang geplanter Projekte nicht abgeschätzt werden kann. Unbeachtet der rechtlichen Lage ist das theoretische Potenzial groß.                        |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)  | gering  | Es handelt sich nur um Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungsmanagement:<br>2.500 €/a für Referenten, Catering, etc. bei ca. 4-5 Veranstaltungen pro Jahr (Kosten abh. von Referenten etc.) |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)  | mittel  | 15 AT /a  |
| <b>Priorität:</b>  | hoch  | Durchführungszeitraum: laufend  |

<sup>109</sup> vgl. [http://www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/ake50\\_mieterstrom/Houness\\_Mieterstrommodelle-Beteiligung\\_der\\_Mieter\\_an\\_Energiewende.pdf](http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/ake50_mieterstrom/Houness_Mieterstrommodelle-Beteiligung_der_Mieter_an_Energiewende.pdf) Stand 13.10.2015



## A 5 Solare Prozesswärme etablieren

### Hintergrund:

Da die Prozesswärme bisher einen weitestgehend unerschlossenen Anwendungsbereich der Solarthermie darstellt, wäre die Hebung der Potenziale in diesem Feld besonders attraktiv und die realisierten Anlagen hätten Leuchtturmcharakter und Multiplikatorfunktion für Folgeanlagen. Damit könnte auch die Zielgruppe Gewerbe und Industrie bedient werden, für die zumindest mittelfristig vergleichsweise wenige Optionen aus den erneuerbaren Energien im Wärmebereich bestehen.

Für solare Prozesswärme sind insbesondere Prozesse mit hohem Wärmebedarf unter 100° C mit gleichmäßigem Verbrauch geeignet. Dazu gehören:

- Textilverarbeitung (Färben, Waschen)
- Getränkeherstellung (Leergutspülung)
- Lebensmittelverarbeitung (Prozessmaschinenreinigung)
- Oberflächenveredelung (Galvanikbäder, Vorbehandlung)
- Lackierereien (Trockenkammer).

Während in der Vergangenheit Unternehmen von der Investition aufgrund hoher Anfangsinvestitionen und zweistelliger Amortisationszeiten abgeschreckt wurden, kann zumindest aktuell durch eine deutlich verbesserte Förderung die finanzielle Hürde verringert werden. Die Chancen für die solare Prozesswärme steigen deutlich, wenn die Energiepreise konventioneller Energieträger steigen. Weitere Hürden sind die geringe Bekanntheit dieser Technologie bei Anwendern, Planern und Installateuren, die „Lücke“ zwischen Solarfirmen und Anwendern sowie der fehlende Fokus der Unternehmen auf die Wärmeversorgung. Diese betrachten Investitionsmöglichkeiten im Unternehmen ganzheitlich und im Themenfeld Energie zunächst im Effizienzbereich.

### Handlungsschritte:

Damit das Potenzial in der Region häufiger genutzt wird, sollte der RVR eine Informations- und Aufklärungskampagne vorbereiten, dessen Bausteine von den Kommunen bzw. den kommunalen Wirtschaftsförderungen übernommen werden können. Dazu sollte zunächst der Kontakt zu bereits aktiven Akteuren (IHK, einzelne kommunale Wirtschaftsförderungen, Unternehmen aus der Branche) gesucht, und Erfahrungen ausgetauscht und sich über ein möglichst gemeinsames Vorgehen abgestimmt werden.

Ziele der Kampagne:

- Größerer Bekanntheitsgrad der Technik, dessen Integration und Kosten in den Unternehmen der Region
- Wissen bei Planern verbessern
- Bessere Vermittlung zwischen Anwenderunternehmen und Solarfirmen

Dazu sollten folgende Arbeitsschritte erfolgen:

- Ansprache der IHK und der wmr und Abstimmung bezüglich bereits durchgeführter Veranstaltungen und Projekte (z.B. Forschungsprojekt SO-PRO) und Entwicklung neuer Projekte
- Ermittlung aller Unternehmen der Region, die entsprechende Prozesse nutzen
- Informationsangebote (in Kooperation und Abstimmung mit anderen Maßnahmen aus diesem Konzept) wie beispielsweise
  - Ansprache und Befragung der Unternehmen nach Bedarf und Interesse sowie Vermittlung von weiteren Ansprechpartnern und Weitergabe von Informationsmaterial, z.B. auch über Öko-Profit. KMU sollten dabei im Fokus stehen, da diese im Gegensatz zu Industrieunternehmen eher längere Kapitalrücklaufzeiten akzeptieren.
  - Informationsveranstaltungen für Unternehmen und Branchenverbände zur Technik und Best-practice-Beispielen,
  - Sonder-Beratungsaktionen direkt vor Ort im Unternehmen durch Energiebe-

|   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o rater,</li> <li>o Angebot und Verbreitung von Checklisten zur grundsätzlichen Eignungsprüfung und Planungshilfen,</li> <li>o Seminare für Techniker und Ingenieure z.B. mit dem Zentrum für Umwelt und Energie in Oberhausen, wie es bspw. im Rahmen des SO-PRO-Projektes in 2011 stattfand.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilotprojekte entwickeln und durch Fördermittelakquise unterstützen, um branchenspezifische Leuchtturmprojekte zu realisieren, aus deren Erfahrungen Planer der Region lernen können und Unternehmen konkrete Projekte kennenlernen können. Hinwirken auf höhere Dachflächenbelastung bei Neubauten, um Aufdachanlagen statisch zu ermöglichen</li> </ul> |   |  |
| Zielgruppe:   |   | Verantwortliche und Beteiligte:  |
| Unternehmen aus Industrie und Gewerbe   | RVR, wmr, IHK, Kommunen, EffizienzAgentur.NRW, Energiebeauftragte, Energieberater, Fach- und Anlagenplaner sowie Solarplaner, Solarthermie-Hersteller und Installationsfirmen |  |
| Aktuell relevante Fördermittel:   |   |  |
| BAFA, KfW   |   |  |
| Erfolgsindikator:   |   |  |
| Runder Tisch eingerichtet und in noch festzulegendem Turnus fortgeführt; Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte  |   |  |
| Kriterienbewertung:   |   | Anmerkung:   |
| THG –Reduktion  | n.q.  | Nicht quantifizierbar, da Umsetzung im Einzelfall geprüft werden muss. Grundsätzlich bei entsprechend wirtschaftlichen Rahmenbedingungen größeres Potenzial erschließbar |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | Hoch  | Kampagnenkosten: 60.000 € für erste Kampagne. In Folgejahren weniger (30.000 €/Kampagne)   |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | Hoch  | 30 AT/a alle 2 Jahre   |
| Priorität:  | mittel  | Durchführungszeitraum: 2017/2019/2021  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>A 6 Schachtwärmenutzung</b>  |  |   |
| <b>Hintergrund:</b>   |  |   |
| <p>Im Rahmen der Konzepterstellung fanden u.a. Gespräche mit der RAG zum Thema Schachtwärmenutzung statt. Die RAG hat die Möglichkeiten zur Eignung ihrer Schächte für die Wärmenutzung geprüft. Die RAG hat einen Abgleich der Schachtstandorte mit RuhrAGIs vorgenommen und der RVR hat darauf die potenziellen Standorte mit der Flächennutzungskartierung abgeglichen, so dass im Anschluss potenzielle Wärmenutzer angesprochen werden können.</p> <p>Da die Schächte verschlossen werden, ist hier eine kurzfristige Akquisition potenzieller Nutzer notwendig.</p> |  |   |
| <b>Handlungsschritte:</b>   |  |   |
| <p>Ansprache von Anliegern im Bereich der ermittelten Schachtstandorte und Kommunen sowie lokalen Wirtschaftsförderern durch ggfs. gemeinsame Ansprache durch RAG, wmr und RVR. Mediale Begleitung des Projektes.</p>   |  |   |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |   |
| Immobilieeigentümer im Umfeld der geeigneten Schächte   | RAG, RVR und wmr                       |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |  |   |
| Keine, ggf. EU- bzw. Landesmittel   |  |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |  |   |
| Mindestens 2 Projekte wurden realisiert   |  |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>                      |   |
| THG-Reduktion   | n.q.                                   | Da die realisierbare Projektanzahl offen ist, kann keine Abschätzung über die THG-Reduktion getroffen werden. Insgesamt ist das maximal erschließbare Potenzial vglw. gering. |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | keiner                                 | Nur Personalaufwand durch Flächenermittlung und Abstimmung  |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | gering                                 | 5 AT/a  |
| <b>Priorität:</b>   | hoch                                   | Durchführungszeitraum: laufend  |

### 7.3 Handlungsprogramm 2021

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>B 1 Bürger an der Energiewende beteiligen – Bürgerenergiegenossenschaften unterstützen</b>  |  |  |
| <b>Hintergrund:</b>  |  |  |
| <p>Nach dem Boom der Bürgerenergiegenossenschaften in den vergangenen Jahren und dem abrupten Einbruch u.a. durch die EEG-Novelle in 2014 und den daraus resultierenden Marktveränderungen, müssen Bürgerenergiegenossenschaften nunmehr neue Geschäftsmodelle entwickeln und im Wettbewerb mit den großen Energieversorgern ggf. neue Kooperationen eingehen, um anspruchsvolle Aufgaben, wie Pachtmodelle auf Gewerbedächern, umsetzen zu können. Im Zuge der Akteursbeteiligung wurde deutlich, dass hier ein größerer externer Beratungswunsch besteht und gleichzeitig neue Kooperationen gesucht werden sollten. Die EnergieAgentur.NRW wird die Beratung von Bürgerenergiegenossenschaften weiter ausbauen. Auf regionaler Ebene sollten die vorhandenen Bürgerenergiegenossenschaften nach ihren Anforderungen und Bedarfen gefragt werden und ein Austausch über neue Marktöglichkeiten und Kooperationen ermöglicht werden. Ein Beispiel für ein regionales Bürgerenergienetzwerk mit regionaler Grünstromvermarktung gibt es in Bayern. BavariaStrom bietet 25% aus eigenen Freiflächen-Photovoltaikanlagen des bayrischen Landesnetzwerks der Bürgerenergie Bayern. BavariaStrom kooperiert mit dem Grünstromwerk, einer Tochter der Naturstrom AG. Die Stromkunden schließen einen Liefervertrag mit dem Grünstromwerk, das alle energiewirtschaftlichen Dienstleistungen inkl. Kundenservice übernimmt. Der Vertrieb erfolgt über die Bürgerenergiegenossenschaften in ihren Vertriebsgebieten und sie können eigene Anlagen in das Stromprodukt einbinden. Das Marketing ist regional ausgerichtet und betont bayrisch. Damit kann auch eine rechtzeitige Gewöhnung an ein neues Marktumfeld einhergehen, das nach Auslaufen der EEG-Vergütung den einzigen Stromvermarktungsweg darstellt.</p> |  |  |
| <b>Handlungsschritte:</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über vorhandene Bürgerenergiegenossenschaften und kommunale Fonds erstellen</li> <li>• Abklärung der aktuellen Bedarfe mit der EnergieAgentur.NRW und Bürgerenergiegenossenschaften aus der Region</li> <li>• Tragfähige Marktmodelle eruiieren</li> <li>• Informations- und Vernetzungstreffen organisieren und nach Bedarf verstetigen</li> <li>• Unterstützung bei der Vermarktung des Stroms durch mediale Begleitung</li> </ul>  |  |  |
| <b>Zielgruppe:</b>   | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |  |
| Bestehende und geplante Bürgerenergiegenossenschaften  | RVR, EnergieAgentur.NRW                |  |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>   |  |  |
| -  |  |  |
| <b>Erfolgsindikator:</b>   |  |  |
| Neu installierte Dienstleistungen bzw. realisierte Kooperationen, welche durch den RVR initiiert wurde; Austausch ist institutionalisiert  |  |  |
| <b>Kriterienbewertung:</b>   | <b>Anmerkung:</b>                      |  |
| THG-Reduktion  | n.q.                                   | Eine seriöse Quantifizierung ist aufgrund der hohen Anforderungen und des nicht abschätzbaren Interesses der Genossenschaften nicht machbar. |

|  |        |                                  |
|--|--------|----------------------------------|
| Finanzieller Aufwand<br>(Sachkosten, Dritte) | gering | Öffentlichkeitsarbeit: 3.000 €/a |
| Zeitlicher Aufwand<br>(Personal)             | mittel | 20 AT/a                          |
| Priorität:                                   | mittel | Durchführungszeitraum: laufend   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>B 2 Einsatz erneuerbarer Energien und Effizienz in Gewerbegebieten fördern</b>  |  |   |
| <b>Hintergrund:</b>  |  |   |
| <p>Bei vielen Projekten in Gewerbegebieten hat sich gezeigt, dass sich benachbarte Unternehmen in Gewerbegebieten häufig nicht kennen und organisierte Veranstaltungen für die Unternehmen des Gebietes mit der Gelegenheit zum Austausch und Kennenlernen gut angenommen werden. Die Unterstützung der Unternehmen durch Informations- und Vernetzungsveranstaltungen kann nicht nur den Unternehmen zu neuen Kontakten und Aufträgen verhelfen, sondern auch den Einstieg in die Vermittlung von Wissen über erneuerbare Energien und effiziente Technologien darstellen. Das Vorstellen erfolgreicher Projekte und die Vermittlung von Beratungs- und Dienstleistungsangeboten, die für die Unternehmen mit wenig Aufwand wahrzunehmen sind, wurde im Rahmen der Akteursbeteiligung als zielführender Weg für die Ansprache von Unternehmen beurteilt.</p>  |  |   |
| <b>Handlungsschritte:</b>  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der RVR sollte die Kommunen durch die Vorbereitung von Veranstaltungskonzeptionen, Suche nach geeigneten Referenten, weiterführenden Informationsmaterialien und sonstigen Leistungen entlasten, die in Vorarbeit erledigt werden können. Durch Rückmeldungen aus den Kommunen sollten die Angebote fortlaufend weiterentwickelt werden.</li> <li>• Die Ermittlung von potenziell geeigneten Quartieren sollte in Kooperation mit den Kommunen bzw. den kommunalen Wirtschaftsförderungen erfolgen.</li> <li>• Verschneidung von Solarkataster und sonstigen GIS-Analysen mit ruhrAGIS als ergänzendes Informationsangebot.</li> <li>• Entwicklung eines Themenpaketes für die Kommunen über einen Baukasten mit Vorlagen und Empfehlungen zu Einladungsentwurf, Ablaufkonzept der Veranstaltungen, zur Verfügungstellung von Informationsmaterialien (Broschüre, Übersicht zu Ansprechpartnern, Roll-ups etc. ), Vorauswahl möglicher Referenten, Empfehlungen zu Abläufen von Exkursionen etc..</li> <li>• Aufbau eines qualifizierten Energieberaterpools, dessen Berater vom RVR an die Kommunen weiterempfohlen werden können und ggf. vergünstigt über die zentrale Organisation Beratungen in den Unternehmen durchführen können.</li> </ul> |  |   |
| <b>Zielgruppe:</b>   | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |   |
| Unternehmen  | RVR, wmr, Kommunen                     |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>   |  |   |
| -  |  |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>   |  |   |
| Anzahl durchgeführter Veranstaltungen in Gewerbegebieten   |  |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>   | <b>Anmerkung:</b>                      |   |
| THG-Reduktion  | offen                                  |   |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)  | mittel                                 | 8.000 €/a für Kampagnenbaukasten und Beraterförderung |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)  | mittel                                 | 22 AT + laufende Betreuung (10 AT/a)                  |
| Priorität:   | mittel                                 | Durchführungszeitraum: 2017 ff.                       |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>B 3 Freiflächen-Photovoltaik – Option Eigenverbrauch für Gewerbebetriebe</b>   |   |  |
| <b>Hintergrund:</b>   |   |  |
| <p>Derzeit gibt es einige Akteure in der Metropolregion, die auf der Suche nach Flächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind. Deren Ziel ist es, Anlagen zu erstellen, die einen möglichst großen Eigenverbrauchsanteil erreichen. Dies stellt im Gegensatz zu den wenig aussichtsreichen Ausschreibungsverfahren für Anlagen zur Netzeinspeisung und der „Sonstigen Direktvermarktung“ eine wirtschaftlich machbarere Option dar, die großen Freiflächenpotenziale zumindest in kleinem Maße zu nutzen. Dabei handelt es sich um Anlagen, die in direkter Nachbarschaft zu Gewerbebetrieben errichtet werden.</p> <p>Der ins Netz eingespeiste Überschussstrom, sollte nicht mehr als ca. 20% betragen<sup>110</sup>. Dabei wird es wichtiger, die Anlagen zur gleichmäßigeren Erzeugung in Ost-West-Richtung zu platzieren und damit die Erzeugungsspitze zur Mittagszeit zu verringern. Die Anlage bzw. die Teilanlagen müssen auf die Lastprofile der Nutzer ausgerichtet werden. Um Netzentgelte zu vermeiden und sich im räumlichen Zusammenhang der Anlage zu befinden, sollten die Anlagen mit den Gebäuden über jeweils eigene Stromleitungen zwischen Anlage und Stromabnehmer versorgt werden und dies über eine möglichst kurze Distanz. Diese Option bietet für interessierte Gewerbebetriebe ohne geeignete Dachflächen (Statik etc.) eine Alternative zur Dachflächenanlage.</p> |   |  |
| <b>Handlungsschritte:</b>   |   |  |
| <p>Der RVR sollte weiterhin Interessenten und Kommunen mit Hilfe von EnergyFIS und ruhrAGIS bei der Ermittlung potenzieller Freiflächen aktiv unterstützen und dieses Angebot aktiv bewerben, damit auch EVU und andere Akteure leichter potenzielle Flächen ermitteln können. Darüber hinaus sollte der RVR einen inhaltlichen Austausch mit der EnergieAgentur.NRW, Kommunen und weiteren Akteuren, wie beispielsweise Bürgerenergiegenossenschaften und EVU, organisieren, mit denen die Möglichkeiten zum Bau derartiger Freiflächenanlagen für Gewerbebetriebe eruiert werden können.</p> <p>Mit dem Ziel Pilotprojekte zu realisieren, die dann stärkere Verbreitung finden, sollte der RVR in Abstimmung mit der wmr und den Kommunen potenziell geeignete Gewerbegebiete und Betriebe identifizieren und diesen konkrete, neutrale Beratungsleistungen über direkte Ansprache anbieten. Diese sollten eine Umsetzungsbegleitung beinhalten. Die daraus ermittelten Erfahrungen sollten weitergegeben werden und bei Erfolg auf die gesamte Metropole Ruhr ausgeweitet werden.</p>   |   |  |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b>  |  |
| Gewerbebetriebe   | RVR, wmr, Kommunen, EnergieAgentur.NRW, |  |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |   |  |
| -   |   |  |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |   |  |
| Anzahl der durch den RVR initiierten Anlagen  |   |  |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>                       |  |
| THG-Reduktion   | n.q.                                    |  |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | mittel                                  | 37.500 € für Öffentlichkeitsarbeit und Beratung über drei Jahre, d.h. 12.500 €/a |

<sup>110</sup> vgl. [http://www.roedl.de/themen/kursbuch-stadtwerke/2014-september/02\\_photovoltaik](http://www.roedl.de/themen/kursbuch-stadtwerke/2014-september/02_photovoltaik) Stand 15.10.2015

|                                  |         |  |
|----------------------------------|---------|--|
| Zeitlicher Aufwand<br>(Personal) | mittel  | 20 AT/a                                    |
| Priorität:                       | niedrig | Durchführungszeitraum: zunächst 2017- 2019 |



## B 4 Solarcarport – Photovoltaik und Mobilität miteinander koppeln

### Hintergrund:

Die Metropole Ruhr verfügt über eine große Vielzahl von Parkplätzen an Supermärkten und Einkaufszentren, Gewerbe- und Industriegebäuden, Bahnhöfen und sonstigen Einrichtungen wie beispielsweise Sportstadien, Universitäten, Krankenhäusern oder auch Kultureinrichtungen. Diese Vielzahl der Stellplatzflächen wurde bislang ausschließlich zum Abstellen der Fahrzeuge genutzt.

Vor dem Hintergrund des politisch beabsichtigten Ausbaus der Elektromobilität ist die flächenhafte Verbreitung der dazu notwendigen Ladeinfrastruktur von elementarer Bedeutung. Da nur dann, wenn der Strom erneuerbar produziert wurde, die Elektromobilität umweltfreundlich ist, sollte diese unmittelbar mit der Photovoltaik-Erzeugung verbunden werden. Aber auch die Nutzung für den Eigenverbrauch im angrenzenden Gebäude stellt eine Chance dar, die bislang weitgehend ungenutzt geblieben ist.

Die Nutzung von hierzu geeigneten Solarcarports steht noch am Anfang.

Carports sind beliebt bei Nutzern aufgrund des Schutzes vor Witterungseinflüssen. Photovoltaik-Carports bieten darüber hinaus für die Nutzer einen zusätzlichen Komfort durch die Möglichkeit, den selbst erzeugten Strom für die umweltfreundliche Beladung von Elektrofahrzeugen als auch für den eigenen Haushalt oder den eigenen Gewerbebetrieb zu nutzen. Erzeugung und Nutzung fallen dabei häufig zeitgleich an und ermöglichen damit eine hohe Eigenverbrauchsquote.

Im Zuge der EEG-Novellierung im Jahr 2014 wurde festgelegt, dass ab dem 1.1.2016 Anlagen ab einer Größe von 100 kWp keine garantierte Einspeisevergütung erhalten, sondern ihren Strom direkt vermarkten müssen. Die Anlagenbetreiber, die ihren Strom direkt vermarkten, erhalten die Marktprämie, d.h. die Differenz zwischen Börsenstrompreis und Höhe des jeweils anzulegenden Werts nach den Vergütungssätzen. Für Anlagen unter 100 kWp gilt immer noch die garantierte Einspeisevergütung über 20 Jahre zzgl. dem Inbetriebnahmehjahr.

Hierbei handelt es sich um Gebäude, die gemäß § 51 EEG 2014 vorrangig zu anderen Zwecken als der Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie errichtet wurden.

Eine Photovoltaik-Auf- oder Indachanlage kann nur dann gemäß § 51 EEG 2014 gefördert werden, wenn der Photovoltaik-Carport auch ohne Photovoltaikanlage gebaut worden wäre. Dies kann auf dem Grundstück eines Wohnhauses oder eines Gewerbebetriebs üblicherweise angenommen werden. I.d.R. handelt es sich bei Solarcarports um Neubauten, da bereits bestehende Carporte keine ausreichende Statik bieten.

Der wirtschaftliche Vorteil ergibt sich aus der (anteiligen) Refinanzierung des Carports über die Einspeisevergütung bzw. die Vermeidung externen Strombezugs. Über den Eigenverbrauch lässt sich ein deutlich besserer Ertrag erzielen als über die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz, insbesondere vor dem Hintergrund steigender Stromkosten.

Ein Hemmnis stellt die EEG-Umlage für den Eigenverbrauch bei Anlagen über 10 kWp Leistung für neue Anlagen dar. 2016 liegt diese bei 35% und ab 2017 bei 40% der jeweils geltenden EEG-Umlage.

Insgesamt ist derzeit die fehlende bzw. geringe Wirtschaftlichkeit der Anlagen das große Hemmnis. Während kleine Solar-Carports voraussichtlich bei Privathaushalten auf größere Akzeptanz stoßen, da hier auch längere Amortisationszeiten in Kauf genommen werden und es sich um kleine Anlagen unter 10 kWp handelt, sind die Wahrscheinlichkeiten für die Investition durch Wirtschaftsunternehmen aufgrund der üblicherweise angenommenen Amortisationszeiten von zwei bis vier Jahren derzeit gering. Diese können bei Solar-Carports nicht erzielt werden. Allerdings haben Solar-Carports eine große Image-Wirkung. Hier sollte man daher gezielt auf Unternehmen zugehen, für die ein innovatives Image von Bedeutung ist und die höhere Kosten in Kauf nehmen.

Mittelfristig bietet jedoch das große Flächenpotenzial auf Parkflächen eine sehr gute technische Option zur Eigenversorgung der steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugen und angrenzender Gebäude. Darüber hinaus bieten sie zusätzlichen Komfort und insbesondere eine große Imagewirkung.

Umsetzungsbeispiele:

- Rhein-Neckar-Arena in Sinsheim. Hier wurden ca. 450 Stellplätze mit einer Photovoltaik-Carportanlage versehen und erzeugen ca. 1,1 Mio kWh.<sup>111</sup>
- Autohaus Minrath in Moers: Photovoltaikanlage auf neuer Carport-Anlage mit einer Fläche von 2.320 m<sup>2</sup> und 1.246 Photovoltaik-Module mit 297 kW<sup>112</sup>.
- Gewobau Rüsselsheim<sup>113</sup>

Handlungsschritte:

Es wird empfohlen, die Eigentümer von bedeutenden Parkplatzflächen mit hohem Nutzungsgrad über EnergyFIS zu ermitteln.

Danach sollten zwei Strategien verfolgt werden:

1. Leuchtturmstrategie:

Um Vorbildwirkung zu erzielen und Photovoltaik in der Region sichtbar zu machen, sollten die Eigentümer von Parkplatzflächen mit besonders großem Publikumsverkehr (z.B. Sporteinrichtungen) für die Photovoltaik sensibilisiert werden und eine intensive Beratung angeboten werden.

Der RVR sollte die regional relevanten Flächen und deren Eigentümer ermitteln und in Abstimmung mit den Kommunen eine gemeinsame Strategie zur Ansprache entwickeln. Die Ansprache dieser Eigentümer könnte mit Unterstützung der Energie-Agentur.NRW erfolgen, die das Landesinteresse an derartigen Projekten vertreten kann. Den interessierten Firmen sollte eine kostenlose und neutrale Beratung zur technischen und wirtschaftlichen Umsetzung angeboten werden.

Projekte, die in die Umsetzung kommen, sollen durch den RVR medial begleitet und verbreitet werden. Hemmnisse, die Eigentümer von einer Realisierung abhalten, sollten durch Befragung erfasst werden und möglichst gemeinsam Lösungsstrategien gesucht werden bzw. rechtliche Hemmnisse an das Land NRW kommuniziert werden (bspw. Hemmnis Eigentümerstruktur bei Einkaufszentren - Eigenversorgung).

2. Breitenstrategie:

Es gibt neben den o.g. großen Parkplatzflächen eine Vielzahl kleinerer Parkplatzflächen von Unternehmen. Mit zunehmendem Ausbau der Elektrofahrzeuge in betrieblichen Fuhrparks wird eine ausreichende Ladeinfrastruktur notwendig, die erst durch Photovoltaik umweltfreundlich wird. Aber auch die anteilige Deckung des Stromverbrauchs von Bürogebäuden etc. ist möglich, da sich Stromerzeugung und -nutzung zeitlich decken. Hierzu sollte eine Kampagne entwickelt werden, die sich gezielt an selbstnutzende Eigentümer gewerblich genutzter Immobilien richtet. Wie für andere Themen auch sollte der RVR u.a. hinsichtlich der Berater- und Fördermittelakquise unterstützen.

