



Regionales Energiekonzept Oderland-Spree 2021

Endbericht



Projektteam

Corinna Berger
Annika Flintrop
Alexandra Idler
KatrIn Heinz
Lukas Hellwig
Dr. Sabine Perch-Nielsen
Dr. Michel Müller

EBP Deutschland GmbH
Am Hamburger Bahnhof 4
10557 Berlin
Deutschland
Telefon +49 30 120 86 82 0
info@ebp.de
www.ebp.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Die Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts von 2013	10
1.1	Trends in Politik, Gesellschaft und Technik	11
1.2	Planungsregion Oderland-Spree	15
1.2.1	Strukturdaten	16
1.2.2	Energiewirtschaftliche Infrastruktur	19
1.2.3	Schwerpunkte der Energieverbrauchssektoren	27
1.3	Auf einen Blick	31
2.	Aktueller Ausbaustand der Erneuerbaren Energien	32
2.1	Energieeffizienz und Energieverbrauch	33
2.2	Erneuerbare Energien: Installierte Leistung und Energieerzeugung	36
2.2.1	Windenergie	36
2.2.2	Photovoltaik	37
2.2.3	Solarthermie	40
2.2.4	Biomasse	40
2.3	Potenzialausschöpfung	41
2.3.1	Windenergie	42
2.3.2	Bioenergie	43
2.3.3	Photovoltaik	44
2.3.4	Solarthermie	45
2.3.5	Oberflächennahe Geothermie	46
2.4	Auf einen Blick	47
3.	Ausbaupotenziale Erneuerbarer Energien bis 2030	48
3.1	Windenergie	48
3.2	Solarenergie	52
3.2.1	Photovoltaik	52
3.2.2	Solarthermie	59
3.3	Biomasse	62
3.4	Oberflächennahe Geothermie	65
3.5	Auf einen Blick	70
4.	Effizienzsteigerung und Anpassung des Energiesystems	71
4.1	Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz bis 2030	71
4.1.1	Gebäudesektor	72

4.1.2	Verkehrs- und Mobilitätssektor	73
4.1.3	Industriesektor	77
4.2	Optimierungspotenziale im Energiesystem durch Netz- und Speichertechnologien	79
4.2.1	Dezentrale Stromnetze und Erzeugung	79
4.2.2	Power-to-X, Wasserstoff und Speicher	81
4.3	Auf einen Blick	84
<hr/>		
5.	Szenarien für ein Energiesystem 2050	85
5.1	Ausbaupfad regenerativer Energien 2050	86
5.2	Steigerung der Energieeffizienz bis 2050	88
5.3	Energieerzeugung und -versorgung im Szenario 2050	91
5.4	Auf einen Blick	93
<hr/>		
6.	Kommunikation und Netzwerkarbeit	94
6.1	Bestehende Kommunikationsmaßnahmen	94
6.2	Bausteine der Kommunikationsstrategie	97
6.2.2	Abgrenzung der Zielgruppen	99
6.3	Auf einen Blick	105
<hr/>		
7.	Handlungsfelder und Maßnahmen	106
7.1	Handlungsfeld „Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung“	109
7.2	Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“	110
7.3	Handlungsfeld „Verkehr & Mobilität“	111
7.4	Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung, Planung & Gebäude“	112
7.5	Handlungsfeld „Kommunikation & Netzwerkarbeit“	114
7.6	Controlling der Maßnahmen	115
7.7	Auf einen Blick	118
<hr/>		
8.	Quellenverzeichnis	119
<hr/>		
A1	Maßnahmenblätter	129
<hr/>		
A2	Begriffserklärungen	153
<hr/>		
A3	Regionalkarte Oderland-Spree: Erneuerbare Energien und Ladeinfrastruktur E-Mobilität 2020 (Regionale Planungsstelle Oderland-Spree 2020)	155

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Raumstruktur der Region Oderland-Spree (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree o. J.).</i>	17
<i>Abbildung 2: Kraft-Wärme-Kopplung in der Region Oderland-Spree (MWAE 2020a). Eigene Darstellung.</i>	24
<i>Abbildung 3: Entwicklung Kraftfahrzeugbestand 2010-2019 in der Region Oderland-Spree (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020b). Eigene Darstellung.</i>	28
<i>Abbildung 4: Strom- und Gasverbrauch in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018a). Eigene Darstellung.</i>	34
<i>Abbildung 5: Installierte Leistung Windenergieanlagen in der Region Oderland-Spree 2010-2020 (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2020a). Eigene Darstellung.</i>	36
<i>Abbildung 6: Stromerzeugung der WEA pro Jahr in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.</i>	37
<i>Abbildung 7: Installierte Leistung PV-Anlagen in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.</i>	38
<i>Abbildung 8: Installierte Leistung PV-Anlagen in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.</i>	39
<i>Abbildung 9: Stromerzeugung der PV-Anlagen pro Jahr in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.</i>	39
<i>Abbildung 10: Wärmeerzeugung durch Solarthermie pro Jahr in der Region Oderland-Spree 2010-2018. (WFBB 2018b; 2017b). Eigene Darstellung.</i>	40
<i>Abbildung 11: Energieerzeugung aus Biomasse in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b). Eigene Darstellung.</i>	41
<i>Abbildung 12: Potenzialausschöpfung Windenergie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.</i>	42
<i>Abbildung 13: Potenzialausschöpfung Bioenergie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.</i>	43
<i>Abbildung 14: Potenzialausschöpfung Photovoltaik in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.</i>	44
<i>Abbildung 15: Potenzialausschöpfung Solarthermie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.</i>	45
<i>Abbildung 16: Potenzialausschöpfung Solarthermie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.</i>	46
<i>Abbildung 17: Potenzialabschätzung Windenergie 2030 für die Region Oderland-Spree. Eigene Darstellung.</i>	52

<i>Abbildung 18: Potenzialabschätzung PV bis 2030 differenziert nach Dach- und Freiflächenanlagen. Eigene Darstellung.</i>	<i>58</i>
<i>Abbildung 19: Potenzialabschätzung Solarthermie 2030. Eigene Darstellung.</i>	<i>62</i>
<i>Abbildung 20: Potenzialabschätzung Bioenergie 2030 differenziert nach Strom- und Wärmeerzeugung. Eigene Darstellung.</i>	<i>65</i>
<i>Abbildung 21: Potenzialabschätzung für oberflächennahe Geothermie für 2030. Eigene Darstellung.</i>	<i>69</i>
<i>Abbildung 22 Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2050. Eigene Darstellung.</i>	<i>88</i>
<i>Abbildung 23 Reduktion des Energieverbrauchs nach Sektoren bis 2050 (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020b, 10; WFBB 2020; 2018a; MWAE 2012). Eigene Darstellung.</i>	<i>89</i>
<i>Abbildung 24 Soll-Szenario Oderland-Spree 2050. Eigene Darstellung.</i>	<i>91</i>
<i>Abbildung 25: Ausschnitt der gemeinsamen Website "Regionales Energiemanagement Brandenburg". (Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming o.J.).</i>	<i>95</i>
<i>Abbildung 26: Das Regionale Energiemanagement in der Verwaltungshierarchie. Eigene Darstellung.</i>	<i>107</i>
<i>Abbildung 27: Handlungsfelder des Regionalen Energiekonzepts. Eigene Darstellung.</i>	<i>108</i>
<i>Abbildung 28: Maßnahmen des Handlungsfeldes Übergeordnete Maßnahmen und Entwicklung. Eigene Darstellung.</i>	<i>109</i>
<i>Abbildung 29: Maßnahmen des Handlungsfeldes Erneuerbare Energien. Eigene Darstellung.</i>	<i>111</i>
<i>Abbildung 30: Maßnahmen des Handlungsfeldes Verkehr und Mobilität. Eigene Darstellung.</i>	<i>112</i>
<i>Abbildung 31: Maßnahmen des Handlungsfeldes Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude. Eigene Darstellung.</i>	<i>113</i>
<i>Abbildung 32: Maßnahmen des Handlungsfeldes Kommunikation und Netzwerkarbeit. Eigene Darstellung.</i>	<i>114</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Wärmenetze in der Region Oderland-Spree (LBV 2020).....</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 2: Flächenschlüssel der Regionen. Eigene Berechnungen.</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 3: Bestandsanlagen in Windeignungsgebieten nach Landkreisen in der Region Oderland-Spree. (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland- Spree o. J.).....</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 4: Referenzanlage Nordex N 149/4-5 (Nordex SE, o. J.). Eigene Darstellung.</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 5: Gesamtpotenzial der Windenergie in der Region Oderland-Spree. Eigene Darstellung.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 6: Ertragspotenzial 2030 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen installierten Leistung und Volllaststunden. Eigene Darstellung.</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 7: Vergleich zwischen dem Windenergiepotenzial und dem regionalisierten Ziel der Energiestrategie in 2030. Eigene Darstellung.</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 8: Annahmen zur quantitativen Potenzialabschätzung von PV-Anlagen. Eigene Darstellung.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabelle 9: Biomassepotenziale nach Träger (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014).</i>	<i>63</i>
<i>Tabelle 10: Durchgeführte Kommunikationsmaßnahmen des Energiemanagements der Regionen. Eigene Darstellung.</i>	<i>95</i>
<i>Tabelle 11: Matrix der Kommunikationsfelder und Schwerpunktsetzung. Eigene Darstellung.</i>	<i>102</i>
<i>Tabelle 12: Bestehende Kommunikationsformate und mögliche Zielgruppen. Eigene Darstellung.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabelle 13: Ergänzende Kommunikationsformate zur Integration in die Arbeit des Energiemanagements. Eigene Darstellung.</i>	<i>103</i>
<i>Tabelle 14: Vorschlag einer komprimierten und übersichtlichen Berichtsstruktur. Eigene Darstellung.</i>	<i>117</i>

Abkürzungsverzeichnis

AfS (BB)	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
B-Plan	Bebauungsplan
CCS	Carbon Capture Storage
DENA	Deutsche Energie-Agentur
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Enhanced Environmentally Friendly Vehicle
ENDAB	Energiedatenbank Brandenburg
GE	Gewerbeinheit
GIS	Geographisches Informationssystem
GVZ	Güterverkehrszentrum
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LBV	Landesamt für Bauen und Verkehr Brandenburg
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LUGV	Landesamt für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
MIL	Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg
MWAE	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie des Landes Brandenburg
NEB	Niederbarnimer Eisenbahn AG
PEV	Primärenergieverbrauch
Pkm	Personenkilometer
PLIS	Planungs-Informationssystem der Deutschen Hauptstadtregion Berlin- Brandenburg
PtL	Power-to-Liquid
PtX	Power-to-X
PV	Photovoltaik
REK	Regionales Energiekonzept
REM	Regionales Energiemanagement
RWK	Regionaler Wachstumskern
TEN-V	Transeuropäisches Verkehrsnetz
TÖB	Träger öffentlicher Belange
VBB	Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
WE	Wohneinheit
WEA	Windenergieanlage
WFBB	Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH

1. Die Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts von 2013

Die Regionalen Planungsstellen in Brandenburg betreuen Regionale Energiekonzepte auf Ebene der fünf Planungsregionen. Die einzelnen Projekte und Aktivitäten zur Erstellung als auch Umsetzung Regionaler Energiekonzepte werden unter dem Begriff „Regionales Energiemanagement“ gebündelt. Zentrales Anliegen vom Regionalen Energiemanagement ist die Umsetzung der Handlungsempfehlungen und Maßnahmen des Regionalen Energiekonzeptes, um regionale Projekte zu begleiten, Wissenstransfer zu ermöglichen und regionale Akteur*innen zu unterstützen mit dem vorrangigen Ziel der Energie- und CO₂-Einsparung, der Erhöhung der Energieeffizienz und des Ausbaus der Erneuerbaren Energien. Die Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree hat am 08. April 2019 die Fortschreibung des Regionalen Energiekonzeptes (REK) von 2013 beschlossen. Das Ziel der Fortschreibung ist, eine *Standortbestimmung* der bisher erreichten Ziele und Aktivitäten vorzunehmen und Schwerpunkte für die Arbeit des Regionalen Energiemanagements abzuleiten. Darauf aufbauend gilt es kurz- und mittelfristige Aufgaben und Handlungsfelder des Regionalen Energiemanagements abzustecken und mit Maßnahmen zu hinterlegen. Gemeinsam mit der Regionalen Planungsgemeinschaft, Partnern im Bereich Energie – wie der Energieagentur des Landes Brandenburg – und regionalen Akteur*innen wurden Ideen für die Ausrichtung und weitere gemeinsame Arbeit gesammelt und zu Maßnahmen in den Handlungsfeldern „Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung“, „Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude“, „Erneuerbare Energien“, „Verkehr und Mobilität“ und „Kommunikation und Netzwerkarbeit“ verdichtet.

Die Region Oderland-Spree steht vor der großen Aufgabe, globale Klimaziele – konkretisiert im Klimaschutzplan 2050 für Deutschland – zu verfolgen und entsprechende Strategien der Energieeinsparung und -erzeugung auf den Weg zu bringen. Für den Zeitraum bis 2030 gibt das Bundes-Klimaschutzgesetz Sektorziele vor, die mit der Arbeit und den Aufgaben der Planungsstelle verknüpft werden können. Darüber hinaus werden im Jahr 2021 in Brandenburg aktualisierte Strategien der Klima- und Energiepolitik erwartet, die ebenfalls einzelne Sektoren adressieren werden. Diese Strategien sind die Leitplanken für die strategische Ausrichtung der energiebezogenen Aufgaben der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree (RPG).

Was ist neu bei den Regionalen Energiekonzepten 2030?

Die bestehenden Energiekonzepte in den fünf Planungsregionen wurden parallel fortgeschrieben. Dabei wurden Synergien der Zusammenarbeit, die Angleichung von Handlungsfeldern und – sofern sinnvoll und leistbar – die gemeinsame Bearbeitung von Maßnahmen angestrebt. Die Konzepte von 2013 adressierten Handlungsansätze auf allen Planungsebenen, die teilweise über den Wirkungsraum der Regionalen Planungsstelle und des Regionalen Energiemanagements hinausgehen. In der Fortschreibung wurde gezielt nach Maßnahmen und konkreten Aufgaben für diese Ebene gesucht.

Inhaltlich wurde der Fokus 2013 auf den Zubau von Erneuerbaren Energien gelegt, der heute wie damals ein wichtiger und grundlegender Bestandteil im

Sinne der Energiewende ist. In der Fortschreibung werden Potenziale im Bereich der Energieerzeugung überprüft und aktualisiert, darüber hinaus Einsparpotenziale in den einzelnen Verbrauchssektoren aufgezeigt. Themen und Handlungsfelder, die aufgrund von gesellschaftlichen, politischen oder technologischen Veränderungen oder Verschiebungen von Arbeitsschwerpunkten des Regionalen Energiemanagements an Relevanz gewonnen haben, wurden in die Fortschreibung integriert. Unter anderem wurde der Bereich Verkehr gestärkt, in dem die Regionalen Energiemanager*innen bereits gemeinsam Projekte durchführen. Ebenso erhält der Gebäudebereich mehr Aufmerksamkeit und Fragen der Energieverbrauchsseite bzw. Energieeffizienz wurden in der Fortschreibung stärker diskutiert und in Maßnahmen aufgerufen. Schwerpunkte bleiben die Bereiche Beratung für die Landkreise und Kommunen in der Region sowie Öffentlichkeitsarbeit zur Akzeptanzförderung der Energiewende: Die grundsätzliche Funktion der Regionalen Energiemanager*in als Partner*in der Landkreise und Kommunen soll unbedingt weiter gestärkt werden. Die Ursprungskonzepte von 2013 fallen in den einzelnen Regionen sehr unterschiedlich aus. Bei der Fortschreibung wurde eine Vereinheitlichung der Konzepte angestrebt und in weiten Teilen auch realisiert. Dies vereinfacht die Zusammenarbeit zwischen den Regionen und lässt Synergien nutzbar werden.

Der Zielhorizont von 2030 bleibt aufgrund der landesseitig gültigen Energiestrategie in der Fortschreibung bestehen, ein Ausblick auf das Jahr 2050 wird aufgrund der mit diesem Zieldatum verbundenen Klimaneutralitätsziele einbezogen.

1.1 Trends in Politik, Gesellschaft und Technik

Seit der erstmaligen Erstellung des Regionalen Energiekonzeptes veränderten sich wesentliche Rahmenbedingungen, die eine Fortschreibung erforderlich machen. Seit 2013 zeichnen sich neue Trends in Politik, Gesellschaft und Technik ab, die neue Ansätze der Regionalen Konzepte erfordern und alte Ansätze und Annahmen in Teilen überholt haben. Im Folgenden werden schlaglichtartig Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen dargestellt. So wird zum einen ein Überblick über aktuelle Veränderungen in Politik und Gesellschaft im Allgemeinen sowie im speziellen für Brandenburg gegeben. Ergänzend sind Entwicklungen verschiedener relevanter Technologien dargestellt, die das Rückgrat der Energiewende bilden. In späteren Kapiteln werden die Themen an geeigneter Stelle vertieft.

Bundesstrategie – Energiewende

Im Jahr 1992 fand die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen statt, mit ihr wurde auch in Deutschland die Klimaschutzpolitik angestoßen. Der erste Beschluss der Bundesregierung vom 13. Juni 1990 stieß ein CO₂-Minderungsprogramm zum Klimaschutz an. Gleichzeitig verabschiedete das Bundeskabinett das *Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz*. Im Jahr 2000 trat das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Kraft. Im gleichen Jahr wurde der Nationale Klimaschutzplan verabschiedet. Er hatte das Ziel den CO₂-Ausstoß um 25% bis 2005 gegenüber 1990 zu senken. Dieses Ziel wurde jedoch 2002 nach

Bestätigung des Kyoto-Protokolls auf eine Reduktion um 21% bis 2012 korrigiert. Diese Reduktionsverpflichtung wurde auf Basis des volkswirtschaftlichen Entwicklungsstands Deutschlands berechnet (Deutsches Klima-Konsortium, o. J.). Auch diese Zielsetzung wurde im Rahmen der Regierungserklärung für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2007 und im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 aus dem Jahr 2014 fortlaufend angepasst. 2007 entstand das erste Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm mit 29 Gesetzen und Maßnahmen, gefolgt vom Energiekonzept 2010, in dem die klimapolitischen Ziele Deutschlands verankert wurden. Es folgen Beschlüsse zum Atomausstieg und zur Energiewende. Der Monitoringbericht zum Fortschritt der Energiewende in Deutschland von 2014 „Energie der Zukunft“ fordert eine Neuausrichtung der Klima- und Energiepolitik. Die Grundlage hierfür bildet der Beschluss des Pariser Klimaschutzabkommens von 2015 mit dem sich die Staaten verpflichten den globalen Temperaturanstieg auf maximal 2° Celsius zu beschränken, wenn möglich auf 1,5°C. 2016 wurde dieses Ziel auf Bundesebene im Klimaschutzplan 2050 verankert. Er enthält erstmals die Zielsetzung der Treibhausgasneutralität im Jahr 2050. Zu den Zielen gehört zudem die Begrenzung der Erderwärmung um 1,5°C (BMU, o. J.). Für den Zeithorizont 2030 schreibt der Klimaschutzplan eine Treibhausgasminderung von 55% gegenüber 1990 vor. Ergänzend hat die Bundesregierung ein Klimaschutzprogramm 2030 mit Sektor bezogenen Maßnahmen aufgestellt. Der Ausstieg aus der Kohleverstromung wurde im Juli 2020 beschlossen.