Zielgruppe:

Verantwortliche und Beteiligte:

Inhaber (großer) Parkplatzflächen

RVR, wmr, EnergieAgentur.NRW, Kommunen

Aktuell relevante Fördermittel:

<sup>111</sup> vgl. [http://www.rnz.de/nachrichten/sinsheim\\_artikel,-Rhein-Neckar-Arena-Sinsheim-Solarcarports-wachsen-im-Eiltempo-\\_arid,6294.html](http://www.rnz.de/nachrichten/sinsheim_artikel,-Rhein-Neckar-Arena-Sinsheim-Solarcarports-wachsen-im-Eiltempo-_arid,6294.html)

<sup>112</sup> vgl. <https://www.enni.de/energie-umwelt/umwelt/enni-solar/anlagen/carportanlage-minrath/>

<sup>113</sup> vgl. <http://www.gewobau-online.de/gewobau-aktuell/newsundinfos/29-kat-wohnen-mit-neuer-energie/251-solarcarports.html>

|   |         |  |
|---|---------|--|
| EEG, KfW  |         |  |
| Erfolgsindikator:                                 |         |  |
| Anzahl der durch den RVR initiierten Großprojekte |         |  |
| Kriterienbewertung:                               |         | Anmerkung:   |
| THG-Reduktion                                     | n.q.    | Abschätzung aufgrund der unterschiedlichen Größen von Solarcarports nicht möglich, aber theoretisch ist eine vergleichsweise große Fläche nutzbar mit entsprechender THG-Minderung |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)         | mittel  | 15.000 €/a Kampagnenentwicklung und Öffentlichkeitsarbeit und Beratung für interessierte Firmen  |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)                     | mittel  | 20 AT/a  |
| Priorität:  | niedrig | Durchführungszeitraum: laufend   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>B 5 Photovoltaik für Wohnquartiere – Gemeinsamen Austausch und Einkauf fördern</b>   |  |  |
| <b>Hintergrund:</b>   |  |  |
| <p>Viele Einfamilienhausbesitzer in der Metropole Ruhr verzichten aufgrund der Kosten in die Investition einer Photovoltaikanlage. Um die Kosten zu senken, ergab die Akteursbeteiligung, dass Quartierseinkäufe angeregt werden sollten. Dabei handelt es sich um die Organisation bzw. Initiierung von gemeinsamen Treffen interessierter Nachbarn in einem räumlich abgegrenzten Bereich, die den gemeinsamen Kauf und Installation von Modulen organisieren und damit einen Kostenvorteil generieren können, den regionale Betriebe durch Reduzierung von Fahrtkosten und Menge refinanzieren können. Unabhängig von potenziellen Kostenvorteilen wäre auch die Organisation von einem nachbarschaftlichen Austausch über Erfahrungen mit dem Kauf, der Installation und dem Betrieb von Anlagen sinnvoll, um potenzielle Hürden zu senken.</p>   |  |  |
| <b>Handlungsschritte:</b>   |  |  |
| <p>Dem RVR wird empfohlen, interessierten Kommunen, die sich für einzelne Quartiere derartige Aktionen vorstellen können, Anleitungen zur Organisation und Umsetzung derartiger Treffen zur Verfügung stellen und den Erfahrungsaustausch zu organisieren. Diese Aktionen sollten immer im Zusammenhang mit einer Zielsetzung stehen. Dabei sollte man sich einer zu entwickelnden Strategie, wie beispielsweise der Ausbaustrategie Photovoltaik bedienen.</p> <p>Zu den weiteren Aufgaben gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitende Öffentlichkeitsarbeit mit dem Aufruf an Eigenheimbesitzer sich zu melden, wenn sie Interesse an der Umsetzung in ihrem Quartier haben und diese bei der Organisation von Gemeinschaftseinkäufen fachlich zu unterstützen. Dazu gehören Erstinformationsveranstaltungen, Anschreibenvorlagen für die Nachbarschaft und die Vorlage einer Internetseite mit Informationen zum Projekt bzw. Möglichkeit zur Anmeldung sowie Vorlagen für die Anschreiben von Unternehmen zur Angebotseinholung.</li> <li>• Die Umsetzung sollte durch die Kommune und den RVR begleitet und beobachtet werden, um Erfahrungen zu sammeln und diese Maßnahme weiterzuentwickeln. Dabei sollten die Nachbarschaften durch einen Energieberater unterstützt werden.</li> <li>• Die Maßnahme soll sich in die Maßnahme Solar-Metropole Ruhr einfügen können und geprüft werden, ob ggf. andere Umsetzungsmöglichkeiten bestehen, die eine günstigere Option für den Eigenheimbesitzer darstellen.</li> <li>• Grundsätzlich besteht darüber hinaus auch die Möglichkeit von kommunaler Seite, Solarakteure um die Abgabe von Pauschalpreisen für interessierte Bürger zu bitten. Dabei muss es sich um eine zeitlich befristete Aktion handeln, wie sie bei Heizungspumpentauschaktionen erfolgen.</li> </ul> |  |  |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b>   |  |
| Einfamilienhausbesitzer   | RVR, Kommunen, Unternehmen in der Region |  |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |  |  |
| Keine   |  |  |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |  |  |
| Anzahl der durch den RVR initiierten Nachbarschaftsaktionen   |  |  |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>                        |  |
| THG-Reduktion   | n.q.                                     | Tendentiell gering, abh. von der sich ergebenden Nach- |

| frage  |        |   |
|--|--------|---|
| Finanzieller Aufwand<br>(Sachkosten, Dritte) | mittel | 15.000 €/a für drei Jahre zur Öffentlichkeitsarbeit (Flyer, Plakate, Internet) und für Energieberater |
| Zeitlicher Aufwand<br>(Personal)             | mittel | 15 AT/a   |
| Priorität:                                   | mittel | 2018-2020   |

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| <b>B 6 Windenergie in Gewerbe- und Industriegebieten</b>   |  |                                      |
| <b>Hintergrund:</b>  |  |                                      |
| <p>Das Fazit der Akteursbeteiligung lautete, dass - über die Aufgaben als regionale Planungsbehörde hinaus - keine weiteren Aufgaben im Handlungsfeld Windenergie vom RVR übernommen werden müssen. Die EnergieAgentur.NRW unterstützt bereits Akteure mit dem Angebot WindDialog.NRW und Kommunen sollten weiterhin ihre kommunale Planungshoheit wahren und sich um die Akzeptanz der Bürger für Windenergieanlagen vor Ort bemühen. Dies gilt sowohl für den Neubau als auch das Repowering von Anlagen.</p> <p>Im Gegensatz zum Photovoltaikausbau ist die Nachfrage nach Standorten für Windenergieanlagen derzeit größer als das Angebot.</p>  |  |                                      |
| <b>Handlungsschritte:</b>  |  |                                      |
| <p>Die einzige Stellschraube neben der Vorrangzonenplanung stellt die Potenzialflächenermittlung des RVR für Gewerbeflächen dar, um die Entwicklung von Standorten zur gewerblichen Eigenversorgung zu unterstützen. Hierzu wurde vom RVR mit EnergyFIS eine erste Analyse durchgeführt. Potenzielle Einschränkungen durch den Arten- und Immissionsschutz und fehlende Windhöffigkeit konnten in diesem Stadium noch nicht geprüft werden, ebenso wie Flächeneigentümer und langfristige Nutzungsziele. Die ermittelten Flächen wurden daher im Sommer 2015 an die Kommunen weitergegeben und somit eine lokale Prüfung auf tatsächliche Umsetzbarkeit angeregt.</p> <p>Nachdem die Kommunen angeregt wurden, potenzielle Flächen detaillierter für den Einsatz von Windenergieanlagen zu prüfen und die EnergieAgentur.NRW im Gespräch mit Unternehmen der Region ist, sollte der RVR bei den angesprochenen Kommunen bezüglich der Ergebnisse nachfragen und die Entwicklung nachverfolgen.</p> <p>Dies gilt auch für das Thema Artenschutz, dass derzeit eine große Hürde darstellt und geprüft werden sollte, ob Erkenntnisse zur Beeinträchtigung von Vögeln durch Windenergieanlagen gewonnen wurden, die eine Verringerung von Schutzstandards ermöglicht.</p> |  |                                      |
| <b>Zielgruppe:</b>   | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |                                      |
| Kommunen und Unternehmen   | RVR, wmr, EnergieAgentur.NRW, Kommunen |                                      |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>   |  |                                      |
| -  |  |                                      |
| <b>Erfolgsindikator:</b>   |  |                                      |
| Anzahl neuer WEA in GI-Gebieten  |  |                                      |
| <b>Kriterienbewertung:</b>   | <b>Anmerkung:</b>                      |                                      |
| THG-Reduktion  | n.q.                                   | Keine direkte Wirkung                |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)  | keiner                                 |                                      |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)  | gering                                 | 5 AT/a für Nachverfolgung des Themas |
| <b>Priorität:</b>  | mittel Durchführungszeitraum: laufend  |                                      |

## B 7 Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden im Einfamilienhaussegment voranbringen

### Hintergrund:

Bei Neubau und größeren energetischen Sanierungen von Einfamilienhäusern mit niedrigen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsystem, stellen die platzsparenden Erdwärmesonden eine Alternative zu konventionellen Heizsystemen dar.

Während die holzartige Biomasse regional nur ein sehr begrenztes bzw. weitestgehend ausgeschöpftes Potenzial darstellt und Holzpelletanlagen aufgrund der Emissionen auf größere Anlagen und möglichst im ländlicheren Bereich des RVR konzentriert werden sollten, kann die vor Ort vorhandene Erdwärme mit Sole-Wasser-Wärmepumpen auch im Kernbereich der Metropole Ruhr nutzbar gemacht werden. Damit machen sich die Eigentümer unabhängig von Preissteigerungen von Gas- und Öl und setzen im Vergleich zur Luft-Wärmepumpe auf eine deutlich effizientere Technik. Letztere gewann kostenbedingt an Bedeutung während die Erdwärmesonde deutlich an Marktanteilen verlor. Die Wirtschaftlichkeit ist zum aktuellen Zeitpunkt immer abhängig vom Einzelfall. Das Marktanreizprogramm konnte in 2015 die Förderung erhöhen und erweitern, so dass zumindest kurzfristig hier eine bessere Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Die mittel- bis langfristig zu erwartenden Preissteigerungen für Öl und Gas sind ein wichtiges Argument für die Erdwärmesonde, mit der man sich unabhängig von leitungsgebundenen Energien macht. Weiter verbessert werden kann die Autarkiequote über eine Photovoltaikanlage, die mit ihrem Strom die Wärmepumpe betreibt und damit die Eigenverbrauchsquote erhöht und somit die Wirtschaftlichkeit der Anlage verbessert. Die EnergieAgentur.NRW betreibt hierzu beispielsweise die „Infotour Photovoltaik + Wärmepumpe“ unter dem Motto "Sonne macht Strom, Pumpe macht Wärme". Diese Kampagne ist auf alle Wärmepumpentechniken ausgerichtet, d.h. nicht nur Sole-Wasser-Wärmepumpen, sondern auch Luft-Wasser-Wärmepumpen oder auch Luft-Luft-Wärmepumpen.

Während das Potenzial für Photovoltaik über Solardachkataster an Endkunden optisch gut aufbereitet und auch hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit leicht vermittelt werden kann, bleibt das geothermische Potenzial und die mögliche Nutzung im eigenen Haus wenig greifbar und das Verfahren für Hausbesitzer zu komplex. Hier kann nur auf das Geothermie-Portal des Geologischen Dienstes NRW zurückgegriffen werden, das grundlegende Aussagen über das geothermische Potenzial und eventuelle Wasserschutzgebiete und hydrogeologisch ungünstige Standorte vor Ort trifft.

### Handlungsschritte:

Dem RVR wird empfohlen, in enger Abstimmung und Kooperation mit der EnergieAgentur.NRW und ggf. dem Geologischen Dienst NRW eine Unterstützungskampagne für Erdwärmesonden zu entwickeln. Die Kampagne sollte sich auf folgende Zielgruppen ausrichten:

#### 1. Neubau von Einfamilienhäusern:

Für den Neubau von Einfamilienhäusern im Rahmen von Baugebietsentwicklungen sollen die Kommunen über sehr frühzeitige Informations- und Beratungsangebote im Grundstückskauf- und Bauverfahren auf die Nutzung regenerativer Heizungssysteme aktiv hinwirken. Da Gas- und Fernwärme aufgrund des niedrigen Wärmebedarfs in Neubaugebieten nicht lohnenswert sind, bedarf es individueller Versorgungslösungen. Aufgrund der fehlenden Zuständigkeit und des notwendigen Wissens über Baugebietsentwicklungen und Grundstücksverkäufe in den Kommunen muss und kann der RVR nicht selber aktiv werden. Der RVR kann zur Entlastung für die Kommunen Informationsmaterialien zusammenstellen, die von den Kommunen mit lokalen Informationen ergänzt werden und beim Grundstückskauf und bei der Baugenehmigungsbehörde sowie bei den lokalen Banken an Bauwillige abgegeben werden. Diese Infomappen sollten allerdings nicht nur über die Erdwärmesonden informieren, sondern die gesamte Bandbreite regenerativer Wärme bzw. auch die Kombination mit Photovoltaik und Solarthermie berücksichtigen. Dabei sollten vorhandene Informationsangebote beispielsweise der Verbraucherzentrale oder der Plattform ALTBAUNEU geprüft und bedarfsorientiert

ergänzt werden, um Doppelarbeit und -angebote zu vermeiden.

2. Umfassende Sanierungen von Einfamilienhäusern, bei denen niedertemperaturgeführte Heizsysteme zum Einsatz kommen bzw. im Rahmen der Sanierung eingebaut werden:

Für die stärkere Beachtung des Potenzials bei umfassenden Sanierungen wird die regionale Entwicklung eines Kampagnenbalkens empfohlen, der von den Kommunen genutzt werden kann. Auch dieser sollte sich in bereits bestehende Beratungsangebote, wie beispielsweise ALTBAUNEU, einfügen können und diese ergänzen.

Für Sanierungsvorhaben sind zur Ansprache andere Orte und Gelegenheiten erforderlich. Dazu zählen kommunale Baumessen, Beratungsstände, Aktionen in Quartieren, in denen häufige Eigentümerwechsel mit umfassenden Sanierungen stattfinden bzw. Städtebaumaßnahmen, Informationsveranstaltungen der Stadt, quartiersbezogen oder auch an Sonderaktionen wie dem Tag der Architektur und ähnliches. Auch hier sollten die Banken einbezogen werden, um bereits in der Planungsphase Ansprachemöglichkeiten zu nutzen.

In die Kampagne sollte die EnergieAgentur.NRW mit ihrem Wissen und bereits vorhandenen Kontakten zu Herstellern, Planern, Bohrunternehmen, Verbänden und den Informationsangeboten zur Technik, Ansprechpartnern etc. eingebunden werden, um Doppelungen zu vermeiden und bestehende Kontakte und Wissen über Unternehmen in der Region zu nutzen. Für die auf Erdwärmesonden konzentrierte Kampagne mit der Zielgruppe Einfamilienhausbesitzer unter dem Dach der Metropole Ruhr sollten alle relevanten Gewerke, wie Installateure und zertifizierte Bohrunternehmen der Region einbezogen werden und die Kampagne neben den Vorteilen der Erdwärmesonde insbesondere Wert auf die transparente Darstellung der konkreten Anforderungen, Abläufe des Planungs-, Genehmigungs- und Bauprozess legen und lokale Ansprechpartner aufnehmen. In diesem Zusammenhang sollten die Heizungsinstallateure und Planer für die Wärmepumpen und deren Fördermöglichkeiten erneut sensibilisiert werden. Dazu sollten nach Bedarf auch Weiterbildungsveranstaltungen initiiert werden.

Die Kampagnen sollten sich räumlich ggf. zunächst dort konzentrieren, wo die geologisch günstigsten Rahmenbedingungen in der Region bestehen, baualtersbedingt notwendige Heizungsaustausche bzw. Gebäudesanierungen verstärkt zu erwarten sind und wo ein ausreichender Platz für die Bohrungen gegeben ist. Die Angebote des Standort-Checks des Geologischen Dienstes und die Beratungsangebote der Verbraucherzentrale, die den Heiz-Check bewirbt, sollten berücksichtigt werden bzw. gemeinsam weiterentwickelt werden. Die Kampagne sollte über die reine Informationsbereitstellung hinausgehen und die vielfältigen Gelegenheiten zur direkten Ansprache nutzen. Dabei ist insbesondere auch die enge Kooperation und zentrale Einbindung der Kommune notwendig, damit sie nicht nur als Untere Landschaftsbehörde die Genehmigungsverfahren betreut, sondern auch aktiv auf die Potenziale hinweist. Die folgende Karte zeigt die geothermische Ergiebigkeit für 100 m tiefe Erdwärmesonden. Es zeigt sich, dass mit wenigen Ausnahmen die Region grundsätzlich geeignet ist.

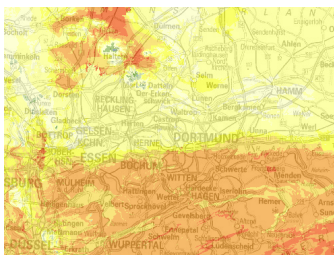


Abbildung 64: Auszug aus Geothermie in NRW-Standortcheck <sup>114</sup>

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Zielgruppe:             | Verantwortliche und Beteiligte:                                    |
| Einfamilienhausbesitzer | RVR, Kommunen, Geologischer Dienst NRW, EnergieAgentur.NRW, Banken |

<sup>114</sup> vgl. [http://www.geothermie.nrw.de/geothermie\\_basisversion/?lang=de](http://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de)



|  |      |  |
|--|------|--|
| Aktuell relevante Fördermittel:              |      |  |
| Marktanreizprogramm, KfW                     |      |  |
| Erfolgsindikator:                            |      |  |
| Kampagne wurde durchgeführt                  |      |  |
| Kriterienbewertung:                          |      | Anmerkung:   |
| THG-Reduktion                                |      |  |
| Finanzieller Aufwand<br>(Sachkosten, Dritte) | hoch | Kosten für Kampagnen: 80.000 € im ersten Jahr, danach weniger (50.000 €) |
| Zeitlicher Aufwand<br>(Personal)             | hoch | 40 AT im 1. Jahr, danach weniger (30 AT)                                 |
| Priorität:                                   | hoch | Durchführungszeitraum: 2017-2019   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>B 8 Grubenwassernutzung</b>   |  |  |
| <b>Hintergrund:</b>  |  |  |
| <p>Nachdem nun die verbleibenden Wasserhaltungsstandorte und -trassen bekannt sind, sollte das Potenzial über weitere Projekte gehoben werden, wie es bspw. beim Pilotprojekt Robert Müser geschah.</p> <p>Im Rahmen der Kooperation mit der RAG wurde mit der Überprüfung der Schachtstandorte zur Schachtwärmenutzung auch die Grubenwassernutzung betrachtet, sodass potenzielle Nutzer im Einzugsbereich der Standorte angesprochen werden können.</p> |  |  |
| <b>Handlungsschritte:</b>  |  |  |
| <p>Nach Fertigstellung der Potenzialberechnungen für Einzelstandorte, wird die RAG federführend in Zusammenarbeit mit der wmr und dem RVR potenziell geeignete Nutzer im Einzugsbereich der Grubenwasserhaltungsstandorte ansprechen.</p>  |  |  |
| <b>Zielgruppe:</b>   | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |  |
| Liegenschaften mit hohem gleichmäßigem Wärmebedarf   | RVR, RAG, wmr, Kommunen                |  |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>   |  |  |
| Ggf. Landesmittel  |  |  |
| <b>Erfolgsindikator:</b>   |  |  |
| Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte  |  |  |
| <b>Kriterienbewertung:</b>   | <b>Anmerkung:</b>                      |  |
| THG-Reduktion  | offen                                  | Im Vergleich zu anderen Energieträgern wird die mögliche THG-Reduzierung vglw. gering sein |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)  | keine                                  | Über Personalaufwand hinaus keine weiteren Kosten  |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)  | gering                                 | 5 AT/a   |
| <b>Priorität:</b>  | mittel                                 | Durchführungszeitraum: 2015ff.   |

## B 9 Wärmenutzung aus Abwasser

### Hintergrund:

Im Hinblick auf die geringen Gesamtpotenziale im Bereich der Wärme ist es von besonderer Bedeutung, alle vorhandenen und realisierbaren Potenziale aus erneuerbaren Energien in der Region zu heben.

Die Abwärmenutzung aus dem Kanalsystem eignet sich in der baulich verdichteten Metropole Ruhr besonders, da hier kein zusätzlicher Platzbedarf auf dem Grundstück wie bspw. bei Erdsonden und Erdkollektoren oder auf dem Dach entsteht. Auch bei denkmalgeschützten Gebäuden ist eine Nutzungsmöglichkeit gegeben. Ein weiterer Vorteil dieser Technik mit Wärmepumpe ist neben der Wärmeerzeugung die mögliche Kühlung von Gebäuden.

Die Nutzung des durchschnittlich 15° C warmen Wassers aus Abwasserkanälen wurde bereits in vielen Projekten bundes- und weltweit umgesetzt und es hat sich gezeigt, dass die Technik ausgereift ist. Ein regionales Beispiel ist das gemeinsame Projekt der Emschergenossenschaft mit der Stadtwerke Bochum GmbH zur Versorgung des Nordwestbades.

Während die Kommunen das innerstädtische Kanalnetz betreiben, ist die Emschergenossenschaft in ihrem Einzugsgebiet für die Abwassersammler und die Abwasserreinigungsanlagen verantwortlich. Die Emschergenossenschaft hat für ihr Kanalnetz potenziell geeignete Standorte ermittelt, online über eine Energiekarte zugänglich gemacht und Kommunen angesprochen, um Projekte anzustoßen. Auch haben bereits Kommunen, wie beispielsweise die Städte Hagen, Dortmund und Bochum, aktiv die Möglichkeiten einer Abwärmenutzung des eigenen Kanalnetzes und der gewerblichen Ableitungen betrachtet.

Vielfach handelt es sich bei den für Abwasserwärme geeigneten Gebäuden um öffentliche Einrichtungen wie beispielsweise Schwimmbäder, Krankenhäuser und andere große Einrichtungen mit hohem und gleichmäßigem Wärmebedarf.

Mit der alternativen Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs zu mindestens 50 Prozent aus Anlagen zur Nutzung von Abwärme können gemäß § 7 Ersatzmaßnahmen die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) erfüllt werden, wenn die Pflicht nach § 3 Absatz 1 oder 2 zum Einsatz von Erneuerbaren Energien im Neubau nicht erfüllt werden. Insbesondere für die öffentliche Hand gilt es, den Wärme- und Kälteenergiebedarf von bereits errichteten öffentlichen Gebäuden, die sich in ihrem Eigentum befinden und grundlegend renoviert werden, durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien nach Maßgabe zu decken.

Es zeigt sich, dass die Ansprache durch die Kanalnetzbetreiber keine dauerhafte Lösung darstellen kann, um mehr Projekte zu initiieren und die Potenziale auszuschöpfen. Diese Arbeit gehört nicht zum eigentlichen Aufgabenbereich der Kanalnetzbetreiber.

Darüber hinaus bedarf es des notwendigen Zusammentreffens verschiedener begünstigender Faktoren, d.h. neben der technischen Machbarkeit und dem Wärmepotenzial im Kanal bedarf es einer ausreichenden Nähe der Immobilie zum geeigneten Kanalabschnitt, eines guten energetischen Zustands der Immobilie mit einem wärmepumpengeeigneten Niedertemperatursystem sowie einer anstehenden Erneuerung bzw. Erstinstallation von Heiztechnik auf der Nachfragerseite.

Im besten Fall sollte es so sein, dass bei Neubau- und Sanierungsvorhaben von den zuständigen Ingenieuren für die TGA-Bereiche Heizung-Lüftung-Sanitär und den Architekten grundsätzlich die Möglichkeit einer Abwärmenutzung aus dem Kanal als Option unter mehreren Energieträgern geprüft wird und möglichst bereits dem Investor die Technik Abwasserwärmenutzung geläufig ist und er den Variantenvergleich fordert. Allerdings hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass nicht nur die Investoren, sondern auch Ingenieure und Planer über die Technik wenig informiert sind und diese Möglichkeit im Variantenvergleich unzureichend beachten.

### Handlungsschritte:

Wichtigste Aufgabe wird es sein, das Wissen über wirtschaftliche Lösungen weiter zu verbreiten.

Viele Kommunen im RVR sind bereits aktiv und haben nicht nur das Kanalnetz analysiert, sondern auch Eigentümer geeigneter Immobilien angesprochen. Hierbei handelt es sich auf-

grund des notwendigen Zusammenspiels vielfältiger Faktoren um eine langfristige Aufgabe. Die Ansprache von Immobilieneigentümern sollte wie bisher bei den Kommunen liegen, da sie in der Regel die Kanalnetzbetreiber sind und durch Baugenehmigungsverfahren über den direkten Kontakt zum Bauherren und Planer verfügen. Der RVR kann Kanalnetzbetreiber nur durch ergänzende Leistungen entlasten.

Es wird empfohlen, dass der RVR im folgende Angebote aufbaut:

- Überblick über Projekte in der Region und deren Erfahrungen halten und erfolgreiche Projekte nach außen bewerben.
- Als Informationsstelle neutrale Erstinformationen für Interessenten - wie für andere erneuerbare Energieträger auch - bieten bzw. an Experten weitervermitteln.
- Der RVR sollte darauf hinwirken, dass die Energiekarte fortbestehen bleibt. Die Weiterführung der bisherigen Karten als auch eine mögliche Erweiterung um lokale Kanalnetze durch die Kommunen stellt eine wichtige Basisinformation zur Auswahl potenziell geeigneter Immobilien dar und kann für Planer eine erste Informationsquelle darstellen. Bislang haben die Städte Dortmund und Bochum in der Energiekarte der Emschergenossenschaft ihre eigenen Potenzialstandorte integriert.
- Zur Sensibilisierung von TGA-Planern sowie Architekten und Bauingenieuren aus der Metropole Ruhr sollten nach Bedarf alle notwendigen aktuellen Grundlageninformationen rund um das Thema zusammengestellt werden. Hierzu sollte die Kooperation mit erfahrenen Akteuren wie den lokalen Abwasserverbänden und ggf. der Themenallianz „Abwasserwärmenutzung“ des bundesweiten Netzwerks e.qua, einem Kompetenzzentrum und bundesweite Anlaufstelle zum Themenfeld synergetisches Verhältnis von (Ab)Wasser und Energie sowie Ressourcen in der Wasserwirtschaft gesucht werden. Die Kommunen können im Rahmen von Planungs- und Baugenehmigungsverfahren diese Informationen an die Bauherren und Planer frühzeitig weitergeben.
- Seminare zur Technik und Anlagenplanung sowie Projektentwicklung und Finanzierung in Kooperation mit lokalen Partnern oder e.qua könnten nach einer Bedarfsabstimmung durch den RVR initiiert werden mit dem Ziel nicht nur technisches Wissen zu vermitteln, sondern auch Planer und Entwässerungsbetriebe der Region miteinander bekannter zu machen. Die Durchführung sollte professionellen Anbietern obliegen.
- Ebenso sollte eine Projektdatenbank erstellt werden, die erfolgreiche Projekte vorstellt und Ansprechpartner benennt und damit einen Austausch in der Region zwischen Planern, aber auch Kommunen und anderen Institutionen über Vorteile, Chancen und Hemmnisse ermöglicht. Diese sollte mit der energieträger- und sektorübergreifenden Datenbank verknüpft werden, um Übersichtlichkeit zu wahren und allen Techniken gerecht zu werden
- Das Thema Abwasserwärme sollte darüber hinaus auch im Rahmen von Vernetzungstreffen mit der Wohnungswirtschaft und anderen Institutionen behandelt werden.

|   |   |  |
|---|---|--|
| Zielgruppe:   | Verantwortliche und Beteiligte:   |  |
| Kommunen, Planer  | RVR, wmr, Emschergenossenschaft, sonstige Entwässerungsbetriebe, Kommunen, Verbände |  |
| Aktuell relevante Fördermittel:   |   |  |
| Evtl. Einzelförderung (z.B. Land NRW)   |   |  |
| Erfolgsindikator:   |   |  |
| Grundlageninfos zusammengestellt, Seminare organisiert, Vernetzungstreffen; Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte |   |  |
| Kriterienbewertung:   | Anmerkung:  |  |
| THG-Reduktion   | gering  | Höhe der THG-Minderung stark abhängig von Anzahl und Umfang von Projekten, insgesamt aber vglw. gering |

|  |        |  |
|--|--------|--|
| Finanzieller Aufwand<br>(Sachkosten, Dritte) | gering | 5.000 €/a für Öffentlichkeitsarbeit, Weiterbildung und<br>Projektdatenbank-Aufbau und Pflege |
| Zeitlicher Aufwand<br>(Personal)             | gering | 10 AT/a  |
| Priorität:                                   | mittel | Durchführungszeitraum: 2017ff.   |

## B 10 Kurzumtriebsplantagen – Perspektive für Brachflächen

### Hintergrund:

Die holzartigen Biomasseausbaupotenziale in der verdichteten Metropole Ruhr sind sehr begrenzt. Kurzumtriebsplantagen könnten hier eine sinnvolle Ergänzung darstellen und für den Betrieb von Biomassekraftwerken genutzt werden. Neben den energetischen Vorteilen einer verbrauchsnahen Produktion stellt die KUP-Plantage eine Gelegenheit dar, die Vielzahl der mittel- und langfristig nicht nutzbaren städtischen Brachflächen, zumindest kurzfristig zu nutzen und einen Ertrag zu erwirtschaften, mit dem die Unterhaltungskosten reduziert werden können und gleichzeitig die Umgebung von einer städtebaulichen Herabwertung zu schützen.

Das Potenzial wurde im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungsvorhabens „Nachhaltige urbane Kulturlandschaft in der Metropole Ruhr“ (kurz: KuLaRuhr) unter Leitung der Projektkoordination der Universität Duisburg-Essen in Kooperation mit den Projektpartnern Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und Regionalverband Ruhr behandelt und kommt zu einem differenzierten Ergebnis.

Das Ruhrgebiet verfügt über eine große Anzahl von Brachflächen (Zechengelände und stillgelegte Bahntrassen), die kurzfristig keiner baulichen Nutzung zugeführt werden können, gleichzeitig aber spätere bauliche Nachnutzungen ermöglichen. Dazu gehören auch viele Gewerbeflächen. Da sich die Brachflächen nicht zur Nahrungsmittelproduktion eignen, ergeben sich hierdurch keine Standortkonkurrenzen zwischen Ernährungs- und Nahrungsmittelproduktion. Die verbrauchernahe Erzeugung ist gegenüber Holzpellets und deren Transportwege umweltfreundlicher.

Den Vorteilen steht die hohe auf Industriebrachen häufig in der Zwischenzeit entwickelte Artendiversität gegenüber. KUP dagegen sind Monokulturen, die sich mit der Pappel und der Weide üblicherweise auf nur ein bis zwei Pflanzenarten reduzieren. Der Erdauftrag muss rekultiviert werden. Ebenfalls wird die Einführung einer KUP von Kommune und Eigentümer häufig nicht gewünscht, da die Flächen weiterhin als Gewerbegebiet ausgewiesen bleiben sollen und damit auch der Buchwert gegenüber einer Grünfläche höher bleibt. Einnahmen ergeben sich nicht regelmäßig, sondern nur alle 3-7 Jahre nach Beerntung der Fläche. Insgesamt bedarf es einer Bewirtschaftung von circa 20 Jahren mit 5-7 Erntedurchgängen, um die Investitionskosten zu refinanzieren. Die Wirtschaftlichkeit steigt mit zunehmender Flächengröße. Die Mindestgröße beträgt 1ha. Die Wirtschaftlichkeit muss im Einzelfall geprüft werden und wird nicht in jedem Fall gegeben sein. Neben den Investitionskosten bedarf es auch entsprechender Erfahrung, die nur wenige Landwirte besitzen. Auch müssen Wegerechte geprüft und eine Erstaufforstungsgenehmigung eingeholt werden. Die verkehrliche Anbindung muss gegeben sein. Bei einer Festsetzung der KUP im Bebauungsplan muss ggf. der FNP geändert werden. Um Nachnutzungen der KUP-Flächen zu Gewerbebezwecken zu ermöglichen, sollten Festsetzungen im Bebauungsplan mit einer Ausweisung der Zwischennutzung und der späteren Nachnutzung getroffen werden. Wesentliche Voraussetzung ist aber das Vorhandensein der Investoren und Betreiber dieser Anlagen. Diese sollten ebenso wie die Abnehmer und Verwerter in vertretbarer Entfernung vorhanden sein.

Die erste große Kurzumtriebsplantage in der Metropole Ruhr wird auf dem Gelände der Zeche Hugo mit 22 ha angelegt, deren Pappeln, Weiden und Birken zu Hackschnitzeln weiterverarbeitet werden. Dieses Projekt der RAG und RAG Montan Immobilien wird im Rahmen Umgestaltung der Zechenbranche zusammen mit der Stadt Gelsenkirchen, dem Umweltministerium und dem Landesbetrieb Wald und Holz umgesetzt.<sup>115</sup> Die „Plattform Urbane Waldnutzung“ und die Ruhr-Universität Bochum begleiten das Projekt wissenschaftlich.

<sup>115</sup> vgl. <http://www.derwesten.de/staedte/gelsenkirchen-buer/hugo-zeigt-seine-gruene-seite-id10195487.html#plx1850914189>; Stand 6.11.2015

Damit dient das Projekt auch der Umsetzung der Strategie „Biomasse.2020.NRW“<sup>116</sup>

Dieses Projekt kann jedoch nicht als Pilotprojekt für andere Brachflächen genutzt werden, da hier Boden aufgeschüttet werden musste und damit ein wirtschaftlicher Vergleich nicht möglich ist<sup>117</sup>.

Im geplanten Stadtteilpark Hassel in Gelsenkirchen wird die HVG-GmbH, eine Tochter der Vivavest-Dienstleistungen-GmbH, eine 10 ha große KUP errichten und betreiben<sup>118</sup>. Auch für die Zeche Lohberg in Dinslaken bestehen Planungen.

Neben dem Projekt KuLaRuhr gab es das Projekt CULTNATURE. „CULTNATURE: BIO-MONTAN-PARK NRW“ ist ein vom Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen gefördertes Forschungsprojekt des Instituts Arbeit und Technik in Zusammenarbeit mit RAG Montan Immobilien und NRWUrban sowie mit Kipar Landschaftsarchitekten und mehreren Hochschulen zur wirtschaftlich tragfähigen und zugleich gestalterisch ansprechenden Freiraumfolgenutzung aufgegebener Bergbaustandorte.

Die vielen im Ruhrgebiet vorhandenen kurz- und mittelfristig nicht wirtschaftlich nutzbaren Brachflächen werden häufig als Parks rekultiviert. Das Projekt CultNature will die Leitidee der Internationalen Bauausstellung Emscher Park im Zeichen von Energiewende und ökologischer Erneuerung der Industriegesellschaft als „Bio-Montan-Park NRW“ weiterführen - mit dem Ziel einer dauerhaft kostenreduzierten Aufenthalts- und Qualitätssicherung öffentlich zugänglicher Flächen. Neben der Konzeptentwicklung und der Durchführung von Modellprojekten sollten im Rahmen des Projektes auch Netzwerke aufgebaut werden.

Ob und wie sich die Planungsansätze realisieren lassen, wurde an den vier Standorten Sinteranlage in Duisburg, und dem Bergwerk Emscher-Lippe in Datteln von NRWUrban und an den Bergwerken Ost in Hamm sowie West in Kamp-Lintfort von RAG Montan Immobilien untersucht. Hierbei steht die nachhaltige städtebauliche Entwicklung im Vordergrund.

Für das Bergwerk West wurde ein freiraumplanerisches Konzept entwickelt. Die Stadt Kamp-Lintfort hat dieses Projekt mit in die Bewerbung für die Landesgartenschau 2020 aufgenommen und kann es nun nach erfolgreicher Bezuschlagung erproben und nach 2020 eine Form der dauerhaften Nutzung darstellen.<sup>119</sup> Die Kosten für die nach dem CultNature-Konzept geschaffenen Biomasse-Parklandschaften sollen durch die Erzeugung und Verwertung von Biomasse weitestgehend gedeckt werden. Ein wichtiges Thema ist die Akteursbeteiligung, da es sich hierbei um komplexe Akteurs- und Interessenlagen lokaler, regionaler staatlicher und privater Akteure handelt.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen im KuLaRuhr-Projekt haben gezeigt, dass Anlagen nur unter günstigen Bedingungen wirtschaftlich sein können, wobei potenzielle Gewinne niedrig ausfallen. Hier ist immer eine Einzelfallprüfung erforderlich.

#### Handlungsschritte:

Der RVR sollte die Erfahrungen mit den realisierten und geplanten KUP in der Region erfassen und einen Austausch über Ergebnisse und weitere mögliche Projekte organisieren. Hierzu könnte ein Runder Tisch zwischen dem RVR, den Kommunen, der RAG und beispielsweise der HVG-GmbH organisiert werden.

Das Projekt KuLaRuhr empfiehlt die einzelfallbezogene Prüfung der Brachflächen anhand bestimmter Kriterien, die vom RVR in Kooperation mit den interessierten Kommunen und ggf. bekannten Interessenten in Abhängigkeit von der grundsätzlichen Wirtschaftlichkeit

<sup>116</sup> vgl. <http://klimametropole-ruhr-2022.rag.de/index.php?id=111>; Stand 6.11.2015

<sup>117</sup> vgl. Endbericht Teilprojekt Entwicklung einer regionalen Biomassestrategie – KuLaRuhr, S. 78

<sup>118</sup> vgl. Pressemitteilung Stadt Gelsenkirchen, 28. September 2015: „Stadt im Wandel- Erster Spatenstich für den Stadtteilpark Hassel

<sup>119</sup> vgl. <http://www.pressemeldung-nrw.de/kamp-lintfort-forschungsprojekt-cultnature-sorgt-fuer-neue-form-der-gruenflaechengestaltung-und-unterhaltung/>

von KUP initiiert werden könnte:

- Existieren rechtliche Beschränkungen für die Fläche?
- Wie sind die Bodenverhältnisse, handelt es sich um eine Altlasten- oder Altlastenverdachtsfläche?
- Wie sind die Eigentumsverhältnisse?
- Wie sind die Flächengröße und der -zuschnitt?
- Wie ist die Verkehrsanbindung?
- Existieren entsprechende Akteursketten in der näheren Umgebung?
- Wie aufwendig sind die Vorarbeiten?
- Welche Folgenutzung ist von Seiten der Stadt, des Eigentümers geplant?
- Wie fällt die gesamte betriebswirtschaftliche Analyse aus?

Der RVR kann ggf. bei der regionalen Verwertung z.B. durch EnergyFIS und der Suche nach Nutzern unterstützen.

Projekte sollten darüber hinaus durch den RVR medial begleitet werden, indem u.a. Entscheidungsträger und Bürger über die Projekte informiert werden (Schaukästen, Exkursionen, Beratungsgespräche).

|  |        |   |  |
|--|--------|---|--|
| Zielgruppe:  |        | Verantwortliche und Beteiligte:   |  |
| Investoren für KUP-Anlagen                               |        | Landesbetrieb Wald und Holz, Flächeneigentümer, Landwirte, Nutzer                                     |  |
| Aktuell relevante Fördermittel:                          |        |   |  |
| -  |        |   |  |
| Erfolgsindikator:  |        |   |  |
| Erfolgter Austausch über Sachstand und Weiterentwicklung |        |   |  |
| Kriterienbewertung:                                      |        | Anmerkung:  |  |
| THG-Reduktion  | n.q.   | Aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist mit einer vglw. geringen THG-Reduktion zu rechnen |  |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)                | keiner | Keine Kosten für den RVR  |  |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)                            | gering | 5-7 AT/a  |  |
| Priorität:   | gering | Durchführungszeitraum: 2017ff.  |  |



## B 11 Grünflächen- und Landschaftspflege

### Hintergrund:

Der Emscher Landschaftspark mit seinen 460 km<sup>2</sup> Fläche muss genauso wie die sonstigen städtischen Grünflächen und Stadtteilparks oder auch Naturschutzflächen unterhalten werden. Ob durch die energetische und stoffliche Nutzung der Biomasse die Unterhaltungskosten refinanziert werden können, wurde im Projekt KuLa-Ruhr ermittelt.

Im Rahmen des Projektes KuLa-Ruhr wurden zwei Ausschnitte des Emscher-Landschaftsparks als Modellräume für eine regionale Biomassestrategie untersucht. Gebiet 1 umfasste Teile der Stadtgebiete von Oberhausen, Mülheim a. d. Ruhr, Essen, Bottrop, Gladbeck und Gelsenkirchen. Gebiet 2 umfasste Teilbereiche der Städte Recklinghausen, Castrop-Rauxel, Herten, Herne, Bochum, Dortmund und Lünen.

Dabei wurde deutlich, dass es in der Region eine Vielzahl von Flächeneigentümern mit jeweils unterschiedlichen Bewirtschaftungskonzepten gibt. Auch überschreiten die Flächen häufig kommunale Grenzen, so dass vielfältige Abstimmungen erforderlich sind. Hier wurde ein großes regionales Kooperationserfordernis deutlich, dass auch im Rahmen der Kommunalen Arbeitsgruppe von den kommunalen Mitarbeitern bekräftigt wurde.

Die Rasenflächen werden derzeit überwiegend in Mulchmähd gepflegt, auch die holzige Biomasse wird überwiegend gehäckselt und auf der Fläche belassen. Eine energetische Nutzung findet kaum statt. Dies hat verschiedene Ursachen. Der Energiegehalt der Substrate aus der Grünflächenpflege ist vergleichsweise gering. Schwierig ist die energetische Nutzung u.a. aufgrund der Eigenschaften des stark verbreiteten Mischgrüns aus Gras, Brennesseln, Brombeeren etc.. Dies bedarf Ko-Substrate, wie beispielsweise Bioabfall, was wiederum Kooperationen mit der Abfallwirtschaft erforderlich macht.

Darüber hinaus wurde deutlich, dass kein einzelner Akteur über ausreichend Substrat für den wirtschaftlichen Betrieb einer eigenen Verwertungsanlage verfügt. Die Akteure sollten stärker in „einem sinnvoll zugeschnittenen lokalen Raum zusammen arbeiten und gemeinsam das Material auf überkommunaler Ebene ernten / sammeln aufbereiten und verwerten“.<sup>120</sup> Insgesamt bedürfe es eines Regionalparkmanagements bzw. einer regionalen Biomassestrategieumsetzung, das die Zusammenarbeit der Akteure fördert und die damit verbundenen Hemmnisse abbaut<sup>121</sup>. In der Praxis zeigt sich jedoch das Problem, dass selbst bei einem Flächeneigentümer häufig unterschiedliche Landschaftspflegeunternehmen beauftragt sind und sich die Pflegeziele zwischen den Standorten unterscheiden, so dass der Aufbau einer koordinierten Sammlung und Verwertung einen enormen Koordinationsaufwand auslösen würde, der dazu führt, dass dieses Thema perspektivisch voraussichtlich nicht weiterverfolgt wird.

Ein weiteres zentrales Hemmnis stellt die Finanzierung dar. Im Rahmen des Projektes KuLaRuhr wurden u.a. auch die Pflegekosten, Einsparungen durch Pflegeumstellung und Gewinne aus der energetischen Verwertung ermittelt und gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass die Pflegeumstellung gegenüber der energetischen Nutzung derzeit noch mehr Kosten einspart. Durch die EEG-Novelle in 2014 haben sich deutliche Verschlechterungen ergeben. Mit dem Wegfall der Einsatzstoffvergütungsklassen ist Grünschnitt aus der privaten und öffentlichen Gartenpflege sowie Straßenbegleitgrün und Abstandsflächen in Industrie- und Gewerbegebieten nicht förderfähig. Das im EEG-förderfähige „Landschaftspflegematerial einschließlich Landschaftspflegegras“ umfasst nur Material, das nicht gezielt angebaut wurde, sondern das vorrangig und überwiegend den Naturschutz- und Landschaftspflegezielen dient.

<sup>120</sup> vgl. Endbericht Teilprojekt Entwicklung einer regionalen Biomassestrategie – KuLaRuhr, S. 58

<sup>121</sup> vgl. Natur und Landschaft – 90. Jahrgang 2015 – Heft 8, S. 367 ff.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Handlungsschritte:</b>  |  |   |
| Aufgrund der schlechten wirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen ist kurzfristig mit keinen Projekten zu rechnen. Der Aufbau einer regionalen Kooperation mit regional bzw. teilregional organisierter Verarbeitung der Biomasse sollte durch den RVR weiter beobachtet und diskutiert werden, um rechtzeitig bspw. bei möglichen Ausschreibungen auf eine gemeinsame Substratsammlung und eine energetische Nutzung hinzuwirken. Dazu sollte der Kontakt zu den Kommunen und weiteren Flächeneigentümern gehalten werden. |  |   |
| <b>Zielgruppe:</b>   |  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b>  |
| Kommunen, sonstige Grünflächen-eigentümer  | RVR, Kommunen, weitere Flächeneigentümer, Investoren |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>   |  |   |
| Keine  |  |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>   |  |   |
| Erfolgreicher Austausch über Sachstand und Weiterentwicklung   |  |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>   |  | <b>Anmerkung:</b>   |
| THG-Reduktion  | n.q.   | Aufgrund der bürokratischen Hemmnisse ist über einzelne Pilotprojekte hinaus keine Realisierung zu erwarten, daher ist die voraussichtliche Wirkung insgesamt gering. |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)  | keiner   |   |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)  | gering   | 3 AT/a  |
| Priorität:   | gering   | Durchführungszeitraum: 2017 ff.   |

## B 12 Bioabfalltrennung und -vergärung – Kooperative Strategien fördern

### Hintergrund:

Das Themenfeld Biomasse spielt für die Zukunft im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern eine untergeordnete Rolle. Dies gilt auf Bundesebene, aber noch mehr im RVR. Die Nutzung von Bioabfällen nicht nur als Kompost, sondern auch zur Strom- und Wärmeerzeugung bietet eines der wenigen Potenziale im Handlungsfeld der Biomasse, das aus Sicht des Landes gehoben werden kann und sollte.

Die getrennte Sammlung und Erfassung von Bioabfällen ist nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz des Bundes für die Kommunen seit dem 01.01.2015 Pflicht. Gemäß § 3 Abs. 7 KrWG können die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, d.h. Städte und Gemeinden sowie Kreise über die Art und Weise der Erfassung von Bioabfällen entscheiden. Auch § 11 Abs. 1 KrWG gibt die getrennte Bioabfallerfassung ab dem 01.01.2015 vor, beschränkt auf die Erforderlichkeit zur Erfüllung der Anforderungen.

Die Biotonne ist eingeführt, bislang insbesondere in Großstädten jedoch als freiwilliges Angebot, da diese durch hohe Mehrfamilienhausanteile mit anonymer Sammlung in Müllcontainern geprägt sind. Hier sind aufgrund der fehlenden Kontrollmöglichkeit hohe Fehlwurfquoten möglich. Mit der Freiwilligkeit der Tonne soll eine geringe Fehlwurfquote und damit bessere Qualität des gesammelten Biomülls gesichert werden.

2010 betrug die Sammelquote in NRW 104 kg/E\*a. Die nordrhein-westfälische Landesregierung hat sich im ökologischen Abfallwirtschaftsplan (ÖAWP) das Ziel gesetzt, dass die Anstrengungen zur getrennten Erfassung von Bioabfällen weiter verstärkt werden und 150 kg/EW/a im landesweiten Durchschnitt gesammelt werden. Diese sollen zum Betrieb von Biogasanlagen verwendet werden und die Gärreste aus den Biogasanlagen als Dünger eingesetzt werden.

Dabei sollen Systeme zum Einsatz kommen, die flächendeckend die jeweils beste Erfassung von Bioabfällen gewährleisten. Mittelfristig werden für die ländlichen Regionen 180 kg/E\*a und für die stark verdichteten Städte 90 kg/E\*a als Zielwerte für die getrennte Sammlung von Bio- und Grünabfällen angestrebt. Diese Zielwerte orientieren sich an den jeweils Besten in den jeweiligen Siedlungsstrukturen und sind ambitioniert.<sup>122</sup> Die Erhöhung der Erfassungsmengen gemäß ÖWAP soll neben der getrennten Erfassung von Bioabfällen u.a. durch Aufgabe der bisherigen Strategie der Nicht-Berücksichtigung von Speiseresten bei den kompostierbaren Abfällen gelingen.<sup>123</sup>

Die energetische Nutzung der Bioabfälle spielt bisher eine untergeordnete Rolle. Die Kompostierung dominiert die Verwertung von Bioabfällen. Im RVR-Gebiet gibt es nur sechs Kompostierungsanlagen (Dortmund, Hagen, Hamm, Lünen, Kamp-Lintfort, Witten). Die Bioabfallbehandlungsanlage in Witten ist die einzige Kompostierungsanlage mit Vergärungsstufe. Im gesamten Land NRW existieren 63 Bio- und Grünabfallbehandlungsanlagen, davon besitzen nur elf Anlagen Vergärungskapazitäten.<sup>124</sup>

Der ÖAWP fordert die Kreise und kreisfreien Städte mit eigenem Kompostwerk auf, zu prüfen, ob eine Vergärungsstufe integriert werden kann. Kommunen ohne eigene Anlagen sollen den Bau oder die Beteiligung an einer neuen Vergärungsanlage bzw. die Ausschreibung eines Dienstleistungsauftrags prüfen. Bedingt durch eine höhere Wirtschaftlichkeit bei größerem Anlagendurchsatz sollen Kooperationen geprüft werden. Während im Teilplan Siedlungsabfall für die Restmüllentsorgung fünf Entsorgungsregionen festgelegt wurden, sollen für die Verwertung von Bio- und Grünabfällen diese nicht gelten.

<sup>122</sup> vgl. pdf Getrennte Bioabfallerfassung / <http://www.ans-ev.de/Default.asp?Menue=1&NewsPPV=15257>

<sup>123</sup> vgl. <http://www.lanuv.nrw.de/abfall/untersuchungsstellen/labfg.pdf> S. 49 – ÖWAP

<sup>124</sup> vgl. Entwurf Abfallwirtschaftsplan Nordrhein-Westfalen - Teilplan Siedlungsabfälle, S. 116f.

In der Praxis stellt sich die Situation derzeit wie folgt dar:

Während der Ennepe-Ruhr-Kreis bereits die Bioabfälle energetisch nutzt und das Biogas verstromt und mit der Wärme den Wärmebedarf der Betriebsanlagen deckt bzw. der Kreis Recklinghausen beispielsweise seine Bioabfälle außerhalb des RVR zu Biogas umwandeln lässt, sind andere kreisfreie Städte und Kreise des RVR und benachbarten Regionen derzeit in Gesprächen zur Prüfung der Machbarkeit neuer Vergärungsstufen. Als Beispiel sei hier die gemeinsame Planung des Kreis Wesel, der Stadt Duisburg und des Kreis Viersen genannt.

Es zeigt sich, dass Kompostierungsanlagen beispielsweise noch nicht alt und damit abgeschrieben sind, so dass Wirtschaftlichkeitsprüfungen ergeben haben, dass der Einbau einer zusätzlichen Vergärungsstufe nicht kostenneutral für die Gebührentzahler möglich ist. Dies gilt beispielsweise für Dortmund<sup>125</sup>. Nur bei einer deutlichen Steigerung der Bioabfallmengen kann eine Wirtschaftlichkeit gegeben sein. Eine weitere Reduzierung der Wirtschaftlichkeit kann sich durch fehlende Wärmeabnehmer vor Ort ergeben, wenn die Wärmemengen den eigenen Wärmebedarf übersteigen und Nah- bzw. Fernwärmenetze nicht vorhanden sind bzw. nicht errichtet werden können. Alternativ ist hier die Einspeisung ins Erdgasnetz bzw. die Errichtung einer Biogasleitung zu prüfen. Zu beachten ist, dass Investitionskosten für Kompostierungsanlagen über die Abfallgebühr refinanziert werden. Die Nachrüstung einer Kompostierungsanlage mit Vergärungsstufe bzw. der Neubau einer Vergärungsanlage muss immer als Einzelfall auf Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Die Anlage ist jedoch gebührenrechtlich unzulässig, wenn die Investition nicht durch notwendige Entsorgungskapazitäten gerechtfertigt werden kann<sup>126</sup>.

In vielen Kommunen laufen noch langfristige Verträge mit den Kompostierungsanlagen. In der Stadt Essen läuft der aktuelle Vertrag beispielsweise Ende 2018 aus. Kurzfristige Veränderungen sind durch die mehrjährigen Verträge nicht möglich.

#### Handlungsschritte:

Herausforderungen für die in großen Teilen dicht besiedelte Metropole Ruhr:

- Biotonne:  
Vermehrte Einführung der Biotonne auch für Mehrfamilienhäuser und Sicherung der Qualität bei der Erfassung der Bioabfälle durch Akzeptanz bei den Bürgern.
- Bioabfallvergärung:  
Ausbau der energetischen Nutzung über die bisherigen Anlagen hinaus unter Beachtung des gebührenrechtlichen Grundsatzes der Erforderlichkeit der Kosten.

Der RVR hat hier keine originäre Zuständigkeit. Die Verantwortung für die Abfallberatung, die Bioabfallentsorgung und -verwertung liegt bei den Kreisen und kreisfreien Städten. Kooperationen in der Abfallverwertung gehen hier häufig auch über die RVR-Grenzen hinaus. Es existieren hier eigene teilregionale Kooperationen, wie beispielsweise der Verein zur Förderung der Abfallwirtschaft Region Rhein- Wupper e. V. (AWRW), der die institutionelle Form der abfallwirtschaftlichen Zusammenarbeit der Städte und Kreise sowie der Industrie- und Handelskammern im Regierungsbezirk Düsseldorf darstellt und in seinem Jahresbericht 2014 darauf hinweist, dass die Gründung einer Arbeitsgruppe „zum Thema der künftigen Konzeption einer Getrenntsammlung und Verwertung von Bioabfällen“ ... beraten wird, da sich bei den Mitgliedern ein Bedarf abzeichnet.<sup>127</sup>

Die Aufgabenträger, d.h. die Kreise und kreisfreien Städte sind bereits aktiv bzw. sind vom Land aufgefordert die Vergärung des Bioabfalls zu prüfen. Bezüglich des Ausbaus eigener Anlagen bzw. der Kooperation mit anderen Kreisen und kreisfreien Städten kann der RVR

<sup>125</sup> vgl. Handlungsprogramm - Klimaschutz 2020 in Dortmund, Teilkonzept Strategien zum Ausbau Erneuerbarer Energien und zur Verbesserung der Wärmeinfrastruktur in Dortmund, S. 79

<sup>126</sup> vgl. VG Düsseldorf, Urteil vom 24.10.2012 – u.a. Az.: 16 K 2408/12 und 2409/12 – zu MVA-Überkapazitäten; vgl. hierzu: Queitsch, ZKF 2013, S. 73 ff., S. 78f

<sup>127</sup> vgl. Verein zur Förderung der Abfallwirtschaft Region Rhein-Wupper e. V.: Jahresbericht des Vorstandes und der Geschäftsführung 2014, S. 11

nur in geringem Maße unterstützen. Der RVR sollte die Entwicklung verfolgen und einen Überblick über die Bildung von Kooperationen behalten und die bestehenden teilregionalen Zusammenschlüsse bzw. Kommunen hinsichtlich großräumigerer Kooperationsnotwendigkeiten und -möglichkeiten ansprechen.

Bezüglich der Qualität bei der Sammlung von Bioabfällen von Mehrfamilienhäusern kann der RVR durch einen kommunalen Erfahrungsaustausch, ggf. ergänzt um Wohnungsunternehmen der Region, erfolgreiche Ideen verbreiten und auf eine vermehrte Einführung hinwirken.

|   |        |  |  |
|---|--------|--|--|
| Zielgruppe:   |        | Verantwortliche und Beteiligte:                                    |  |
| Kommunen und kommunale Abfallunternehmen und teilregionale Abfallwirtschaftskooperationen     |        | RVR  |  |
| Aktuell relevante Fördermittel:   |        |  |  |
| Keine   |        |  |  |
| Erfolgsindikator:   |        |  |  |
| Erfahrungsaustausch wurde organisiert; Mengensteigerung von energetisch genutzten Bioabfällen |        |  |  |
| Kriterienbewertung:   |        | Anmerkung:   |  |
| THG-Reduktion   | offen  | Wirtschaftliches Potenzial muss immer im Einzelfall geprüft werden |  |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | gering | 1.000 €/a für Öffentlichkeitsarbeit                                |  |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | gering | 8 AT/a   |  |
| Priorität:  | gering | Durchführungszeitraum: laufend                                     |  |

## 7.4 Perspektive Metropole Ruhr 2030

|   |
|---|
| <p><b>C 1 Solare Lärmschutzwände</b></p> <p><b>Hintergrund:</b></p> <p>Die Metropole Ruhr verfügt bedingt durch die Vielzahl an Autobahnen und Schienenstrecken über eine große Anzahl an Lärmschutzwänden. Diese bieten jedoch nur ein begrenztes quantitatives und wirtschaftliches Potenzial für die Bestückung mit PV-Anlagen – gleichwohl könnten PV-Anlagen an Lärmschutzwänden eine hohe Symbolkraft entfalten. Eine detailliertere Studie zur Machbarkeit von Photovoltaik auf Lärmschutzanlagen hat in 2011/2012 das MKULNV durchgeführt, die bis zum aktuellen Zeitpunkt nicht veröffentlicht wurde. PV-Anlagen auf Lärmschutzwänden werden gemäß § 51 EEG Absatz 2 ebenso wie Anlagen in, an oder auf einem Gebäude vergütet und müssen damit den wirtschaftlichen Vergleich zu den vergleichsweise einfach zu installierenden und zu wartenden Gebäudeanlagen bestehen. Als wirtschaftliche Mindestgröße nennt die LANUV-Solar-Studie 1.000 m<sup>2</sup> Modulfläche, da im Vergleich zur Aufdachanlage größere Entfernungen zur Netzeinspeisung berücksichtigt werden müssen. Darüber hinaus müssen viele technische und betriebliche Anforderungen, wie beispielsweise die statische Absicherung erfüllt werden. Es können sowohl bestehende Lärmschutzwände nachträglich bestückt werden, als auch neue standardisierte Lärmschutzwände genutzt werden. Ein Projekt, das zu einem Leuchtturm in der Region hätte werden können, war die von der „Bürgerinitiative A42 – Essen“ geplante PV-Anlage an der A 42 zwischen dem Autobahnkreuz Essen-Nord und der Anschlussstelle Gelsenkirchen-Heßler in Essen. Hier sollte an der Lärmschutzwand, auf dem Mittelstreifen und auf den Freiflächen Module errichtet werden. Dieses Projekt ist an den auch in der LANUV-Studie aufgeführten Restriktionen gescheitert.</p> <p>Die straßenzugewandte Installation an der Lärmschutzwand und auf dem Mittelstreifen wurde beispielsweise an der A 42 aus Wartungsgründen und aus Gründen einer möglicher Blendung der Autofahrer abgelehnt. Praktikabler bezüglich des Zugangs und dem Schutz der Fahrer ist die straßenabgewandte Seite. Diese Problematik wurde bereits in der LANUV-Studie aufgenommen, in dem nur das Potenzial der straßenabgewandten Seite ermittelt wurde. Das Potenzial wird jedoch durch den im RVR-Gebiet verbreiteten Baum- und Strauchbestand entlang der Autobahnen beschränkt. Hier können größere Rodungen notwendig werden, um eine Verschattung der PV-Anlage zu verhindern und die Wartung zu ermöglichen.<sup>128</sup></p> <p>Auch Brückenanlagen eignen sich nicht für die Installation von PV-Anlagen. In der LANUV-Studie wurden zwar die Potenziale für Photovoltaik-Anlagen an Brücken ermittelt. Diese Potenziale können jedoch nicht realisiert werden, da die Brückenkonstruktionen keine zusätzliche Auflast erlauben.</p> <p><b>Handlungsschritte:</b></p> <p>Auch in Zukunft werden die quantitativen wirtschaftlichen Potenziale im Vergleich zu anderen Flächentypen gering bleiben. Dieses Handlungsfeld spielt daher eine untergeordnete Rolle. Der Gedanke die Autobahnen der Region zu einer „Strom-Autobahn Ruhr“ werden zu lassen, wird durch zu viele Restriktionen behindert, so dass Nutzen-Aufwand derzeit in keinem angemessenen Verhältnis stehen. Der RVR sollte vielmehr die Marktentwicklung verfolgen und bei sich positiv ändernden wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen potenzielle Investoren fachlich unterstützen. Auf Wunsch könnte der RVR durch Moderation begleiten, wenn es sich um Projekte handelt, die über kommunale Grenzen hinausgehen. Dazu sollte auch der Austausch mit dem Landesbetrieb Straßen.NRW weiter fortgeführt werden. Ebenso sollte der RVR bzgl. möglicher Fördergelder als Akquisiteur</p> |
|---|

<sup>128</sup> vgl. <http://www.derwesten.de/staedte/essen/aus-der-oeko-autobahn-wird-nichts-id10985493.html#plx939926708>, Stand 01.11.2015

|  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
| unterstützten.   |                                 |   |
| Zielgruppe:  | Verantwortliche und Beteiligte: |   |
| Investoren   | Kommunen, Straßen.NRW, Bürger   |   |
| Aktuell relevante Fördermittel:                                  |                                 |   |
| -, ggf. Fördermittel   |                                 |   |
| Erfolgsindikator:  |                                 |   |
| Realisierung eines durch den RVR initiierten Leuchtturmprojektes |                                 |   |
| Kriterienbewertung:  | Anmerkung:                      |   |
| THG-Reduktion  | gering                          | Abh. vom Umfang potenzieller Anlagen        |
| Finanzieller Aufwand<br>(Sachkosten, Dritte)                     | keiner                          | Außer Personalaufwand keine Kosten          |
| Zeitlicher Aufwand<br>(Personal)                                 | gering                          | 2 AT/a für Beobachtung                      |
| Priorität:   | niedrig                         | Durchführungszeitraum: laufende Beobachtung |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>C 2 Freiflächen-Photovoltaik – Option „Sonstige Direktvermarktung“</b>  |   |  |
| <b>Hintergrund:</b>  |   |  |
| <p>Im Rahmen der Ausschreibungsverfahren für Freiflächen-Photovoltaik hat NRW bisher keinen Erfolg erzielen können. Aufgrund geringerer Einstrahlungswerte stellt sich die Wirtschaftlichkeit von Anlagen hier schlechter dar als in anderen Regionen wie in Süddeutschland. Ohne eine Änderung der Parameter des Ausschreibungsverfahrens wird auch in Zukunft keine wesentliche Chance gesehen, erfolgreich an Ausschreibungen teilnehmen zu können. Gleichzeitig ist das Freiflächenpotenzial in der Region groß.</p> <p>Für Freiflächen-PV-Anlagen wird es über die erfolgreiche Teilnahme an Ausschreibungsverfahren hinaus keine unmittelbare oder mittelbare Förderung des direkt vermarkteten Strom geben. Es bleibt nur der Weg der sogenannten „Sonstigen Direktvermarktung“ s. §20 Abs. 1 Nr. 2 EEG 2014, vormals §33b Nr. 3 EEG 2012, zum Marktpreis an der Börse oder die Eigenversorgung benachbarter Gewerbebetriebe.</p> <p>Die „Sonstige Direktvermarktung“ erfolgt bislang nur in Ausnahmefällen, da ohne EEG-Vergütung die Erneuerbaren-Energien-Anlagen nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Laut NextKraftwerke eignet sich dieses Modell nur für wenige Wasserkraftanlagen und Onshore-Windkraftanlagen<sup>129</sup>.</p> <p>Die schlechten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bewirken, dass derartige Projekte kurzfristig nur in wenigen Fällen umgesetzt werden. Langfristig werden jedoch deutliche Kostensenkungen bei den Stromgestehungskosten erwartet, die neue wirtschaftliche Lösungen ermöglichen könnten - sofern die regulatorischen Rahmenbedingungen dies ebenfalls zulassen.</p> |   |  |
| <b>Handlungsschritte:</b>  |   |  |
| <p>Der RVR sollte weiterhin Interessenten und Kommunen mit Hilfe von EnergyFIS und ruhr-AGIS bei der Ermittlung potenzieller Freiflächen aktiv unterstützen.</p> <p>Da die „Sonstige Direktvermarktung“ zu Marktpreisen - derzeit ca. 3 Cent/ kWh und Gestehungskosten von 9-11 Cent /kWh – derzeit kein relevantes Handlungsfeld ist, bedarf es über die Flächenermittlung hinaus zunächst nur der Marktbeobachtung und dem Austausch mit der EnergieAgentur.NRW. Sollten sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zum Positiven wenden, sollte der RVR Flächeneigentümer für die Möglichkeiten sensibilisieren.</p>   |   |  |
| <b>Zielgruppe:</b>   | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b>                        |  |
| EVU, Bürgerenergiegenossenschaften   | RVR, wmr, Kommunen, EnergieAgentur.NRW, EVU, Direktvermarkter |  |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>   |   |  |
| -  |   |  |
| <b>Erfolgsindikator:</b>   |   |  |
| Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte  |   |  |
| <b>Kriterienbewertung:</b>   |   | <b>Anmerkung:</b>  |
| THG-Reduktion  | n.q.  | Ob und welche Anlagen realisierbar sind, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden. |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)  | keiner  |  |
| Zeitlicher Aufwand   | gering  | Kurzfristig nur Beobachtung, wenn sich wirtschaftliche   |