Gesetzlich umgesetzt werden die nationalen Klimaschutzziele seit 2019 durch das Klimaschutzgesetz. Für die Umsetzung der Klimaschutzziele bedient sich die Bundesregierung verschiedener Instrumente. In jüngster Zeit ist beispielsweise mit der Bepreisung von CO₂ ab 2021 in den Bereichen Verkehr und Gebäude zusätzlich zu den Sektoren Energiewirtschaft und Industrie eine wesentliche Stellschraube zur Beschleunigung der Energiewende eingesetzt worden (Bundesregierung 2019).

Für die Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts von 2013 ist vor allem die Klimaneutralität 2050 als wesentliches neues Ziel der übergeordneten Rahmenbedingungen bedeutend. Die resultierenden Regulierungen und Förderungen wirken sich auf die Arbeit des Regionalen Energiemanagements in Form von deutlich ambitionierteren Zielen aus. Daraus folgend werden sich auch Fördermechanismen und Gesetze stärker an den Klimazielen orientieren und die Arbeit der öffentlichen Hand in der Region beeinflussen.

Brandenburg: Energiestrategie 2030 – Koalitionsvertrag 2019

In Brandenburg hat die Energiestrategie 2030 aus dem Jahr 2012 zum Zeitpunkt dieser Fortschreibung Bestand. Übergeordnet sind darin folgende Ziele festgelegt:

- Energieeffizienz steigern und -verbrauch reduzieren
- Anteil der Erneuerbaren Energien am Energieverbrauch erhöhen
- Zuverlässige und preisgünstige Energieversorgung gewährleisten
- Energiebedingte CO₂-Emissionen senken
- Regionale Beteiligung und Akzeptanzförderung

- Beschäftigung und Wertschöpfung stabilisieren

Das Land verfolgt konkret die Reduktion des Endenergieverbrauchs bis 2030 um 23 Prozent, eine Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf 40 Prozent und die Senkung des Primärenergieverbrauchs um insgesamt 20 Prozent (MWAE 2012). Mit der regelmäßigen Evaluierung wurde die Brandenburger Strategie immer wieder aktualisiert. Der letzte aktualisierte Maßnahmenkatalog wurde im Juli 2018 von der Landesregierung beschlossen.

Die 2019 neu gewählte Landesregierung hält ebenfalls an der Umsetzung und Weiterentwicklung der Energiestrategie fest. Das energiepolitische Ziel ist es auch, unter Beachtung des Zieldreiecks „Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit“ rechnerisch die in Brandenburg benötigte Energie bis 2050 aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen (SPD, CDU, Grüne 2019, 64).

Energiepolitik und Klimaschutz als gesellschaftliche Debatte

Parallel zu und in Wechselwirkung mit den politischen Anstrengungen hat sich in den vergangenen Jahren die gesellschaftliche Diskussion zur nachhaltigen Entwicklung und insbesondere Klima- und Energiepolitik weiterentwickelt. Insbesondere durch den erstarkenden Transformationsdiskurs, aber auch entlang wichtiger Strategieprozesse im Bereich von Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik wurden bzw. werden gegenwärtig wichtige Fortschritte in Richtung eines gesellschaftlichen Wandels zu mehr Nachhaltigkeit erzielt (Engler, Janik, und Wolf 2020, 55). Einen nicht zu vernachlässigen Anteil des gesamtgesellschaftlichen Diskurses kommt auch Bewegungen wie Fridays-for-Future zu. Die Breite der in dem Diskurs beteiligten Akteur*innen verdeutlicht hierbei umso mehr die Aktualität und Präsenz des Themas in vielen Gesellschaftsbereichen. Die Effekte des Umdenkens werden bereits heute in vielen Bereichen sichtbar. So erlebt die Mobilität mit dem Rad- und Fußverkehr vielerorts eine Renaissance (Engler, Janik, und Wolf 2020, 205), stromgetriebene Privat-Pkw nehmen dank gesunkener Anschaffungskosten zu und auch im Ernährungsverhalten der Deutschen zeichnet sich das zunehmende Umweltbewusstsein ab (BMEL 2020). Gleichzeitig führen die Veränderungen auch zu kritischen Diskursen und Konflikten. Besonders deutlich wird dies an der Debatte zum Ausbau der Windenergie. In Teilen stößt der Ausbau der Windenergie in der Gesellschaft auf starken Widerstand (Zilles 2017).

Technische und wirtschaftliche Entwicklungen

Parallel zu den politischen und gesellschaftlichen Veränderungen ist auch im technologischen Bereich eine zunehmende Dynamik festzustellen. So konnte in den vergangenen Jahren aufgrund technischer Neuerungen, moderner Produktionstechniken und Skaleneffekten die Kosten für die Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien reduziert werden. Auch zukünftig wird davon ausgegangen, dass sich die Kosten insbesondere in den Bereichen Wind und Photovoltaik auch bis 2035 um rund ein Drittel reduzieren könnten (Fraunhofer ISE 2018, 3). Diese Entwicklung ist zu begrüßen, besonders in der Zusammenschau mit der gesellschaftlichen Debatte um hohe Kosten für Haushalte durch die EEG-Umlage.

Power-to-X Technologien – Wasserstofftechnologien

Gleichzeitig zeichnen sich technische Innovationen ab, die die bessere Nutzung alternativer Energieträger ermöglichen. So kann beispielsweise klimafreundlich hergestellter Wasserstoff dabei helfen, die CO₂-Emissionen vor allem in Industrie und Verkehr deutlich zu verringern. Wasserstoff kann hiermit als vielfältig einsetzbarer Energieträger eine Schlüsselrolle in der Zukunft einnehmen (BMWi o.J.). Gerade im Wechselspiel mit Power-to-X Technologien werden hier Wege aufgezeigt, bestehende technische Nachteile regenerativer Energien auszugleichen. Power-to-X bezeichnet zusammenfassend Techniken zur Umwandlung elektrischer Energie in gasförmige oder flüssige Energieträger (beispielsweise Wasserstoff) oder Wärme. Hierdurch wird ermöglicht, überschüssige Energie zu speichern und Strom in bestehenden Nutzungen zu substituieren (Heinemann und Kasten 2019).

Speichertechnologien und dezentrale Energieversorgung

Ebenso werden kontinuierlich neue technologische Fortschritte in der Batteriespeichertechnik erzielt. So konnte in den vergangenen Jahren die Speicherkapazitäten von Batterien stetig gesteigert und die Kosten gesenkt werden. Mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit wird die perspektivische Einbindung von Batterien in das Stromsystem und die Verknüpfung mit der erneuerbaren Energieproduktion angestrebt (BMWi o.J.). Auch die Speicherung von Wärme zur Erlangung von dekarbonisierten Wärmenetzen in den Quartieren wird (teilweise noch in Teststadien) technisch optimiert und ausgebaut (BMWi 2020a, 20).

Parallel mit der Weiterentwicklung von Erzeugungstechniken erneuerbarer Energien, der Erforschung innovativer Energieträger und der verbesserten Speicherung wird auch das Energienetz als Ganzes andauernd weiterentwickelt. Die zunehmend dezentral erfolgende Energieproduktion erfordert, dass auch das Netz angepasst wird. Hier ermöglichen insbesondere Fortschritte im Bereich der Digitalisierung den wachsenden Anforderungen zu begegnen (BMWi 2020b, 180).

E-Mobilität und autonome Fahrzeuge

Mobilität im Bereich des motorisierten Individualverkehrs und Güterverkehrs ist aufgrund der über Jahre hohen Emissionsanteile und rapiden technologischen Neuerungen ein wichtiger Sektor. Die Fortschritte im Bereich der Digitalisierung und der Speichertechnologien für E-Mobilität mit dem gegenüber 2013 heute realistische erscheinenden Schritt hin zum automatisierten und vernetzten Fahren, bringen neue Energieverbrauchsmuster und Steuerungsmöglichkeiten mit sich. Perspektivisch entsteht hierdurch ein neues Nachfragesegment für Erneuerbare Energien, das veränderte Bedarfe auf das Energiesystem insgesamt und die Netze aufbaut. Aus dieser Zukunftsvision einer überwiegend elektrischen Mobilität entstehen aber gleichzeitig auch große Potenziale für ein zukünftiges Energiesystem. So kann die Einbindung von elektrischen Fahrzeugen als „Speicher auf Rädern“ in ein fluktuierendes erneuerbares Energiesystem einen vielversprechenden Ansatz zur Nutzung von Synergien zwischen Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Energie darstellen (Engler, Janik, und Wolf 2020, 206). Noch nicht umfassend einzuschätzen sind die energetischen Folgen von Automatisierung

und Vernetzung, auch weil die Rahmenbedingungen noch verhandelt werden und Reboundeffekte unklar sind. Grundsätzlich ist es jedoch möglich, Effizienzpotenziale im zukünftigen Verkehr zu heben (Agora Verkehrswende 2020, 29).

Fortschreibung der Regionalen Energiekonzepte

Auf Bundes- und Landesebene bestehen seit Erstellung des Energiekonzeptes neue Ziele, Gesetze, Strategien und Maßnahmen, um die Energiewende voranzutreiben und klimaneutral zu werden. Es zeichnet sich deutlich ab, dass die Transformationsprozesse in allen Sektoren in den kommenden Jahren zu Investitionen in die Energieeffizienz und erneuerbaren Energien führen werden. Die Trends in Gesellschaft, Politik und Technik entfalten zudem insgesamt dynamische Veränderungsprozesse, die mit sich schnell wandelnden Rahmenbedingungen einhergehen.

Da auf kommunaler Ebene wesentliche Entscheidungen getroffen werden, die eine unmittelbare Wirkung auf die Lebensumstände der Bürger*innen haben, beispielsweise in den Bereichen Versorgung, Daseinsvorsorge und räumliche Entwicklung (Engler, Janik, und Wolf 2020, 329), spielen die Kommunen und Regionen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der Energiewende. Aus diesem Grund wurden mit der Energiestrategie 2012 parallel in allen Planungsregionen Regionale Energiekonzepte erstellt, die durch das Regionale Energiemanagement umgesetzt werden. Die Finanzierung wird mit dem RENplus Programm des Landes Brandenburg abgesichert. In den letzten Jahren haben die Regionalen Energiemanager*innen in der Zusammenarbeit mit Kommunen, Verbänden und der Zivilgesellschaft vielfältige Klimaschutz- und Energieprojekte unterstützt und realisiert. Als Bindeglied zwischen dem Wirtschafts- und Energieministerium des Landes Brandenburg, den Mitgliedern der Planungsgemeinschaft und den regionalen Institutionen sind sie wichtige Akteur*innen für die Umsetzung der Energiewende auf lokaler Ebene.

Darüber hinaus sind die Regionen durch die Aufstellung der Regionalpläne und der Teilregionalpläne Wind selbst aktiv an der Gestaltung der regionalen Rahmenbedingungen des Energieverbrauchs durch Infrastrukturen und zum Ausbau der Windenergie beteiligt. Durch die Aktivitäten der Planungsgemeinschaften werden zudem Studien und Projekte zur Energiewende und den erforderlichen neuen Technologien vorangetrieben.

Um diesen Aufgaben auch in Zukunft gerecht zu werden und auf die sich verändernden Rahmenbedingungen zu reagieren, ist die Evaluation und Anpassung von Planungen und Zielen des Energiekonzepts 2013 erforderlich. So können Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende abgeleitet werden und die Rolle der Energiemanager*innen unter den sich veränderten gesellschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen geschärft werden.

1.2 Planungsregion Oderland-Spree

In diesem Abschnitt wird die Region Oderland-Spree in ihrer räumlichen, demographischen und wirtschaftlichen Struktur vorgestellt. Es gibt einen Überblick der Entwicklung der Region, um einen Vergleich gegenüber der Lage des Energiekonzepts von 2013 zu ermöglichen. Besonders deutlich zeigen

sich die Veränderungen in der Bevölkerungsentwicklung, u.a. durch die Aufnahme von Geflüchteten, aber auch durch den Trend der Abwanderung in ländlicheren Gebieten und dem damit einhergehenden Strukturwandel. Zu beobachten ist auch die Zunahme der Wohnfläche in den vergangenen Jahren (WFBB 2018a). Die von TESLA in Teilen bereits errichtete Gigafactory wird mittelfristig umfangreiche Ressourcen auch in nachgelagertem Gewerbe, Wohnen und Verkehr benötigen.

1.2.1 Strukturdaten

Die Region Oderland-Spree setzt sich aus den Landkreisen Märkisch-Oderland und Oder-Spree sowie der kreisfreien Stadt Frankfurt (Oder) zusammen. Die Region liegt im Osten Brandenburgs und erstreckt sich über eine Fläche von 4.560 km² (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree o. J.). Mit ihren über 430.000 Einwohner*innen ist sie die drittbevölkerungsreichste Region Brandenburgs (AfS 2020c).

Die höchste Bevölkerungsdichte besitzt die Stadt Frankfurt (Oder). Die beiden Landkreise zeigen über die Jahre hinweg gleichbleibende Zahlen, die Stadt Frankfurt (Oder) verzeichnete zwischen 2010 und 2014 eine leichte Verringerung der Bevölkerung, die seit 2015 stabil ist (WFBB 2018a). 2019 und 2020 setzte wieder ein Negativtrend ein. Innerhalb der Region ist ein räumliches Gefälle der Bevölkerung zwischen dem Berliner Umland mit stärkerem Zuwachs, Frankfurt (Oder) und dem ländlichen Raum zu erkennen. Die berlinnahen Gebiete im Westen sind an den Nahverkehr der Hauptstadt angeschlossen (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Ein wichtiges Oberzentrum jenseits des Berliner Umlandes in der Region bildet die Stadt Frankfurt (Oder), welche auf dem TEN-V-Korridor liegt und die Anbindung Deutschlands nach Polen und Asien übernimmt. Richtung Osten grenzt die Region an Polen und repräsentiert den deutschen Teil der Euroregion Pro Europa Viadrina (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree o. J.). Im Süden grenzt die Region Lausitz-Spreewald an und im Norden die Region Uckermark-Barnim.

Als Bindeglied zwischen Bundeshauptstadt und Osteuropa verfügt die Region Oderland-Spree über ein umfangreiches Schienen- und Straßenverkehrsnetz. Sowohl der TEN-V-Korridor als auch der Nord-Ostsee-Korridor durchqueren die Region und binden diese international an. Hinzu kommt der Verkehrsflughafen BER in Schönefeld, eröffnet am 31. Oktober 2020, welcher zusätzliche Leistungen im Güter- und Personenverkehr übernimmt. Zudem profitiert die Region von den Siedlungs- und Verkehrsachsen der Frankfurter Bahn und der Ostbahn (Berlin – Eydtkuhnen), die über den Schienenverkehrsknoten Berlin-Ostkreuz eine gute Erreichbarkeit der Metropole Berlin und des Flughafens BER ermöglicht (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree o. J.).

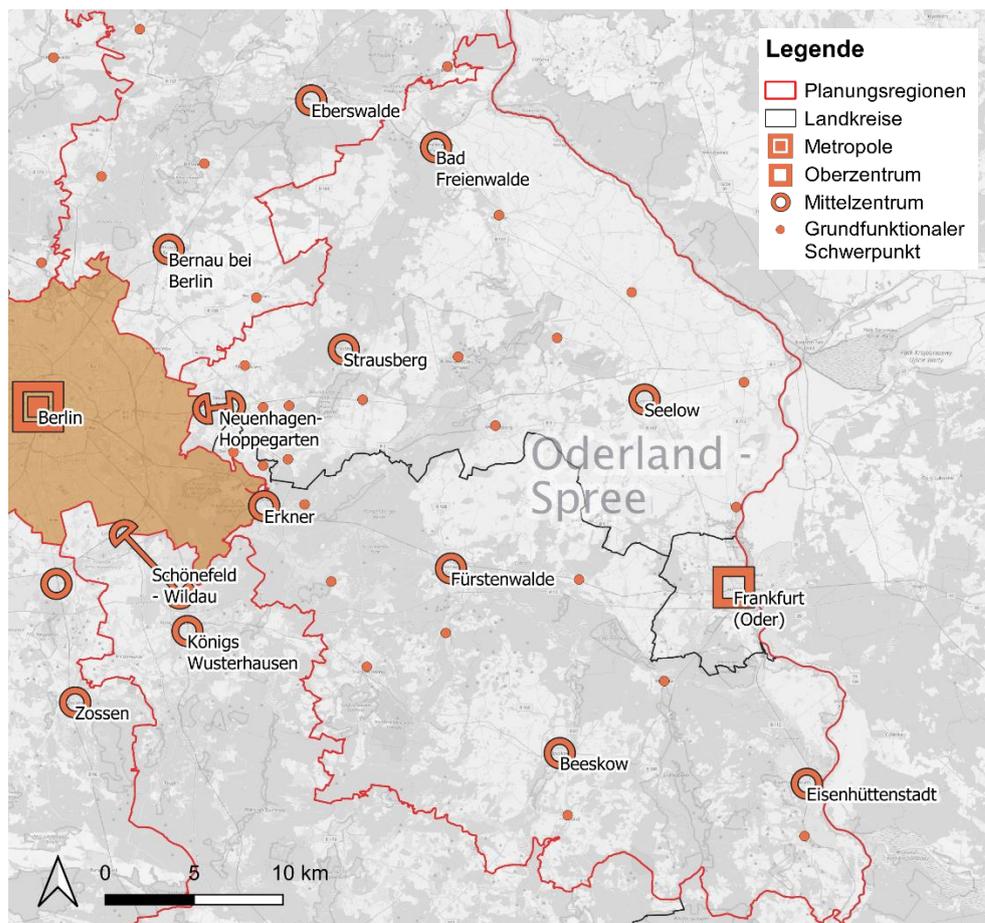


Abbildung 1: Raumstruktur der Region Oderland-Spree (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree o. J.).

Bevölkerung

Die statistischen Daten zur Bevölkerungsentwicklung in der Region Oderland-Spree weisen deutliche Schwankungen zwischen 2010 und 2019 auf. Diese sind zu Beginn der Zeitreihe auf die Zensuskorrektur im Jahr 2011 sowie die Aufnahme von Geflüchteten im Jahr 2015 zurückzuführen. Seit 2016 wächst die Bevölkerung in der Region kontinuierlich an. Im Landkreis Märkisch-Oderland leben 195.751 Menschen, im Landkreis Oder-Spree 178.803. Die Stadt Frankfurt (Oder) zählt 57.751 Einwohner*innen (AfS 2020c). Die positive Bevölkerungsentwicklung ist vor allem auf die durchweg positiven Wanderungssalden zwischen 2010 und 2017 zurückzuführen. Diese sind mit den Jahren auf ein Maximum von 25.558 dazu gewonnenen Bewohner*innen im Jahr 2015 gewachsen, danach wieder abgeflacht (AfS 2020a).