<sup>129</sup> vgl. <https://www.next-kraftwerke.de/wissen/direktvermarktung> Stand 15.10.2015



|            |         |  |
|------------|---------|--|
| (Personal) |         | Rahmenbedingungen positiv ändern, mehrere AT/a zur Abstimmung, Durchführung von Veranstaltungen etc. |
| Priorität: | niedrig | Durchführungszeitraum: laufende Beobachtung, Umsetzung wahrscheinlich nicht vor 2020 ff.             |

| C 3 Tiefengeothermie - Erprobung und Verbreitung  |  |   |
|---|--|---|
| <b>Hintergrund:</b>   |  |   |
| <p>Kurzfristig kann die Tiefengeothermie bedingt durch den Frackingerlass nicht nutzbar gemacht werden. Sie stellt dennoch ein zunächst großes theoretisches Potenzial dar, das auch bei Energieversorgern auf Interesse stößt und als Ergänzung im Fernwärmenetz grundsätzlich geeignet ist. Die Potenziale sind aufgrund der unterschiedlichen geologischen Gegebenheiten und der sonstigen Rahmenbedingungen wie beispielsweise Abnehmerstruktur und lokale Standortverhältnisse etc. jedoch differenziert zu betrachten und weitaus geringer als das theoretische Potenzial. Untersuchungen zur Eignung der Tiefengeothermie im Fernwärmenetz erfolgen hierzu durch das internationale Geothermiezentrum in Bochum.</p> |  |   |
| <b>Handlungsschritte:</b>   |  |   |
| <p>Ein direktes Eingreifen bzw. Unterstützen des RVR ist derzeit nicht möglich. Sollte der Gesetzgeber zumindest Probebohrungen ermöglichen und sollte ein solches Projekt als Pilotprojekt in der Region realisiert werden, sollte der RVR dieses mit Öffentlichkeitsarbeit begleiten und potenzielle Vorbehalte bei Bürgern abbauen bzw. verhindern. Auch sollte der RVR als Sprachrohr der Region gegenüber dem Land für die rechtliche und finanzielle Unterstützung derartiger Projekte werben, die sich vom Fracking abgrenzen.</p>   |  |   |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b>                             |   |
| Investoren für Tiefengeothermiebohrungen  | RVR, Internationales Geothermiezentrum, EnergieAgentur.NRW, GD NRW |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |  |   |
| -   |  |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |  |   |
| Erfolgter Austausch über Sachstand und Weiterentwicklung  |  |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>  |   |
| THG-Reduktion   | n.q.   | Aufgrund des fehlenden Wissens über das technisch machbare Potenzial, kann keine Abschätzung über die potenzielle THG-Reduktion vorgenommen werden. |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | keiner   |   |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | gering   | 2 AT/a für Beobachtung und Austausch  |
| Priorität:  | gering   | Durchführungszeitraum: abh. von gesetzlichen Rahmenbedingungen  |

| C 4 Erneuerbare Energien - Integration gestalten  |  |   |
|---|--|---|
| <b>Hintergrund:</b>   |  |   |
| <p>Bei einem deutlichen Ausbau der volatilen Energieträger wird zunehmend die Integration ins Stromnetz von Bedeutung. Bereits heute erreichen manche Stromnetze bereits ihre Kapazitätsgrenze, so dass Netzbetreiber keine neuen PV-Anlagen genehmigen können. Auch wenn dieses Konzept das Thema Integration und Speicherung nicht explizit umfasst, so ist es dennoch notwendig auf den potenziellen Stromüberschuss und erforderliche Lösungen hinzuweisen. Untersuchungen hierzu erfolgen bereits.</p> <p>Damit verbunden ist auch die Fernwärmenutzung, die perspektivisch insbesondere über Power-to-heat einen Beitrag zur „Grünen Fernwärme“ leisten könnte.</p> |  |   |
| <b>Handlungsschritte:</b>   |  |   |
| <p>Es sollte ein regelmäßiger Austausch mit den in diesem Projektfeld tätigen Akteuren wie der STEAG Fernwärme gesucht werden, um kongruent zu handeln und Parallelsysteme zu verhindern bzw. erforderliche Rahmenbedingungen von kommunaler Seite zu schaffen und zu fördern.</p>  |  |   |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |   |
| EVU   | RVR, Kommunen                          |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |  |   |
| -   |  |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |  |   |
| Austauschtreffen hat stattgefunden  |  |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>                      |   |
| THG-Reduktion   | offen                                  |   |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | keiner                                 | Kein Aufwand  |
| Zeitlicher Aufwand (Personal)   | gering                                 | 2 AT/a für Beobachtung und Abstimmung               |
| Priorität:  | gering                                 | Durchführungszeitraum: 2020ff. abh. von Entwicklung |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>C 5 Erneuerbare Energien-Anlagen: Umgang mit Alt-Anlagen</b>   |  |   |
| <b>Hintergrund:</b>   |  |   |
| <p>Im Laufe der nächsten Jahre werden viele in der Region verortete Erneuerbare Energien-Anlagen aus der 20 jährigen-EEG-Förderung fallen, so dass hier neue Vermarktungsnotwendigkeiten entstehen. Ohne Förderung können diese Anlagen nur den Marktpreis von derzeit ca. 3 Cent/kWh erzielen.</p> <p>Es wird daher für die Region nicht nur darum gehen, den bisherigen Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung und am Wärmeverbrauch zu steigern, sondern auch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Wegfall alter Anlagen zu kompensieren bzw. leistungsstärkere Anlagen zu errichten,</li> <li>• alte Anlagen möglichst lange weiter zu betreiben und</li> <li>• bisherige Eigentümer von Anlagen für die Neuinvestition in Anlagen zu gewinnen.</li> </ul> <p>Viele Anlagen können über die EEG-Förderung von 20 Jahre hinaus betrieben werden. Bei Windenergieanlagen ist dies in der Region angesichts der geringen Repoweringmöglichkeiten bedingt durch Artenschutzrestriktionen und fehlende Abstände bei höheren Anlagen ein interessantes Thema. Die Entwurfslebensdauer der WEA bestimmt die Betriebszeit von in der Regel 20 Jahren. Dann ist jedoch noch nicht immer die Ermüdungsgrenze erreicht und ein Weiterbetrieb unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Hierzu ist eine Bewertung und Prüfung zum Weiterbetrieb durch Sachverständige erforderlich.</p> <p>Auch Photovoltaik-Anlagen sind häufig über 20 Jahre hinaus betreibbar.</p> |  |   |
| <b>Handlungsschritte:</b>   |  |   |
| <p>Der RVR sollte hierzu mit allen relevanten Akteuren in einen Erfahrungsaustausch treten und Lösungsmöglichkeiten suchen sowie darauf aufbauend Kampagnen entwickeln.</p> <p>Folgende Themen sollten hierzu untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solar-Anlagen (PV und Solarthermie): Zielgruppe Einfamilienhausbesitzer: welche Kampagnen und Angebote sind für Eigentümer geeignet, die ihr Dach nach Ablauf der Betriebsdauer der Altanlage mit einer neuen Anlage bestücken sollten. Diese Zielgruppe verfügt ggf. aufgrund ihres höheren Alters über ein höheres Eigenkapital als jüngere Familien nach einem Immobilienkauf. Gleichzeitig fehlt ihnen ggf. die Perspektive, ob die Immobilie noch über 20 Jahre gehalten wird bzw. ggf. früher verkauft wird. Hier wird vermutlich eine große Anstrengung erforderlich sein, diese Zielgruppe erneut für die Investition in eine Photovoltaikanlage zu gewinnen.</li> <li>• Windenergieanlagen: Welche Absichten verfolgen die Anlagenbetreiber in der Region? Der RVR sollte sich einen Überblick über Planungen verschaffen und als Sprachrohr der Region für die überregionale Lösung dieser Problematik (Abstände, Artenschutz) eintreten.</li> </ul>  |  |   |
| <b>Zielgruppe:</b>  | <b>Verantwortliche und Beteiligte:</b> |   |
| Anlagenbetreiber  | RVR, Kommunen, EnergieAgentur.NRW      |   |
| <b>Aktuell relevante Fördermittel:</b>  |  |   |
| Keine   |  |   |
| <b>Erfolgsindikator:</b>  |  |   |
| Kompensation der wegfallenen Anlagen  |  |   |
| <b>Kriterienbewertung:</b>  | <b>Anmerkung:</b>                      |   |
| THG-Reduktion   | n.q.                                   | Reduktion ist abhängig vom Umgang mit den Anlagen |
| Finanzieller Aufwand (Sachkosten, Dritte)   | gering                                 | 10.000 € für Kampagnenentwicklung                 |

|                                  |        |  |
|----------------------------------|--------|--|
| Zeitlicher Aufwand<br>(Personal) | gering | 20 AT/a für Initiierung eines Erfahrungsaustauschs,<br>Entwicklung von Angeboten |
| Priorität                        | gering | Durchführungszeitraum: Beobachtung ab 2017, Um-<br>setzung spätestens ab 2020ff. |

## 8 Ausbauinitiative „Solar-Metropole Ruhr 2025“

### 8.1 Einleitung

Die Potenzialermittlung der erneuerbaren Energien für die Metropole Ruhr hat gezeigt, dass die Photovoltaiknutzung auf Dachflächen das höchste technische Ausbaupotenzial besitzt. Mit einem Ausbaupotenzial von 8.401 GWh pro Jahr kann hier der höchste Beitrag innerhalb der erneuerbaren Energien geleistet werden.

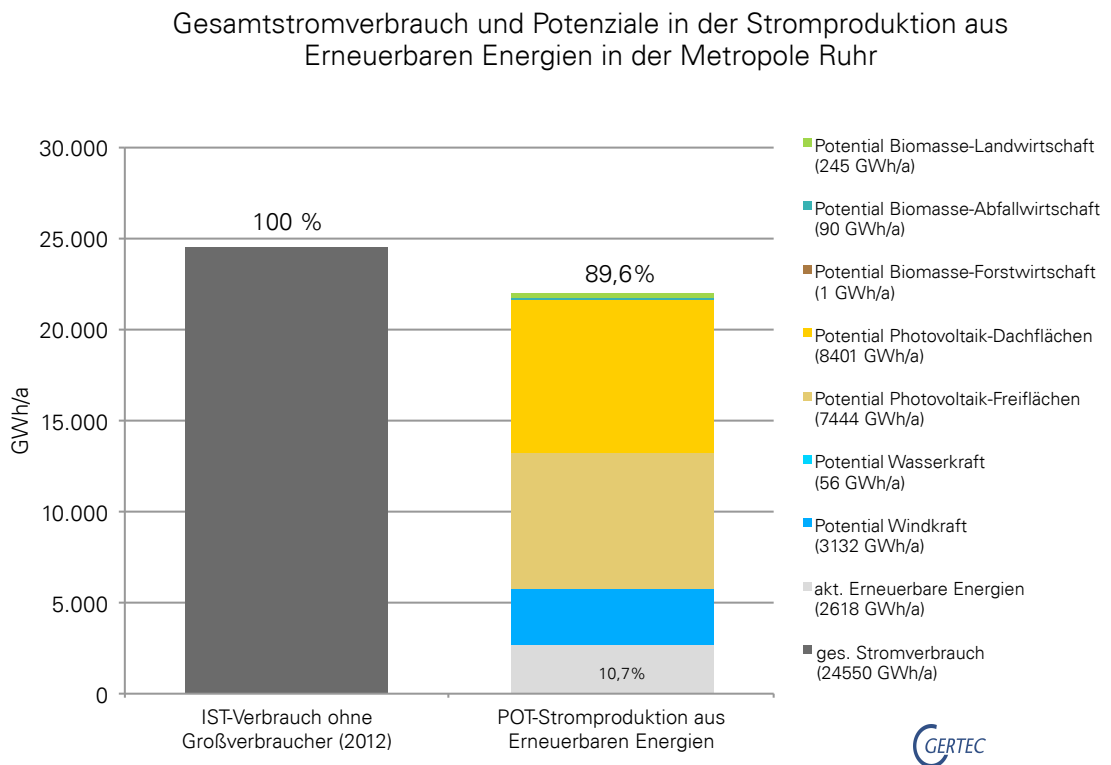


Abbildung 65: Potenziale der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr

Gleichzeitig ist die Nutzung von Photovoltaik auf Dachflächen im Vergleich zu anderen Energieträgern sehr konfliktarm. Die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind darüber hinaus für die überwiegende Zahl der Nutzer gut – während andere Energieträger, wie beispielsweise die Windkraft, trotz großer technischer Potenziale rechtlich bedingt nur in begrenztem Umfang in der Region realisiert werden können.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Amortisationszeiten von PV-Anlagen unter Berücksichtigung der Stromvermeidungskosten durch den Eigenverbrauch.

Zunächst wird die Kapitalrückflusszeit einer kleinen PV-Anlage für ein Einfamilienhaus dargestellt.

| Wirtschaftlichkeit kleine PV-Anlage EFH |        | 2016     | 2016  |
|---|--------|----------|-------|
| Leistung                                | kW     | 2,88     | 2,88  |
| Investition                             | €      | 5.200    | 5.200 |
| Ausrichtung                             | -      | Ost/West | Süd   |
| spezif. Ertrag                          | kWh/kW | 776      | 924   |
| Ertrag                                  | kWh/a  | 2.235    | 2.662 |
| Stromverbrauch EFH                      | kWh/a  | 3.500    | 3.500 |
| Einspeisung aus PV                      | kWh/a  | 1.245    | 1.636 |
| bezogen auf Ertrag                      | %      | 56%      | 61%   |
| Eigenverbrauch PV-Strom                 | kWh/a  | 990      | 1.027 |
| bezogen auf Ertrag                      | %      | 44%      | 39%   |
| bezogen auf Gesamtverbrauch             | %      | 28%      | 29%   |
| Vergütung Einspeisung netto *           | ct/kWh | 12,31    | 12,31 |
| Wert Eigenverbrauch                     | ct/kWh | 27,3     | 27,3  |
| Nebenkosten pausch. 1% d.Inv.           | €/a    | 52       | 52    |
| Ertrag monetär                          | €/a    | 371      | 429   |
| Kapitalrückflusszeit                    | a      | 14       | 12    |

\* Inbetriebnahme 01.01 2016

Abbildung 66: Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage für Einfamilienhäuser (Quelle: Eigene Berechnungen)

Abbildung 67 zeigt eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsrechnung einer Photovoltaikanlage auf einem Gewerbedach.

|                                      |                |              |            |       |       |
|--------------------------------------|----------------|--------------|------------|-------|-------|
| <b>PV-Anlage</b>                     |                |              |            |       |       |
| Anlagenleistung                      | 90             | kWp          |            |       |       |
| EEG Vergütung (JAN16))               | 0,107          | €/kWh        |            | 4%    |       |
| Strombezugspreis                     | 0,170          | €/kWh        |            | 96%   |       |
| EEG Umlage Eigenstrom                | 0,022          | €/kWh        |            | 35%   |       |
| spezifischer Ertrag                  | 950            | kWh/kWpa     |            |       |       |
| Anteiliger Ertrag im ersten Jahr (%) | 80%            |              |            |       |       |
| Degradation                          | 0,50%          | p.a.         |            |       |       |
| <b>Rahmendaten</b>                   |                |              |            |       |       |
| Inflationsrate                       | 2,0%           | p.a.         |            |       |       |
| Strompreissteigerung                 | 2,0%           | p.a.         |            |       |       |
| Zinssatz                             | 4,0%           | p.a.         |            |       |       |
| Abschreibung                         | 20             | Jahre        |            |       |       |
| <b>Investition</b>                   |                |              |            |       |       |
| Herstellungskosten                   | 117.000        | €            | entspricht | 1.300 | €/kWp |
| Gesamtinvestitionssumme              | <b>117.000</b> | €            | entspricht | 1.300 | €/kWp |
| <b>laufende Kosten</b>               |                |              |            |       |       |
| Zinsen                               | 2.340          |              |            |       |       |
| Versicherung                         | 339            | 0,29%        | auf Invest |       |       |
| Wartung                              | 1.334          | 1,14%        | auf Invest |       |       |
| EEG-Umlage Eigenstrom                | 1.793          |              |            |       |       |
| sonstiges                            | 562            | 0,48%        | auf Invest |       |       |
| Summe lfd. Kosten                    | <b>6.367</b>   | <b>5,44%</b> | auf Invest |       |       |
| <b>Stromerlöse</b>                   |                |              |            |       |       |
| Stromerlöse EEG                      | 366            | €            |            |       |       |
| Stromerlöse Eigenversorgung          | 13.954         | €            |            |       |       |
| Summe im ersten vollen Jahr          | 14.320         | €            |            |       |       |
| Amortisation, statisch               | 14,7           | a            |            |       |       |

Abbildung 67: Amortisationszeiten einer gewerblich genutzten PV-Anlage <100 kWp (Quelle: eigene Berechnungen)

Mit Hilfe eines Speichers kann der Eigenverbrauch auf bis zu 60% angehoben werden. Den Einsparungen beim Strombezug stehen die Kosten für den Speicher gegenüber. Diese werden in Zukunft mit steigender Verbreitung weiter fallen, so dass die Wirtschaftlichkeit von Speichersystemen weiter zunehmen wird.

Das Wachstum im Photovoltaikanlagensegment hat sich in den vergangenen Jahren deutlich verlangsamt. Seit dem Jahr 2010 hat sich der Stromertrag aus Photovoltaik-Strom in der Region zwar verdoppelt - die jährlichen Wachstumsraten sind jedoch von 44 % auf unter 5 % bis 2014 gesunken. Auf Basis dieser Ergebnisse, eigener Beurteilungen und den Einschätzungen der im Rahmen des Konzeptes beteiligten Akteure soll der Schwerpunkt des Umsetzungskonzeptes auf der Hebung des größten und gleichzeitig vergleichsweise einfach zu hebenden Erneuerbare Energien-Potenzials liegen.

Die Metropole Ruhr soll als Zentrum des Photovoltaik-Ausbaus in NRW entwickelt werden. Damit könnte die Region einen wesentlichen Beitrag zum Landesziel der Verdoppelung der Solardächer in Nordrhein-Westfalen bis 2025 (s. Handlungsschwerpunkte zum Klimaschutzplan NRW 2015) leisten. Die Umsetzung soll über die Ausbau-Initiative „Solar-Metropole Ruhr“ bis zum Jahr 2025 erfolgen. Hierbei werden private, gewerbliche als auch kommunale Dachflächen berücksichtigt.



### 8.1.1 Potenzialeigentümer

Die Ausbauintiative richtet sich an mehrere Zielgruppen:

- Selbstnutzende Eigentümer privater Wohngebäude
- Selbstnutzende Eigentümer oder Mieter mit langjährigen Mietverträgen von gewerblichen Immobilien
- Kommunen als selbstnutzende Eigentümer öffentlicher Liegenschaften
- Sonstige selbstnutzende Eigentümer öffentlicher Liegenschaften (Bund, Land, Landschaftsverbände) und privater Liegenschaften (Kirchen, etc.)

Um diese Zielgruppen erfolgreich zu erreichen und zu aktivieren, bedarf es zielgerichteter Information und eines persönlichen Umsetzungsmanagements.

Die auf eigenen Erfahrungen und den Einschätzungen vieler der im Rahmen des Konzeptes beteiligten Akteure gründende Ausgangsthese für die Solarinitiative ist:

- Bei selbstnutzenden Eigentümern privater Wohngebäude und von gewerblichen Immobilien stellen weder technische Restriktionen noch mangelnde Wirtschaftlichkeit die Haupthemmnisse bei der Realisierung der vorhandenen Solardachpotenziale dar. Die Wirtschaftlichkeit ist gegeben – die Entscheidungsträger wissen es nur nicht bzw. ihnen ist häufig die Realisierung zu komplex.

Daher bedarf es neben klassischer Kampagnenarbeit eines professionellen und neutralen Projektsteuerers bzw. einen Dienstleisters, der für den Gebäudeeigentümer den Umsetzungsprozess zur Realisierung einer Solaranlage in die Hand nimmt und Maßnahmen in die Umsetzung bringt.

### 8.1.2 Bisherige Angebote

Derzeit ist das Angebot zur Solarberatung in der Metropole Ruhr begrenzt. Die Kommunen bieten vielfach ein kommunales Solardachkataster an und verweisen im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf vorhandene Beratungsangebote wie beispielsweise der Verbraucherzentrale NRW oder das von einigen Kommunen im RVR genutzte Informationsportal *ALTBAUNEU*. Die Verbraucherzentrale NRW bietet in 17 Kommunen Beratung zu Solarstrom an. Die Beratung zu Solarstrom der Verbraucherzentrale beinhaltet folgende Leistungen:

- Vor-Ort-Termin zur Eignungsbewertung des Daches und der baulichen Gegebenheiten
- Einschätzung, ob der Einsatz einer Photovoltaikanlage sinnvoll erscheint
- Empfehlung zur Art und Größe der Anlage
- Beurteilung, ob sich ein Stromspeicher auszahlt und Hinweise zu technischen Rahmenbedingungen
- Bezifferung der zu erwartenden Investitionskosten
- Errechnung des voraussichtlichen Jahresertrags der Anlage, die Höhe der Einspeisevergütung und der eingesparten Stromkosten durch den selbst verbrauchten Solarstrom
- Hinweise zur Inanspruchnahme öffentlicher Fördermittel
- Einfache Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Kostenlose Informationsmaterialien

Der Preis liegt bei 60 Euro für 90 Minuten Beratung (Stand 12/2015). Dieses Beratungsangebot soll verstärkt und durch eine Kampagne ab dem Jahr 2016 noch bekannter werden und das bisher häufig unbekannte Thema Speicher berücksichtigen.

Über diese Erstberatungsangebote hinaus werden nach Aussage der Verbraucherzentrale NRW regelmäßig Beratungsangebote bei der Umsetzung nachgefragt, welche die VZ NRW jedoch nicht anbieten kann.

Darüber hinaus bieten mehrere der in der Metropole ansässige Energieversorgungsunternehmen für ihre Kunden Solarangebote an. Dabei handelt es sich um Komplettangebote in Kooperation mit lokalen Handwerksbetrieben. Als Beispiel für den Kauf einer Anlage über den Energieversorger sei hier ELE solarHome oder auch die AVU service plus zu nennen. Auch Pachtangebote für Einfamilienhausbesitzer befinden sich im Angebot. Das SolarPaket der Stadtwerke Bochum setzt diese Variante um. Dabei handelt es sich bei einigen Anbietern um Angebote, die durch die Planung anhand eines Onlineplanungstools durch den Kunden geprägt sind, andere setzen auf persönliche Beratungsgespräche vor Ort.

### 8.1.3 Potenzialsucher – Dienstleister als Partner der Ausbauinitiative

Es gibt mehrere Dienstleister innerhalb des Themenfeldes Photovoltaik, die von der Ausbau-Initiative profitieren können. Zu den Potenzialsuchern gehören:

- Energieberater und Steuerberater
- Energiedienstleister (z.B. Stadtwerke)
- Handwerker (insb. Elektroinnung) und
- Hersteller.

Die Motivation an der Teilnahme an der Ausbau-Initiative ergibt sich aus einem unternehmerischen Interesse. Die genannten Potenzialsucher erleben teilweise Akzeptanzprobleme beim Endkunden aufgrund eigenwirtschaftlicher Interessen und mangelnder Neutralität.

## 8.2 Beratung und Begleitung

Grundidee der Ausbau-Initiative „Solar-Metropole Ruhr 2025“ ist, dass diese Eigeninteressen der Potenzialsucher durch unabhängige Angebote zur Beratung und Umsetzungsbegleitung „neutralisiert“ werden und dabei Potenzialeigentümer und Potenzialsucher einer Region zusammengebracht werden.

Interessenten („Potenzialeigentümer“) und zu aktivierende Zielgruppen werden hierzu von einem Pool unabhängiger Energie- und Steuerberater, koordiniert von lokalen Servicestellen (z.B. getragen durch den RVR), neutral und vertrauenswürdig hinsichtlich des Kaufs und der Installation sowie der steuerrechtlichen Anforderungen beraten und bei der Umsetzung begleitet.

Die lokale „Solare Servicestelle“ als neutrale Vermittlerstelle nutzt die Potenzialsucher d.h. die Berater, Dienstleister und Handwerker und unterstützt die „Potenzialeigentümer“.

Durch einen Berater-Pool sollen sowohl Beratungs-Leistungen angeboten werden als auch das Umsetzungsmanagement erfolgen.

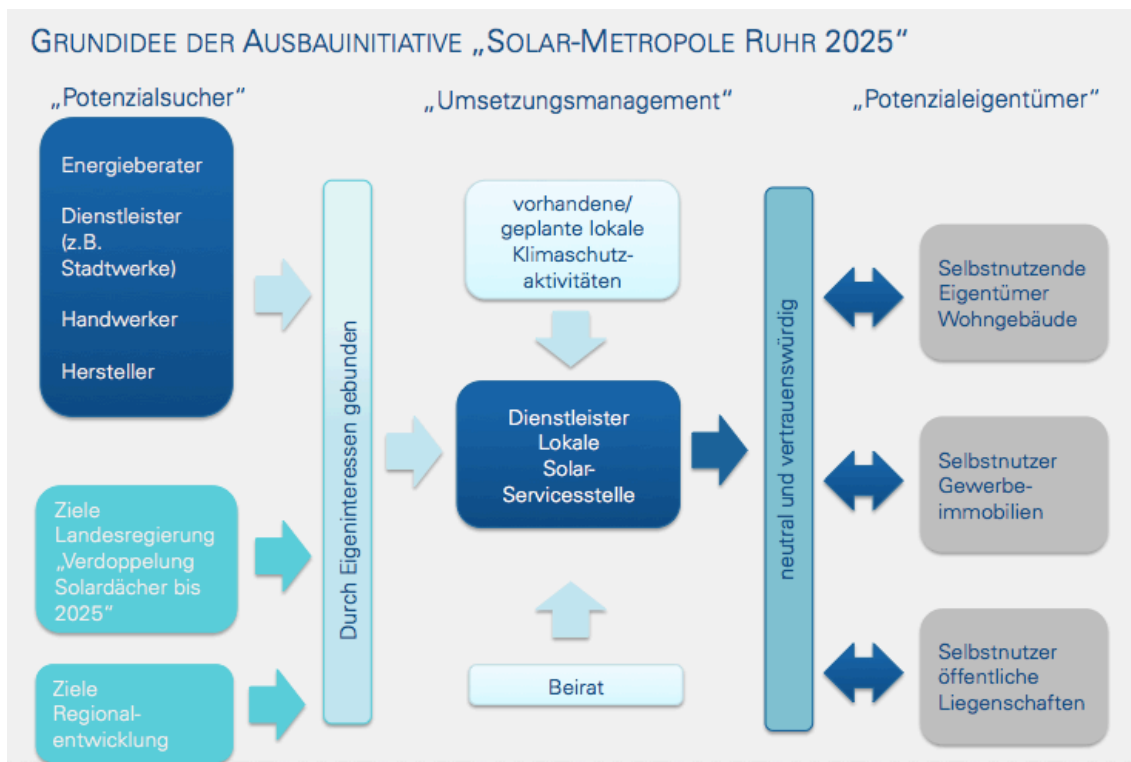


Abbildung 68: Grundidee der Ausbauintiative "Solar-Metropole Ruhr 2025"

Die lokale „Solare Servicestelle“ sollte folgende Angebote schaffen:

- Allgemeine Information zu Solarenergienutzung vermitteln:  
 Zur Erstinformation soll eine jeweils aktuelle komprimierte Information über Internet (Solardachkataster etc.) und Printangebote (zu Erträgen und Beispielen, etc.) vorbereitet durch die Koordinationsstelle beim RVR angeboten werden. Dazu kann ggf. auch auf die Angebote der Verbraucherzentrale NRW zurückgegriffen werden.
- Pool an lokalen Beratern und Umsetzungsbegleitern:  
 Um ein neutrales und qualitativ hochwertiges Beratungsangebot zu schaffen, bedarf es qualifizierter Berater und Umsetzungsmanager, die von der Solaren Servicestelle akquiriert werden sollen. Zu den Aufgaben sollten neben den persönlichen Beratungsgesprächen vor Ort, Haus zu Haus-Beratungsaktionen und Informationsveranstaltungen gehören. Hierbei soll immer eine enge Abstimmung mit den Angeboten der Verbraucherzentrale und den Kommunen erfolgen. Doppelangebote müssen vermieden und Synergien genutzt werden.
- Angebot einer neutralen Erstberatung:  
 Um einen ersten Überblick über die Eignung des Daches und die Wirtschaftlichkeit zu erlangen, sollen circa 1,5 bis 2-stündige persönliche Beratungsgespräche angeboten werden. Dieses Angebot ähnelt dem oben beschriebenen Beratungsangebot der Verbraucherzentrale und soll dieses ergänzen, wenn vor Ort die Verbraucherzentrale kein Solarberatungsangebot anbietet oder die Nachfrage nicht gedeckt werden kann.

- Angebot einer unabhängigen Umsetzungsbegleitung:
  - Nach der Beratung durch die Verbraucherzentrale oder durch den Beraterpool der Ausbau-Initiative folgt die Unterstützung bei der Umsetzung vor Ort beim Kunden. Diese umfasst:
  - Maßnahmenauswahl
  - Planung
  - Hinweise zur steuerlichen Orientierung
  - Unterstützung bei der Ausschreibung bzw. Angebotseinholung
  - Unterstützung beim Angebotsvergleich
  - Organisation in der Umsetzungsphase
  - Endkontrolle

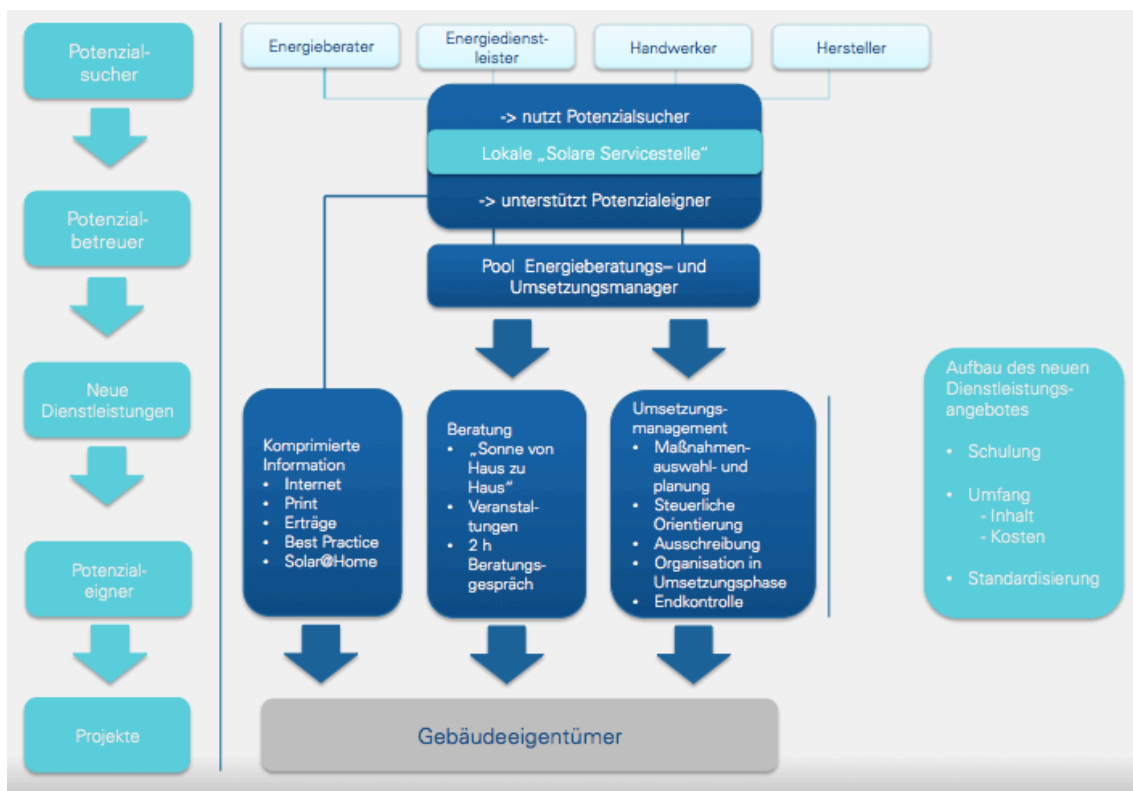


Abbildung 69: Neues Dienstleistungsangebot

Das neue Dienstleistungsangebot muss zur Sicherstellung einer hohen Qualität ergänzt werden durch Schulungsangebote und Standardisierung hinsichtlich Umfang der Inhalte und der Kosten für Beratung und Umsetzungsbegleitung.

- Qualifikation der Berater und Umsetzungsbegleiter

Die Berater sollten sowohl technische Fragen als auch steuerrechtliche Fragen beantworten können. Dazu bedarf es unterschiedlicher Berater. Um sie in den Beraterpool aufnehmen zu können, sollten bestimmte Anforderungen an sie gestellt werden.

Für die Berater und Umsetzungsbegleiter sollten folgende Zulassungsvoraussetzungen berücksichtigt werden:

- Erfahrung in der Planung und Ausführung von PV-Anlagen

- Unabhängigkeit von Handel-, Lieferung sowie Produktion
- Kenntnisse über Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten

Mithilfe von vorzuweisenden Referenzen zur Planung und Installation von Anlagen und der Überprüfung der Fachkenntnisse und kommunikativen Fähigkeiten im Rahmen eines Vorstellungsgesprächs soll die Auswahl erfolgen.

Für den Berater zur steuerlichen Orientierung bedarf es entsprechender Kenntnisse und Erfahrungen bei der steuerlichen Beratung zum Thema Photovoltaik.

Die Aufnahme in den Pool sollte laufend möglich sein und allen qualifizierten Beratern der Region offen stehen. Auch sollte die Qualifikation durch entsprechende Aktualisierung von Referenzen regelmäßig überprüft werden und bei Bedarf auch eine Streichung aus dem Pool möglich sein.

### 8.3 Organisationsstruktur

Über die zu schaffende „Koordinationsstelle Ausbau Erneuerbare-Energien“ (Arbeitstitel) beim RVR sollen die lokal angesiedelten „Solaren Servicestellen“ initiiert und koordiniert werden. Die neuen teilregionalen Koordinatoren in den „Solaren Servicestellen“ sollen eine Auswahl an Handwerkern und Dienstleistern auf einer Liste vorhalten, die bei einem konkreten Vorhaben dann in Form einer Ausschreibung beteiligt werden.

Gleichzeitig hat die Servicestelle einen eigenen Pool aus Beratern und Umsetzungsbegleitern, die die Kunden neutral beraten bzw. begleiten.

Die lokalen „Solaren Servicestellen“ sollen möglichst bei den Kreisen bzw. den kreisfreien Städten direkt angesiedelt werden, um eine möglichst große Nähe zu den Kunden zu sichern. Dabei wird das Personal extern finanziert und nur vor Ort räumlich verankert. Dabei ist immer im Einzelfall zu klären, wo und wie die Service-Stelle bestmöglich angesiedelt werden kann. Die kreisfreien Städte und Kreise bieten hinsichtlich möglicher Ansiedlungspunkte unterschiedliche Voraussetzungen. Überwiegend wird die klassische Energieberatung durch den lokalen Energieversorger angeboten und die lokalen Beratungsstellen der Verbraucherzentrale NRW beraten Bürger zu darüber hinaus gehenden Themen im Bereich Energie. Für die Koordination kommunaler Klimaschutzprojekte sind die lokalen Klimaschutzmanager bzw. -koordinatoren zuständig. Einige Kommunen verfügen auch über eigene Kundenberatungszentren rund um die Themen Klimaschutz und Energie wie beispielsweise die Stadt Dortmund mit dem Dienstleistungszentrum Energieeffizienz und Klimaschutz und die Stadt Essen mit der Klimaagentur.

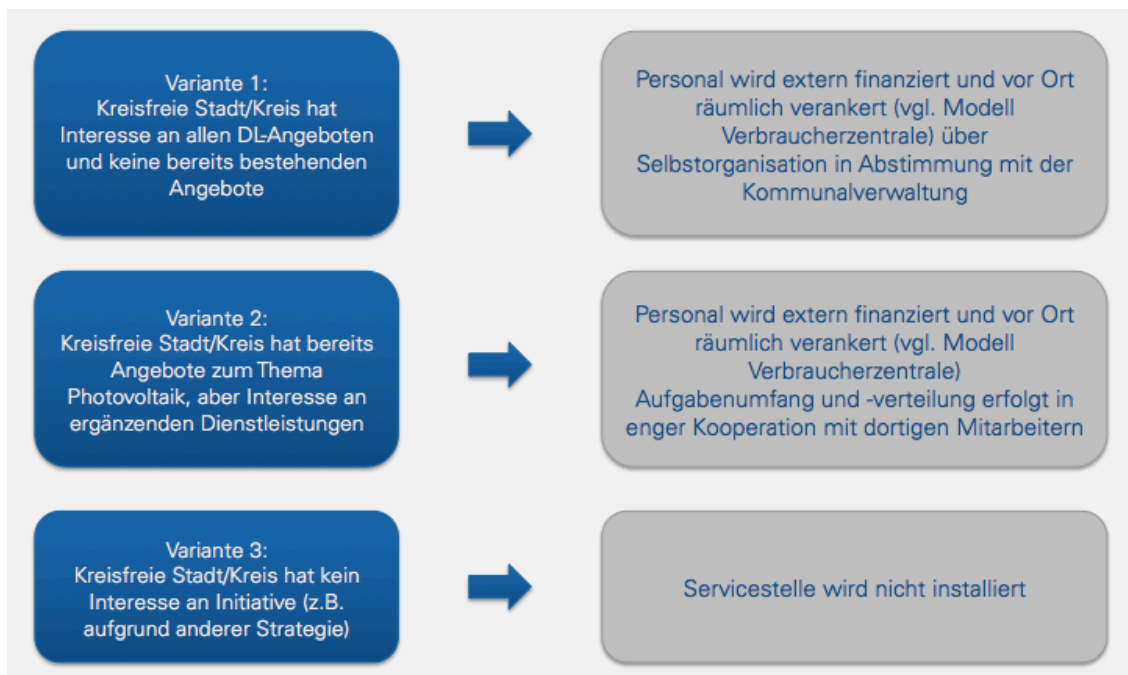


Abbildung 70: Angebotsvarianten

## 8.4 Beirat

Zur fachlichen Beratung und Steuerung des Prozesses soll ein Beirat gegründet werden. In ihm sollen alle relevanten Vertreter eingebunden werden. Dazu gehören

- das Land NRW
- die EnergieAgentur.NRW als fachlicher Berater
- die 11 Kreisfreien Städte und 4 Kreise
- Stadtwerke-Konsortium Rhein-Ruhr (SWKRR) als Vertretung der Stadtwerke, die eigene Angebote im Handlungsfeld Photovoltaik anbieten und somit eine Abstimmung sichergestellt werden kann.
- Branchenvertreter von Herstellern und Handwerk, um Anforderungen zu vertreten und die Weiterentwicklung des Angebotes voranzutreiben.
- Der Initiativkreis Ruhr als unternehmerischer Motor und Impulsgeber der Region
- ggf. Bürgerenergievertreter zur Berücksichtigung weiterer Optionen für den Photovoltaikeinsatz

## 8.5 Kosten und Finanzierung

Für das Regionalmanagement werden zwei Koordinatorenstellen benötigt, angesiedelt beim RVR. Darüber hinaus werden lokale Service-Stellen-Leiter benötigt. Deren Anzahl hängt von der Menge der gewünschten Servicestellen ab und kann bei maximal 15 liegen. Diese Zahl ergibt sich aus den elf kreisfreien Städten und vier Kreisen. Es wird angestrebt, die Anzahl der lokalen Servicestellen zu reduzieren, z.B. durch die Zusammenlegung von kreisfreien Städten (Beispiel s. Abbildung 72). Ob und wie dies umgesetzt werden kann, erfolgt in enger Abstimmung mit den Kommunen.

Des Weiteren sind finanzielle Mittel für einen zentralen Büroetat und extern zu beauftragende Bürodienstleistungen sowie einen Kampagnenbaukasten zur Öffentlichkeits-

arbeit vorzusehen. Die Bürodienstleistungen sollen durch externe Dienstleister erfolgen, damit aufwandsbasiert Leistungen abgerechnet werden können und kein zusätzliches Personal eingestellt werden muss.

Zentrale Leistungen sind die Beratungsleistungen und die Umsetzungsbegleitung. Bei den Beratungsdienstleistungen handelt es sich v.a. um ein 2-stündiges Beratungsgespräch zzgl. Vor- und Nachbereitung und Fahrtzeiten. Hierfür sind Kosten von 320 € vorgesehen auf Basis eines Bruttostundensatzes von 80 €. Um sicherzustellen, dass die zu beratenden Personen und Institutionen ernsthaftes Interesse an der Realisierung haben, sollte ein Eigenanteil gefordert werden. Um nicht abzuschrecken, sollte der Eigenanteil nicht zu hoch bemessen werden. Als möglicher Eigenanteil wird eine Spanne zwischen 30 € und 60 € vorgeschlagen. Mit 60 € würde man den Kosten der Verbraucherzentrale entsprechen.

Die Umsetzungsbegleitung sieht maximale Beratungskosten von 1.200 € für Gewerbekunden und 700 € für Privathaushalte vor. Hier sollte keine pauschale Fördersumme ausgezahlt werden, sondern stundenbasiert ausgezahlt werden. Der Eigenanteil sollte bei maximal 400 € liegen.

Darüber hinaus sollte für die Erprobung und den Roll-out ein Budget für die fachliche Begleitung als auch ein kontinuierliches Monitoring vorgesehen werden, um Nachjustierungen durch die Erfolgskontrolle zu ermöglichen.

Die nicht auf die Käufer umlegbaren Kosten bedürfen einer entsprechenden Finanzierung.

Eine Kostenübersicht mit den zwei Varianten „9 teilregionale Servicestellen“ und „Servicestellen in allen kreisfreien Städten und Kreisen“ stellen die folgenden Abbildungen dar. Angenommen wird hierbei, dass zur anvisierten Zielerreichung ca. 100 Beratungen pro kreisfreier Stadt bzw. Kreis durch die Verbraucherzentrale NRW übernommen werden. Diese Kosten sind in der Kalkulation nicht enthalten.

Bei der Variante für neun teilregionale Servicestellen entstehen Kosten in Höhe von 7,38 Mio. € pro Jahr. Die Kostenverteilung ergibt sich aus Abbildung 71: Servicestellen für 9 Teilregionen.

|                            |                                  |  |                      |
|----------------------------|----------------------------------|--|----------------------|
| Regionalmanagement         | 1 Koordinator                    | 80.000 €   | 80.000 €/a           |
| 9 Regionale Servicestellen | 9 Servicestellenleiter           | 80.000 € x 9=  | 720.000 €/a          |
|                            | Bürodienstleistung bzw. Sachetat | 70.000 €/a   | 70.000 €/a           |
|                            | Kampagnenbaukasten               | 400.000 €/a  | 400.000 €/a          |
|                            | Beratungsgespräche               | 1.250 Beratungen pro Region (60 % EFH, 40% Gewerbe) für 280 bzw. 400 € bei 30 € bzw. 60 € Eigenanteil ergeben 371.800 €/a x 9=     | 3,22 Mio. €/a        |
|                            | Umsetzungsbegleitung             | 500 Begleitungen pro Region (60 % EFH, 40% Gewerbe) für 700 bzw. 1.200 € bei 200 € bzw. 400 € Eigenanteil ergeben 310.000 €/a x 9= | 2,79 Mio. €/a        |
| Umsetzungsberatung         | Beratungsetat                    | 50.000 €/a   | 50.000 €/a           |
| Monitoring                 | Beratungsetat                    | 50.000 €/a   | 50.000 €/a           |
| <b>Summe</b>               |                                  |  | <b>7,38 Mio. €/a</b> |

Abbildung 71: Servicestellen für 9 Teilregionen

Bei der nachfolgenden Übersicht handelt es sich um eine beispielhafte Zusammenstellung möglicher teilregionaler Kooperationen.

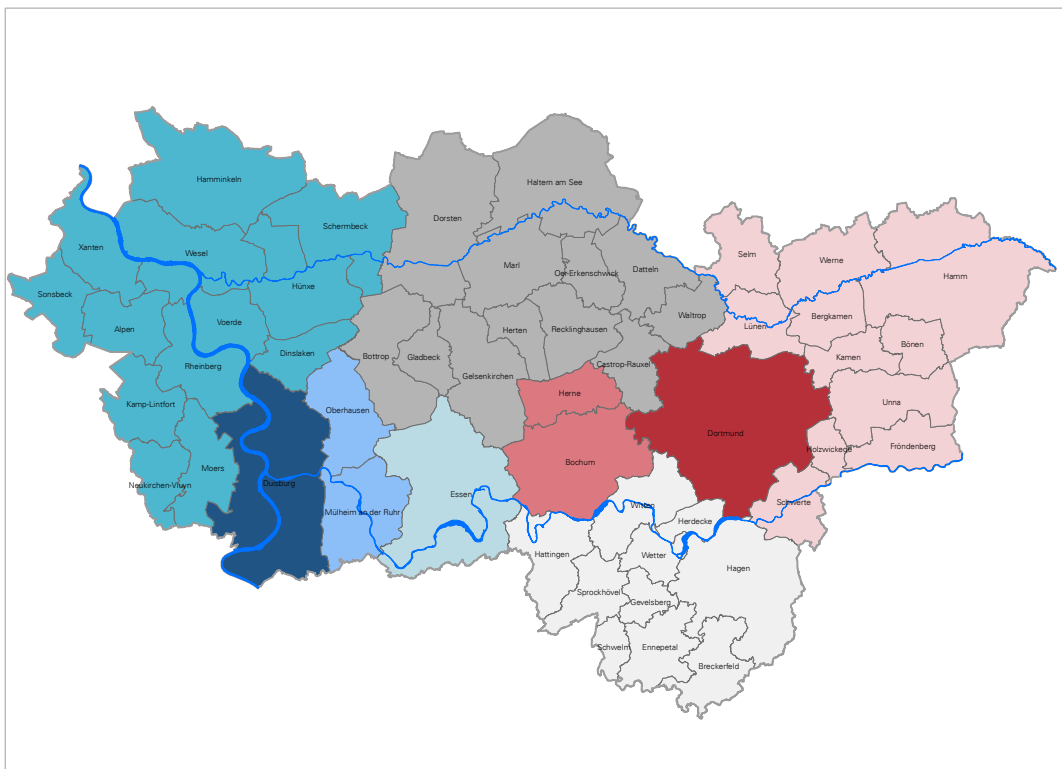


Abbildung 72: Beispiel möglicher teilregionaler Kooperationen



Es wird davon ausgegangen, dass ein Großteil der Kunden Einfamilienhausbesitzer sind. Als Annahme wurde eine Aufteilung von 60% Einfamilienhausbesitzer zu 40% Gewerbebetrieben inklusive öffentlicher Einrichtungen gewählt.

Alternativ dazu wird die Kostenkalkulation für die Variante für alle kreisfreien Städte und Kreise:

|                             |                                  |  |               |
|-----------------------------|----------------------------------|--|---------------|
| Regionalmanagement          | 2 Koordinatoren                  | 80.000 € x 2=  | 160.000 €/a   |
| 15 Regionale Servicestellen | 15 Servicestellenleiter          | 80.000 € x 15=   | 1,2 Mio. €/a  |
|                             | Bürodienstleistung bzw. Sachetat | 100.000 €/a  | 100.000 €/a   |
|                             | Kampagnenbaukasten               | 400.000 €/a  | 400.000 €/a   |
|                             | Beratungsgespräche               | 750 Beratungen pro Servicestelle (60 % EFH, 40% Gewerbe) für 280 bzw. 400 € bei 30 € bzw. 60 € Eigenanteil ergeben 217.360 €/a x 15=       | 3,22 Mio. €/a |
|                             | Umsetzungsbegleitung             | 300 Begleitungen pro Servicestelle (60 % EFH, 40% Gewerbe) für 700 bzw. 1.200 € bei 200 € bzw. 400 € Eigenanteil ergeben 186.000 €/a x 15= | 2,79 Mio. €/a |
| Umsetzungsberatung          | Beratungsetat                    | 50.000 €/a   | 50.000 €/a    |
| Monitoring                  | Beratungsetat                    | 50.000 €/a   | 50.000 €/a    |
| Summe                       |                                  |  | 7,97 Mio. €/a |

Abbildung 73: Servicestelle für alle kreisfreien Städte und Kreise

Insgesamt entstehen bei der Variante 2 mit 15 Servicestellen Kosten in Höhe von 7,97 Mio. € pro Jahr. Die höheren Kosten ergeben sich aus einem größeren Personalaufwand für zusätzliche Servicestellenleiter und Bürodienstleistungen. Die Zahl der Beratungen für die Gesamtregion Metropole Ruhr wird beibehalten.

Als potenzielle Finanziere könnten die folgenden Institutionen grundsätzlich in Frage kommen und sollten als mögliche Geldgeber geprüft werden. Sie verfügen über ein potenzielles Eigeninteresse an der Ausbauintiative:

- RVR
- Land NRW
- Initiativkreis Ruhr
- Handwerkskammer/Innungen
- BMUB
- Stiftungen (beispielhaft sind die RAG-Stiftung und die Stiftung Mercator zu nennen)
- Regional bzw. ggf. landes- oder auch bundesweit ansässige Hersteller

## 8.6 Nutzen der Ausbauintiative

Von der Ausbauintiative gehen unterschiedliche positive Nutzen hervor. Diese umfassen Beiträge:

- zur umweltpolitischen Zielerreichung

Durch den verstärkten Ausbau der Photovoltaik und die damit verbundene THG-Einsparung wird ein Beitrag zur Erreichung der Ziele des Klimaschutzgesetzes und der Handlungsschwerpunkte des Klimaschutzplans geleistet, s.a. die Strategien im Klimaschutzplan „Ausbau der Photovoltaik insbesondere auf Dachflächen (LR-KS1-S2), „Erhöhung der Anteile erneuerbarer Energien (Neubau und Bestand)“ (LR-KS3-S17) sowie „Beitrag der privaten Haushalte am Ausbau und der Nutzung von erneuerbaren Energien und dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in NRW stärken (LR-KS6-S41)

- zum Strukturwandel der Metropole Ruhr

Der Ausbau der Photovoltaik in der Region trägt zum Wandel, der positiven Weiterentwicklung und der Wettbewerbsfähigkeit der Metropole Ruhr bei. Diesem Ziel hat sich auch der Initiativkreis Ruhr verpflichtet.

- zur regionalen Wirtschaftsförderung:

Die Handwerkskammer und -innungen bzw. ihre Mitglieder profitieren durch neue Aufträge ebenso wie die lokalen Energiedienstleistungsunternehmen. Ihre Angebote können mit Hilfe der Ausbauintiative noch größere Bekanntheit vor Ort erlangen und die Nutzung intensiviert werden unter Wahrung der Neutralität bei der Angebotseinholung. Auch Kreditinstitute können durch eine stärkere Nachfrage nach Krediten für Photovoltaikanlagen von der Ausbauintiative profitieren.

- zur Stärkung der Solarwirtschaft NRW

Hersteller profitieren durch einen steigenden Absatz.

Mithilfe von 4.300 Umsetzungsbegleitungen pro Jahr werden von 2017 bis 2025 ca. 546.000 kWp generiert. Als Annahme liegt eine Verteilung von 60% der Anlagen à 3,5 kWp auf Einfamilienhäuser und 40% der Anlagen à 30 kWp auf Gewerbedächern zugrunde. Daraus ergibt sich ein Investitionsvolumen von ca. 819 Mio. € unter Annahme von 1.500 € pro kWp. Im Verhältnis zum Kostenaufwand von insgesamt ca. 72 Mio. € für die Variante Servicestellen in allen Kommunen und Kreisen für die Jahre 2017 bis 2025 bewirkt ein 1 € Förderung eine Investition von 11 €.

Durch die Installation von 546.000 kWp erfolgt eine Steigerung der Stromerzeugung aus PV um 491 GWh/a bis 2025. Dies entspricht ungefähr einer Verdoppelung gegenüber heute (487 GWh in 2015).

Mithilfe des Projektes könnte eine Potenzialerschließung von ca. 6% des Ausbaupotenzials für PV-Dachflächenanlagen erfolgen und man könnte mit dem Einsatz von Photovoltaik im Vergleich zum Bundesstrommix ca. 80% der Treibhausgas-Emissionen einsparen.

Im Vergleich zwischen den Emissionen für PV-Strom und dem Bundesstrommix zeigt sich eine Einsparung von 195 Tsd. Tonnen Treibhausgasen:

THG-Emissionen für 491 GWh PV-Strom (103 g/kWh)= 51 Tsd. Tonnen THG  
im Vergleich zu Bundesstrommix: (500 g/kWh)= 246 Tsd. Tonnen THG

## 8.7 Erprobung und Monitoring

Dieses Projekt sollte zunächst in zwei bis drei Kommunen gestartet werden und nach einem Jahr auf die anderen Kommunen ausgeweitet werden. Die Erprobungsphase sollte genutzt werden, um Anpassungen vornehmen zu können.

Für das Erprobungsjahr sind folgende Kosten zu veranschlagen:

|                  |                           |                                  |   |                      |
|------------------|---------------------------|----------------------------------|---|----------------------|
| 3 Servicestellen | Regionalmanagement        | 1 Koordinator                    | 80.000 €  | 80.000 €/a           |
|                  |                           | 3 Servicestellenleiter           | 80.000 € x 3=   | 240.000 €/a          |
|                  |                           | Bürodienstleistung bzw. Sachetat | 20.000 €/a  | 20.000 €/a           |
|                  |                           | Kampagnenbaukasten               | 400.000 €/a   | 400.000 €/a          |
|                  |                           | Beratungsgespräche               | 750 Beratungen pro Servicestelle (60 % EFH, 40% Gewerbe) für 280 bzw. 400 € bei 30 € bzw. 60 € Eigenanteil ergeben 214.500 €/a x 3=       | 643.500 €/a          |
|                  |                           | Umsetzungsbegleitung             | 300 Begleitungen pro Servicestelle (60 % EFH, 40% Gewerbe) für 700 bzw. 1.200 € bei 200 € bzw. 400 € Eigenanteil ergeben 186.000 €/a x 3= | 558.000 €/a          |
|                  | Umsetzungs-<br>begleitung | Beratungsetat                    | 20.000 €/a  | 20.000 €/a           |
|                  | Monitoring                | Beratungsetat                    | 10.000 €/a  | 10.000 €/a           |
|                  |                           | <b>Summe</b>                     |   | <b>1,96 Mio. €/a</b> |

Abbildung 74: Kosten für Erprobungsphase

Als Startjahr sollte möglichst noch 2017 anvisiert werden, um die Halbzeitbilanz der Klimametropole RUHR 2022 und das Grüne-Hauptstadtjahr der Stadt Essen zu nutzen.

## 9 Empfehlungen an das Land NRW

Im Rahmen der Analysen und der Akteursbeteiligung wurde sehr deutlich, dass es nicht nur der reinen technischen Potenziale bedarf, um erneuerbare Energien erfolgreich in der Region auszubauen. Vielmehr bedarf es auch geeigneter regulatorischer Rahmenbedingungen, damit in Zukunft der Anteil der erneuerbaren Energien gemäß den Zielen des Landes NRW erhöht werden kann. Ohne diese rechtlichen und damit letztlich wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wird ein umfassender Ausbau nicht möglich sein. Dabei handelt es sich um gesetzliche Rahmenbedingungen, die überwiegend auf Bundesebene gestaltet werden. Die weiter unten folgenden Empfehlungen – insbesondere vor dem Hintergrund der anstehenden Novellierung des EEG – zielen daher vor allem auf eine Einflussnahme des Landes NRW auf die Bundespolitik. Zum Teil sind diese begrenzenden Faktoren bereits im Klimaschutzplan erkannt und benannt worden. Hiermit soll diesen Forderungen Nachdruck verliehen werden.

- Wiedereinführung eines (anzupassenden) Grünstromprivilegs mit dem Ziel einer Lieferung von deutschem bzw. möglichst regionalem Ökostrom abseits des EEG direkt an Stromkunden, um Solar- und Windstrom nicht nur aus dem Ausland als Ökostrom verkaufen zu können.
- Eine mögliche Ausweitung der EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch würde noch stärker als bisher Erneuerbare-Energien Projekte verhindern. Um soziale Spannungen durch den zunehmenden Eigenverbrauch und eine Konzentration der Netzkostenbelastung auf Haushalte ohne Investitionsmöglichkeiten zu verhindern, müssen gleichzeitig Lösungen gefunden werden, die ohne eine Steigerung der EEG-Umlage und Netzentgelte auskommen.
- Die üblicherweise im Vergleich zu Energieversorgungsunternehmen weniger finanzstarken Bürgerenergiegenossenschaften als bisherige Treiber der Energiewende sollten durch Sonderregelungen bei Ausschreibungsverfahren wieder größere Mitwirkungsmöglichkeiten erhalten, so dass sowohl im PV- als auch im Windsegment Energiegenossenschaften tätig werden können und damit indirekt auch die Akzeptanz von lokalen erneuerbaren Energien-Projekten gestärkt wird. Dazu bedarf es über die bisherigen Reformvorschläge des BMWi hinausgehender Regelungen, wie beispielsweise eine Befreiung von Bürgerenergieanlagen an Ausschreibungsverfahren in einem fest definierten Umfang.
- Bei Ausschreibungsverfahren sollte die verbrauchsnahe Lage als Faktor Berücksichtigung finden, damit auch der RVR und das Land NRW größere Erfolgchancen im Verfahren bekommen<sup>130</sup>.
- Der Netzausbau und die Zielsetzungen des Landes sollten aufeinander besser abgestimmt werden, damit den Ausbauzielen nicht fehlende Netzkapazitäten entgegenstehen.

---

<sup>130</sup> s.a.Vorschlag für ein Vergütungsmodell des Landes NRW mit dem LEE NRW für die Windenergie

Darüber hinaus mangelt es in der Metropole Ruhr nicht an engagierten Kommunen, die den Ausbau der erneuerbaren Energien vorantreiben wollen. Es mangelt an der notwendigen finanziellen und personellen Ausstattung der Gemeinde, Städte, Kreise und des RVR. Durch den regionalen Ansatz des Konzeptes mit auf der regionalen Ebene angesiedeltem Personal, das interessierte Kommunen durch vorbereitende Dienstleistungen entlasten soll, wird dem Ansatz eines effizienten Personal- und Sachmitteleinsatzes bereits Rechnung getragen. Aber auch dieses Personal und die umzusetzenden Projekte bedürfen einer entsprechenden Finanzierung, die allein durch den RVR und seine Mitgliedskörperschaften angesichts der finanziellen Notlage in den Haushalten und aktuellen Herausforderungen wie beispielsweise der Flüchtlingskrise nicht gestemmt werden kann.

Bei der Planung von Fördermittelprojekten - so dass Ergebnis des Konzeptes - sollte zukünftig der Schwerpunkt auf der Breitenförderung anstatt auf der derzeit starken Innovationsfokussierung liegen. Dabei sollte es auch verstärkt Möglichkeiten zur Anteilsfinanzierung der Kommunen über Personaleinsatz geben, damit die häufig fehlenden kommunalen Eigenmittel wichtige Projekte nicht verhindern. Der Klimaschutz sollte letztlich zu einer kommunalen Pflichtaufgabe werden, damit diesem wichtigen Themenfeld die notwendige Legitimation innerhalb des kommunalen und regionalen Verwaltungshandelns zukommt.