Die Bevölkerungsvorausschätzung 2017 bis 2030 des Landesamts für Bauen und Verkehr (LBV) schätzt, dass die Gesamtbevölkerung der Region Oderland-Spree um 5% zurückgehen wird. Der Großteil des Rückgangs wird in den beiden Landkreisen vorausgeschätzt, während die Stadt Frankfurt (Oder) bis 2025 ein Bevölkerungswachstum von 2% erfahren soll. Die Bevölkerung von Frankfurt (Oder) nimmt dann bis 2030 jedoch wieder um 2% ab. (LBV 2018).

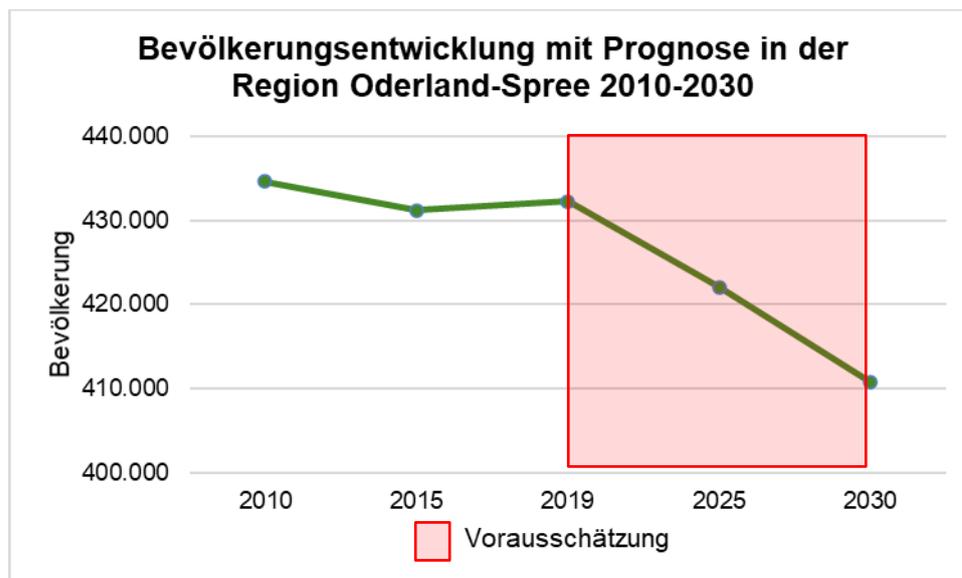


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung mit Vorausschätzung bis 2030 in der Region Oderland-Spree (AfS 2020c; LBV 2018). Eigene Darstellung.

Wirtschaft und Arbeitsmarkt

Die Planungsregion Oderland-Spree verzeichnet seit 2010 ein stetiges Wachstum der Anzahl sozialversicherter Beschäftigter, insbesondere ab dem Jahr 2014. Den stärksten Anstieg verzeichnet hierbei der Landkreis Märkisch-Oderland mit einer Zunahme von 13% gegenüber 2010. In der Stadt Frankfurt (Oder) fiel die Zunahme mit 2% am geringsten aus. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020a). Die Arbeitslosenquote hat sich in beiden Landkreisen sowie in Frankfurt (Oder) seit 2010 kontinuierlich verringert (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020a). Insgesamt liegt der wirtschaftliche Fokus der Region auf den öffentlichen und sozialen Dienstleistungen, gefolgt von Handel, Verkehr, Gastgewerbe und Information und Kommunikation. Der geringste Anteil der Beschäftigten arbeitet im Bereich der Forst- und Landwirtschaft (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020a).

Die Region verfügt insgesamt über 180 Gewerbe- und Industrieflächen mit insgesamt über 4.800ha Bruttofläche. In Oderland-Spree liegt das zweitgrößte Industriegebiet des Landes Brandenburg, das „Industriegebiet EKO Stahl GmbH“ mit einer Bruttofläche von ca. 640 ha. Die Regionalen Wachstumskerne¹ (RWK) der Region Oderland-Spree befinden sich in Frankfurt (Oder)/Eisenhüttenstadt sowie in Fürstenwalde/Spree. Beide RWK verfügen zusammen über ein Viertel der regionalen Industrie- und Gewerbeflächen. Der Anteil der Potenzialflächen für Gewerbe und Industrie im Landkreis Märkisch-Oderland liegt bei 23%, im Landkreis Oderland-Spree bei 18% und in Frankfurt (Oder) bei 38%. Die Auswertung beruht auf Luftbildanalysen (LBV 2019).

Eine regionsspezifische Entwicklung ist die im Bau befindliche Gigafactory des Elektro-Automobilherstellers TESLA. Sie wird erheblichen Einfluss auf

¹ Regionale Wachstumskerne sind Zentren für Arbeitsplätze in ihrem Umland und Motoren der Regionalentwicklung im Land Brandenburg, die entsprechend gefördert werden (<https://mwae.brandenburg.de/de/regionale-wachstumskerne/bb1.c.478814.de>).

die Siedlungs- und Gewerbestruktur und den Energieverbrauch haben. Seit 2019 mit Bebauungsplan Nr. 13 „Freienbrink Nord“ in der Gemeinde Grünheide im Kreis Oder-Spree ist sie festgelegt. Der Automobilhersteller beabsichtigt mehr Beschäftigte am Standort zu binden als BMW und Porsche in Leipzig zusammen (Planergemeinschaft für Stadt und Raum eG und empirica AG 2019). Die Größe des Industriegebiets beträgt 300 ha. Auf der Fläche sollen Industrieanlagen geschaffen werden, die im maximalen Ausbau bis zu 40.000 Arbeitsplätze bieten.

Aus den Erfahrungen der bisher realisierten TESLA-Gigafactories ist zu erwarten, dass die Zulieferer eine in etwa vergleichbare Flächengröße benötigen. Entsprechend der Bedeutung der Zulieferbetriebe ist ein Betrachtungsradius von 50 bis 60 km oder 60 LKW-Minuten Fahrzeit um die Gigafactory von Bedeutung. Damit sind schnelle Zugriffszeiten bzw. eine Just-in-sequence-Produktion abgesichert. In Kombination mit dem Flughafen Berlin Brandenburg BER in Schönefeld ist ein zunehmender Güter- und Personenverkehr in der Region ab 2021 zu erwarten.

Die entsprechenden umfangreichen Auswirkungen auf Wohnungsmarkt, Verkehrsanbindung, Umweltgüter werden gemeinsam vom Land Brandenburg, der Gemeinde Grünheide und Nachbargemeinden sowie der Regionalen Planungsstelle im Rahmen des Landesplanerischen Konzepts zur Entwicklung des Umfeldes der Tesla-Gigafactory Berlin-Brandenburg in Grünheide (Mark) sowie dem GRW-Regionalmanagement beobachtet und planerisch gelenkt.

1.2.2 Energiewirtschaftliche Infrastruktur

Im folgenden Überblick wird die Energieinfrastruktur der Planungsregion Oderland-Spree im Hinblick auf die regionale erneuerbare und konventionelle Energieerzeugung und -versorgung vorgestellt.

Windenergie

Windenergie ist einer der wichtigsten Pfeiler für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Brandenburg und auch in der Region Oderland-Spree. Mit dem Ausbau von Windkraftanlagen über die vergangenen Jahre, haben sich die Windenergieanlagen (WEA) stark verändert. Mit dem technischen Fortschritt haben sich z.B. Nabenhöhe und Rotordurchmesser innerhalb der letzten zwanzig Jahre verdoppelt. In Brandenburg betrug die Nabenhöhe der neuinstallierten WEA 2018 durchschnittlich 136 m und der Rotordurchmesser 121 m. Damit wird im Durchschnitt eine Gesamthöhe von knapp 200 m erreicht (Agentur für erneuerbare Energien o. J.).

In der Planungsregion Oderland-Spree sind im Jahr 2020 insgesamt 414 Windkraftanlagen in Betrieb, von welchen 271 im Landkreis Märkisch-Oderland, 130 im Landkreis Oder-Spree und 13 in der Stadt Frankfurt (Oder) installiert sind. Insgesamt haben sie eine Leistung von 775,15 MW (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2020a).

Mit der Novellierung des EEG 2017 wurden die Synchronisierung des Netzausbaus und Zubaus der Erneuerbaren Energien sowie stärkere Marktorientierung der Windenergie als auch Einhaltung der Ausbauziele seitens des Gesetzgebers verfolgt. Auf dieser Grundlage führt die Bundesnetzagentur

seit dem 01.05.2017 Ausschreibungen zur Ermittlung der finanziellen Förderung von Windenergieanlagen an Land durch. Die Höhe der Zahlungen wird für alle ab dem 01.01.2017 in Betrieb genommenen Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 751 kW durch Ausschreibungen ermittelt. Erfolgreiche Gebote sind Berechnungsgrundlage für die Marktprämie des erzeugten Stroms (Bundesnetzagentur, o. J.). Zwischen 2017 und 2020 gab es jährlich drei bis sechs Gebotstermine. Die Zuschläge, die Oderland-Spree in den Bieterverfahren der Bundesnetzagentur für die Gebote erhielt, variierten zwischen 44 Zuschlägen im Jahr 2017, 2 im Jahr 2018, 34 im Jahr 2019 und 21 im Jahr 2020 (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree, o. J.).

Solarenergie

In der Planungsregion sind im Jahr 2018 insgesamt 6.401 Solaranlagen zur Stromerzeugung mit einer elektrischen Leistung von knapp 601 MW installiert. Diese Anlagen produzierten im Jahr 2018 607 GWh Strom. Der Hauptanteil (51%) der Anlagen befindet sich in Märkisch-Oderland, wo 63% der installierten Leistung verortet ist. Weitere 43% der Anlagen liegen im Landkreis Oder-Spree und machen 33% der installierten Leistung aus. Die restlichen 6% der Anlagen mit 4% Leistung sind in Frankfurt (Oder) installiert (WFBB 2018b).

Die installierte Leistung im Jahr 2017 von 552 MW in Oderland-Spree verteilte sich zu 73% auf Freiflächenanlagen und zu 27% auf Dachflächenanlagen. Die Stadt Frankfurt (Oder) besaß einen Anteil von 2% der Freiflächenanlagen, der Landkreis Märkisch-Oderland einen Anteil von 65%. Die übrigen 33% entfallen auf den Landkreis Oder-Spree (WFBB 2017a).

Für die Wärmeerzeugung verfügt Oderland-Spree im Jahr 2018 über 4.646 Solarthermieanlagen mit einer installierten Leistung von 33 MW. Diese produzierten im Jahr 2018 knapp 21 GWh Wärme. Die Hälfte der Anlagen befindet sich in Märkisch-Oderland mit ebenfalls der Hälfte an installierter Leistung. Im Landkreis Oder-Spree sind 2.065 Anlagen installiert, in Frankfurt (Oder) 280. Dies entspricht 45% der installierten thermischen Leistung im Landkreis Oder-Spree und 5% in Frankfurt (Oder) (WFBB 2018b).

Biomasse

In den zwei Landkreisen Oder-Spree und Märkisch-Oderland sowie der Stadt Frankfurt (Oder) sind im Jahr 2017 insgesamt 66 Biogasanlagen vier unterschiedlicher Typen für die Stromerzeugung installiert (MWAE 2020a).

- Biogasanlage mit Blockheizkraftwerk (BHKW)
- Biogasanlage mit BHKW und Biomethan-Erzeugung
- Biogasanlage mit BHKW und Mikrogasnetz-Einspeisung
- Biogas-Satelliten-BHKW

Die Biogasanlagen weisen insgesamt eine installierte Leistung von 37 MW auf. Im Landkreis Oder-Spree befinden sich derzeit 24 Biogasanlagen (Stand 2020), für weitere sieben Biogasanlagen wurden bereits Genehmigungsanträge gestellt (Landschaftsrahmenplan Landkreis Oder-Spree 2020).

Für die Nutzung von Klär- und Deponiegas stehen drei Klärgasanlagen in der Region zur Verfügung. Damit sind insgesamt 7 MW Leistung installiert (MWAE 2020a). Über dezentrale Biogasanlagen für den privaten Gebrauch liegen keine Daten vor. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Zahlen damit höher sind als oben dargestellt. Die Abweichung zu dem dargestellten Wert wird von der Energieagentur Brandenburg jedoch auf weniger als 5% geschätzt.

Hinzu kommen knapp 25 MW installierte Leistung in Form von vier Biomasse-Heizkraftwerken für die Wärmeerzeugung. Von diesen Anlagen befinden sich drei im Landkreis Oder-Spree. Dezentrale kleine Feuerungsanlagen mit Biomasse sind in diesem Wert aufgrund fehlender Statistikdaten nicht enthalten. Insbesondere für den Betrieb von Wärmenetzen werden sie unter Nah-/Fernwärme aufgegriffen.

Wasserkraft

Brandenburg zählt zwar zu den wasserreichsten Bundesländern, jedoch sind die geomorphologischen Voraussetzungen mit geringen Höhenunterschieden der Flüsse und die natürlichen Seen nicht für die umfangreiche Installation von Laufwasserwerken oder Pumpspeicherwerken geeignet. Die Nutzung der Wasserkraft macht mit 0,1% den geringsten Anteil an der Energieerzeugung des Landes durch Erneuerbare Energien aus. Ausbaupotenziale bestehen noch über Repowering bestehender Anlagen für eine Effizienzsteigerung (WFBB 2019).

Die Region Oderland-Spree besitzt eine Wasserkraftanlage in Friedland, im Landkreis Oder-Spree, die vom Energieversorger Knauber betrieben wird (Knauber Strom o. J.). Im Jahr 2018 erbrachte die Anlage eine elektrische Arbeit von 5.123 kWh (WFBB 2018a).

Die Wasserkraft wird in diesem Konzept aufgrund seiner untergeordneten Bedeutung für die Gesamtregion nicht weiter betrachtet.

Geothermie

In Deutschland erzielt Geothermie als regenerative Quelle zur Energieerzeugung im Endenergieverbrauch derzeit durchschnittlich einen Anteil von etwa 4,5% aller Energieträger (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 2020). Grundsätzlich erfolgt hierbei eine Unterscheidung zwischen sogenannter tiefer Geothermie und oberflächennaher Geothermie. Erstere nutzt die geothermische Energie durch Bohrungen in mehrere Kilometer Tiefe und wird in Fernwärmenetze eingespeist. Letztere gilt nur für Bohrungen bis 400m Tiefe. Die Wärmegewinnung erfolgt durch Erdsonden bzw. Erdkollektoren (MWAE 2020c).

In Brandenburg befinden sich etwa 22.000 oberflächennahe Geothermieanlagen, die durchschnittlich eine Leistung von 7kW erbringen (MWAE 2020c). Damit liegt Brandenburg im nationalen Vergleich der Bundesländer an der Spitze: mehrfach wurden im Land in den vergangenen Jahren die meisten oberflächennahen Geothermieanlagen pro 100.000 Einwohner*innen installiert (erdwärmeLIGA 2018). Tiefe Geothermieanlagen stehen derzeit in Neuruppin, in Prenzlau und im Forschungsprojekt bei Bad Schönebeck (Bundesverband Geothermie 2019).

Auf die zwei Landkreise Märkisch-Oderland und Oder-Spree und die kreisfreie Stadt Frankfurt (Oder) verteilen sich 2.288 Wärmepumpen. Der Hauptanteil liegt mit 62% im Landkreis Märkisch-Oderland. Insgesamt sind durch die 2.288 Anlagen eine Leistung von 22 MW für die Wärmeerzeugung installiert (WFBB 2018b).

Die tiefe Geothermie wird aufgrund der nachgelagerten Bedeutung und technischer Hindernisse in Brandenburg in diesem Konzept nicht weiter untersucht. Seitens des Regionalen Energiemanagements sollte sie jedoch weiter beobachtet werden und insbesondere nach der Verabschiedung des Klimaschutzplans und der Energiestrategie ihre Bedeutung in der Region überprüft werden.

Nah- und Fernwärme

Rechtlich wird in Deutschland nicht zwischen Nah- und Fernwärme unterschieden. Sie dienen dem Transport von thermischer Energie zwischen Erzeuger*in und Verbraucher*in. Nahwärme wird im Gegensatz zu Fernwärme in kleineren Einheiten dezentral erzeugt und für die Erschließung von einzelnen Gebäuden oder kleineren Wohnsiedlungen genutzt. Fernwärme hingegen steht in großem Umfang für die Erschließung ganzer Wohngebiete oder Stadtteile bereit. Im Sinne der Energieeffizienz ist die Absenkung der Temperaturen in den Wärmenetzen eine wichtige Entwicklung, um Wärmeverluste zu vermeiden und gleichzeitig die Effizienz der Wärmeversorgung (Erzeugung und Netzverluste) zu steigern (Bundesverband Geothermie 2020). Zusätzlich sollen Wärmenetze mit Hilfe von KWK-Anlagen effizienter werden und damit ihre Bedeutung für die Wärmewende steigern (BMWi 2020d).

Das Land Brandenburg verfügt bereits über umfangreiche Erfahrungen mit Wärmenetzen unterschiedlicher Größenordnungen. Derzeit (Stand 2020) wird der Bestand hinsichtlich Betreiber*in, installierter Leistung, Netzlänge, Anschlussgrad und Wärmemenge aktualisiert (MIL 2020).

In siebzehn Gemeinden der Planungsregion sind Wärmenetze vorhanden, die eine Wärmemenge von 548,5 GWh bereitstellen und eine Netzgesamtlänge von 308,7 km aufweisen. Die Summe der angeschlossenen Wohnungen beträgt 45.489 (LBV 2020). In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Wärmenetze in den Gemeinden dargestellt.

Gemeinde	Wärmemenge (GWh)	Angeschlossene Wohnungen
Frankfurt (Oder)	220	20.000
Altlandsberg	0,1	Keine
Bad Freienwalde (Oder)	4,8	800
Gusow-Platkow	0,2	Keine
Küstriner Vorland	12,3	Keine Angabe
Neuhardenberg	Keine Angabe	Keine Angabe
Neutrebbin	10,4	23
Petershagen/Eggersdorf	1,6	Keine Angabe

Rüdersdorf bei Berlin	25,4	1.700
Seelow	10,6	Keine Angabe
Strausberg	100,4	9.000
Wriezen	10,4	1.600
Beeskow	9,5	Keine Angabe
Eisenhüttenstadt	88,8	9.000
Erkner	21	2.700
Fürstenwalde/Spree	25	116 Gebäude
Storkow (Mark)	8	550

Tabelle 1: Wärmenetze in der Region Oderland-Spree (LBV 2020).

Fossile Kraftwerke

Bis zum Jahr 2038 wird Brandenburg voraussichtlich zu großen Teilen Energie aus fossilen Ressourcen nutzen. Im Jahr 2020 betrug der Anteil fossiler Energien am Primärenergieverbrauch 80%. Bis zum Jahr 2030 soll dieser auf 68% reduziert werden. Für die Sicherung der Energieversorgung setzen das Land und die Planungsregion auf die Anpassung der lokalen Kraftwerkinfrastruktur (MWAE 2012).

Die Energieerzeugung aus fossilen Energieträgern erfolgt in der Region Oderland-Spree durch Kraftwerke wie Dampfkraftwerke in Eisenhüttenstadt (124,5 MW_{el}), Frankfurt (Oder) und Rüdersdorf (30 MW_{el}), Blockheizkraftwerke (22 MW_{el} und 27 MW_{therm}) sowie Heizwerke (157 MW_{therm}). Insgesamt sind mit den Kraftwerken 589 MW Leistung installiert (MWAE 2020). Die Mehrheit der Kraftwerke wurde vor der Jahrtausendwende in Betrieb genommen, zuletzt eines in Eisenhüttenstadt im Jahr 2013, hier wird ebenfalls ein weiterer Block der Vulkan Energiewirtschaft Oderbrücke (VEO) gebaut. Der Energieträger ist das lokal erzeugte Konvertergas aus der benachbarten Stahlerzeugung (vgl. UBA 2020).

Die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung ist in den drei Landkreisen unterschiedlich stark ausgeprägt. Sowohl in Frankfurt (Oder), als auch in den beiden Landkreisen Märkisch-Oderland und Oder-Spree überwiegt die thermische Leistung der elektrischen Leistung.

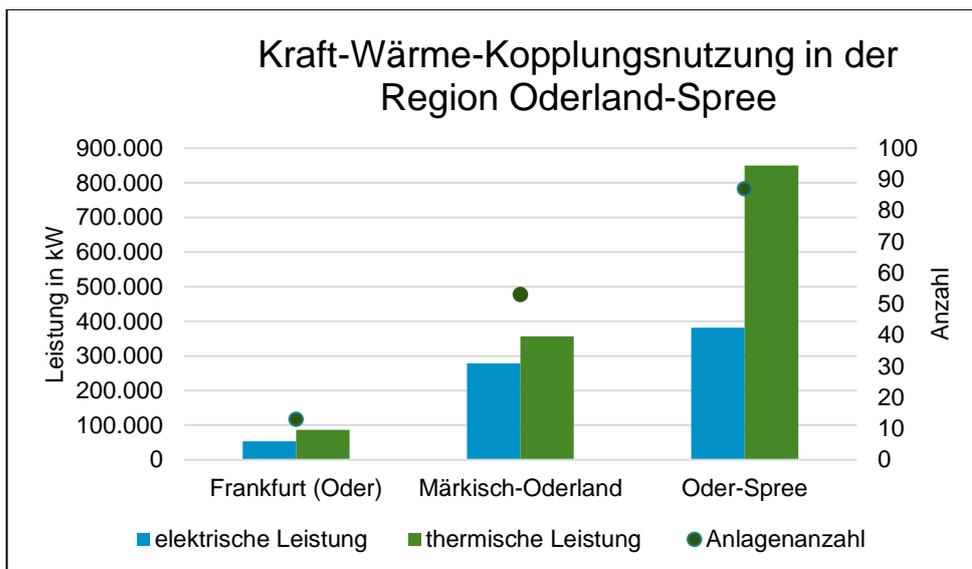


Abbildung 2: Kraft-Wärme-Kopplung in der Region Oderland-Spree (MWAE 2020a). Eigene Darstellung.

Netzinfrastuktur Gas und Strom

Es zeichnet sich ab, dass das zukünftige Energiesystem vorrangig mit Strom arbeiten wird und verbrennungsbasierte Technologien (Verbrennungsmotor, thermische (Groß-) Kraftwerke, Heizkessel etc.) zunehmend verdrängt werden (Fraunhofer ISE 2018, 5). Das derzeit zentral organisierte System wird mit anderen Primärenergieträgern (vorrangig Wind und Sonne) weiterentwickelt werden und durch eine zunehmende Anzahl dezentraler Netzelemente der Erzeugung, Verteilung und Speicherung ergänzt (Wachsmuth u. a. 2019). Gas als Energieträger wird vor allem im Bereich Industrie und einigen Bereichen des Verkehrs zum Einsatz kommen. Wobei es sich nicht mehr um fossile Gase, sondern um erneuerbare Gase handeln wird. Klassische Anwendungen wie Gebäudewärme und damit die lokale Gasnetzinfrastuktur in Wohnquartieren werden sehr stark rückläufig sein (Wachsmuth u. a. 2019). Damit verbunden sind Unsicherheiten aufgrund der heute noch offenen politischen Fragen zur Gestaltung der Netzinfrastrukturen bei geringerer Auslastung (ebd., 207f).

Mit der Energiewende bedarf es einer Anpassung des Energieversorgungssystem auf allen vier Spannungsebenen des Stromnetzes in Deutschland. Hierzu zählt auch der Übergang von zentralen Versorgungssystemen auf dezentrale Energieversorgungssysteme (EnergieAgentur.NRW GmbH 2020). Abhängig von ihrer Erzeugung werden Erneuerbare Energien unterschiedlich eingespeist: Energie aus großen Windparks, Wasserkraft und Photovoltaik-Freiflächenanlagen werden in Hochspannungsnetze eingespeist, Energie aus Biomasse, Solar-Dachanlagen, Wasserkraft und Windparks in Mittelspannungsnetze und kleinere EE-Anlagen werden dem Niederspannungsnetz angeschlossen (Next Kraftwerke GmbH o. J.).

Die Planungsregion Oderland-Spree verfügt über Netzanteile am Höchstspannungsnetz mit einer Spannung von 380kV. Die Höchstspannungsleitungen konzentrieren sich auf den Landkreis Märkisch-Oderland und gehen dort

sternförmig von Neuenhagen bei Berlin ab. Zudem läuft das Höchstspannungsnetz durch die zentralen Orte Fürstenwalde, Frankfurt (Oder) und Eisenhüttenstadt. Insgesamt verläuft das Hochspannungsnetz diagonal vom Nordwesten in den Südosten von Oderland-Spree. Die Region zählt zudem zwei Schaltanlagen mit Höchstspannung in Neuenhagen bei Berlin und Eisenhüttenstadt. Zahlreiche Schaltanlagen mit einer Oberspannung von 110kV sind über die Planungsregion verteilt (MWAE 2020b).

Speichertechnologien

Erneuerbare Energien aus Wind- und Solarkraft führen aufgrund ihres schwankenden Tages- und Jahresverlaufs zu fluktuierender Stromerzeugung. Speichertechnologien, die Energieüberschüsse speichern können, werden benötigt, um Netzlastschwankungen auszugleichen und Verfügbarkeit und Bedarf gezielt zu steuern. Derzeit werden für Strom Lithium-Ionen-Batterien und Power-to-X-Technologien als Speicherformen eingesetzt (MWAE 2020d) und Gasspeicher im Erdgasnetz betrieben.

Die Planungsregion Oderland-Spree verfügt über zwei verschiedene Speichertechnologien an zwei Standorten (Stand 2013) (MWAE 2020a). Ein Erdgas-Kavernenspeicher wird von der EWE AG in Rüdersdorf betrieben. Dieser unterirdische Gasspeicher hat ein Speichervolumen von 118.000.000m³ (EWE AG o. J.). Die Firma Upside Services GmbH betreibt einen Batteriespeicher mit einer Leistung von 5 MW, welche in einem ehemaligen Flugzeughangar in Neuhardenberg installiert wurde und Regelenergie bereitstellt („Batteriegroßspeicher in Neuhardenberg geht ans Netz“ 2016).

Neben den Großspeichern, die von Marktteilnehmern und Stadtwerken betrieben werden, werden auch dezentrale kleine Speicher in Brandenburg als Beitrag zur Energiewende gesehen. Energiespeicher werden im zukünftigen Energiesystem auch in kleinerem Maßstab benötigt: Das 1.000-Speicher-Förderprogramm des Landes zielte erfolgreich darauf ab mit Unterstützung der ILB die Anschaffung und Installation von Stromspeichern bei Privathaushalten zu fördern, um

- die Erhöhung des Eigenverbrauchs von Solarstrom zu steigern und
- das Brandenburgische Stromnetz zu entlasten.

Bis 2018 wurden die Anreize für Privatpersonen gesetzt und 2019 die verfügbaren Fördermittel verausgabt.

Im Bereich der privaten Speicher, liegt die Speicherkapazität der Region bei 13,5 MW, davon liegen 86% im Kreis Märkisch-Oderland, 13% in Oder-Spree und 1 % in Frankfurt (Oder). Weitere 7,8 MW befinden sich in Planung (Bundesnetzagentur o. J.). Einige Photovoltaikanlagen werden mit integriertem Speicher errichtet. In Gorgast, 30 km nördlich von Frankfurt (Oder) wird ein 4,2 MW Stromspeicher am 750kW-Solarpark errichtet. Im benachbarten Letschin entsteht ein 3,5 MW großer Energiespeicher.

Pilotprojekte & Modellvorhaben

Nachfolgend werden exemplarisch Projekte zu zukunftsrelevanten Energiethematen der Region vorgestellt.

Die Region Oderland-Spree hat bereits früh damit begonnen Pilotprojekte im Bereich der Energiewende anzustoßen. So wurden Leuchtturmprojekte im Bereich der Netzinfrastruktur oder Erzeugung von Bioenergie in Kurzumtriebsanlagen angestoßen. Aktuell sind die Themenbereiche dezentrale Energieerzeugung und klimaneutrale Quartiersentwicklung in den Fokus der Pilotvorhaben gerückt.

Die Stadtwerke Frankfurt (Oder) waren Partner des Projektes WindNODE. Darin wurden Lösungen für ein zunehmend dezentrales Energiesystem und fluktuierende Wind- und Solarenergieerzeugung erprobt. Ziel war die Vernetzung von Akteur*innen (Markt, Energieversorger*in und Kund*innen) durch intelligente Informations- und Kommunikationstechnik. Dabei sollten z. B. verschiebbare industrielle Lasten, Power-to-Heat- und Kühlanlagen sowie Elektromobilität vernetzt werden und so Erzeugung und Verbrauch optimal aufeinander abstimmen (Stadtwerke Frankfurt (Oder) o. J.). „Die Stadtwerke Frankfurt (Oder) [als] Partner im WindNODE Projekt stellt[e] ihre Erfahrungen im Betrieb ihrer Erzeugungsanlagen und der grenzüberschreitenden Versorgung mit Fernwärme zur Verfügung. Im Projektzeitraum sollten IT-gestützte Lösungen entwickelt werden, die eine vollautomatisierte Steuerung aller erforderlichen Prozesse in den Erzeugungsanlagen, angepasst an die aktuelle Netzsituation, ermöglichen“ (Stadtwerke Frankfurt (Oder) o. J.).

Das Gemeinschaftsprojekt „Grüner Norden“ der Wohnungswirtschaft Frankfurt (Oder) und der Stadtwerke Frankfurt (Oder) ist ein Leuchtturmprojekt, welches sich dem Thema der klimafreundlichen Energieversorgung in Quartieren widmet. In einem ausgewählten Quartier in Frankfurt (Oder) soll die Energieversorgung zukünftig durch die Bündelung dezentraler Energiequellen erfolgen. Dazu werden PV-Anlagen, KWK-Anlagen, Speicher und Wärmepumpen genutzt. Ein Großteil der Energieerzeugung soll am Ort der Erzeugung erfolgen, zum Beispiel zur direkten Nutzung an E-Ladesäulen. „Ein neu zu entwickelndes Messkonzept sichert die Messung der Energieströme über intelligente Stromzähler und dient damit gleichzeitig der Entwicklung einer digital vernetzten Steuerungsplattform zur Reduzierung des zukünftigen Energieverbrauches und zur Optimierung der Energieerzeugung“. Die stufenweise Umsetzung soll ab Mai 2021 erfolgen. In diesem Projekt werden die Optimierung der Energieversorgung und die Digitalisierung der Energieversorgung parallel erprobt (Stadtwerke Frankfurt (Oder) 2020).

Ein Baustein zur Dekarbonisierung der vorhandenen Gasinfrastruktur ist das Biomasse-Kraftwerk in Pillgram. Die Kooperation der EWE AG und MLK-Gruppe wird hier Biomethan in das Erdgas-Hochdrucknetz einspeisen, welches aus biogenen Stoffen wie Maissilage, Hühner- und Rindermist hergestellt wird.

Aufgrund der Ansiedlung der Gigafactory und den erwarteten weiteren Gewerbe-, Wohn- und Verkehrsentwicklungen wurde das Projekt „Regionalmanagement Oderland-Spree“ zur gezielten Aktivierung und abgestimmten Vermarktung von Gewerbe- und Industrieflächen ins Leben gerufen. Darin enthalten ist auch das Ziel, die Region als Wohnort attraktiv zu erhalten und

zukunftsfähig zu gestalten. Somit bieten sich hier verschiedene Möglichkeiten im Rahmen des Regionalen Energiemanagements Themen der Erneuerbaren Energie und Energieeffizienz zu platzieren.

1.2.3 Schwerpunkte der Energieverbrauchssektoren

Der Endenergieverbrauch in Brandenburg wird im Wesentlichen vier Sektoren zugeordnet: Hierzu gehört die Industrie, der Verkehrssektor, der Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistungen sowie der Gebäudesektor. Für die Regionen sind insbesondere die Bereiche Verkehr und Gebäude von besonderer Relevanz, da durch die kommunal verantworteten verkehrlichen Infrastrukturen, die Flächennutzungs- und Bauleitplanung sowie kommunale Gebäudebestände strategische Ansatzpunkte zur Beeinflussung des Energieverbrauchs bestehen. Im Folgenden sind die Rahmendaten der betreffenden Sektoren zusammengestellt. Der Fokus im Verkehrssektor liegt auf den straßenengebundenen Verkehren, da für den Schienenverkehr seitens der Planungsregion weniger Einflussmöglichkeiten bestehen. Sie liegen beim Land und dem Bund. Hingegen werden verkehrsinduzierende Planungen sowie die Infrastruktur für den Umstieg auf fossilfreie Antriebe wie E-Mobilität durchaus auf der kommunalen Ebene, der regionalen und landesplanerischen Ebene vorangetrieben.

Verkehrssektor

Die Fahrleistungen bundesweit sowie in Brandenburg steigen sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr stetig an. Die bundesweite Fahrleistung im Straßenverkehr steigerte sich zwischen 1991 und 2018 um ca. 31%, die des Personenverkehrs nahm um 28,5% zu, die des Güterverkehrs um fast 67%. Mit Blick auf Energieverbrauch und Klimaschutz ist die stärkere Fahrleistung der Lkw problematisch, da diese pro gefahrenen Kilometer mit Dieselantrieb höhere Luftschadstoffemissionen als andere Verkehrsträger verursachen. Mit Blick auf die Klimaziele ist der Verkehrssektor besonders bedeutsam, da hier seit 1990 kaum Einsparungen von Treibhausgasen umgesetzt werden konnten. So kann etwa verbesserte Technik aufgrund von Rebound-Effekten (mehr gefahrene Kilometer) keine Verbesserung erzeugen.

Die höchsten Energieverbräuche im Verkehrssektor sind auf die Verbrennung von Kraftstoffen auf Mineralölbasis zurückzuführen. Die Verbräuche erneuerbarer Energieträger sind über die vergangenen Jahre gestiegen, im Vergleich zu fossilen Energieträgern allerdings weitaus geringer und machen am Gesamtenergieverbrauch im Verkehrssektor nur 4% aus (KBA 2019, 304).

Der Verkehrssektor verbraucht in Brandenburg 28,4% der Endenergie (WFBB 2020, 17). Zurückzuführen ist dies zum einen auf das sehr hohe Verkehrsaufkommen in dem Flächenland. Mit einer Verkehrsleistung von 1.391 Personenkilometer pro Einwohner*in verzeichnet Brandenburg die stärkste Verkehrsleistung aller Flächenländer (VDV 2019). Dies führt zum einen zu stark belastete Straßen, aber ebenso zu einer starken Auslastung der Busse und Bahnen, insbesondere im Bereich der Pendlerverflechtungen nach Berlin. Der Motorisierungsgrad Brandenburgs beträgt 569 Kfz pro 1.000 Einwohner*innen (VDV 2019). Das meistgenutzte Verkehrsmittel ist das Kfz

(Selbstfahrer und Mitfahrer) und lag 2017 bei 59% (Follmer und Gruschwitz 2019, 13).

Durch die ausgeprägten Pendelbeziehungen der Gemeinden mit Berlin besteht insgesamt ein hoher Nutzungsdruck auf den ÖPNV in Richtung und von Berlin. Aus der Region pendeln 39.400 Beschäftigte nach Berlin, von dort kommen 12.750 Beschäftigte (2017). Charakteristisch sind hohe Pendlerzahlen entlang der Regionalbahn RE1. Stärkste Einpendlerzuwächse (2011-2017) gibt es in Gosen-Neu Zittau +41%, Erkner +38%, Hoppegarten +33% und in Kur- und Erholungsorten (Bad Freienwalde +33%, Müllrose +30%) (PROZIV Verkehrs- & Regionalplaner und INFRASTRUKTUR & UMWELT Prof. Böhm und Partner 2017). Der Pendlerüberschuss ist genauso wie die Arbeitsplatzdichte besonders hoch in Kreisstädten, Regionalen Wachstumskernen sowie in Kur- und Erholungsorten.

Neben der Anzahl der Pendler hat auch die Anzahl der gemeldeten Kraftfahrzeuge in der Region Oderland-Spree insgesamt zugenommen. Während die Zahlen in Frankfurt (Oder) stabil sind, verzeichnet besonders der Landkreis Märkisch-Oderland einen Zuwachs (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020b).

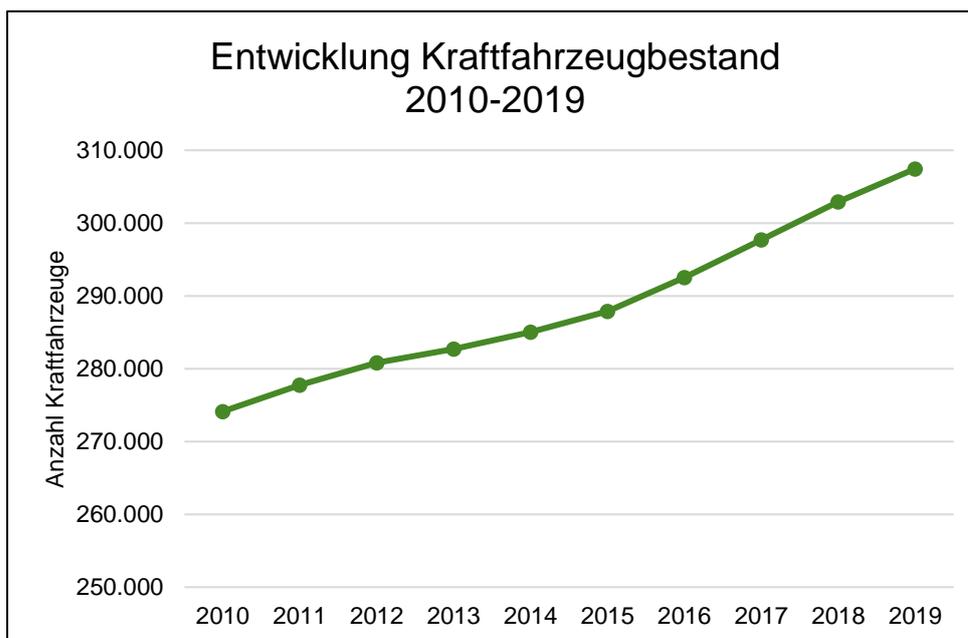


Abbildung 3: Entwicklung Kraftfahrzeugbestand 2010-2019 in der Region Oderland-Spree (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020b). Eigene Darstellung

Der Bestand an Hybrid- und Elektroautos steigt in beiden Landkreisen sowie in der Stadt Frankfurt (Oder) leicht an. Insgesamt befinden sich die Anteile dieser Antriebstechnologien noch auf einem sehr niedrigen Niveau: Im Jahr 2019 wurden in Frankfurt (Oder) 76% der zugelassenen Fahrzeuge mit Benzin, 22% mit Diesel, 1% mit Gas (einschließlich bivalent), 1% hybrid und weniger als 1% elektrisch betrieben. Im Landkreis Märkisch-Oderland und dem Landkreis Oder-Spree lag der Anteil der mit Benzin betriebenen Fahrzeuge bei 71%, 27% wurden mit Diesel betrieben, jeweils 1,1% mit Gas oder Hybrid und lediglich 0,1% elektrisch (Energieagentur des Landes Brandenburg 2020).