## 10 Monitoring- und Controlling-Konzept

Die Konzeptrealisierung bedarf immer eines kontinuierlichen Controllings und Monitorings. Nur so können die Gesamtstrategie und Einzelmaßnahmen regelmäßig angepasst und optimiert werden und ein effektives Projektmanagement erfolgen.

Zum einen bedarf es laufend einer strategischen Steuerung der Gesamtkonzeptumsetzung. Zum anderen braucht es ein fortlaufendes operatives Projektmanagement für Einzelprojekte. Die Verortung und organisatorische Gestaltung der Steuerung des Gesamtprozesses und der Einzelprojekte wurde bereits im Kapitel Regionalmanagement beschrieben.

Die aus vielen Einzelprojekten bestehende Strategie zum Ausbau der erneuerbaren Wärme- und Stromerzeugung muss sich ebenso wie die im Konzept entwickelten Projekte an wechselnde Rahmenbedingungen anpassen lassen müssen. Zu diesen rahmenbildenden Faktoren zählen sowohl gesetzliche, politische, finanzielle und auch personelle Veränderungen. Diese Anpassung wird durch ein laufendes Multiprojektmanagement ermöglicht.

- Strategisches Multiprojektmanagement

Die Vielzahl unterschiedlicher Projekte und einzubeziehender Akteure macht eine genaue Planung und Steuerung sowie Überwachung der Projekte notwendig. Die Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen und zeitliche Abfolge muss immer unter den konkreten Rahmenbedingungen geplant und angepasst werden. Dazu gehört beispielsweise der Roll-out der Ausbauinitiative Solar-Metropole Ruhr.

Die Maßnahmen des Konzeptes bilden das Projektportfolio (siehe Kapitel 7). Dabei muss die Maßnahmenauswahl bei der Konzeptumsetzung u.a. hinsichtlich Wirken bzw. Nutzen und strategischer Bedeutung zunächst priorisiert werden. Auch müssen der Markt kontinuierlich beobachtet und neue Projekte entwickelt sowie neue Allianzen aufgebaut werden.

Für die laufende Steuerung des Gesamtprozesses bedarf es somit einer strategischen, zeitlichen, finanziellen und personellen Koordination. Bei Umsetzungsproblemen soll somit frühzeitig gegengesteuert werden können und Hemmnisse erkannt und abgebaut werden.

Die Prozesskoordination soll nicht nur den Erfolg der Projekte und Hemmnisse im Blick behalten, sondern diese den politisch Verantwortlichen vermitteln und strategische Empfehlungen geben.

- Projektmanagement

Die Kontrolle des einzelnen Projektes obliegt dem jeweiligen Projektleiter. Der Arbeitsstand sollte regelmäßig dem Prozesskoordinator mitgeteilt werden. Dazu sollte eine Datenbank eingerichtet werden, in der mindestens folgende Inhalte einfließen und für jedes Projekt abgefragt werden:

- Projektverantwortlicher
- Zeitplanung mit zu Beginn festgelegten Meilensteinen
- Jeweiliger Arbeitsstand (z.B. halbjährlich) zur Dokumentation des Projektverlaufs

- Kosten des Projektes (beispielsweise einmalige und jährliche Kosten)
- Geplante und tatsächlich erzielte THG-Einsparung durch das Projekt, sofern eine quantitative Abschätzung seriös machbar ist
- Hemmnisse oder auch Besonderheiten des Projektes und
- Ampel bzw. Einfärbung des Projektes in einer der drei Ampelfarben, um leicht erkennen zu können, welche Projekte plangemäß erfolgen oder stocken bzw. ggf. sogar zurückgestellt werden mussten.

Für solche Datenbanken kommen unterschiedliche Tools zum Einsatz. Dabei kann es sich um vergleichsweise einfache Excel-Tools (s. Abbildung 75: Beispiel Projektdatenbank (Excel)) als auch umfassendere Access-Datenbanken handeln.

| Projekt | Zuständig-<br>keit | Beginn -<br>Ende | Meilensteine |        |         | Arbeitsstand |            | Ampel | Hemmnisse | THG-<br>Einsparung | Kosten<br>einmalig | Jährl.<br>Kosten |
|---------|--------------------|------------------|--------------|--------|---------|--------------|------------|-------|-----------|--------------------|--------------------|------------------|
|         |                    |                  | Jan 17       | Feb 17 | März 17 | 1. Quartal   | 2. Quartal |       |           |                    |                    |                  |
|         |                    |                  |              |        |         |              |            |       |           |                    |                    |                  |
|         |                    |                  |              |        |         |              |            |       |           |                    |                    |                  |
|         |                    |                  |              |        |         |              |            |       |           |                    |                    |                  |

Abbildung 75: Beispiel Projektdatenbank (Excel)

Angesichts der vergleichsweise übersichtlichen Projektzahl und einzubeziehender Akteure sollte auf ein einfaches System wie eine Excel-Datenbank zurückgegriffen werden. Die Nutzung einer Datenbank hat zum einen den Vorteil, die Entwicklung im Blick zu behalten, zum anderen aber auch die Entwicklung im Nachhinein nachvollziehen zu können.

Die Häufigkeit der notwendigen Aktualisierung aus Gründen der Steuerung hängt vom erkannten Bedarf ab, der ggf. bei dem vermutlich kleinen Mitarbeiterkreis und dem engen Austausch geringer ausfallen dürfte. Eine quartalsweise oder ggf. auch nur halbjährliche Aktualisierung sollte ausreichen.

### 10.1 Erfolgsindikatoren

Im Rahmen des Projektmanagements gilt es eine regelmäßige Evaluation hinsichtlich der Zielerreichung der Erfolgsindikatoren für einzelne Maßnahmen durchzuführen.

Im Gegensatz zur gesamtregionalen THG-Bilanzierung, auf die sehr viele Einflussfaktoren einwirken, welche die Wirkung einzelner Maßnahmen nicht überprüfbar macht, lassen sich hier leichter Wirkungen der einzelnen Projekte überprüfen.

Für das Einzelmaßnahmenmonitoring wurde für jede Maßnahme ein Einzelindikator entwickelt. Dabei kann es sich um die Reduktion der THG oder auch die Zahl der durchgeführten Veranstaltungen handeln. Auf konkrete Zielvorgaben - beispielsweise zur jeweils zu erreichenden Anzahl umgesetzter Projekte - wurde verzichtet, da diese immer von den jeweiligen wirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen abhängen. Die Festlegung ambitionierter, aber realistischer Ziele sollte jedoch immer zu Beginn eines Projektes erfolgen, um eine klare Richtschnur für das eigene Handeln zu besitzen, aber auch um im Rahmen der Evaluation die Zielerreichung überprüfen zu können. Die Indikatoren werden im Folgenden vorgestellt.

Tabelle 24: Indikatoren

| Starterprojekte 2017   |  |   |
|------------------------|--|---|
| Kürzel                 | Maßnahmentitel   | Erfolgsindikator  |
| A 1                    | Regionalverband Ruhr – Vorbild für die Region                                      | Anzahl realisierter Projekte (im 2-Jahresrhythmus)  |
| A 2                    | Regionalverband Ruhr – Erneuerbare Energien im gemeinsamen Fokus                   | Fachgruppe ist gegründet und wird in regelmäßigem Turnus fortgeführt  |
| A 3                    | Solardachkataster für die Metropole Ruhr   | Solardachkataster ist online zugänglich   |
| A 4                    | Mieterstrommodelle – Mieter an der Energiewende beteiligen                         | Runder Tisch eingerichtet und in noch festzulegendem Turnus fortgeführt; Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte                    |
| A 5                    | Solare Prozesswärme etablieren   | Runder Tisch eingerichtet und in noch festzulegendem Turnus fortgeführt; Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte                    |
| A 6                    | Schachtwärmenutzung  | Anzahl neuer Projekte   |
| Handlungsprogramm 2021 |  |   |
| Kürzel                 | Maßnahmentitel   | Erfolgsindikator  |
| B 1                    | Bürger an der Energiewende beteiligen – Bürgerenergiegenossenschaften unterstützen | Neu installierte Dienstleistungen bzw. realisierte Kooperationen, welche durch den RVR initiiert wurde; Austausch ist institutionalisiert |
| B 2                    | Einsatz erneuerbarer Energien und Effizienz in Gewerbegebieten fördern             | Anzahl durchgeführter Veranstaltungen in Gewerbegebieten  |
| B 3                    | Freiflächen-Photovoltaik – Option Eigenverbrauch für Gewerbebetriebe               | Anzahl der durch den RVR initiierten Anlagen  |
| B 4                    | Solarcarport – Photovoltaik und Mobilität miteinander koppeln                      | Anzahl der durch den RVR initiierten Großprojekte   |
| B 5                    | Photovoltaik für Wohnquartiere – Gemeinsamen Austausch und Einkauf fördern         | Anzahl der durch den RVR initiierten Nachbarschaftsaktionen   |
| B 6                    | Windenergie in Gewerbe- und Industriegebieten                                      | Anzahl neuer WEA in GI-Gebieten   |
| B 7                    | Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden im Einfamilienhaussegment voranbringen | Kampagne wurde durchgeführt   |
| B 8                    | Grubenwassernutzung  | Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte   |



|      |   |   |
|------|---|---|
| B 9  | Wärmenutzung aus Abwasser   | Grundlageninfos zusammengestellt, Seminare organisiert, Vernetzungstreffen; Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte |
| B 10 | Kurzumtriebsplantagen – Perspektive für Brachflächen              | Erfolgter Austausch über Sachstand und Weiterentwicklung  |
| B 11 | Grünflächen- und Landschaftspflege                                | Erfolgter Austausch über Sachstand und Weiterentwicklung  |
| B 12 | Bioabfalltrennung und -vergärung – Kooperative Strategien fördern | Erfahrungsaustausch wurde organisiert; Mengensteigerung von energetisch genutzten Bioabfällen                             |

#### Perspektive Metropole Ruhr 2030

| Kürzel | Maßnahmentitel   | Erfolgsindikator   |
|--------|--|--|
| C 1    | Solare Lärmschutzwände   | Realisierung eines durch den RVR initiierten Leuchtturmprojektes |
| C 2    | Freiflächen-Photovoltaik – Option „Sonstige Direktvermarktung“ | Anzahl der durch den RVR initiierten Projekte                    |
| C 3    | Tiefengeothermie - Erprobung und Verbreitung                   | Erfolgter Austausch über Sachstand und Weiterentwicklung         |
| C 4    | Erneuerbare Energien – Integration gestalten                   | Austauschtreffen hat stattgefunden                               |
| C 5    | Erneuerbare Energien-Anlagen: Umgang mit Alt-Anlagen           | Kompensation der weggefallenen Anlagen                           |

Das Ergebnis des jährlichen Monitorings sollte zusammen mit dem aktuellen Ausbaustand der erneuerbaren Energien, schriftlich in einem Kurzbericht festgehalten werden. Darüber hinaus sollte das Monitoring in den alle drei Jahre zu erstellenden Nachhaltigkeitsbericht des RVR einfließen und Ergebnisse darin veröffentlicht werden.

Die Kommunen sollten jährlich über die Entwicklung im Rahmen der kommunalen Arbeitsgruppe informiert und Entwicklungen über die Presse und die Website verbreitet werden.

## 10.2 Fortschreibung der THG-Bilanzierung

Primäres Ziel des Konzeptes ist der Ausbau der Erneuerbaren Energien und damit die Reduzierung des Verbrauchs fossiler Energieträger. Durch die Vermeidung fossiler Energien wird ein Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen geleistet. Diese Minderung steht im Mittelpunkt der Evaluation. Das Monitoring sollte zum einen durch eine regelmäßige THG-Bilanzierung mittels ECORegion (vgl. Kapitel 2) zum anderen durch die Ermittlung der THG-Vermeidung durch den Einsatz lokaler regenerativer Energieträger und der Vermeidung der THG gemäß Bundesstrommix sowie durch das oben bereits beschriebene Einzelprojektmonitoring erfolgen.

Im Rahmen des Konzeptes wurde erstmalig eine THG-Bilanz für die gesamte Metropole Ruhr erstellt. Diese basiert auf der einheitlichen und zentralen Erstellung aller kom-

munalen Bilanzen. Die Kommunen haben diese Dienstleistung gerne angenommen und sich überwiegend für eine Weiterführung der zentralen Bilanzierung ausgesprochen.

Um eine regelmäßige Entwicklung der THG-Emissionen der Region nachverfolgen zu können und den üblichen Bilanzierungszyklen der Kommunen zu entsprechen, wird empfohlen, diese in einem zweijährigen Turnus weiter fortzuschreiben, dabei jedoch jedes Jahr zur Wahrung der Kontinuität zu erfassen.

Dies hat mehrere Vorteile:

- Die gemeinsame Fortschreibung auf Basis einer einheitlichen Methodik führt zu einer besseren Vergleichbarkeit der Bilanzen<sup>131</sup>.
- Vereinfachte Datenbeschaffung, da es eine zentrale Instanz gibt, die sich mit den jeweiligen Datenlieferanten auseinandersetzt und fortlaufend auf eine Verbesserung der Datenqualität hinwirkt (z.B. Schornsteinfegerdaten).
- Der Aufwand für die kommunalen Mitarbeiter wird reduziert. Einige Kommunen haben kein eigenes Personal für eine Fortschreibung.
- Die Kosten sind ggü. einer lokalen Fortschreibung tlw. geringer und der kommunale Overhead entfällt. Auch entfällt die eigene Sicherstellung der Finanzierung durch die Kommune.
- Durch eine zentrale Fortschreibung kann eine dauerhafte Bearbeitung sichergestellt werden, die durch personelle Kontinuität mit entsprechend geringeren Einarbeitungszeiten gekennzeichnet ist.
- Auch wenn Kommunen die Bilanzen selber fortschreiben möchten, kann der RVR ggf. auf Wunsch zumindest bei der zentralen Datenerhebung unterstützen.
- Erstellung einer gegenüber Bund und Land aussagekräftigen regionalen CO<sub>2</sub>-Bilanz ohne großen Mehraufwand.
- Gemeinsame Weiterentwicklung der Bilanzierungsmethodik.
- Die Möglichkeit der Anpassung an kommunale Anforderungen bleibt bestehen.

Die einheitliche Methodik sollte auch in Zukunft durch eine kommunale Arbeitsgruppe weiterentwickelt werden.

Der RVR soll sich auf Wunsch der Kommunen weiterhin um eine Verbesserung der Qualität der Schornsteinfegerdaten bemühen, damit in Zukunft auch für die kreisangehörigen Kommunen genaue Daten geliefert werden. Der RVR kommt diesem Wunsch bereits jetzt nach und steht in engem Austausch mit den Schornsteinfegern und wird weiter auf eine Verbesserung hinwirken.

Die Fortschreibung der Einzelbilanzen und die darauf aufbauende Erstellung der Regionalbilanz unter möglichst vollständiger Beteiligung der Kommunen, sollten zentral durch Mitarbeiter des RVR erfolgen. Die Finanzierung muss noch geklärt werden.

Da im Rahmen der THG-Bilanzierung mit dem Bundesstrommix und nicht dem jeweils lokalen Strommix gerechnet wird, sollte die Bilanzierung immer auch durch eine Berechnung der THG-Vermeidung durch die lokalen Erneuerbaren-Energien-Anlagen ergänzt werden.

---

<sup>131</sup> Anmerkung: Neben einer einheitlichen Methodik wird auch eine einheitliche Datenbasis angestrebt. Auf die Lieferung einheitlicher Daten kann jedoch nur begrenzt Einfluss genommen werden.

## 11 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

### 11.1 Einleitung

Um in der Region als Förderer der Erneuerbaren Energien wahrgenommen zu werden und die Kommunen in ihrer täglichen Arbeit zu entlasten, sollte der Regionalverband Ruhr seine bisherigen Öffentlichkeitsarbeitsaktivitäten im Themenfeld Erneuerbare Energien verstärken.

Dazu gehört es nicht nur eigene Projekte darzustellen, sondern auch erfolgreiche Projekte der Kommunen und sonstiger Akteure in der Region. Darüber hinaus gilt es in Abstimmung mit den bereits vorhandenen Angeboten anderer Akteure wie beispielsweise der Kommunen, der EnergieAgentur.NRW oder der Verbraucherzentralen, die unterschiedlichen Zielgruppen über geeignete Informationskanäle mit relevanten Informationen zu versorgen.

Ziel muss es sein, die verschiedenen Abteilungen im RVR hinsichtlich ihrer Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz aufeinander abzustimmen und eindeutige Zuständigkeiten zu schaffen. Ebenso ist es nicht zielführend, neben bereits etablierten Informations- und Beratungsangeboten Parallelangebote zu schaffen.

Im Folgenden werden die bisherige Öffentlichkeitsarbeit des Regionalverbandes Ruhr sowie die anzusprechenden Zielgruppen und die unterschiedlichen Kommunikationsinstrumente vorgestellt.

### 11.2 Bisherige Öffentlichkeitsarbeit des Regionalverbands Ruhr

In der Vergangenheit konnte der RVR im Rahmen seiner personellen Möglichkeiten und seiner Zuständigkeiten im Themenfeld Erneuerbare Energien in nur geringem Umfang und über vergleichsweise wenige Instrumente Öffentlichkeitsarbeit betreiben.

Mit der Gründung der klimametropole RUHR 2022 als regionaler Partner der KlimaExpo.NRW haben sich für innovative Projekte aus der Region neue Präsentationsmöglichkeiten für ein großes (Fach-)Publikum gebildet.

Der Internetauftritt der Metropole Ruhr ist das vom RVR meistgenutzte Instrument zur Information über Erneuerbare Energien in der Region. Hierzu wird einerseits die Homepage der Metropole Ruhr, die Homepage <http://www.ruhr2022.de> sowie der Informationsdienst Ruhr genutzt.

- Homepage der Metropole Ruhr

Aufgrund der Themenvielfalt des RVR sind weder das Thema Klimaschutz noch Erneuerbare Energien als direkter Link auf der Startseite vorhanden. Über die bisherige Recherchefunktion ist ebenfalls kein direkter Weg zum Thema erneuerbare Energien vorhanden. Man gelangt über den Link Regionalverband Ruhr > Umwelt und Freiraum > Klima zum Thema Klimaschutz. Hier wird über das Klimaschutzkonzept und EnergyFIS informiert. Weiterführende Informations- und Beratungsangebote für die verschiedenen Zielgruppen, wie beispielsweise Kommunen, Unternehmen und Bürger werden noch nicht vorgehalten.

Über den Pfad <http://www.metropoleruhr.de/wissenschaft-bildung/kompetenzforschung/energie.html> gelangt man zu einer Darstellung einzelner erneuerbarer Ener-

gietechniken älteren Datums. Neben dem Thema E-Mobilität und Speicherung werden hier die Themen Sonnenenergie und Geothermie dargestellt. Zum Thema Solarenergie wird hier die Solarstadt Gelsenkirchen vorgestellt und weiterverwiesen.

- Homepage der klimametropole.ruhr.2022

Über die Homepage <http://www.ruhr2022.de> gelangt man zu den Informationsangeboten der klimametropole RUHR 2022.

Es werden u.a. aktuelle Nachrichten und Veranstaltungen zum Klimaschutz und damit auch zum Thema Erneuerbare Energien präsentiert. Auch werden im Rahmen des Formates „Routen der Innovationen – Route der Energie“ von der klimametropole RUHR 2022 und der KlimaExpo.NRW technologische Innovationen, Produkte und Produktionsverfahren für den Klimaschutz in und aus der Metropole Ruhr durch Unternehmensführungen sichtbar. Nach der Auftaktwoche der klimametropole RUHR 2022 haben die KlimaExpo.NRW und die klimametropole RUHR 2022 im Rahmen der WissensNacht Ruhr gemeinsam den Fortschrittmotor Klimaschutz der Region präsentiert. Zukünftig sollen weitere Formate bespielt werden wie beispielsweise die „Routen der Innovationen“ oder „Starke Partner – exzellente Projekte“. Es haben sich bereits mehrere Projekte aus der Region mit dem Thema Erneuerbare Energien als Klima-Expo-Projekte qualifiziert. Dazu gehören die „Windstromelektrolyse“ des h2herten oder die Grubenwassernutzung am Schacht Robert Müser. Diese Erfolgsbeispiele werden auf der Homepage mit dem Ziel der Verbreitung und Nachahmung präsentiert.

- IDR- Informationsdienst Ruhr:

Der Nachrichtendienst des RVR veröffentlicht Presseartikel, die sich auf das Ruhrgebiet beziehen. Dieser umfasst sowohl RVR-eigene als auch externe Meldungen wie beispielsweise von IT.NRW oder des RWI.

In unregelmäßigen Abständen werden auch Presseartikel zum Thema Erneuerbare Energien in der Region veröffentlicht und diese Meldungen zur weiteren Verbreitung an Redaktionen von Zeitungen, Radio, Fernsehen, Nachrichtenagenturen und freie Journalisten gesendet.

Persönliche Informations- und Beratungsangebote gibt es zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nicht. Auch gibt es keine Informationsmaterialien in Papierform.

### 11.3 Öffentlichkeitsarbeit weiterer regionaler Akteure

- Kommunen, Kreise und Energieversorger

Viele Umweltämter in den Kommunen bieten mehr oder weniger umfassende Informationen zu den Erneuerbaren Energien vor Ort, lokale Projekte und Angebote. Die Recherche hat hierzu ein breites Bild ergeben, das u.a. von personellen Ressourcen und lokaler Schwerpunktsetzung abhängt. Insgesamt konzentriert sich das Angebot jedoch häufig auf das lokale Solardachkataster und allgemeine Informationen über die verschiedenen Erneuerbaren Energien-Techniken. Darüber hinaus werden Projekte für das Fachpublikum über die Homepage [www.kommen.nrw.de](http://www.kommen.nrw.de) und [www.klima-log.de](http://www.klima-log.de) präsentiert und einzelne Projekte direkt auf der eigenen Homepage beworben.

Gerade im Themenfeld Erneuerbare Energien sind es jedoch vielfach die kommunalen bzw. regionalen Energieversorgungsunternehmen, die eigene Projekte (realisierte als auch geplante Projekte) nach außen über das Internet, Veranstaltungen, Energiepfade etc. verbreiten. Sie sind neben den Handwerksbetrieben für die Bürger der Erstan-sprechpartner, wenn es um die Planung einer EE-Anlage geht.

- **ALTBAUNEU**

Auch über die Plattform ALTBAUNEU, an der einige der RVR-Kommunen beteiligt sind, wird unter anderem zum Thema Erneuerbare Energien fachlich einleitend informiert und Berater gelistet.

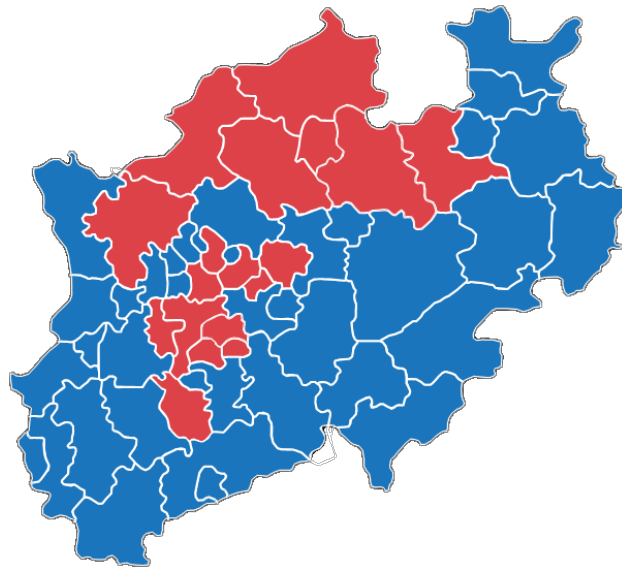


Abbildung 76: Teilnehmende Kommunen und Kreise bei ALTBAUNEU (rot)<sup>132</sup>

- **Verbraucherzentrale NRW**

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Standorten der Verbraucherzentrale NRW in der Metropole Ruhr, die u.a. über Energieberater verfügt und sowohl über ihre website als auch persönlich zu Erneuerbaren-Energien-Techniken Bürger als Endkunden informiert und berät. Als Beispiel sei hier die Solarstromberatung zu nennen, die an vielen VZ-Standorten u.a. in der Metropole Ruhr angeboten wird.



Abbildung 77: Standorte der Verbraucherzentrale NRW<sup>133</sup>

<sup>132</sup> <http://www.alt-bau-neu.de>

- EnergieAgentur.NRW

Die EnergieAgentur.NRW hat sich in Abgrenzung zur Verbraucherzentrale NRW auf die Information und Beratung von Kommunen und der Wirtschaft konzentriert. Zu ihrem Aufgabenportfolio gehören neben Erstberatungsangeboten, Informationsmaterialien, Veranstaltungen und Netzwerkarbeit.

### 11.3.1 Konzept

Die derzeit vorhandenen Angebote reichen nicht aus, um das Thema präsent zu besetzen. Mit den Angeboten über die klimametropole Ruhr 2022 ist ein guter Schritt gemacht und würde grundsätzlich die Möglichkeit einer zentralen Klimaschutzplattform des RVR geboten werden. Eingeschränkt wird diese Option durch die Fokussierung auf die Schaufensterfunktion innovativer Projekte. Eine breitenwirksame Bewerbung erneuerbarer Energien, bei denen es sich in der Regel um Standardtechnik handelt, kann hierüber nicht erfolgen.

Es gilt daher die auszubauenden Informationsangebote, die sich u.a. aus den Projekten ergeben, auf der metropolerruhr-Homepage dazustellen und über <http://www.ruhr2022.de> intensiv zu verlinken und zu bewerben.

#### 11.3.1.1 Zielgruppen

Wie bereits im Kapitel zum Regionalmanagement beschrieben wurde, soll das Regionalmanagement zum Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Metropole Ruhr mehrere Zielgruppen ansprechen.

Dazu gehören:

- Öffentliche Verwaltung
- Gewerbe und Industrie
- Private Haushalte
- Sonstige Akteure (Wohnungsunternehmen, Genossenschaften, etc.)

Diese Akteure benötigen unterschiedliche zielgruppengerechte Kommunikationsinstrumente, um sie erfolgreich anzusprechen.

Die öffentliche Verwaltung steht häufiger im persönlichen Kontakt mit den regionalen Ansprechpartnern.

Das Gewerbe und die Industrie der Region nehmen weniger den RVR, sondern stärker die wmr als Ansprechpartner und Organisator von regionalen Angeboten wahr. Hier sollte eine enge Kooperation bzw. Aufgabenaufteilung erfolgen, um diese Zielgruppe erfolgreich zu erreichen. Hier sind auch direkte Ansprachen erforderlich, um das Thema in den Unternehmen erfolgreich zu platzieren.

Die privaten Haushalte identifizieren sich stark mit dem Ruhrgebiet. Dennoch sehen diese ihre Kommunalverwaltung oder auch ihre Verbraucherzentrale vor Ort als ersten Ansprechpartner. Somit sollte der RVR die Kommunen durch Dienstleistungen unterstützen und nicht selbst die Bürger der Region ansprechen. Dazu sollten sich alle

Kampagnen und sonstige Öffentlichkeitsarbeit in das Corporate Design der Kommune einfügen.

Die Region ist darüber hinaus durch ein breites Geflecht unterschiedlichster Institutionen geprägt. Da der RVR als Gestalter rund um das Thema Erneuerbare Energien bisher nur in Anfängen in Erscheinung getreten ist, müssen hier verstärkte Anstrengungen unternommen werden. Hier besteht die Chance durch regionale Öffentlichkeitsarbeit einen größeren Akteurskreis zu erreichen.

### 11.3.1.2 Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit

Es gibt vielfältige Instrumente in der Öffentlichkeitsarbeit zur Ansprache unterschiedlicher Zielgruppen. Die möglichen Optionen werden im Folgenden vorgestellt.

- Erweiterung und Pflege des Informationsangebotes auf der RVR-website

Das bisherige Informationsangebot auf der Homepage des RVR sollte um die Information zu aktuellen eigenen und externen Projekten, Beratungsangeboten, Fördermitteln etc. ergänzt werden. Hierzu sollten folgende Informationen präsentiert werden:

- Ausbaustand der Erneuerbaren Energien in der Region, regionale Projekte und deren Ansprechpartner sowie potenzielle Ausbauziele
- Aktuelles zu Veranstaltungen und wichtigen gesetzlichen Änderungen
- Übersicht über Beratungsangebote der Region mit Links zu Endkundenangeboten, z.B. eigene Beratungsangebote, Solardachkataster, Lotsen der EnergieAgentur, Verbraucherzentrale.
- Download-Bereich mit wichtigen Dokumenten für die unterschiedlichen Zielgruppen.

Ideengeber für die Erweiterung der RVR-Website kann beispielsweise der Klimaschutzfonds proKlima aus der Region Hannover sein<sup>134</sup>. Primäre Zielgruppen, die die Homepage des RVR zu diesem Thema aufsuchen (sollten), sind in erster Linie die öffentlichen Einrichtungen. Aber auch ein stärkerer Fokus auf die Nutzung durch die Bürger der Region ist einzuplanen. Mit Hilfe der regionsübergreifenden Durchführung von Kampagnen kann der RVR als Akteur und Anbieter von Angeboten stärker in den Fokus der Bürgerschaft kommen. Hauptansprechpartner bleiben aber die Kommunen.

- Newsletter zum Thema Erneuerbare Energien in der Metropole Ruhr

Mit einem Newsletter soll die Zielgruppe der kommunalen Mitarbeiter mindestens zweimal jährlich über aktuelle Erneuerbare Energien-Projekte und -initiativen des RVR informiert werden. Zielgruppe sollen Mitarbeiter der kommunalen Umwelt- und Stadtplanungsämter, der Wirtschaftsförderung sowie die sonstigen regionalen Institutionen sein. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, auch Abseits von Abstimmungsveranstaltungen aktuelle Informationen weiterzugeben und Transparenz zu schaffen. Der Newsletter sollte sich insbesondere auf die regionalrelevanten Themen konzentrieren, da es bereits vielfältige weitere etablierte Newsletter-Angebote zu überregionalen Themen wie beispielsweise zu Förderprogrammen oder gesetzlichen Änderungen gibt. Als Beispiele seien hier die Newsletter der EnergieAgentur.NRW, des Bundesverban-

---

<sup>134</sup> vgl. <http://www.proklima-hannover.de>

des Erneuerbare Energien oder des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) zu nennen.

- Flyer und Broschüren

Flyer und Broschüren über bestimmte Angebote wie beispielsweise Veranstaltungen oder regionale Aktionen etc. bilden ein einfaches Mittel zur Öffentlichkeitsarbeit. Diese werden zielgruppenorientiert erstellt und sollten an allen relevanten Orten ausgelegt werden, um ausreichend potenzielle Leser zu erreichen. Dies sollte in Kooperation mit den eigenen Liegenschaften, den Kommunen und anderen öffentlichen Institutionen erfolgen. Diese sollten auch immer als Download auf der Website des RVR zur Verfügung stehen. Für einzelne Themen bzw. Flyer und Broschüren bietet sich auch eine postalische Versendung an, um die Zielgruppen zu erreichen.

- Zeitungen und Zeitschriften

Darüber hinaus können die regionalen Zeitungen und Zeitschriften zur eigenen Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Die Zeitungen können sowohl für die Platzierung von aktuellen Nachrichten über Projekte genutzt werden als auch zur Werbung bzw. für Kampagnen. Die Platzierung von Nachrichten sollte aus Kostengründen gegenüber der Schaltung von Anzeigen priorisiert werden. Zu den regionalen Zeitungen gehören die Westdeutsche Allgemeine Zeitung (WAZ) und die Neue Ruhr Zeitung (NRZ), die Westfälische Rundschau und Westfalenpost (WP) sowie die Ruhr Nachrichten. Weitere regionale Zeitungen sind die Rheinische Post, die Recklinghäuser Zeitung, der Westfälische Anzeiger (Hamm). Darüber hinaus gibt es diverse kommunale Wochenzeitungen und Regionalmagazine.

- Social Media

Social Media wie beispielsweise Twitter und Facebook stellen weitere Instrumente dar, um gerade jüngere Zielgruppen zeitnah über neue Projekte oder auch Veranstaltungen zu informieren.

Mit dem Onlinedienst Twitter können beispielsweise kurze Meldungen mit bis zu 140 Zeichen verschickt werden. Dabei ist der erreichbare Empfängerkreis weit größer als bei Emails und kann sowohl bestimmte Empfängerkreise als auch die breite Masse erreichen. Der Regionalverband Ruhr nutzt dieses Instrument bereits aktiv und präsentiert aktuelle Nachrichten.

Über das soziale Netzwerk Facebook können auch Unternehmensseiten eingestellt werden und von Nutzern abonniert werden. Der RVR hat hierzu bereits eine eigene Präsenz erstellt und könnte dieses Instrument weiter u.a. zum Thema Erneuerbare Energien ausbauen.

Regelmäßige Aktivitäten (Posts, Tweets) und Rückmeldungen sind für eine erfolgreiche Präsentation und dauerhafte Beachtungsfindung erforderlich.

- Plakataktionen

Große Aufmerksamkeit beispielsweise für Kampagnen lassen sich über Plakataktionen erzielen. Mit großformatigen Plakaten an stark frequentierten Orten wie beispielsweise vielbefahrenen Straßen und an Bahnhöfen kann eine große Personenzahl erreicht werden. Das Land NRW bzw. die KlimaExpo.NRW setzt beispielsweise mit der Plakataktion „Klimaschutz ist...“ auf diese Strategie und will für den Klimaschutz sensibilisieren.





Abbildung 78: Plakatkampagne der KlimaExpo.NRW<sup>135</sup>

Plakataktionen können auch im regionalen ÖPNV stattfinden. Dazu können in Bussen und Straßenbahnen sowie an Haltestellen Plakate aufgehängt als auch Außenbeschriftungen aufgebracht werden.



Abbildung 79: Beispiel für Außenwerbung im ÖPNV<sup>136</sup>

Die lokalen ÖPNV-Betreiber der Region bieten diese Möglichkeit an.

- Regionalfernsehen und -radio

<sup>135</sup> vgl. <https://land.nrw.de/media/galerie/kampagnenplakate-der-klimaexponrw>

<sup>136</sup> vgl. [https://c2.staticflickr.com/4/3913/15039452357\\_6acd4ab590\\_b.jpg](https://c2.staticflickr.com/4/3913/15039452357_6acd4ab590_b.jpg)

Weitere mögliche Kommunikationskanäle für die Metropole Ruhr und die Kommunen sind das WDR-Regionalfernsehen und die Lokal-Radios der Region. Die Metropole Ruhr mit ihren über fünf Millionen Einwohnern hat ausreichendes Gewicht um das Thema bei geeigneten Projekten medial hierüber zu verbreiten. Dazu sollte man den Kontakt zum WDR-Regionalfernsehen suchen, das mit den Lokalzeiten Ruhr, Dortmund und Duisburg in der Metropole Ruhr vertreten ist. Auch gibt es mehrere Lokal-Radios, in denen Kampagnen oder Best-Practice-Beispiele beworben werden können.

- Stand, Banner und Roll-ups

Der RVR sollte für seine eigenen Aktivitäten und zum Verleih an die Kommunen Banner und Roll-ups erstellen, die bei Veranstaltungen aufgehängt bzw. -gestellt werden können und die für Aufmerksamkeit und Erkennbarkeit sorgen sowie ein Wiedererkennungssymbol darstellen. Darüber hinaus gibt es mobile Stände, die durch ihre Kofferform gut transportiert werden können.

- Veranstaltungen

Der RVR sollte Veranstaltungen sowohl selber durchführen als auch initiieren und externe Veranstalter (insbesondere Kommunen) durch Vorarbeiten unterstützen. Dabei werden unterschiedliche Zielgruppen angesprochen. Veranstaltungen für die Zielgruppen Gewerbe und Industrie sowie Wohnungsunternehmen und Bürgerenergiegenossenschaften werden im Kapitel 7 beschrieben. Im Folgenden werden Veranstaltungsformate vorgeschlagen, die auf Endkunden bzw. die Bürger der Metropole Ruhr ausgerichtet sind. Darüber hinaus sollte der RVR bei geeigneten Veranstaltungen mit einem Stand vertreten sein.

- Sensibilisierungsveranstaltungen für Erneuerbare Energien

Der Ausbau der Erneuerbaren Energie wird zwar von einer großen Mehrheit der Bevölkerung befürwortet, jedoch zeigt sich auch immer wieder die „Not in my Backyard“-Problematik, die zu großen Konflikten um Standortfindungen für erneuerbare Energien-Anlagen führt. Gleichzeitig können bislang viele Bürger nicht direkt an der Energiewende partizipieren. Dies gilt auch für die Konzepterstellung, die Bürger mit ihren Interessen und Sorgen nicht berücksichtigen konnte. Hier sollte den Bürgern die Gelegenheit gegeben werden, über innovative Veranstaltungsformate über Projekte und Möglichkeiten zum eigenen Engagement informiert zu werden und sich in die Diskussion einzubringen. Diese Veranstaltungen sollten dezentral in mehreren Kommunen stattfinden. Der RVR kann als Initiator in Kooperation mit den Kommunen und ggf. weiteren Akteuren tätig werden. Hintergrund ist der Wunsch nach mehr direkter Beteiligung der Bürger und der kleinen Kommunen über einen stärkeren Dialog. Ausgangspunkt für diese Veranstaltungen sollten aktuelle Themen sein, wie beispielsweise Planungen zum Ausbau der Windkraft oder wesentliche Gesetzesänderungen, die ggf. zu neuen Möglichkeiten beim Ausbau der Erneuerbaren Energien beitragen.

- Tag der Erneuerbaren Energien am 25. April

Der jährliche Tag der Erneuerbaren Energien am 25. April könnte für Veranstaltungen in Kooperation mit Unternehmen aus der Erneuerbaren-Energien-Branche genutzt werden - beispielsweise als Tag der offenen Tür. Bisher nutzt die Metropole Ruhr diesen Tag nicht, hat aber in der Auftaktwoche im Jahr 2014 ein ähnliches Instrument genutzt. Bei dem Aktionstag sollte der RVR Unternehmen aus der Region und Anlagenbetreiber motivieren, ihre Projekte vorzustellen und Bürger damit zu sensibilisieren und das Thema Erneuerbare über begleitende Pressearbeit bekannt zu machen. Dazu sollten sowohl innovative Forschungsprojekte als auch innovative Standardtechnik für den Endverbraucher gehören. Erfahrungen mit Unternehmenspräsentationen, die u.a.

im Rahmen der klimametropole RUHR 2022 gesammelt wurden, sollten in die Planung einfließen.

Hierbei sind bereits geplante Veranstaltungsformate zu beachten und Doppelungen zu vermeiden. In 2016 wird die klimametropole RUHR 2022 beispielsweise die „KLIMAWOCHEN RUHR 2016“ über 11 Wochen hinweg ab April durchführen und jede Woche mindestens zwei Kreisen oder Kommunen die Gelegenheit bieten, ihre Klimaschutzaktivitäten vorzustellen. Dabei kann es sich auch um Erneuerbare-Energien-Projekte handeln. Darüber hinaus wird im Jahr 2017 die Halbzeitbilanz der klimametropole RUHR 2022 gezogen.

### 11.3.2 Ablauf einer Kampagnen-Planung

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes werden mehrere Kampagnen empfohlen, die auf regionaler Ebene umgesetzt werden sollen. Diese Kampagnen sollen von der regionalen Steuerungseinheit vorbereitet und verbreitet werden. Den Kommunen soll die Gelegenheit gegeben werden, Bausteine der Kampagne selbst zu nutzen und mit dem eigenen Logo und eigenen Angaben zu ergänzen. Als Beispiel kann hier die Plattform ALTBAUNEU genannt werden, die im Sinne eines Baukastens lokal anpassbare Informationsmaterialien bereitgestellt hat. Dies sollte ebenso wie das Corporate Design, also die einheitliche Gestaltung aller Kommunikationsmittel des RVR bei der Ausschreibung der Kampagnenplanung für Werbeagenturen berücksichtigt werden.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden Themenfelder bzw. Energieträger ermittelt, die besonders über Kampagnen beworben werden sollen. Bedingt durch die hohe Dynamik in der Energiewende und den sich laufend ändernden gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wird darauf verzichtet, konkrete Inhalte für die einzelnen Kampagnen zu empfehlen, sondern es wird ein Rahmen für die Kampagnen vorgeschlagen (vgl. Kapitel 7).

Für die Planung, Umsetzung und Erfolgskontrolle von Kampagnen gelten zunächst gleiche Grundsätze:

- Zielsetzung

Zunächst muss das Ziel der Kampagne definiert werden. Die qualitativen Ziele, die mit der Kampagne verfolgt werden, sind innerhalb des Konzeptes als Empfehlung bereits genannt, können jedoch noch lokal und auch regional je nach externen Rahmenbedingungen (Wirtschaftlichkeit von Projekten etc.) angepasst und sollen nach Möglichkeit quantifiziert werden.

- Abstimmung und Abgrenzung zu anderen Akteuren und Initiativen

Um Redundanzen zu vermeiden, sollte sich der RVR bei der Planung der Kampagne mit anderen Akteuren eng abstimmen. Dazu gehören in erster Linie die Kommunen und Kreise, die EnergieAgentur.NRW und die Verbraucherzentrale NRW. Dabei sollten auch Kooperationen geprüft werden.

- Zeitrahmen

Die Umsetzung einer Kampagne benötigt Zeit – von der Planung und Vorbereitung bis hin zur Wahrnehmung und der Umsetzung durch die Zielpersonen. Der Zeitrahmen muss ausreichend bemessen werden. Insbesondere der Abstimmungsaufwand mit den Kommunen und sonstigen Akteuren muss ausreichend berücksichtigt werden.

Im Bereich der Erneuerbaren Energien eignen sich häufig bestimmte Zeitfenster innerhalb eines Jahres für eine erfolgreiche Kampagne. Photovoltaik sollte besonders stark im Frühjahr, d.h. von April bis Juni beworben werden. Die Wärmepumpe und sonstige Wärmelieferanten sollten schwerpunktmäßig vor Beginn der Heizperiode beworben werden, wenn das Thema Heizen für die Bürger wieder interessant wird.

- Zielgruppe bestimmen

Die Kampagne kann nur erfolgreich sein, wenn eine gute Basisinformation über die Zielgruppen und deren Interessen und Handlungsmöglichkeiten besteht. Zu den zu berücksichtigenden Grundlageninformationen könnten das Alter, das Geschlecht, das Einkommen aber auch quartiersbezogene Informationen gehören.

Als Beispiele seien das Alter der Dächer genannt, das nicht zu hoch sein darf, um ausreichende Dachnutzungszeiten für PV-Anlagen sicherzustellen oder auch die Wertentwicklung von Immobilien in bestimmten Gebieten.

Die Ausrichtung und regionale Schwerpunktsetzung der Kampagnen sollte daher auf einer detaillierten Analyse erfolgen. Es liegen hierzu bereits für einzelne Kommunen Daten bzw. Untersuchungen vor, die in Zusammenarbeit mit den Kommunen ermittelt und ausgewertet werden sollten.

- Budget festlegen

Professionell aufgelegte Kampagnen erfordern ein erhöhtes finanzielles Budget. Durch die Vorbereitung als Blaupause mit zentraler Konzipierung ergeben sich jedoch Kosteneinsparungen. Es ist zu prüfen, ob ggf. einzelne Leistungen auch hausintern durch eigene Mitarbeiter übernommen und hierdurch Kosten eingespart werden können. Dabei darf jedoch nicht an der professionellen Darstellung gespart werden. Als Beispiele seien hier Grafikarbeiten oder auch Druckarbeiten genannt.

- Kommunikationskanäle auswählen

Es existiert eine Vielzahl von Kommunikationskanälen, deren Auswahl sich an der Zielgruppe und deren bestmöglicher Ansprachemöglichkeit orientieren sollte (s. oben). Während jüngere Personen verstärkt über Social Media erreicht werden, sind ältere Bürger der Region insbesondere über die klassische Werbung bzw. persönliche Ansprache erreichbar. Die Zielgruppe soll dabei nicht nur über ein Thema informiert werden, sondern auch aktiviert und ins Handeln gebracht werden.

- Botschaften der Kampagne ausarbeiten und Aufmerksamkeit erzielen

Die erfolgreiche Kommunikation der Botschaft benötigt eine Klarheit über die Zielgruppe, deren sinnvolle Ansprache mit dem Wecken von Interesse bei der Zielgruppe. Die Kampagne muss die Vorteile für den Angesprochenen vermitteln. Dabei ist auf eine eingängige Werbung zu achten, die schnell ins Bewusstsein der Angesprochenen fließt. Mit zielgruppengerechten und prägnanten Schlüsselbegriffen sowie Handlungsaufforderungen sind die Kampagnen zu verbinden. Vor dem Roll-out der Kampagne sollte diese getestet werden.

## 11.4 Projektdatenbank-Konzept

Der Austausch von Wissen zu innovativen Projekten und zielführendem Projektmanagement wurde im Rahmen der Akteursbeteiligung insbesondere von den kommunalen Mitarbeitern gewünscht.

### 11.4.1 Vorhandene Angebote

Es gibt zwischenzeitlich einige Projektdatenbanken, die Erneuerbare-Energien-Projekte und Informationen zu Erneuerbare-Energien-Anlagen aus NRW präsentieren bzw. werden diese auch in Zukunft weiterentwickelt und ggf. ausgebaut. Zu den vorhandenen Angeboten gehören Folgende:

- Energieatlas des LANUV NRW

Der Energieatlas NRW des LANUV beinhaltet neben den Potenzialanalysen Auswertungen zum aktuellen Bestand stromproduzierender Anlagen. Darüber hinaus lassen sich mit dem Planungsrechner über ein EE-Barometer die Potenziale darstellen, Szenarien und die Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien überschlägig ermitteln.

- KlimaExpo NRW - Vorreiter "Energie neu denken"

Über die Klima Expo können sich innovative Projekte mit Erneuerbaren Energien im Themenfeld „Energie neu denken“ präsentieren.

- Online-Handbuch „Kommunaler Klimaschutz“ der EnergieAgentur.NRW

Das Online-Handbuch „Kommunaler Klimaschutz“ informiert im Themenfeld regenerative Energieversorgung u.a. über die folgenden vier Handlungsbereiche:

- Verpachtung kommunaler Dächer für PV-Anlagen
- Erstellung von Solarkatastern
- Ausweisung von Windkonzentrationszonen
- Kleinwindenergieanlagen für kommunale Gebäude

Hierbei werden allgemeine Informationen, eine Vorgehensbeschreibung sowie Projektbeispiele mit Ansprechpartner und Links genannt.

- KommeEN: Kommunale Energie NRW und Klima-log

Über die website [www.kommen.nrw.de](http://www.kommen.nrw.de) und [www.klima-log.de](http://www.klima-log.de) findet man unterteilt nach den sechs Handlungsfeldern des european energy awards sortiert u.a. auch Projekte aus dem Bereich erneuerbare Energien. Hier werden Projekte vorgestellt und Ansprechpartner benannt.

- Bioenergieatlas.NRW

Der Bioenergieatlas.NRW stellt die Biomassepotenziale gemäß Potenzialstudie als auch bereits realisierte Biomasseprojekte und bietet eine Projektpartnerbörse.

- Nationale Klimaschutzinitiative des BMU

Über die Homepage des BMU [www.klimaschutz.de](http://www.klimaschutz.de) werden aus der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes geförderte Projekte genannt und besonders verbreitungswürdige Projekte vorgestellt.

- Portal kommunal-erneuerbar

Die Agentur für Erneuerbare Energien bietet das Portal [www.kommunal-erneuerbar.de](http://www.kommunal-erneuerbar.de) an und „soll kommunale Entscheidungsträger sowie engagierte Bürgern unterstützen, den Ausbau Erneuerbarer Energien mit breiter Zustimmung vor Ort voranzutreiben“<sup>137</sup>. Es werden engagierte Kommunen vorgestellt und Hinweise zur erfolgreichen Projektrealisierung gegeben. Die Agentur wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz als auch Verbänden und Unternehmen aus der Erneuerbaren Energien-Branche unterstützt.

- BINE Informationsdienst

Der BINE Informationsdienst informiert u.a. auch über aktuelle Entwicklungen und innovative Projekte im Bereich der Erneuerbaren Energien. Es handelt sich um einen Service von FIZ Karlsruhe und erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).

- Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Die DBU präsentiert eine Projektdatenbank mit ihren geförderten Projekten.

Es zeigt sich, dass bereits eine Vielzahl von Datenbanken unterschiedlichster Qualität existiert.

Zur Nachverfolgung des Ausbaustandes Erneuerbarer Energien in der Region eignet sich der Energieatlas NRW. Dieser sollte für eigene Auswertungen genutzt werden.

Interessante Hilfestellungen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien bietet die EnergieAgentur.NRW u.a. mit dem Online-Handbuch Kommunaler Klimaschutz. Im Themenfeld erneuerbare Energien handelt es sich bisher um die Präsentation von Standardprojekten, die sich auf die Energieträger Photovoltaik und Wind konzentrieren.

Konkrete Projekte aus der Region lassen sich sowohl über [kommen.nrw](http://kommen.nrw) bzw. [klima-log](http://klima-log) als auch den Bioenergieatlas finden. Hierbei muss jedoch bedacht werden, dass es sich bei [kommen.nrw](http://kommen.nrw) und [klima-log](http://klima-log) teilweise um ältere Projekte handelt, die unter aktuellen Gegebenheiten ggf. nicht mehr realisierbar sind.

Im Rahmen des Projektes Energiewende Ruhr wird eine GIS-basierte „wachsende“ Innovationslandkarte entwickelt. Hierin sollen alle Maßnahmen zum Klimaschutz und -anpassung etc. aufgenommen werden mit dem Ziel die verschiedensten Akteure aktiv zu vernetzen und eine Interaktion zu ermöglichen<sup>138</sup>. Diese Innovationslandkarte ist eher ergänzend zur Projektdatenbank zu sehen, da es sich um ein Forschungsprojekt handelt und die Verstetigung und die dauerhafte Nutzbarkeit zum Zeitpunkt der Konzepterstellung offen sind.

---

<sup>137</sup> vgl. <http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/service/ueber-uns.html>

<sup>138</sup> vgl. <http://www.energiewende-ruhr.de/index.php?id=20> , Stand 20.10.2015

Mit der KlimaExpo.NRW bzw. der klimametropole RUHR 2022 ist die Möglichkeit gegeben, besonders innovative Projekte öffentlichkeitswirksam zu präsentieren.

Die Analyse hat gezeigt, dass es derzeit zwar viele Projektdatenbanken gibt, aber diese wenig Regionalbezug haben, teilweise veraltete Projekte vorstellen oder nur einzelne Themenbereiche abdecken.

#### 11.4.2 Konzept

Essentielle Voraussetzung für den Aufbau einer neuen Projektdatenbank sind interessierte und häufige Nutzer und Unterstützer. Eine Projektdatenbank zu erstellen und kontinuierlich zu pflegen ist aufwändig. Der Aufbau einer neuen ergänzenden Datenbank muss daher einen Mehrwert bieten, den die sonstigen Datenbanken nicht leisten können und sollte in Abstimmung mit der EnergieAgentur.NRW erfolgen.

Die Kommunen haben den Wunsch geäußert, sich über die erfolgreiche Umsetzung von Projekten auszutauschen. Dabei muss es sich nicht unbedingt immer um innovative Projekte handeln, sondern es können auch vergleichsweise normale Standardprojekte sein, deren erfolgreiche Umsetzung dennoch durch den Austausch von möglichen Tricks aber auch Fallstricken unterstützt wird. Die Datenbank als ein Hilfsmittel für den Austausch sollte diese Anforderungen berücksichtigen. Die Datenbank sollte darüber hinaus der Wissenssammlung beim RVR dienen, auf dessen Basis weitere Projekte angestoßen bzw. Ansprechpartner vermittelt werden können.

Der RVR sollte verbreitungswürdige Projekte mittels Projektdatenblättern erfassen. Dabei sollen die Kommunen aufgefordert werden, wichtige Projekte zu melden. Ebenso sollten vorhandene Datenbanken nach bereits vorhandenen aktuellen und innovativen Projekten durchsucht werden und in der internetbasierten Datenbank aufgeführt werden.

Die einheitlichen Datenbögen sollten folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Kommunename
- Projektträger
- Projektzuordnung
- Ansprechpartner mit Funktion und Adresse inkl. Telefon und Email sowie ggf. weiterführenden Links
- Beschreibung, ggf. mit Bild
- Besonderheiten: Herausforderungen / Chancen
- Finanzierung
- Ergebnisse
- Jahr der Projektrealisierung

Als Vorlage für ein Projektdatenblatt könnte Abbildung 80 genutzt werden.

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Kommunenname                              | Jahr der Projektrealisierung |
| Projektzuordnung                          |                              |
| Beschreibung (ggf. mit Bild):             |                              |
| Besonderheiten: (Herausforderung/Chancen) |                              |
| Finanzierung:                             |                              |
| Ergebnisse:                               |                              |
| Projektträger:                            |                              |
| Ansprechpartner                           |                              |
| Funktion des Ansprechpartners             |                              |
| Adresse                                   |                              |
| E-Mail                                    |                              |
| Telefon                                   |                              |
| Weitere Informationen                     |                              |

Abbildung 80: Vorlage für Projektdatenblatt



Für die Präsentation der Projekte gibt es zwei Möglichkeiten: zum einen umfasst dies die Erstellung von Online-Projektseiten auf der Homepage, zum anderen die Erstellung eines einfach gehaltenen Berichtes mit den Projekten, der zum Herunterladen auf der Homepage des RVR bereit gestellt wird. Die Präsentation von Online-Projektseiten stellt die nutzerfreundlichere Variante dar.

Ebenso sollte der RVR Links zu den interessanten landes- und bundesweiten Datenbanken setzen, um auch nationale Projekte bekannter zu machen und deren Verbreitung zu forcieren.

Gleichzeitig sollte der RVR darauf hinwirken, dass eigene Projekte mindestens auf Landesebene über die EnergieAgentur.NRW, ggf. auch auf bundesweiten Plattformen präsentiert werden.

## 12 Fazit

Die Metropole Ruhr hat große Chancen im Segment der Erneuerbaren Energien, sie steht aber auch vor großen Herausforderungen die ermittelten Potenziale zu heben. Dabei zeigte sich im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanzierung für die verdichtete Metropole Ruhr nicht überraschend, dass bisher der Anteil erneuerbarer Energien deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Die bislang erzielte Treibhausgasminderung im Vergleich zum Basisjahr 1990 liegt weit unter den vom Land NRW beschlossenen Zielen. Es ist also notwendig, kurzfristig nicht nur wie bisher mit kleinen Maßnahmen, sondern auch mit umfassenden Maßnahmen in der Region tätig zu werden, wenn man die Ziele zur THG-Minderung und des Ausbaus Erneuerbarer Energien des Landes NRW noch erreichen möchte.

Es gibt viele Techniken, die für potenzielle Investoren weiterhin wirtschaftlich sind. Die negative Presse der vergangenen Jahre hat jedoch häufig das Gegenteil vermittelt. Es gilt also diejenigen Maßnahmen, wie beispielsweise den Ausbau von Photovoltaik auf Dachflächen, wieder stark nach vorne zu bringen und damit das wirtschaftlich derzeit machbare Potenzial zu heben.

Es existieren für bestimmte regenerative Energieträger bzw. auch für bestimmte Marktsegmente zum Zeitpunkt der Konzepterstellung aber auch große regulatorische Hemmnisse, die dazu führen, dass einige technische Potenziale zumindest kurz- bis mittelfristig nicht gehoben werden können. Als Beispiel seien hier die neuen Regelungen des EEG zu nennen. Sollten sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen noch weiter verschärfen, bspw. durch eine Belastung auch kleiner Photovoltaikanlagen mit der vollen EEG-Umlage, wird sich die Entwicklung weiter verschlechtern.

Die Akteursbeteiligung hat gezeigt, dass das Interesse am Ausbau der Erneuerbaren Energien groß ist. Um aber tatsächlich stärker zu investieren, braucht es ausreichende Planungssicherheit. Dazu ist eine eindeutige Entscheidung über die Ausrichtung der Energiepolitik auf Bundesebene notwendig. Dabei geht es darum, ob eine dezentrale Energieversorgung in Verbrauchernähe anvisiert wird oder die Energie in Zukunft dort erzeugt werden soll, wo die besten Erträge erzielbar sind. Zurzeit werden beide Möglichkeiten parallel verfolgt.

Letztlich beeinflussen auch die siedlungsstrukturellen Rahmenbedingungen in der Metropole Ruhr die Erschließung der technischen Potenziale. Die Windkraft hat angesichts der geringen Freiflächen und der Nähe zur Wohnbebauung sowie durch die Artenschutzproblematik im Vergleich zu den technischen Potenzialen deutlich geringere Realisierungschancen. Über die siedlungsstrukturellen Begrenzungen hinaus ist die Schaffung von Akzeptanz bei den Bürgern eine wesentliche Voraussetzung für den erfolgreichen Ausbau der erneuerbaren Energien in der Region.

Die Potenzialermittlung hat gezeigt, dass die Metropole Ruhr aufgrund ihrer räumlichen und strukturellen Gegebenheiten nur einen begrenzten Teil der benötigten Energie aus erneuerbaren Energien selbst erzeugen kann. Während die erneuerbaren Energien einen deutlich höheren Deckungsgrad bei der Stromversorgung erzielen könnten, sind die Potenziale im Wärmebereich eng begrenzt. Diese Versorgungslücke muss auch dauerhaft durch andere Energieträger gedeckt werden. Daher ist es wichtig, den Ausbau der erneuerbaren Energien in den Kontext der gesamten Energieversorgungsstruktur des Ruhrgebietes einzuordnen. Dabei ist insbesondere der Ausbau der Fernwärmeversorgung mit einer verstärkten Nutzung industrieller Abwärme und

erneuerbarer Energien voranzutreiben. Die Allokation der erneuerbaren Energien muss so erfolgen, dass Parallelstrukturen verhindert werden.

Nicht nur innerhalb der Region sollte ein Austausch über eine energiewirtschaftliche Versorgungsstrategie erfolgen, sondern auch mit den angrenzenden, ländlich geprägten Regionen sollte eine Abstimmung erfolgen. Ein Beispiel wäre die Belieferung mit Windstrom aus potenzialreicheren Nachbarregionen.

Das Maßnahmenprogramm dieses Konzeptes wird nicht ausreichen, um das technische Potenzial zu erschließen. Dies wird durch die oben beschriebenen Rahmenbedingungen verhindert. Es gilt nun durch den RVR in Kooperation mit den 53 Kommunen der Region potenzielle Investoren zu aktivieren, um zunächst das wirtschaftliche Potenzial möglichst vollständig zu heben.

Über die Perspektive 2030 hinaus sollte an der umfassenden Erschließung der Potenziale gearbeitet werden - ebenso wie an einer konsequenten Senkung des Energieverbrauchs, einer erhöhten Effizienz und stärkeren Kopplung von Strom, Wärme und Mobilität, sodass höhere Deckungsgrade aus erneuerbaren Energien möglich werden und die Metropole Ruhr sich langfristig zu einer Low-Carbon-Industrieregion entwickelt.

Dazu sollte auf den Ergebnissen dieses Konzeptes, der Roadmap des Forschungsprojektes Energiewende Ruhr oder auch anderen regionalen Studien beispielsweise zum Fernwärmeausbau aufgebaut werden und ein „Masterplan Energie und Mobilität für die Metropole Ruhr“ erstellt werden, der die Teilergebnisse bündelt und eine abgestimmte Gesamtstrategie zur Erreichung der Landesziele unter Berücksichtigung der Einspar- und Effizienzpotenziale aufzeigt.