Gebäudesektor

Der Gebäudesektor, zu dem alle Wohn- und Nichtwohngebäude zählen, ist bei der Betrachtung von Energieflüssen relevant, da Gebäude für die Raumwärme, Haustechnik, Kühlung und Beleuchtung einen Großteil des Endenergieverbrauchs verursachen: So verbrauchten Gebäude 2017 in Deutschland 870 TWh Endenergie. In Brandenburg entfielen im Jahr 2018 26,9% des Energieverbrauchs allein auf Raumwärme. Dies entspricht etwa dem Wert von 2007 (26,3%), d.h. es konnte innerhalb dieses Zeitintervalls keine Einsparung am Gesamtverbrauch erreicht werden (WFBB 2020, 21).

Ein Großteil der Gebäude in Brandenburg und der Planungsregion ist ohne hohe Wärmedämm- und Heizungs-Standards errichtet worden. So wurden 43% der Wohngebäude vor 1949, 42% zwischen 1950 und 1999 und lediglich rund 15% nach 2000 errichtet (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011b). Insbesondere ältere Gebäude haben durch geringe Isolierungen, alte Fenster und veraltete Heiztechnik einen erhöhten Energieverbrauch. Aufgrund der aktuellen Sanierungsquote ist anzunehmen, dass viele Gebäude nur teilsaniert wurden.

Die Erzeugung der Raumwärme (und Warmwasser) erfolgt meist über Öl- oder Gasheizungen oder mittels Fern-/Nahwärme. In der Region Oderland-Spree waren im Jahr 2011 10% aller Gebäude an ein Fernwärmenetz angeschlossen, im Land Brandenburg ebenfalls 10% der Wohngebäude (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011a; BDEW 2019). Im Bundesdurchschnitt sind Heizungsanlagen 16,4 Jahre alt. Brandenburg erreicht hier mit einem Durchschnittsalter der Heizungsanlagen der Wohngebäude von 14,4 Jahren einen leicht unterdurchschnittlichen Wert (BDEW 2019, 17).

In den letzten Jahrzehnten hat sich insgesamt der Endenergieverbrauch im Gebäudesektor in Deutschland verringert. Wichtige Ursachen hierfür sind die Reduktion der Förderung fossiler Brennstoffe sowie die verbesserten Nutzungsgrade der Wärmeerzeuger (Brennwerttechnologie) und die gesteigerte Gebäudeeffizienz durch Sanierungen und das Aufkommen von Erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a, 74).

Die Relevanz des Sektors soll in dieser Fortschreibung kurz anhand der Energiestrategie (MVAE 2012, 50) verdeutlicht werden, da sie gleich zwei strategisch-planerische Handlungsfelder benennt:

- Integrierte Betrachtung des Gebäudebestandes einzelner Quartiere als Ansatzpunkte für effektive städtebauliche Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung
- Veränderung der Siedlungsstrukturen im Kontext des demographischen Wandels als Anknüpfungspunkt von Stadtplanung und Energiepolitik

Perspektivisch eröffnen sich auch technisch-baulich neue Perspektiven für den Gebäudesektor in einem zunehmend integrierten Energiesystem. So sind insbesondere Neubauten zunehmend nicht nur Verbraucher von Energie, sondern sie produzieren, speichern und verteilen Energie (Deutsche

Energie-Agentur GmbH 2019, 2). Dabei sind unterschiedliche Handlungsbe-
reiche integriert zu betrachten:

- Gebäudehülle/-technik und -nutzung: Steigerung der Effizienz durch Dämmung, Wärmerückgewinnungsanlagen, gezielten Wärmeeinsatz bei Warmwasser etc.
- Wärmebereitstellung/Infrastruktur: Abkehr von Einzellösungen und fossilen Energieträgern (Ölheizung, Gasheizung je Gebäude) hin zu klimaneutraler Wärmeerzeugung, Netzlösungen und der Einbindung von Abwärme (Abwasser, Industrie etc.)
- Einsatz erneuerbarer Energien
- Suffizienz bei der Stadt- und Bauleitplanung (z.B. solarer Städtebau mit beispielsweise Verschattungshilfen und Festsetzung kompakter Gebäude und Quartiersstrukturen)

1.3 Auf einen Blick

- Die **Ziele der Fortschreibung** sind
 - eine Bestandsaufnahme der bisher erreichten Ziele und Aktivitäten des Regionalen Energiemanagements vorzunehmen
 - die Aktualisierung der Energiepotenziale der Erneuerbaren Energien bis 2030 darzulegen
 - die Aufgabenschwerpunkte und Handlungsfelder des Regionalen Energiemanagements festzulegen mit Maßnahmen abzuleiten
- Den strategischen Rahmen der Fortschreibung bilden
 - Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung
 - Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)
 - Energiestrategie des Landes Brandenburg 2030
- Seit der Aufstellung der Regionalen Energiekonzepte 2013 haben sich wesentliche **politische, gesellschaftliche und technologische Rahmenbedingungen** verändert, die eine Fortschreibung des Konzepts erforderlich machen. Beispiele hierfür sind
 - der beschlossene Ausstieg aus Kohleverstromung und Atomenergie
 - der öffentliche Klima-Diskurs durch die Fridays for Future Bewegung
 - Entwicklung von Power-to-X, zusätzlichen Energieträgern (Wasserstoff) und Batteriespeichertechnologien
 - die Ausweitung dezentraler Energieversorgung durch neue Erneuerbare-Energien
 - politische Hinwendung und Bekenntnis der Autoindustrie zur E-Mobilität durch erhebliche Fördermittel und Produktionsziele
- Die Landkreise Märkisch-Oderland und Oder-Spree und die Stadt Frankfurt (Oder) bilden die **Planungsregion Oderland-Spree** mit 430.000 Einwohner*innen.
- Die wichtigsten Industriestandorte sind Frankfurt (Oder)/Eisenhüttenstadt Fürstenwalde/Spree. Darüber hinaus wird ein Produktionsstandort des Automobilherstellers TESLA in Grünheide 2022 fertiggestellt.
- Die Planungsregion verfügt über eine umfangreiche **Energieinfrastruktur** für die erneuerbare Energieerzeugung und -versorgung.
 - In 17 Gemeinden in Oderland-Spree sind Wärmenetze vorhanden, die 548,5 GWh Wärme bereitstellen und damit 45.489 Wohnungen versorgen.
 - Die Region verfügt über Netzanteile am Höchstspannungsnetz (380kV), zwei Schaltanlagen mit Höchstspannung und zahlreiche Schaltanlagen mit einer Oberspannung von 110 kV.
 - Die Speicherkapazität der Region liegt bei 13,5 MW, weitere 7,8 MW sind in Planung.

2. Aktueller Ausbaustand der Erneuerbaren Energien

In diesem Kapitel wird der Status-Quo den Zielvorgaben der Energiestrategie für 2030 gegenübergestellt. Im nächsten Schritt wird dann überprüft, inwieweit die ermittelten Potenziale aus dem REK 2013 ausgeschöpft wurden.

Die maßgeblichen Ziele, die in diesem Regionalen Energiekonzept überprüft werden, sind von der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg vorgegeben. Die Vorgaben *Energieeffizienz steigern und -verbrauch reduzieren* und *Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch erhöhen* sind als übergeordnete Ziele formuliert, denen wiederum Teilziele unterliegen. Die Ziele sind in Prozentangaben, installierter Leistung (MW) oder Energieerzeugungsmengen (GWh) dargestellt. Aufgrund der Vergleichbarkeit und Transparenz zwischen den Regionen wurden Ziele in Prozentangaben für die Region übernommen.

Regionalisierung der Ziele

Für die Ziele im Bereich der installierten Leistung und der Energieerzeugung erfolgt eine Regionalisierung der landesweiten Ziele, um einen geeigneten Maßstab der Zielüberprüfung zu definieren. Die Regionalisierung der Ziele erfolgt über den Flächenschlüssel. Dazu wird der Anteil der Regionsfläche von 4.560 km² für die Region Oderland-Spree an der Landesfläche Brandenburgs (29.654 km²) berechnet. Für die Planungsregion Oderland-Spree ergibt sich daraus ein Flächenschlüssel von 15%. Im Vergleich zu den anderen Planungsregionen hat Oderland-Spree einen verhältnismäßig kleinen Flächenschlüssel.

Region	Flächenschlüssel
Havelland-Fläming	23%
Oderland-Spree	15%
Prignitz-Oberhavel	22%
Uckermark-Barnim	15%

Tabelle 2: Flächenschlüssel der Regionen. Eigene Berechnungen.

Der Regionalisierungsansatz über den Flächenschlüssel wird als geeignete und einfach verständliche Bezugsgröße für verschiedene Berechnungen angesehen. Das Ziel des Ansatzes ist, alle Energieträger ansprechen zu können, ohne auf die spezifischen Voraussetzungen vor Ort eingehen zu müssen.

Für die Ziele der installierten Leistung sowie Strom- und Wärmeerzeugung pro Energieträger bis 2030 wird auf den Flächenschlüssel zurückgegriffen. Als Referenzjahr der Zielvorgaben ist in der Energiestrategie 2030 das Jahr 2007 gewählt. Die Datenverfügbarkeit auf regionaler Ebene lässt jedoch nur eine Überprüfung ab dem Jahr 2010 zu. Somit wird als Referenzjahr für die Zielüberprüfung das Jahr 2010 herangezogen.

Die Daten für die Darstellung der Entwicklungspfade in den unterschiedlichen Bereichen stammen anteilig aus dem Energiesteckbrief der Energieagentur des Landes, aus weiteren für diese Fortschreibung bereitgestellten Datensätzen der Energieagentur Brandenburg sowie dem Landesamt für Umwelt. Die Datensätze liegen zur internen Verwendung für die Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts bei der Regionalen Planungsstelle und dem Auftragnehmer EBP Deutschland GmbH vor.

2.1 Energieeffizienz und Energieverbrauch

Sowohl im Bereich der Energieeffizienz als auch im Bereich des Energieverbrauchs differenziert die Energiestrategie 2030 die Ziele zwischen Primär- und Endenergieverbrauch. Dabei bezieht sich Primärenergie auf die Energiemenge und -art, die den genutzten Quellen entnommen wird und Endenergie auf die Menge und Art, die bei dem/der Verbraucher*in ankommt. Daten zur Primärenergie (Erzeugung und Verbrauch) liegen auf regionaler Ebene nicht vor. Aus diesem Grund können die Ziele, die sich auf Primärenergie beziehen, nicht überprüft werden. Nachfolgend sind in den grauen Kästen jeweils die Ziele benannt und im nachfolgenden Text werden die aktuellen Sachstände quantitativ und qualitativ dargelegt.

Senkung des Endenergieverbrauchs um ca. 23% gegenüber 2010. Das entspricht einer Senkung um ca. 1,1% pro Jahr.

Energiestrategie 2030, S.46

Der Endenergieverbrauch für die Planungsregion Oderland-Spree kann für Strom und Gas ermittelt werden. Eine Darstellung für den Wärmeverbrauch ist aufgrund nicht verfügbarer Daten nicht möglich. Die Werte für Strom und Gas entsprechen dem tatsächlichen Verbrauch, da die Daten für alle Gemeinden² erfasst wurden.

Für Gas ist eine schwankende Entwicklung zu verzeichnen, seit 2015 ein leichter Anstieg. Der Stromverbrauch ist relativ stabil, der Höchstwert von 2010 wurde bis 2018 nicht mehr erreicht, allerdings ist auch keine regelmäßige Senkung, wie in der Energiestrategie vorgesehen, zu verzeichnen. Das Ziel, jährlich 1,1% Endenergie einzusparen ist bei anhaltendem Trend nicht erreichbar.

² Ausnahme: Im Jahr 2010 fehlen zwei gemeindliche Datensätze.

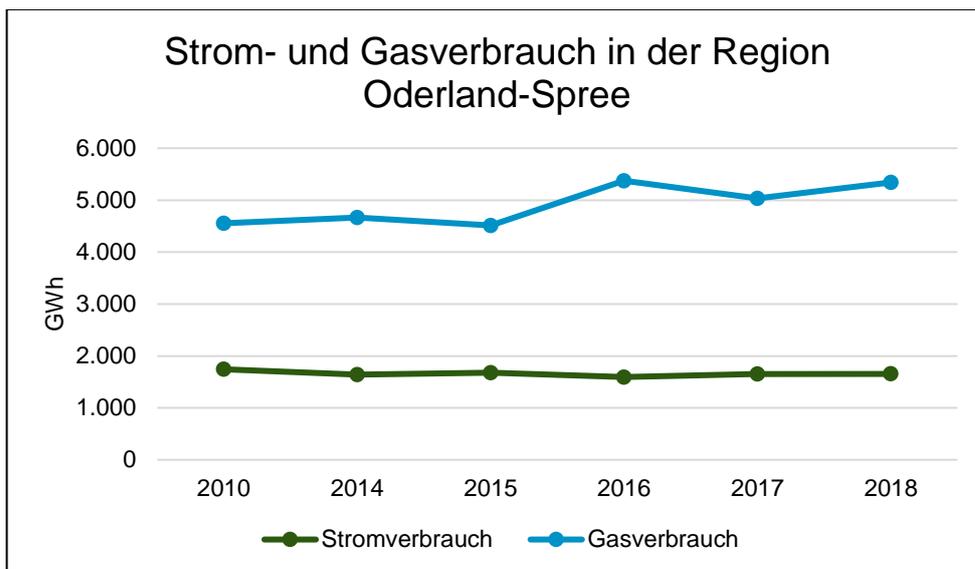


Abbildung 4: Strom- und Gasverbrauch in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018a).
Eigene Darstellung.

Anteil Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch auf 100% erhöhen.

Energiestrategie 2030, S.46

Für die Überprüfung der Zielvorgabe wurde die erzeugte Energiemenge aus den einzelnen Energieträgern für die Jahre 2010 bis 2018 addiert und dem Stromverbrauch gegenübergestellt. Das Ergebnis spiegelt den prozentualen Anteil der gesamten eingespeisten Jahresarbeit und des gesamten Stromverbrauchs wider, bilanziert auf ein Jahr. Trotz des schwankenden Anteils ist erkennbar, dass die Region Oderland-Spree seit 2014 die Zielvorgabe der Energiestrategie 2030 erreicht und eine positive Entwicklung nimmt.

Der Zielerreichungsgrad des Anteils der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch liegt im Jahr 2018 bei 136% in der Region Oderland-Spree. Dieser Zielerreichungsgrad soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien starken Schwankungen innerhalb des Jahresverlaufs unterliegt. So kommt es in Monaten mit günstigen Wind- und Solarverhältnissen zu Überschusserzeugungen, wohingegen in den restlichen Monaten ein Defizit bei der Erzeugung Erneuerbarer vorliegt und die 100% nicht erreicht werden. Dieser Sachverhalt unterstreicht die Notwendigkeit der Installation von Strom- und Wärmespeichern, um eine konstante Stromversorgung mit erneuerbarem Strom gewährleisten zu können und auch eine Forcierung des Netzausbaus.

Anteil Erneuerbare Energien am Wärmeverbrauch auf 39% erhöhen

Energiestrategie 2030, S.46

Laut Energiestrategie 2030 soll der Wärmebedarf im Jahr 2030 zu 39% aus erneuerbarer Wärme gedeckt werden. Aktuell liegt der Deckungsgrad des Landes bei 19,8% (WFBB 2020). Eine Bewertung auf regionaler Ebene ist nicht möglich, da sich keine genauen Aussagen zum Wärmeverbrauch treffen lassen. Die Datengrundlage weist Lücken in einem Umfang auf, die einen Vergleich nicht zulassen, ohne ein verzerrtes Bild darzustellen. Aus diesem Grund wird auf diese Zielüberprüfung verzichtet.

Dennoch kann anhand der Landeszahlen die Vermutung geäußert werden, dass die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien bei der Wärme noch erforderlich ist.

Anteil Erneuerbare Energien am Verkehr auf 8% erhöhen

Energiestrategie 2030, S.46

Eine Auswertung auf der regionalen Ebene ist aufgrund der aggregierten Daten für das Land Brandenburg nicht möglich. Im Land Brandenburg wurden 2017 89.050 TJ im Verkehrsbereich (alle Sektoren) eingesetzt (AfS 2020d). Davon entfielen 2,2% auf Strom und 4,9% auf Erneuerbare Energien und Gas zusammen. Bezüglich des Stromanteils kann nicht nach erneuerbarem Strom und konventionellem Strom differenziert werden, dies gilt ebenfalls für Gas. Aus dem 10. Monitoringbericht der Energiestrategie 2030 geht hervor, dass ab dem Jahr 2010 ein Anstieg des Endenergieverbrauchs im Sektor Verkehr zu verzeichnen ist. Somit ist aktuell keine Annäherung an den Zielwert feststellbar. Ähnliche Entwicklungen werden für die Region Oderland-Spree angenommen. Im Jahr 2018 entfielen von den insgesamt 88,4 PJ Endenergieverbrauch im Verkehrssektor 1,8 PJ auf Strom und 4 PJ auf erneuerbare Energieträger und Gas. Damit ist der Anteil an nicht fossilen Kraftstoffen sogar gesunken.

Ausweisung von Windeignungsgebieten auf 2% der nutzbaren Landesfläche bis zum Jahr 2030

Energiestrategie 2030, S.39

Der aktuell rechtskräftige sachliche Teilregionalplan „Windenergienutzung“ wurde im Jahr 2018 verabschiedet. In diesem Teilplan wurden 33 Windeignungsgebiete mit einer Fläche von insgesamt 73,8 km² festgelegt, was 1,6% der Gesamtfläche der Region Oderland-Spree entspricht. Damit wird das Ziel der Energiestrategie der Ausweisung auf 2% der nutzbaren Landesfläche verfehlt. Eine kartographische Übersicht der einzelnen Windeignungsgebiete befindet sich im Teilregionalplan.

2.2 Erneuerbare Energien: Installierte Leistung und Energieerzeugung

2.2.1 Windenergie

Ziel laut Energiestrategie: Windenergieanlagen im Umfang von 1.575 MW in Oderland-Spree berechnet über Flächenschlüssel von 15%

Energiestrategie 2030, S.39

Für die Überprüfung der Zielvorgabe der Energiestrategie 2030 in Bezug auf die Windenergie, wurde der Regionalisierungsansatz verfolgt. Die installierte Leistung entspricht der gesamten installierten Leistung der Windkraftanlagen auf Basis der EEG-Jahresabrechnung, also einer Betrachtung ausschließlich förderfähiger Anlagen nach dem EEG. Es wurden keine Anlagen für den Eigenverbrauch berücksichtigt. Für die Bewertung der installierten Leistung bis zum Jahr 2018 wurden Daten der Energieagentur Brandenburg und für das Jahr 2020 vom Landesamt für Umwelt herangezogen. Im Jahr 2020 lag der Zielerreichungsgrad der Region Oderland-Spree bei 49% mit einer installierten Leistung von 775,15 MW.

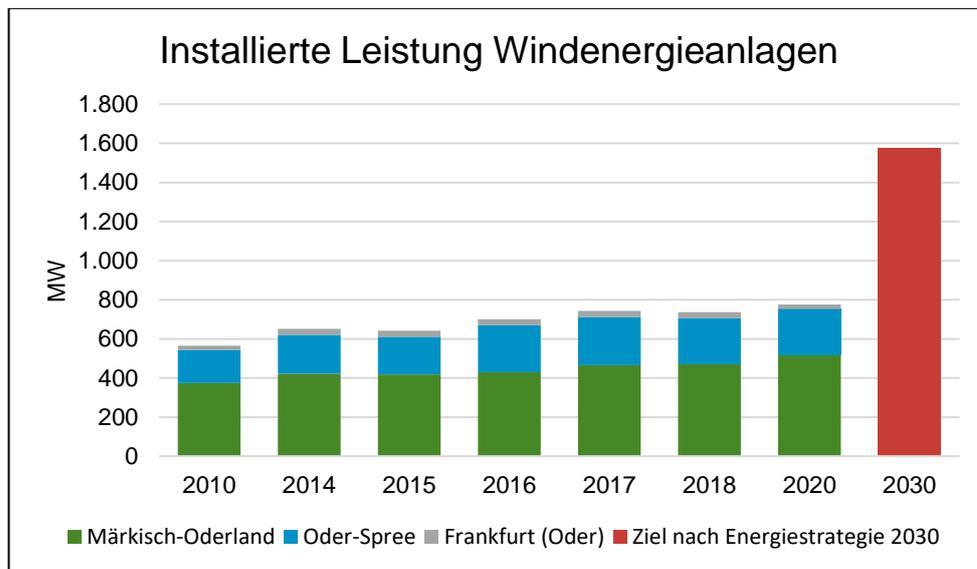


Abbildung 5: Installierte Leistung Windenergieanlagen in der Region Oderland-Spree 2010-2020 (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2020a). Eigene Darstellung.

Stromerzeugung aus Windenergieanlagen von 3.450 GWh/a berechnet über den Flächenschlüssel von 15%

Energiestrategie 2030, S.39

Die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen umfasst die gesamte eingespeiste Jahresarbeit auf Basis der EEG-Jahresabrechnung. Es wurden keine Anlagen für den Eigenverbrauch berücksichtigt. Mit der Stromerzeugung aus

Windenergieanlagen wurde im Jahr 2018 ein Zielerreichungsgrad von 32% erreicht.

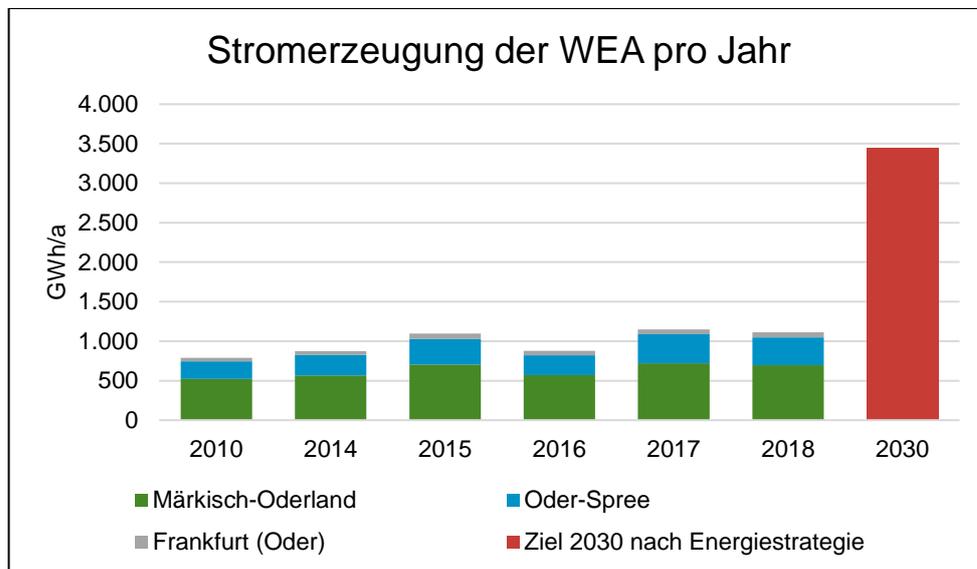


Abbildung 6: Stromerzeugung der WEA pro Jahr in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.

2.2.2 Photovoltaik

Ziel laut Energiestrategie: PV-Anlagen im Umfang von 525 MW berechnet über den Flächenschlüssel von 15%

Energiestrategie 2030, S.39

Die installierte Leistung entspricht der gesamten installierten Leistung der Photovoltaikanlagen auf Basis der EEG-Jahresabrechnung, ausschließlich förderfähige Anlagen nach dem EEG. Es wurden keine Anlagen für den Eigenverbrauch berücksichtigt. Mit der installierten Leistung von 602 MW im Jahr 2018 erreicht die Region Oderland-Spree das Ziel zu 115%.

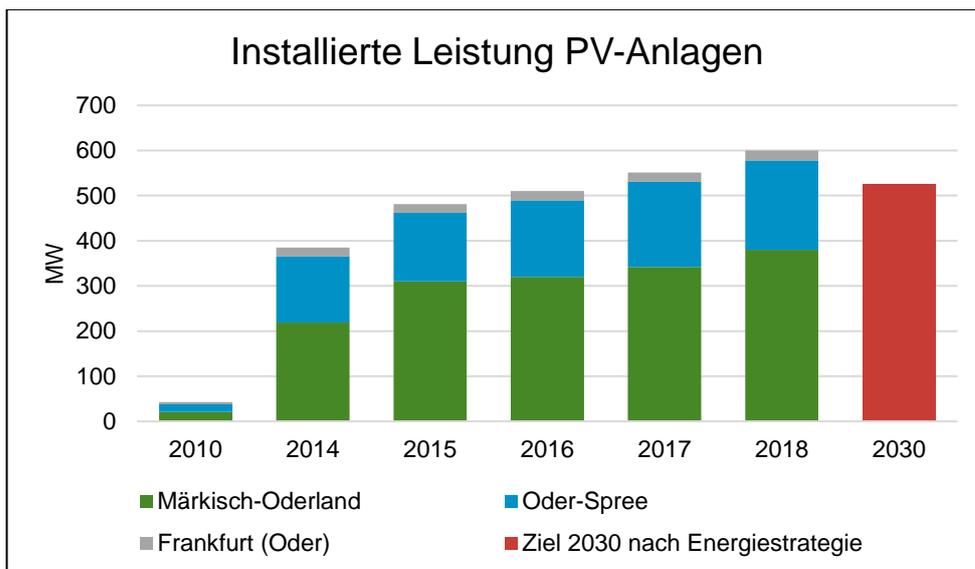


Abbildung 7: Installierte Leistung PV-Anlagen in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.

Ziel laut Evaluation und Weiterentwicklung des Leitszenarios (Prognos, 2017): PV-Anlagen im Umfang von 915 MW berechnet über den Flächenschlüssel von 15% bis 2030 6.100 MW auszuweisen

(Prognos AG 2017, 27)

Die installierte Leistung entspricht der gesamten installierten Leistung der Photovoltaikanlagen auf Basis der EEG-Jahresabrechnung. Es wurden keine Anlagen für den Eigenverbrauch berücksichtigt. Aufgrund eines deutlich höheren Ziels für 2030 in der Evaluation (Prognos AG 2017, 27) im Vergleich zu den Zielvorgaben der Energiestrategie 2030, liegt der Zielerreichungsgrad im Jahr 2018 bei 66%.

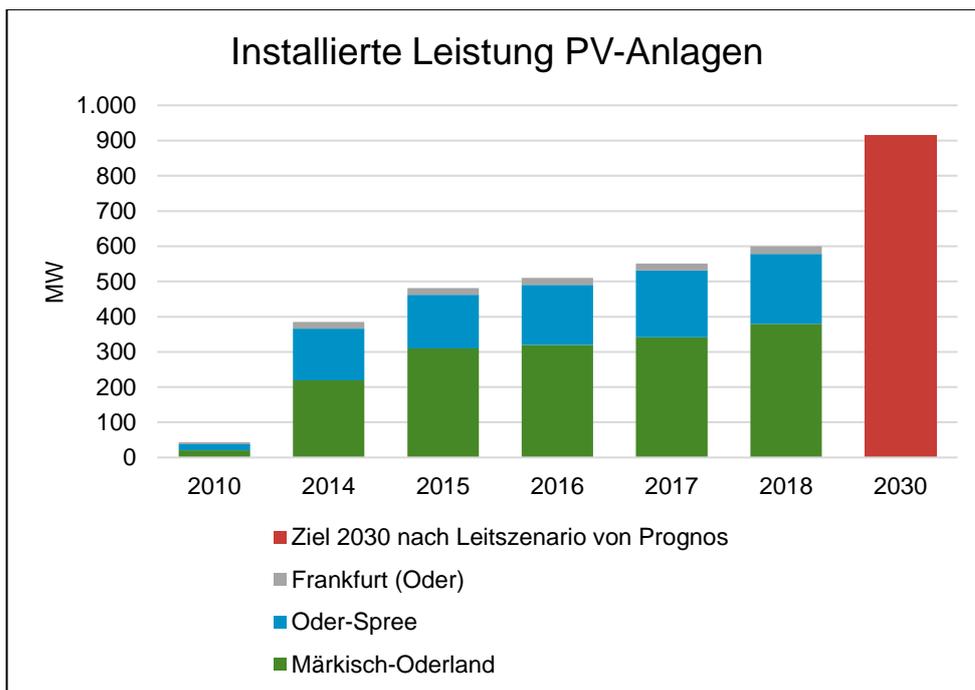


Abbildung 8: Installierte Leistung PV-Anlagen in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.

Ziel laut Energiestrategie: Stromerzeugung aus PV-Anlagen von 495 GWh/a berechnet über den Flächenschlüssel von 15%
 Energiestrategie 2030, S.39

Die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen umfasst die gesamte eingespeiste Jahresarbeit auf Basis der EEG-Jahresabrechnung. Hier wurden keine Anlagen für den Eigenverbrauch berücksichtigt. Mit der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen wird im Jahr 2018 ein Zielerreichungsgrad von 123% erreicht.

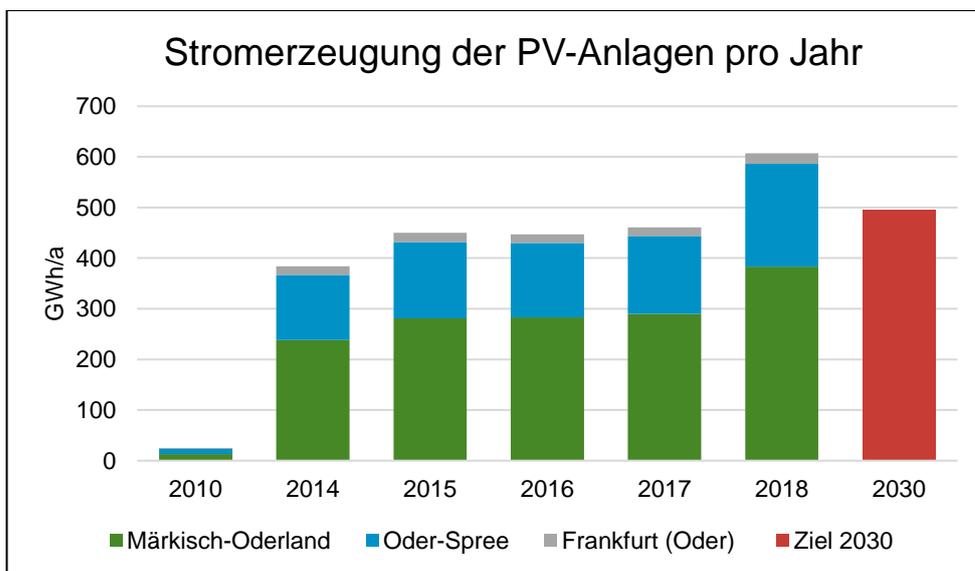


Abbildung 9: Stromerzeugung der PV-Anlagen pro Jahr in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a). Eigene Darstellung.

2.2.3 Solarthermie

Ziel laut Energiestrategie: Wärmeerzeugung durch Solarthermie von 375 GWh/a berechnet über den Flächenschlüssel von 15%

Energiestrategie 2030, S.39

Die Wärmeerzeugung aus Solarthermieanlagen bezieht sich auf die gesamte bereitgestellte thermische Energiemenge von thermischen Solaranlagen auf Basis der EEG-Jahresabrechnung. Im Jahr 2018 beträgt der Zielerreichungsgrad 5% mit 21,4 GWh erzeugter Wärme.

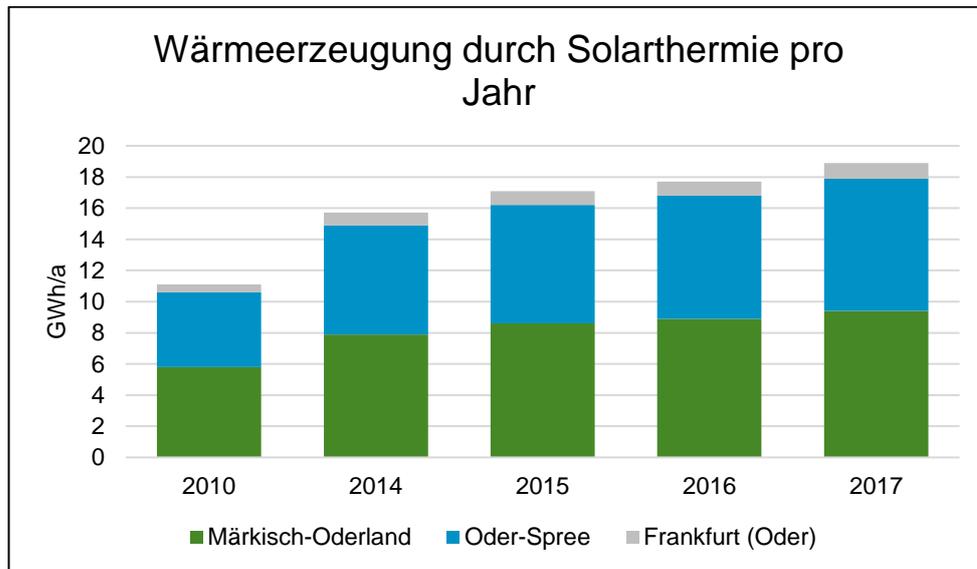


Abbildung 10: Wärmeerzeugung durch Solarthermie pro Jahr in der Region Oderland-Spree 2010-2018. Hinweis: Das berechnete Ziel über den Flächenschlüssel liegt mit 375 GWh/a deutlich über der Erzeugung und wird zugunsten der Lesbarkeit nicht dargestellt. (WFBB 2018b; 2017b). Eigene Darstellung.

2.2.4 Biomasse

Ziel laut Energiestrategie: Energieerzeugung aus Biomasse von 2.400 GWh/a berechnet über den Flächenschlüssel von 15%

Energiestrategie 2030, S.39

Die Energieerzeugung aus Biomasse bezieht sich auf die gesamte bereitgestellte elektrische und thermische Energiemenge auf Basis der EEG-Jahresabrechnung. Die bereitgestellte thermische und elektrische Energiemenge beträgt im Jahr 2018 1.161 GWh und Oderland-Spree erreicht damit einen Zielerreichungsgrad von 48%.

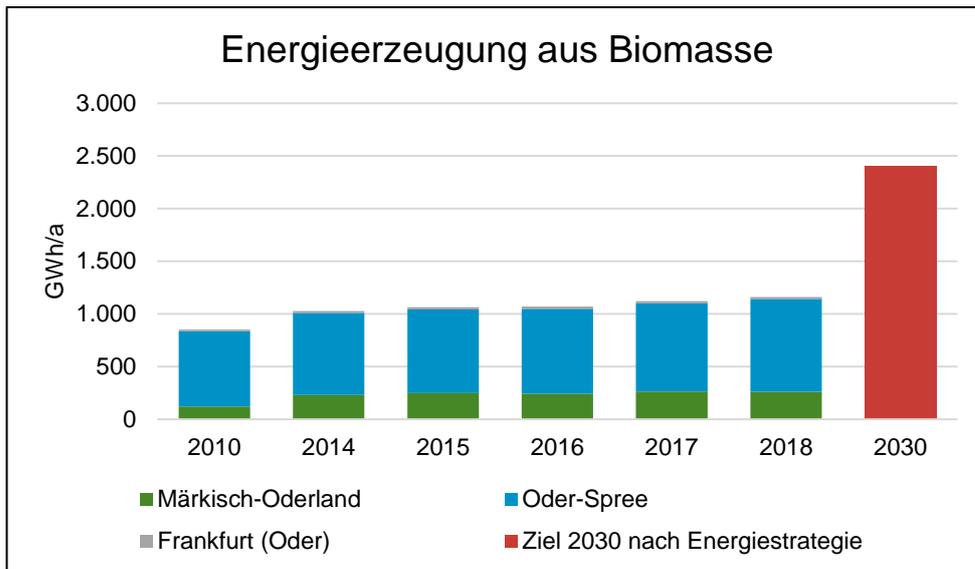


Abbildung 11: Energieerzeugung aus Biomasse in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b). Eigene Darstellung.

2.3 Potenzialausschöpfung

Bei der Überprüfung der Potenzialausschöpfung wird betrachtet, inwieweit das Energiepotenzial mit Referenz zur Landesstrategie und Potenzialermittlung aus 2013 ausgeschöpft ist. Die Überprüfung der Potenzialausschöpfung orientiert sich an den Szenarien, die im Regionalen Energiekonzept 2013 aufgestellt wurden. Dies lässt Bewertungen auf den Entwicklungspfad zu, auf welchem sich die Region Oderland-Spree aktuell befindet. Dem Ist-Stand von 2010 und Ist-Stand von 2018 stehen drei verschiedene Szenarien zum Vergleich gegenüber.³

Das so genannte *Empfehlungsszenario* stammt aus dem REK 2013 und orientiert sich an den damals angenommenen Handlungsspielräumen zur Entwicklung. Diese wurden zugunsten eines gemäßigten und verträglicheren Ausbaus genutzt und zielten nicht auf ein „Ausreizen“ der technischen Potenziale ab. Akzeptanz und energiepolitische Nachhaltigkeitsbereiche (Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft) standen dagegen stärker im Fokus. Das Szenario *Energiestrategie 2030* spiegelt die Ziele der Energiestrategie 2030 auf Ebene der Region wider und dient als Referenzszenario. Der Fokus lag quantitativ auf der Senkung des Energieverbrauchs bei gleichzeitiger Steigerung der Energieeffizienz, auf der Erhöhung der Anteile Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch und auf der Senkung von CO₂-Emissionen (MWAE 2012, 46).