Hinsichtlich der konkreten Umsetzung des Konzeptes sollten zunächst die folgenden sechs Projekte angegangen werden:

1. Interne Strukturierung der Zusammenarbeit und Verantwortlichkeit für Projekte im RVR vor dem Hintergrund der Umsetzung des Klimaschutzplans NRW, den Ergebnissen des Energiewende Ruhr-Projektes und des Klimaschutzkonzeptes zur Erschließung der Erneuerbaren-Energien-Projekte
2. Politische Beschlussfassung des Konzeptes im Regionalparlament zur Legitimierung der Projektumsetzung
3. Aktive Finanzmittelakquise bei möglichen Fördermittelgebern auf Landes- und Bundesebene sowie möglichen Sponsoren
4. Vorbereitung der Ausbauinitiative „Solar-Metropole Ruhr“
5. Parallel dazu Vorbereitung der Starterprojekte:
  - a. Mieterstrommodelle als Beteiligungsmöglichkeiten für Mieter an der Energiewende in Kooperation mit der EnergieAgentur.NRW unterstützen
  - b. Den Ausbau der oberflächennahen Geothermie fördern, um im Gebäudebestand einen höheren Anteil regenerativer Wärme zu erzielen
  - c. Schachtwärme- und Grubenwasserprojekte als regionsspezifische Erneuerbare-Energien-Projekte fördern
6. Beratende und informative Unterstützungsangebote zur Vernetzung und Förderung der Kommunen vorbereiten

## Literaturverzeichnis

- Bundesgesetzblatt: „Wohnflächenverordnung“ (WoFIV) vom 25. November 2003 (BGBl. I S. 2346)
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013: Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich - Zielerreichungsszenario 2013
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2014: Energie in Zahlen
- „Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz“ vom 7. August 2008 (BGBl. I S. 1658)
- "Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das durch Artikel 2 Absatz 10 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2498) geändert worden ist"
- KuLaRuhr: Endbericht Teilprojekt Entwicklung einer regionalen Biomassestrategie
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2013: LANUV Fachbericht 40: Potenzialstudie Erneuerbare Energien, Teil 1: Windenergie
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2013: LANUV-Fachbericht 40: Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 2: Sonnenenergie
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2014: LANUV-Fachbericht 40: Potenzialstudie Erneuerbare Energien, Teil 3: Biomasse-Energie
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2015: LANUV-Fachbericht 40: Potenzialstudie Erneuerbare Energien, Teil 4: Geothermie
- Natur und Landschaft – 90. Jahrgang 2015 – Heft 8, (S. 367 ff.) Endbericht Teilprojekt Entwicklung einer regionalen Biomassestrategie – KuLaRuhr
- Pressemitteilung Stadt Gelsenkirchen, 28. September 2015: „Stadt im Wandel- Erster Spatenstich für den Stadtteilpark Hassel
- Regionalverband Ruhr, 2014: Perspektiven für die räumliche Entwicklung der Metropole Ruhr
- Regionalverband Ruhr, 2013: Bericht über die Beteiligungen des RVR
- Stadt Dortmund, 2011: Handlungsprogramm - Klimaschutz 2020 in Dortmund - Teilkonzept Strategien zum Ausbau Erneuerbarer Energien und zur Verbesserung der Wärmeinfrastruktur in Dortmund

- Verein zur Förderung der Abfallwirtschaft Region Rhein-Wupper e. V., 2015: Jahresbericht des Vorstandes und der Geschäftsführung 2014
- Verwaltungsgericht Düsseldorf: Urteil vom 24.10.2012 – u.a. Az.: 16 K 2408/12 und 2409/12
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2012: Endbericht Metropole Ruhr - Grüne Hauptstadt Europas - Metropole Ruhr - Grüne Hauptstadt Europas: Auswertung und Aufbereitung der Sachinformationen (Daten) für die Ruhrgebiets-EU-Bewerbung
- WIESE, 2006: Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte
- Website Institut für Energie und Umweltforschung:  
[http://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungsmethodik\\_IFEU\\_April\\_2014.pdf](http://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf)
- Website Klimabündnis: <http://www.klimabuendnis.org/klimaschutzplaner.html?&L=1>
- Website Klimaschutz in Kommunen: <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf>
- Website IT NRW: <https://webshop.it.nrw.de/gratis/E449%20201200.pdf>
- Website Klimaallianz: <http://www.climatealliance.org/>
- Website Konvent der Bürgermeister: <http://www.konventderbuergerremeister.eu/>
- Website Energieatlas NRW:  
<http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/Allgemeines.aspx?P=1> und  
<http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/Allgemeines.aspx?P=1>
- Website Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und Strategien:  
[www.iinas.org](http://www.iinas.org)
- Website Ecoinvent Centre: [www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org)
- Website AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.:  
<https://www.agfw.de/erzeugung/energetische-bewertung/enev-und-fernwaerme/>
- Website Klimaschutz in Kommunen: <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/leitfaden/b4-quantitative-ist-analyse-co2-bilanz.html>
- Website EnergieAgentur.NRW:  
<http://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/co2/datenerhebung>

- Website Kraftfahrt-Bundesamt:  
[http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2013/2013\\_fahrzeugklassen\\_node.html](http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2013/2013_fahrzeugklassen_node.html)
- Website Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/europaeischer-vergleich-der-treibhausgas-emissionen> und [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/8\\_tab\\_thg-emi-quellkat\\_2015-06-04.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/8_tab_thg-emi-quellkat_2015-06-04.pdf)) und <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/481/dokumente/talaerm.pdf>
- Website Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt):  
[http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung\\_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?__blob=publicationFile)) und [http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung\\_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/Archiv/Zuteilung_2008-2012/NAP%20II/20091130-NAP-Tabelle.pdf?__blob=publicationFile)
- Website Energiestatistik NRW: [http://www.energiestatistik-nrw.de/medien/downloads/Energiebilanz\\_2012.pdf](http://www.energiestatistik-nrw.de/medien/downloads/Energiebilanz_2012.pdf)
- Website Erneuerbare Energien: [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/RechtPolitik/EU\\_Richtlinie\\_fuer\\_EE/eu\\_richtlinie\\_fuer\\_erneuerbare\\_energien.html](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/RechtPolitik/EU_Richtlinie_fuer_EE/eu_richtlinie_fuer_erneuerbare_energien.html) und [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/RechtPolitik/EU\\_Richtlinie\\_fuer\\_EE/eu\\_richtlinie\\_fuer\\_erneuerbare\\_energien.html](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/RechtPolitik/EU_Richtlinie_fuer_EE/eu_richtlinie_fuer_erneuerbare_energien.html); Stand 18.01.2016
- Website BMWi: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunktepapier-photovoltaik-freiflaechenanlagen,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>. und [www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/ausschreibungen-fuer-eefoerderung.html](http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/ausschreibungen-fuer-eefoerderung.html); Stand: 02.01.2015
- Website Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.:  
[www.bdew.de/internet.nsf/res/A400E95B1CB6B68CC1257BCC004CA02B/\\$file/BDW-13-00025\\_Erdgas\\_Kapitel\\_2.pdf](http://www.bdew.de/internet.nsf/res/A400E95B1CB6B68CC1257BCC004CA02B/$file/BDW-13-00025_Erdgas_Kapitel_2.pdf)
- Website: BHKW-jetzt: <http://www.bhkw-jetzt.de/politik-recht/kwk-gesetz/>
- Website BHKW-Infothek: <http://www.bhkw-infothek.de/nachrichten/23274/2015-12-07-bundestag-beschliesst-kwkg-novelle-das-kwkg-2016-steht/>; Stand: 02.01.2016
- Website: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen:  
[www.klimaschutz.nrw.de/klimaschutz-in-nrw/klimaschutzplan/](http://www.klimaschutz.nrw.de/klimaschutz-in-nrw/klimaschutzplan/);  
[https://www.klimaschutz.nrw.de/fileadmin/Dateien/Download-Dokumente/Sonstiges/150415\\_Handlungsschwerpunkte\\_Klimaschutzplan.pdf](https://www.klimaschutz.nrw.de/fileadmin/Dateien/Download-Dokumente/Sonstiges/150415_Handlungsschwerpunkte_Klimaschutzplan.pdf);

[www.umwelt.nrw.de/klima-energie/klimaschutz-in-nrw/klimaschutzplan/](http://www.umwelt.nrw.de/klima-energie/klimaschutz-in-nrw/klimaschutzplan/);  
<https://www.umwelt.nrw.de/klima-energie/energie/zukunftsenergien/windenergie/>;

- Website Ministerium für Inneres und Kommunales des Landes Nordrhein-Westfalen:  
[www.mik.nrw.de/fileadmin/user\\_upload/Redakteure/Dokumente/Themen\\_und\\_Aufgaben/Kommunales/entwurf\\_gesetz\\_zur\\_staerkung\\_des\\_regionalverbands\\_ruhr.pdf](http://www.mik.nrw.de/fileadmin/user_upload/Redakteure/Dokumente/Themen_und_Aufgaben/Kommunales/entwurf_gesetz_zur_staerkung_des_regionalverbands_ruhr.pdf)
- Website ALTBAUNEU: <http://www.alt-bau-neu.de>
- Website Regionalverband Ruhr: <http://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/freizeitentwicklung/freiraumgestaltung.html>; Stand 9.11.2015;  
<http://www.metropoleruhr.de/land-leute/daten-fakten/lage-und-geografie.html> und  
<http://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/statistik-analysen/statistik-trends/flaeche/faechennutzung.html>;  
[http://www.metropoleruhr.de%2Fregionalverband-ruhr%2Fstatistik-analy-sen%2Fstatistik-trends%2Fflaeche.html&h=291&w=460&tbnid=fegk69HFNVy8mM%3A&docid=G8937a99QyuBdM&ei=uWm4Vs\\_AFluoa5DovJAL&tbn=isch&client=safari&iact=rc&uact=3&dur=185&page=1&start=0&ndsp=20&ved=0ahUKEwiPgeHZ9ufKAhUL1BoKHRA0D7IQrQMIJzAD](http://www.metropoleruhr.de%2Fregionalverband-ruhr%2Fstatistik-analy-sen%2Fstatistik-trends%2Fflaeche.html&h=291&w=460&tbnid=fegk69HFNVy8mM%3A&docid=G8937a99QyuBdM&ei=uWm4Vs_AFluoa5DovJAL&tbn=isch&client=safari&iact=rc&uact=3&dur=185&page=1&start=0&ndsp=20&ved=0ahUKEwiPgeHZ9ufKAhUL1BoKHRA0D7IQrQMIJzAD); <http://www.metropoleruhr.de/land-leute/daten-fakten/bevoelkerung.html>,  
[www.metropoleruhr.de/fileadmin//user\\_upload/metropoleruhr.de/Bilder/Daten\\_\\_\\_Fakten/Regionalstatistik\\_PDF/Bevoelkerung/BevAlter\\_14\\_Graf.pdf](http://www.metropoleruhr.de/fileadmin//user_upload/metropoleruhr.de/Bilder/Daten___Fakten/Regionalstatistik_PDF/Bevoelkerung/BevAlter_14_Graf.pdf);  
[www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/statistik-analysen/statistik-trends/erwerbstaetigkeit/ewt-mikrozensus/einkommen.html](http://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/statistik-analysen/statistik-trends/erwerbstaetigkeit/ewt-mikrozensus/einkommen.html);  
<http://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/statistik-analysen/statistik-trends/bevoelkerung/nationalitaeten.html>
- Website Kreis Unna:  
[http://www.kreisunna.de/fileadmin/user\\_upload/Daten\\_und\\_Fakten\\_\\_\\_Statistik/Bevoelkrung\\_Einwohner/RVR\\_Bevoelkerungsprognose2011\\_2030\\_Staedte\\_u.\\_Gemeinden\\_\\_kartographische\\_Darstellung.pdf](http://www.kreisunna.de/fileadmin/user_upload/Daten_und_Fakten___Statistik/Bevoelkrung_Einwohner/RVR_Bevoelkerungsprognose2011_2030_Staedte_u._Gemeinden__kartographische_Darstellung.pdf)
- Website Informationsdienst Ruhr:  
<http://www.informationsdienst.ruhr/archiv/detail/archiv/2015/january/artikel/rvr-statistik-news-metropole-ruhr-holt-beim-durchschnittseinkommen-auf-1.html>
- Website Informationsportal Erneuerbare Energien:  
<http://www.erneuerbareenergien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Windenergie/windenergie.html;jsessionid=8B6ECF1DB8D0B8692129873FF1D8F800>
- Website Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2014.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2014.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- Website Wind Energie: <http://www.wind-energie.de/sites/default/files/attachments/press-release/2012/jahresbilanz-windenergie-2011-deutscher-markt-waechst-wieder/statistik-jahresbilanz-2011.pdf>

- Website „Fraunhofer IWES. Windmonitor“: <http://www.windmonitor.de>
- Website Bundesverband Kleinwindanlagen: <http://www.bundesverband-kleinwindanlagen.de/seite/181459/technik-qualitaet.html>; Stand 19.01.2016
- Website Agroservice GmbH: [www.sonne-nrw.de/Dokumente/Solaratlas.pdf](http://www.sonne-nrw.de/Dokumente/Solaratlas.pdf)
- Website EnEV-online: [http://www.enev-online.com/news/13.11.02\\_enev\\_2014\\_ab\\_2016\\_verschaeefte\\_anforderungen\\_betroffene\\_bauvorhaben.htm](http://www.enev-online.com/news/13.11.02_enev_2014_ab_2016_verschaeefte_anforderungen_betroffene_bauvorhaben.htm)
- Website Emschergenossenschaft: [www.eglv.de/wasserportal/emscherumbau.html](http://www.eglv.de/wasserportal/emscherumbau.html); [www.eglv.de/wasserportal/lippeumgestaltung.html](http://www.eglv.de/wasserportal/lippeumgestaltung.html); <http://www.eglv.de/wasserportal/ueberuns/kooperationen-und-projekte/abwasserwaermenutzung/energiekarte.html>
- Website „Deutsche Grundkarte: <http://www.geoserver.nrw.de>
- Website Talsperrenleitzentrale des Ruhrverbands: <http://www.talsperrenleitzentrale-ruhr.de>
- Website Westdeutsche Allgemeine Zeitung: <http://www.derwesten.de/staedte/duisburg/duisburger-stadtwerke-stoppen-wasser-undwind-projekte-id10011669.html>
- Website „KlimaDiskursNRW“ vom 25.06.2015: <http://blog.klimadiskurs-nrw.de/tiefe-geothermie-ein-verbot-von-fracking-fuer-petrothermale-lagerstaetten-unter-3000m-gefaehrdet-die-dekarbonisierungsziele-auf-dem-waermesektor/>
- Website Genossenschaften in Deutschland: <http://www.genossenschaften.de/dgrv-jahresumfrage-unter-energiegenossenschaften-zeigt-einbruch-bei-gr-ndungszahlen>; Stand 23.10.2015
- Website „Energiewende Ruhr“: <http://www.energiewende-ruhr.de/index.php?id=20>; Stand 20.10.2015
- Website Institut Wohnen und Umwelt: [http://www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/ake50\\_mieterstrom/Houness\\_Mieterstrommodelle-Beteiligung\\_der\\_Mieter\\_an\\_Energiewende.pdf](http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/ake50_mieterstrom/Houness_Mieterstrommodelle-Beteiligung_der_Mieter_an_Energiewende.pdf); Stand 13.10.2015
- Website Rödl und Partner: [http://www.roedl.de/themen/kursbuch-stadtwerke/2014-september/02\\_photovoltaik](http://www.roedl.de/themen/kursbuch-stadtwerke/2014-september/02_photovoltaik); Stand 15.10.2015
- Website Rhein-Neckar: [http://www.rnz.de/nachrichten/sinsheim\\_artikel,-Rhein-Neckar-Arena-Sinsheim-Solarcarports-wachsen-im-Eiltempo-\\_arid,6294.html](http://www.rnz.de/nachrichten/sinsheim_artikel,-Rhein-Neckar-Arena-Sinsheim-Solarcarports-wachsen-im-Eiltempo-_arid,6294.html)
- Website Gewobau: <http://www.gewobau-online.de/gewobau-aktuell/newsundinfos/29-kat-wohnen-mit-neuer-energie/251-solarcarports.html>



- Website Geologischer Dienst NRW:  
[http://www.geothermie.nrw.de/geothermie\\_basisversion/?lang=de](http://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de)
- Website Pressemeldung NRW: <http://www.pressemeldung-nrw.de/kamp-lintfort-forschungsprojekt-cultnature-sorgt-fuer-neue-form-der-gruenflaechengestaltung-und-unterhaltung/>
- Website klimametropole Ruhr RAG: <http://klimametropole-ruhr-2022.rag.de/index.php?id=111>; Stand 6.11.2015;
- Website KulaRuhr:  
[http://www.kularuhr.de/tl\\_files/downloads/abschluss\\_berichte/TP01\\_M2\\_Biomass\\_e\\_Schlussbericht.pdf](http://www.kularuhr.de/tl_files/downloads/abschluss_berichte/TP01_M2_Biomass_e_Schlussbericht.pdf)
- Website Arbeitskreis zur Nutzung von Sekundärrohstoffen und für Klimaschutz e.V.: <http://www.ans-ev.de/Default.asp?Menue=1&NewsPPV=15257>
- Website Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz:  
<http://www.lanuv.nrw.de/abfall/untersuchungsstellen/labfg.pdf>
- Website MKUNLV: <https://www.umwelt.nrw.de/umweltschutz-umweltwirtschaft/umwelt-wirtschaft-und-ressourcenschutz/abfall-und-kreislaufwirtschaft/abfallwirtschaftsplanung/>
- Website WAZ: <http://www.derwesten.de/staedte/essen/aus-der-oeko-autobahn-wird-nichts-id10985493.html#plx939926708>; Stand 01.11.2015 und <http://www.derwesten.de/staedte/gelsenkirchen-buer/hugo-zeigt-seine-gruene-seite-id10195487.html#plx1850914189> Stand 6.11.2015
- Website Next-Kraftwerke: <https://www.next-kraftwerke.de/wissen/direktvermarktung>; Stand 15.10.2015
- Website Enercity: [www.proklima-hannover.de](http://www.proklima-hannover.de)
- Website Land NRW: <https://land.nrw.de/media/galerie/kampagnenplakate-der-klimaexponrw>
- Website Portal Kommunal erneuerbar: <http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/service/ueber-uns.html>

## 13 Anhang

I Personal- und Finanzmittelbedarf (2017-2021) zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes (ohne Ausbauintiative Solar-Metropole Ruhr 2025)

1. Personalbedarf
2. Finanzmittelbedarf

| Handlungsfeld                              | Projekt  | Erläuterung   | 2017       | 2018       | 2019       | 2020       | 2021       |
|--|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Allgemein</b>                           | <b>Öffentlichkeitsarbeit</b>   |   | AT/a       | AT/a       | AT/a       | AT/a       | AT/a       |
|  | Newsletter EE in der Metropole Ruhr für öffentliche Einrichtungen, insbesondere Kommunen   | 2x/a  | 12         | 12         | 12         | 12         | 12         |
|  | Unterstützung von Sensibilisierungsveranstaltungen für die Energiewende/ EE/Wettbewerb   |   | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         |
|  | Aktionstag Erneuerbare Energien  |   | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         |
|  | Erweiterung und Pflege des Informationsangebotes auf der RVR-Homepage  |   | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
|  | Zwischensumme  |   | 72         | 72         | 72         | 72         | 72         |
| <b>Allgemein</b>                           | <b>Controlling</b>   |   |            |            |            |            |            |
|  | THG-Bilanzierung für die gesamte Region (2-Jahres-Turnus) für die 53 Kommunen, 4 Kreise und Metropole Ruhr inklusive Berichterstattung, Arbeitsgruppenmoderation sowie sonstigen Abstimmungen  |   | 200        | 0          | 200        | 0          | 0          |
|  | Jährl. Einzelmaßnahmencontrolling  |   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
|  | Jährliche Berichterstattung zum Ausbau der EE  |   | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         |
|  | Marktbeobachtung / Foresight / Weiterbildung   |   | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
|  | Aufbau und Pflege einer Best-Practice-Projektdatenbank   |   | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         |
|  | Zwischensumme  |   | 245        | 45         | 245        | 45         | 45         |
| <b>Allgemein</b>                           | <b>Netzwerkmanagement</b>  |   |            |            |            |            |            |
|  | Regionales Steuerungsnetzwerk  | 1-2x/a für höhere Verwaltungsebene  | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         |
|  | Fortführung kommunaler Arbeitskreis  | 2x/a  | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         |
|  | Projektpartner- und Expertenvermittlung  |   | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|  | Abstimmung der Beratungsangebote mit anderen Institutionen (EA, NRW,...)   |   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
|  | Unterstützung regionaler Projektierer (Übersicht, Ansprache, Ziele, Unterstützungsangebote)  |   | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
|  |  | Die bisherige Pflege der EnergyFIS-Datenbank sollte weitergeführt werden. Aufgrund der bereits gesicherten Tätigkeit wurde hier kein weiterer Personalbedarf angesetzt. |            |            |            |            |            |
| <b>EnergyFIS</b>                           | Fortführung der GIS-Auswertungen bzw. Pflege der EnergyFIS-Datenbank   |   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>Zwischen-summe:</b>                     |  |   | 63         | 63         | 63         | 63         | 63         |
| <b>Summe:</b>                              |  |   | 380        | 180        | 380        | 180        | 180        |
| <b>Handlungs-felder</b>                    | <b>Projekte</b>  |   |            |            |            |            |            |
| A 1  | Regionalverband Ruhr – Vorbild für die Region  |   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| A 2  | Regionalverband Ruhr – Erneuerbare Energien im gemeinsamen Fokus   |   | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| A 3  | Regionales Solarkataster   |   | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| A 4  | Mieterstrommodelle – Mieter an der Energiewende beteiligen   |   | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         |
| A 5  | Solare Prozesswärme etablieren   |   | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         |
| A 6  | Schachtwärmenutzung  |   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| B 1  | Bürger an der Energiewende beteiligen – Bürgerenergiegenossenschaften unterstützen   |   | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| B 2  | Einsatz erneuerbarer Energien und Effizienz in Gewerbegebieten fördern   |   | 32         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| B 3  | Freiflächen-Photovoltaik – Option Eigenverbrauch für Gewerbebetriebe   |   | 20         | 20         | 20         |            |            |
| B 4  | Solarcarport – Photovoltaik und Mobilität miteinander koppeln  |   | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| B 5  | Photovoltaik für Wohnquartiere – Gemeinsamen Austausch und Einkauf fördern   |   |            | 15         | 15         | 15         |            |
| B 6  | Windenergie in Gewerbe- und Industriegebieten  |   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| B 7  | Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden im Einfamilienhaussegment voranbringen   |   | 40         | 30         | 30         |            |            |
| B 8  | Grubenwassernutzung  |   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| B 9  | Wärmenutzung aus Abwasser  |   | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| B 10                                       | Kurzumtriebsplantagen – Perspektive für Brachflächen   |   | 7          | 7          | 7          | 7          | 7          |
| B 11                                       | Grünflächen- und Landschaftspflege   |   | 3          | 3          | 3          | 3          | 3          |
| B 12                                       | Bioabfalltrennung und -vergärung – Kooperative Strategien fördern  |   | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          |
| C 1  | Solare Lärmschutzwände   |   | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          |
| C 2  | Freiflächen-Photovoltaik – Option „Sonstige Direktvermarktung“   |   |            |            |            | 20         | 20         |
| C 3  | Tiefengeothermie - Erprobung und Verbreitung   |   | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          |
| C 4  | Erneuerbare Energien – Integration gestalten   |   | 0          | 0          | 0          | 2          | 2          |
| C 5  | Erneuerbare Energien-Anlagen: Umgang mit Alt-Anlagen   |   |            |            |            | 20         | 20         |
| Zwischen-summe                             |  |   | 249        | 202        | 232        | 194        | 209        |
| <b>Endsumme</b>                            |  |   | <b>629</b> | <b>382</b> | <b>612</b> | <b>374</b> | <b>389</b> |
| <b>Personalbedarf in Vollzeitstellen/a</b> | Ansatz: 252 AT (2016) abzgl. 30 Urlaubstage abzgl. 10% für allgemeine Verwaltungstätigkeiten= 200/Arbeitnehmer   |   | <b>3,1</b> | <b>1,9</b> | <b>3,1</b> | <b>1,9</b> | <b>1,9</b> |
| <b>Anmerkung</b>                           | Zur besseren Übersicht wurde der <b>Gesamtpersonalbedarf der THG-Bilanzierung jeweils in einem Kalenderjahr konzentriert. Tatsächlich wird sich die Erstellung i.d.R. in das Folgejahr ziehen und sollte möglichst auf mehrere Mitarbeiter verteilt werden. Der Personalbedarf pro Jahr liegt daher durchschnittlich bei ca. 2,5 Personen.</b> |   |            |            |            |            |            |

Regionales Klimaschutzkonzept zur „Erschließung der Erneuerbaren Energien-Potenziale in der Metropole Ruhr“

| Handlungsfeld                              | Projekt  | 2017                | 2018             | 2019             | 2020             | 2021             |
|--|--|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Allgemein                                  | Öffentlichkeitsarbeit  | €/a                 | €/a              | €/a              | €/a              | €/a              |
|  | Newsletter EE in der Metropole Ruhr für öffentliche Einrichtungen, insbesondere Kommunen   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Unterstützung von Sensibilisierungsveranstaltungen für die Energiewende/ EE/Wettbewerb   | 10.000 €            | 10.000 €         | 10.000 €         | 10.000 €         | 10.000 €         |
|  | Aktionstag Erneuerbare Energien  | 60.000 €            | 60.000 €         | 60.000 €         | 60.000 €         | 60.000 €         |
|  | Erweiterung und Pflege des Informationsangebotes auf der RVR-Homepage  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Zwischensumme  | 70.000 €            | 70.000 €         | 70.000 €         | 70.000 €         | 70.000 €         |
| <b>Allgemein</b>                           | <b>Controlling</b>   |                     |                  |                  |                  |                  |
|  | THG-Bilanzierung für die gesamte Region (2-Jahres-Turnus) für die 53 Kommunen, 4 Kreise und Metropole Ruhr inklusive Berichterstattung, Arbeitsgruppenmoderation sowie sonstigen Abstimmungen  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Jährl. Einzelmaßnahmencontrolling  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Jährliche Berichterstattung zum Ausbau der EE  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Marktbeobachtung / Foresight / Weiterbildung   | 1.000 €             | 1.000 €          | 1.000 €          | 1.000 €          | 1.000 €          |
|  | Aufbau und Pflege einer Best-Practice-Projektdatenbank   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Zwischensumme  |                     |                  |                  |                  |                  |
| <b>Allgemein</b>                           | <b>Netzwerkmanagement</b>  |                     |                  |                  |                  |                  |
|  | Regionales Steuerungsnetzwerk  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Fortführung kommunaler Arbeitskreis  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Projektpartner- und Expertenvermittlung  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Abstimmung der Beratungsangebote mit anderen Institutionen (EA.NRW,...)  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  | Unterstützung regionaler Projektierer (Übersicht, Ansprache, Ziele, Unterstützungsangebote)  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
|  |  |                     |                  |                  |                  |                  |
|  |  |                     |                  |                  |                  |                  |
|  |  |                     |                  |                  |                  |                  |
|  |  |                     |                  |                  |                  |                  |
| <b>EnergyFIS</b>                           | Fortführung der GIS-Auswertungen bzw. Pflege der EnergyFIS-Datenbank   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| <b>Zwischen-summe:</b>                     |  | 1.000 €             | 1.000 €          | 1.000 €          | 1.000 €          | 1.000 €          |
| <b>Summe:</b>                              |  |                     |                  |                  |                  |                  |
| <b>Handlungs-felder</b>                    | <b>Projekte</b>  |                     |                  |                  |                  |                  |
| A 1  | Regionalverband Ruhr – Vorbild für die Region  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| A 2  | Regionalverband Ruhr – Erneuerbare Energien im gemeinsamen Fokus   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| A 3  | Regionales Solarkataster   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| A 4  | Mieterstrommodelle – Mieter an der Energiewende beteiligen   | 2.500 €             | 2.500 €          | 2.500 €          | 2.500 €          | 2.500 €          |
| A 5  | Solare Prozesswärme etablieren   | 60.000 €            | - €              | 30.000 €         | - €              | 30.000 €         |
| A 6  | Schachtwärmenutzung  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| B 1  | Bürger an der Energiewende beteiligen – Bürgerenergiegenossenschaften unterstützen   | 3.000 €             | 3.000 €          | 3.000 €          | 3.000 €          | 3.000 €          |
| B 2  | Einsatz erneuerbarer Energien und Effizienz in Gewerbegebieten fördern   | 8.000 €             | 8.000 €          | 8.000 €          | 8.000 €          | 8.000 €          |
| B 3  | Freiflächen-Photovoltaik – Option Eigenverbrauch für Gewerbebetriebe   | 12.500 €            | 12.500 €         | 12.500 €         | - €              | - €              |
| B 4  | Solarcarport – Photovoltaik und Mobilität miteinander koppeln  | 15.000 €            | 15.000 €         | 15.000 €         | - €              | - €              |
| B 5  | Photovoltaik für Wohnquartiere – Gemeinsamen Austausch und Ein-kauf fördern  | - €                 | 15.000 €         | 15.000 €         | 15.000 €         | - €              |
| B 6  | Windenergie in Gewerbe- und Industriegebieten  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| B 7  | Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden im Einfamilienhaussegment voranbringen   | 80.000 €            | 50.000 €         | 50.000 €         | - €              | - €              |
| B 8  | Grubenwassernutzung  | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| B 9  | Wärmenutzung aus Abwasser  | 5.000 €             | 5.000 €          | 5.000 €          | 5.000 €          | 5.000 €          |
| B 10                                       | Kurzumtriebsplantagen – Perspektive für Brachflächen   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| B 11                                       | Grünflächen- und Landschaftspflege   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| B 12                                       | Bioabfalltrennung und -vergärung – Kooperative Strategien fördern  | 1.000 €             | 1.000 €          | 1.000 €          | 1.000 €          | 1.000 €          |
| C 1  | Solare Lärmschutzwände   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| C 2  | Freiflächen-Photovoltaik – Option „Sonstige Direktvermarktung“   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| C 3  | Tiefengeothermie - Erprobung und Verbreitung   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| C 4  | Erneuerbare Energien – Integration gestalten   | - €                 | - €              | - €              | - €              | - €              |
| C 5  | Erneuerbare Energien-Anlagen: Umgang mit Alt-Anlagen   | - €                 | - €              | - €              | 10.000 €         | - €              |
| Zwischen-summe                             |  | 187.000 €           | 112.000 €        | 142.000 €        | 44.500 €         | 49.500 €         |
| <b>Endsumme</b>                            |  | <b>258.000 €</b>    | <b>183.000 €</b> | <b>213.000 €</b> | <b>115.500 €</b> | <b>120.500 €</b> |
| <b>Personalbedarf in Vollzeitstellen/a</b> | Ansatz: 252 AT (2016) abzgl. 30 Urlaubstage abzgl. 10% für allgemeine Verwaltungstätigkeiten= 200/Arbeitnehmer   | <b>Gesamt-summe</b> |                  |                  |                  | <b>890.000 €</b> |
| <b>Anmerkung</b>                           | <b>Zur besseren Übersicht wurde der Gesamtpersonalbedarf der THG-Bilanzierung jeweils in einem Kalenderjahr konzentriert. Tatsächlich wird sich die Erstellung i.d.R. in das Folgejahr ziehen und sollte möglichst auf mehrere Mitarbeiter verteilt werden. Der Personalbedarf pro Jahr liegt daher durchschnittlich bei ca. 2,5 Personen.</b> |                     |                  |                  |                  |                  |