Dem *Maximalszenario* wurden die im Rahmen der Potenzialanalyse ermittelten maximalen regionalen Ausbaupotenziale des REK 2013 zugrunde gelegt. Umstrittene Sachlagen des Netzausbaus und der Akzeptanz stellen in

³ Sowohl die hinterlegten Daten als auch Annahmen der drei Szenarien sind dem REK 2013 entnommen. Die Daten hinter dem Ist-Stand von 2010 und Ist-Stand von 2018 basieren auf den Datensätzen der WFBB von 2018.

diesem Szenario keine Einschränkungen dar (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Im Folgenden wird die Potenzialausschöpfung für die einzelnen Energieträger ermittelt.

2.3.1 Windenergie

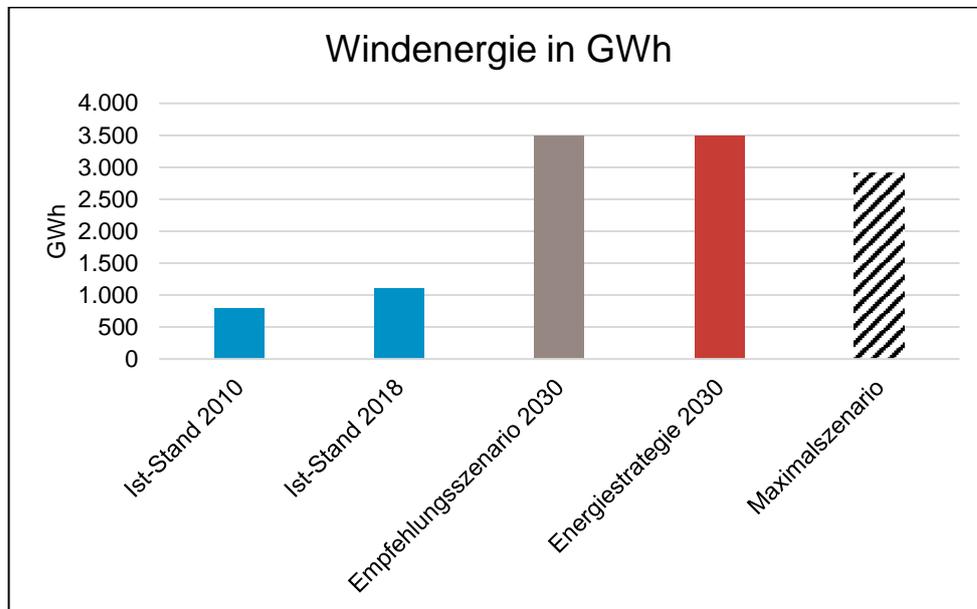


Abbildung 12: Potenzialausschöpfung Windenergie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.

Die Planungsregion Oderland-Spree konnte im Bereich Windenergie die Potenzialausschöpfung bis 2018 gegenüber dem Ist-Stand von 2010 erhöhen. Die Potenzialausschöpfung erreichte dennoch keinen der Potenzialwerte der jeweiligen drei Szenarien.

Die Gründe für die verfehlte Zielerreichung sind vielseitig. Im Laufe der Jahre 2013 bis heute haben sich die rechtlichen Rahmenbedingungen mehrfach geändert. Das 2000 erstmals in Kraft getretene EEG wurde 2012, 2014 und 2017 novelliert, hat den Ausbau der Erneuerbaren Energien eher ausgebremst. In den letzten Jahren hat sich dadurch der Ausbau der Windenergie stark verlangsamt. Im Jahr 2017 wurde das Ausschreibungsverfahren eingeführt. Zusammen mit den umfangreichen rechtlichen Änderungen in den Vorgaben für die Regionalplanung sind erheblich längere Planungszeiträume von bis zu fünf Jahren entstanden. Die Änderungen auf Ebene der Regionalplanung führten auch dazu, dass ein neuer Regionalplan mit einem Teilregionalplan „Windenergienutzung“ 2018 aufgestellt wurde⁴. Erst mit dieser Aufstellung ist ein weiterer Ausbau möglich, da die zuvor rechtswirksam ausgewiesenen Windeignungsgebiete bereits vollständig bebaut wurden.

⁴ Siehe Bundesverwaltungsgericht 2012 (<https://www.bverwg.de/pm/2012/119>)

2.3.2 Bioenergie

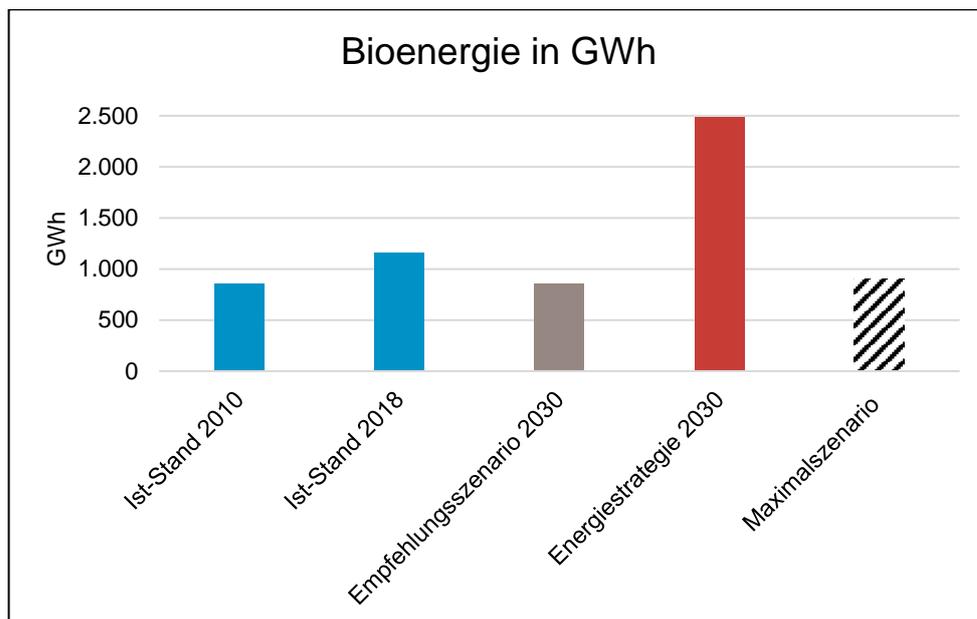


Abbildung 13: Potenzialausschöpfung Bioenergie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.

Die Planungsregion Oderland-Spree konnte im Bereich Bioenergie die Potenzialausschöpfung bis 2018 gegenüber dem Ist-Stand von 2010 erhöhen. Die Potenzialausschöpfung für das Empfehlungsszenario lag 2018 bei 133%. Die Potenzialwerte der beiden weiteren Szenarien konnten nicht erreicht werden.

Die Gründe für die verfehlte Zielerreichung liegen zum einen an den nicht an die realen Möglichkeiten der Planungsregion angepassten angenommenen Potenziale. Zum anderen sorgten rechtlich geänderte Rahmenbedingungen für erschwerte Entwicklungsmöglichkeiten für die Bioenergie. Zwischenzeitlich stand die Zukunft der Biogasanlagen in Frage, da die EEG-Novelle 2012 zu einer geringeren Einspeisevergütung führte. Grund dafür war, dass die in einem räumlichen Zusammenhang entstandenen Einzelanlagen, als Großanlage zusammengefasst wurden.

Der Landkreis Märkisch-Oderland beriet außerdem als „Bioenergieregion“ zum Thema Heizen mit Holz und initiierte in den vergangenen Jahren vielfach Maßnahmen. Umfangreichere Aktivitäten wurden in der Region weder seitens des Landes noch von anderen Trägern in den vergangenen Jahren umgesetzt. Teilweise entstanden Diskussionen über die Nutzung von Flächen für Energie oder Lebensmittel, woraus sich eine befürchtete Flächenkonkurrenz ableiten lässt.

2.3.3 Photovoltaik

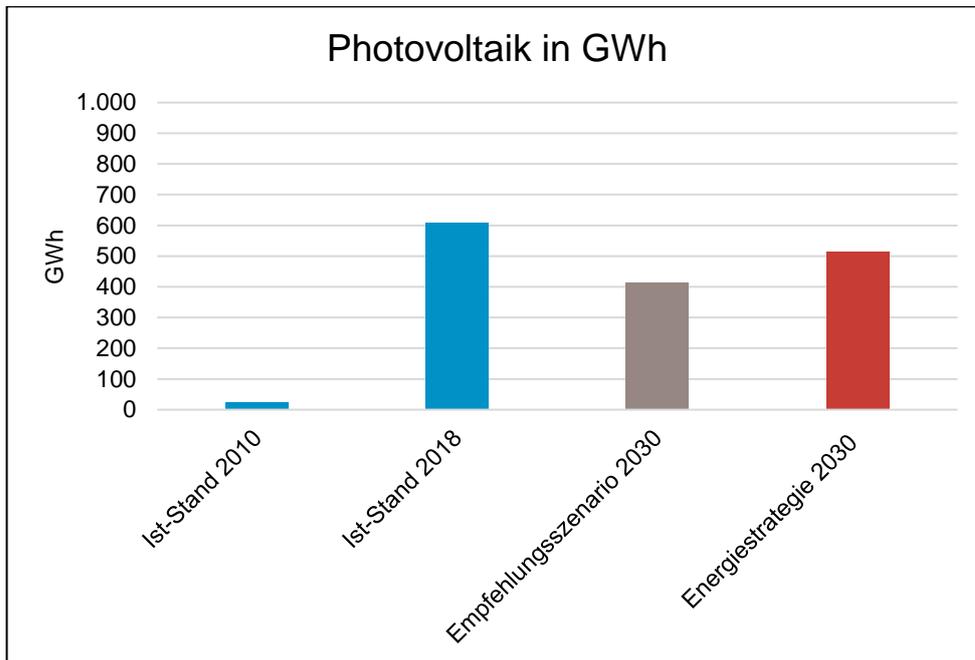


Abbildung 14: Potenzialausschöpfung Photovoltaik in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2017a; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.

Die Planungsregion Oderland-Spree konnte im Bereich Photovoltaik die Potenzialausschöpfung bis 2018 gegenüber dem Ist-Stand von 2010 von 27 auf 608 GWh ausbauen. Die Potenzialausschöpfung übertrifft die Ziele der Energiestrategie 2030 und des Empfehlungsszenarios. Auf die Darstellung des Maximalszenarios wird verzichtet, da der Wert von 6.784 GWh die Abbildung stark verzerren würde.

Die starken Zuwachszahlen der PV-Stromerzeugung und der installierten Leistung sind stark von den PV-Freiflächenanlagen geprägt, deren installierte Leistung 2017 knapp drei Viertel ausmachte und etwas über ein Viertel der installierten Leistung besteht aus Dachanlagen (MWA 2020a). Der weniger stark als 2013 angenommenen Ausbau der kleineren PV-Dachanlagen kann auf folgende Faktoren zurückgeführt werden: Planerische und finanzielle Unsicherheiten für Private als auch der gehemmte Ausbau auf öffentlichen Gebäuden wird auf unzureichende Informationen und Finanzmittel sowie fehlende Steuerungsmechanismen zurückgeführt. Auf der einen Seite fehlen Informationen zu Fördermöglichkeiten und der Amortisationszeit aus Sicht der kleinen Eigentümer und auf der anderen Seite ist es auf der regionalen Ebene schwierig, vorhandene Fördermittel zu bewerben, da die Eigentümerstruktur sehr heterogen ist. Im Ergebnis führt dies zu einem geringen Investitionsinteresse seitens der Hauseigentümer. Bisher sind die Ressourcen, die das Regionale Energiemanagement für die Beratung heranziehen kann, begrenzt.

Grundsätzlich sinnvoll ist das Solardachkataster des Wachstumskerns Frankfurt (Oder)/Eisenhüttenstadt von 2012, welches bisher für den RWK als Orientierungshilfe dienen konnte, allerdings nicht fortgeschrieben wird. Die Aufstellung einer ganzheitlichen Potenzialanalyse der Solarenergie 2021

seitens der Wirtschaftsförderung Brandenburg wird hier bereits als wichtiges Instrument für die Steuerung der zukünftigen PV-Planungen benannt.

Weitere positive kommunale Aktivitäten sind der Bürgersolarpark der Region Beeskow. Weitere Anlagen mit Solarenergienutzung, darunter Sonnenhäuser in Strausberg, wurden zumeist auf Gebäuden installiert, welche nicht in kommunaler Hand liegen.

2.3.4 Solarthermie

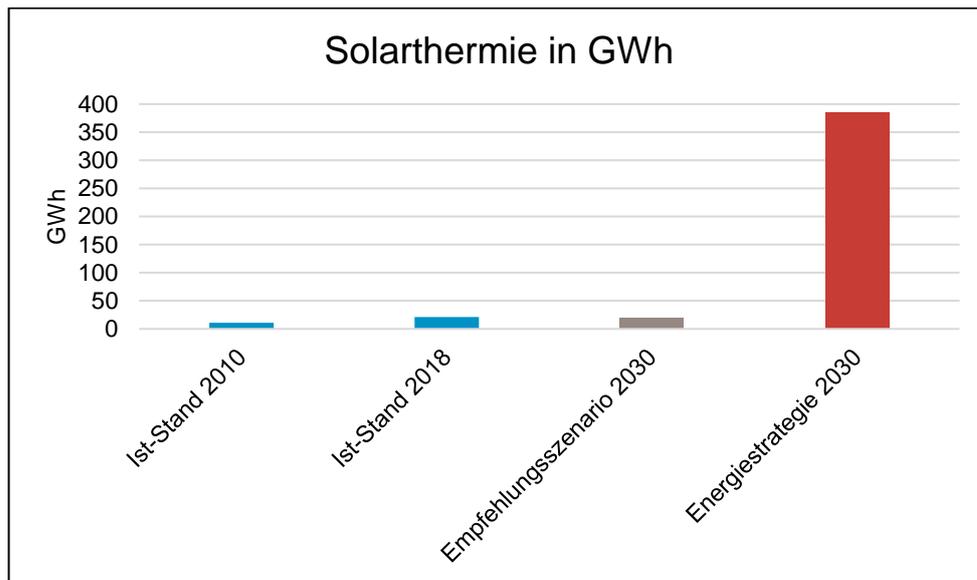


Abbildung 15: Potenzialausschöpfung Solarthermie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.

Die Planungsregion Oderland-Spree konnte im Bereich Solarthermie die Potenzialausschöpfung bis 2018 gegenüber dem Ist-Stand von 2010 nicht erhöhen. Die Potenzialausschöpfung steht damit unter den Zielwerten der jeweiligen drei Szenarien und konnte keinen davon erreichen. Auf die Darstellung des Maximalszenarios wird verzichtet, da der Wert von 11.664 GWh nicht zusammen mit den anderen Werten abgebildet werden kann.

Anlagen von Solarthermie werden zumeist auf Gebäuden installiert und liegen damit in kommunaler oder privater Hand. Aus diesem Grund bestehen hier ähnliche Hürden wie bei der Installation von PV-Dachanlagen.

2.3.5 Oberflächennahe Geothermie

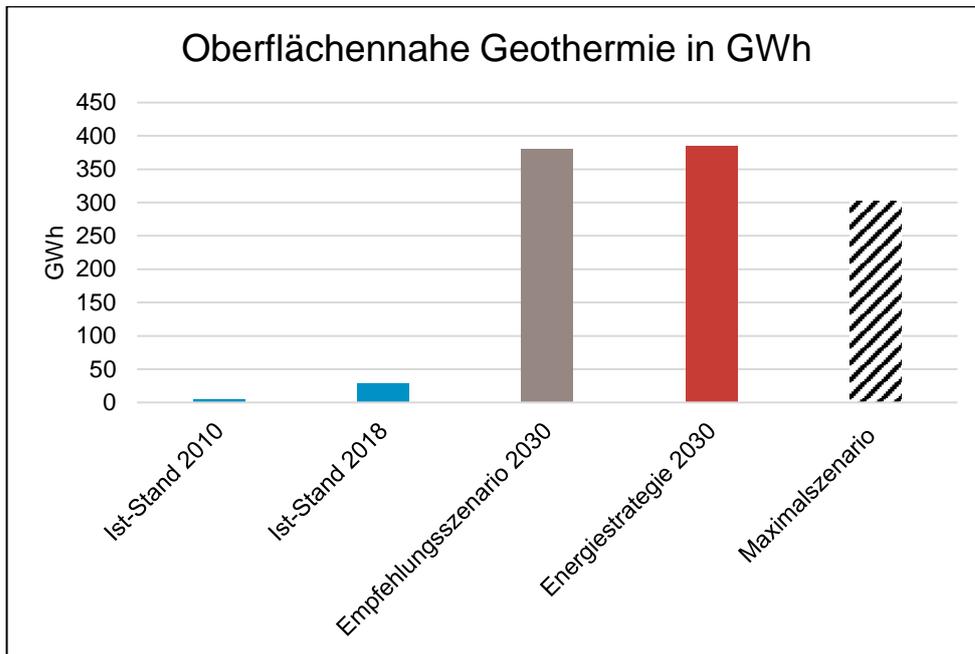


Abbildung 16: Potenzialausschöpfung Solarthermie in der Region Oderland-Spree 2010-2018 (WFBB 2018b; Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Eigene Darstellung.

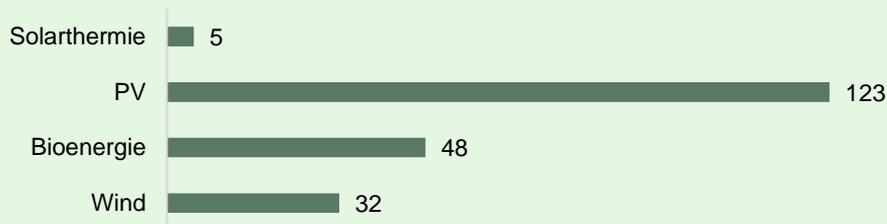
Die Planungsregion Oderland-Spree konnte im Bereich Geothermie die Potenzialausschöpfung bis 2018 gegenüber dem Ist-Stand von 2010 leicht erhöhen. Die Potenzialausschöpfung steht weit unter den Zielwerten der jeweiligen drei Szenarien und konnte keinen davon erreichen.

Die ausgewiesenen Geothermiestandorte bündeln sich stark auf die Region um Fürstenwalde/Spree. Einige ausgewiesene Gebiete befinden sich in Trinkwasserschutzgebieten, was zum Ausschluss möglicher Erdwärmege-
winning für diese Standorte führt. Die Nutzung der Geothermie bleibt in der Regel privaten Bauherren oder der öffentlichen Hand überlassen, ähnlich wie bei kleinen PV-Anlagen muss das Energiekonzept eines Gebäudes auf die Nutzung dieser Energiequelle ausgerichtet sein. Besondere Programme zur Information über Geothermie bestehen bisher nicht.

2.4 Auf einen Blick

- Die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg hat Ziele zur Umsetzung der Energiewende in Brandenburg festgesetzt. Diese umfassen die Erhöhung der Energieeffizienz, die Senkung des Endenergieverbrauchs und den Ausbau der Erneuerbaren Energien.
- Das Ziel der Erhöhung des **Anteils Erneuerbarer Energien** am Stromverbrauch wurde in der Region erreicht. Der **Anteil liegt bilanziell seit 2014 über 100%**.
- Das Ziel der Reduktion des Endenergieverbrauchs wird nicht erreicht. Der Stromverbrauch ist lediglich gering gesunken, der Gasverbrauch leicht gestiegen. Das Ziel ist die **Senkung um 23% bis 2030** gegenüber 2010.
- Die **Ausbauziele** der Erneuerbaren **Energieträger** werden ggü. der Energiestrategie zwischen 5% und 123% erfüllt:

Zielerreichung der Energieerzeugung nach Energiestrategie im Jahr 2018 (in Prozent)



- Das **Empfehlungsszenario** aus dem Regionalen Energiekonzept 2013 für die Sektoren **Wind, Bioenergie und Solarthermie** wird bei gleichbleibenden Ausbauraten voraussichtlich **nicht erreicht**.
 - Die geringe Potenzialausschöpfung der Bereiche Wind, Bioenergie und Solarthermie sind auf die Annahme von sehr hohen Potenzialen im REK 2013 zurückzuführen, die bei den aktuell geltenden politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen nicht umsetzbar sind.
- Für den Sektor **Photovoltaik (PV)** ist das Ziel bereits 2018 **deutlich erreicht**.
 - Die Erreichung des Ziels des Ausbaus von Photovoltaik ist auf angenommene niedrige Potenziale zurückzuführen. Es zeigen sich heute deutlich höhere Potenziale als 2013 angenommen.

3. Ausbaupotenziale Erneuerbarer Energien bis 2030

In den vorherigen Kapiteln wurde der Blick zurückgewandt, um den Entwicklungspfad der regenerativen Energieerzeugung in der Region bis heute zu betrachten. Zudem wurde eine Statusbestimmung über die Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2030 für die Region Oderland-Spree vorgenommen. Nachfolgend wird der Blick nach vorne gerichtet und die möglichen Potenziale für die Erzeugung erneuerbarer Energien bis 2030 dargestellt. Diese Potenzialaktualisierung wurde in allen Regionalen Energiekonzepten, soweit es möglich war, vereinheitlicht. Für den Bereich der Windenergie wurden aufgrund der unterschiedlichen Planungsstände und Erfahrungswerte in den Regionen individuelle Parameter für die Berechnung des Windenergiepotenzials angenommen. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse zur Abschätzung des Windenergiepotenzials der Regionen zwar auf derselben Methodik basieren, jedoch aufgrund unterschiedlicher Parameter nicht unmittelbar miteinander vergleichbar sind.

Für die übrigen Energieträger wurden die Potenziale des REK 2013 herangezogen und fortgeschrieben. Das heißt, die 2013 ausgewiesenen Potenziale wurden basierend auf ihrer Entwicklung bis 2018 auf eine mögliche Hebung in der kommenden Dekade geprüft unter Berücksichtigung veränderter gesetzlichen und politischen Grundlagen der Bundesebene. Dazu zählen das Klimaschutzprogramm 2030, Änderungen des EEG sowie die Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes und Gebäudeenergiegesetzes. Auf der Landesebene sind die Energiestrategie 2030 (2012) sowie deren Weiterentwicklung bezüglich des Leitszenarios (2017) und der Koalitionsvertrag der Landesregierung für die 7. Legislaturperiode (2019) berücksichtigt worden. Sofern technische Änderungen bestehen, die sich auch rechnerisch darlegen ließen, wurden diese in die Schätzung aufgenommen. Die getroffenen Annahmen in der Potenzialanalyse finden sich in den folgenden Kapiteln. Die Kapitel zur Wind- und Solarenergie sind ausführlicher gehalten, da beide bundesweit und in Brandenburg den größten Stellenwert bei der Energiewende einnehmen.

3.1 Windenergie

Für die Region Oderland-Spree wurde 2013 das Potenzial der Windkraft sehr umfangreich eingeschätzt. Im Vergleich zum ersten Regionalen Energiekonzept wurden die Erfahrungen der vergangenen und laufenden Windplanungen in die Potenzialabschätzung einbezogen. Dabei wurden insbesondere die ausgewiesenen Windeignungsgebiete laut Sachlichem Teilregionalplan „Windenergienutzung“ (2018) in der Berechnung berücksichtigt.

Eignungsfläche

Die Ermittlung des Windkraftpotenzials erfolgte auf der Basis der Flächen, die im Sachlichen Teilregionalplan „Windenergienutzung“ (2018) als Eignungsgebiete ausgewiesen werden. Insgesamt konnten 33 Windeignungsgebiete identifiziert werden, die eine Fläche von 7.378 ha umfassen. Diese ermittelten Eignungsflächen entsprechen 1,6% der Regionsfläche. Die dieser Potenzialermittlung zugrunde liegende Eignungsfläche ist um 2.620 ha

kleiner als die Fläche, die in der Potenzialermittlung 2013 herangezogen wurde.

Bestandsanlagen in Windeignungsgebieten

Zur Ermittlung des Windenergiepotenzials wurden den potenziellen Windeignungsgebieten die derzeit bestehenden Windenergieanlagen zugeordnet. Dabei wurde ein kartografisch bedingter Unschärfebereich für die Berechnung berücksichtigt. Es befinden sich 257 bestehende oder immissionsschutzrechtlich genehmigte Anlagen mit einer installierten Leistung von 641,1 MW innerhalb der Windeignungsgebiete. Diese verteilen sich folgendermaßen auf die Kreise und kreisfreie Stadt:

	In Betrieb		Immissionsschutzrechtlich genehmigt	
	Anzahl	Leistung	Anzahl	Leistung
Märkisch-Oderland	152 Anlagen	310 MW	15 Anlagen	64 MW
Oder-Spree	52 Anlagen	123 MW	38 Anlagen	144 MW
Frankfurt/Oder	0 Anlagen		0 Anlagen	

Tabelle 3: Bestandsanlagen in Windeignungsgebieten nach Landkreisen in der Region Oderland-Spree. (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree o. J.).

Bis 2030 werden davon 22 Anlagen mit einer installierten Leistung von 41 MW ihre voraussichtliche Gesamtlaufzeit von 28 Jahren erreicht haben. Diese letztgenannten Anlagen werden für die weitere Berechnung mitbetrachtet und als für Repowering geeignet bewertet.

Referenzanlage

Die Referenzanlage Nordex N149/4-5 wurde für die Planungsregion mit folgenden Eigenschaften festgelegt und in der Berechnung genutzt:

Referenzanlage Nordex N 149/4-5	
Nennleistung	4.000-5.000 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3 m/s
Abschaltgeschwindigkeit	20 m/s
Rotordurchmesser	149 m
Rotorfläche	17.460 m ²
Nabenhöhe	Bis zu 164 m

Tabelle 4: Referenzanlage Nordex N 149/4-5 (Nordex SE, o. J.). Eigene Darstellung.

Aufgrund einer Umfrage in vier Planungsregionen wird angenommen, dass dieser Anlagentyp häufig zum Einsatz kommen wird. Hierbei handelt es sich um eine Schwachwindanlage und einen Kompromiss für die regional unterschiedlichen Gegebenheiten. Nordex ist der drittgrößte Hersteller in Deutschland nach Enercon und Vestas.

Potenzialermittlung

Für die Potenzialermittlung wurden die unbebauten Flächen in den Windeignungsgebieten sowie der für das Repowering zur Verfügung stehende Flächenanteil der Eignungsgebiete zugrunde gelegt. Anhand einer GIS-basierenden Berechnung wurden diese Flächen modellhaft mit WEA-Standorten aufgefüllt. Dabei wurde ein Mindestabstand des Vierfachen Rotordurchmessers (596m) der Referenzanlage zur jeweils nächstgelegenen Anlage gewahrt. Auf Basis dieser Vorgehensweise konnte ein Potenzial von 95 WEA ermittelt werden. Ein Potenzial von 45 Anlagen befindet sich in Märkisch-Oderland, die weiteren 50 Anlagen in Oder-Spree. Zusätzlich werden 58 Anlagen durch bestehende Planungen errichtet. Davon werden 53 Anlagen innerhalb der Eignungsgebiete in Oder-Spree errichtet, 5 in Märkisch-Oderland.

Die so abgeschätzte Zusammensetzung der Windparks in der Region Oderland-Spree basiert auf räumlich geografischen Näherungswerten. Die modellhafte Anlagenverteilung ist nicht mit einer Windparkplanung vergleichbar, da lediglich ein Anlagentyp eingesetzt wurde und die Anordnung lokale Windhöufigkeiten unberücksichtigt lässt. Eine perspektivische Anlagenplanung erfolgt optimiert durch den Windparkbetreiber.

Das Repowering-Potenzial wurde basierend auf den konkreten Repowering-Vorhaben berechnet. In WEG 29 „Günthersdorf“ werden 12 Bestandsanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 24 MW durch 11 Anlagen à 5,6 MW repowert. Weitere 5 Bestandsanlagen mit 10 MW im WEG 1 „Altlandsberg“, die ihr voraussichtliches Betriebsende bis 2030 erreicht haben, können durch 5 Anlagen des Referenztyps ersetzt werden. Das Repowering-Potenzial beträgt damit 86,6 MW.

Die Leistung von Anlagen außerhalb von Windeignungsgebieten, die bis 2030 ihre Betriebszeit von 28 Jahren nicht erreicht haben, wird zur Ermittlung der potenziell installierten Leistung im Jahr 2030 angerechnet. 93 Bestandsanlagen mit einer installierten Leistung von 182,8 MW müssen angerechnet werden. 62 Anlagen liegen in der alten Flächenkulisse von 2004 und weitere 31 sind Altanlagen, die unter dem Stromeinspeisegesetz bis zu den Anfängen des EEG errichtet wurden. Letztere sind folglich Anlagen, die in den 1990er Jahren außerhalb von rechtlich festgelegten Eignungsgebieten errichtet wurden.

Die einzelnen Potenziale aus Anlagen in den Windeignungsgebieten, Repowering und Bestandsanlagen im unbeplanten Außenbereich außerhalb der Windeignungsgebiete addiert ergeben ein Gesamtpotenzial von 519 Anlagen mit einer installierten Leistung von 1.684 MW unter der Annahme der Referenzanlage mit einer Nennleistung von 5 MW. Da die technischen Rahmenbedingungen der Referenzanlage ebenfalls eine Nennleistung von 4 MW zulässt, wird eine flexible Leistungsbetrachtung durchgeführt, die zu einer Korridorberechnung von zwischen 1.558 MW und 1.684 MW führt.

Standort	WEA Anzahl	Installierte Leistung in MW (Nennleistung 4 MW)	Installierte Leistung in MW (Nennleistung 5 MW)
In den ausgewiesenen Eignungsgebieten	426	1.375	1.501

Im unbeplanten Außenbereich außerhalb der Eignungsgebiete	93	183	183
Summe	519	1.558	1.684

Tabelle 5: Gesamtpotenzial der Windenergie in der Region Oderland-Spree. Eigene Darstellung.

Ertragspotenzial

Das Ertragspotenzial basiert auf der Annahme, dass die Anlagen zwischen 1.600 und 1.800 Volllaststunden pro Jahr erreichen. Die Annahme bezieht sich auf die Durchschnittswerte der erreichten Volllaststunden der Windenergieanlagen in Brandenburg im Jahr 2018 (Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE 2019).

	Installierte Leistung [MW]	Ertragspotenzial (elektrische Arbeit) [GWh] bei Volllaststunden von	
		1.600	1.800
unterer Wert bei Nennleistung 4MW	1.558	2.492	2.804
oberer Wert bei Nennleistung 5MW	1.684	2.694	3.031

Tabelle 6: Ertragspotenzial 2030 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen installierten Leistung und Volllaststunden. Eigene Darstellung.

Zielerreichung

Die Potenzialaktualisierung zeigt, inwieweit das regionalisierte Ziel der Energiestrategie 2030 im Bereich der Windkraft mit den regionalen Potenzialen erreicht werden kann. Das regionalisierte Ziel gibt eine installierte Leistung von **1.575 MW** bis 2030 vor. Dieses entspricht 15% (Flächenschlüssel) der vorgegebenen 10.500 MW für Brandenburg (MWAE 2012).

	Installierte Leistung [MW]		Differenz Ziel ES [MW]		Zielerreichung [%]	
	Potenzial	Ziel ES 2030	Potenzial	Ziel ES 2030	Potenzial	Ziel ES
unterer Wert	1.558	1.575	-17	1.575	99%	100%
oberer Wert	1.684		+109		107%	100%

Tabelle 7: Vergleich zwischen dem Windenergiepotenzial und dem regionalisierten Ziel der Energiestrategie in 2030. Eigene Darstellung.

Im Vergleich der hier ermittelten minimal und maximal installierbaren Leistung wird deutlich, dass auf Basis der ermittelten Potenzialwerte die Region Oderland-Spree im Jahr 2030 einen Zielerreichungsgrad von **99-107%** erreichen kann. Für die sichere Erreichung von 100% sind zusätzlich Anlagen mit einer Leistung von 17 MW zu installieren. In den Windeignungsgebieten lässt

sich die für die Zielerreichung erforderliche installierte Leistung unter den getroffenen Annahmen nicht realisieren, bei dichterem Bebauung oder der Installation von Anlagen der Größenordnung 5,6 MW jedoch denkbar. Dafür würden keine weiteren Windeignungsgebiete benötigt werden.

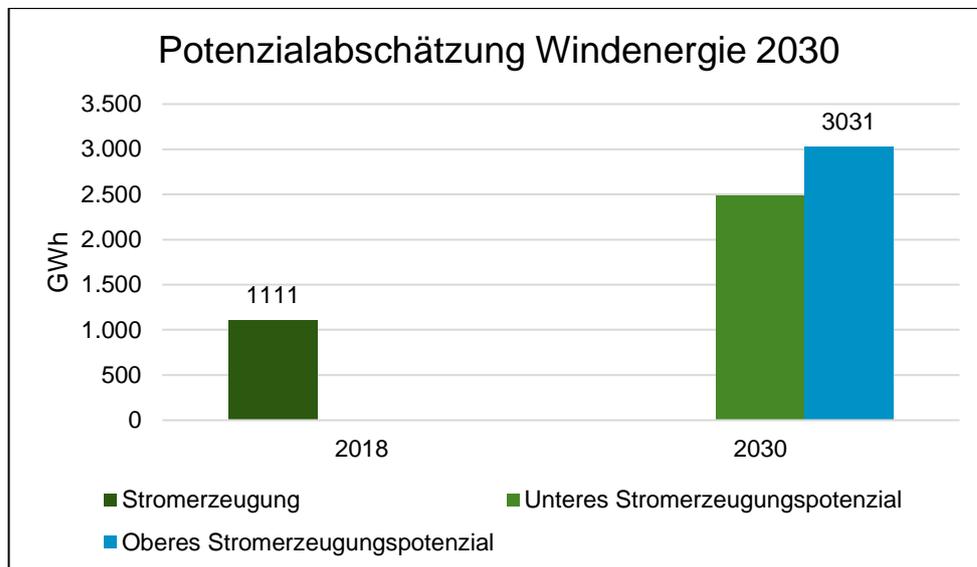


Abbildung 17: Potenzialabschätzung Windenergie 2030 für die Region Oderland-Spree. Eigene Darstellung.

3.2 Solarenergie

Dieses Konzept beinhaltet für Solarthermie und Photovoltaik-Anlagen eine qualitative Einschätzung der Potenzialentwicklung. Das Land Brandenburg führt bis zum Sommer 2021 eine Potenzialstudie zur Ermittlung der quantitativen Potenziale im Bereich Solarthermie und Photovoltaik durch. Die bisherigen quantitativen Aussagen des Regionalen Energiekonzepts 2013 werden bei der hier aufgestellten Einschätzung als Ausgangs- bzw. Vergleichswerte genutzt. Es wird der Planungsregion empfohlen, nach Fertigstellung der Potenzialstudie des Landes die hier vorgelegten Werte mit den Ergebnissen der Landesstudie abzugleichen.

3.2.1 Photovoltaik

Das Potenzial der Solarenergie für die Stromerzeugung wurde qualitativ auf Basis des Ausbaustandes und den aktuellen Planungsvorhaben in der Region bewertet. Zudem erfolgte eine Einschätzung zu den Auswirkungen verschiedener politischer, wirtschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Faktoren auf die Potenzialentwicklung. Im Ergebnis liegt eine verbal argumentative Potenzialaktualisierung vor.

Auf dieser Grundlage erfolgte eine quantitative Potenzialabschätzung bei installierbarer Leistung und Stromertrag. Diese ist erforderlich, um eine Berechnungsgrundlage für die Erstellung des Soll-Szenarios zu erhalten.

Darstellung der Entwicklung zum Ausbaubestand

Im Zeitraum von 2010 bis 2018 verzeichnete die Region Oderland-Spree einen deutlichen Zuwachs (+139%) bei den Photovoltaik-Anlagen. Besonders

zwischen 2010 und 2014 erfolgte der Großteil des Anlagenzubaus (2.564 Anlagen), im Landkreis Märkisch-Oderland am deutlichsten mit 1.138 Anlagen. Im Landkreis Oder-Spree wurden in diesem Zeitraum 1.075 Anlagen installiert und in Frankfurt (Oder) 151 Anlagen. Der Anlagenbestand von 6.401 Anlagen im Jahr 2018 verteilte sich auf Dach- und Freiflächen-Großanlagen sowie kleinere Anlagen. Im Jahr 2017 verteilten sich die Anlagen in Frankfurt (Oder) zu 37% auf Freiflächenanlagen, in Märkisch-Oderland zu 76% und in Oder-Spree zu 70% (MWAE 2020a). Im Großanlagen-Segment (≥ 1 MW) dominieren im Jahr 2017 die Dachanlagen mit 323 MW installierter Leistung gegenüber 70 MW als Freiflächenanlagen. Anders stellt es sich bei den Anlagen ≤ 1 MW dar. In dieser Größenordnung sind 151 MW als Dachanlagen und 404 MW als Freiflächenanlagen installiert (MWAE 2020a). Es ist zu beobachten, dass sich dieser Trend auch auf das Großanlagen-Segment übertragen hat. In den letzten Jahren sind zunehmend Solarparks als Freiflächenanlagen entstanden. Der größte Solarpark befindet sich in Neuhardenberg mit einer installierten Leistung von 141,3 MW. Zudem gibt es mehrere große Freiflächenanlagen im Bereich von 10 MW bis 100 MW, zum Beispiel in Eggersdorf (20 MW), Fürstenwalde (48,6 MW) sowie in Mixdorf (24 MW) und Steinhöfel (20 MW) (RPS OLS 2020). Der Solarpark in Werbig ist ein Beispiel für einen Solarpark mit Dachanlagen (10 MW). Dort sind zehn Hallen eines Landwirtschaftsgebäudes mit Dachanlagen bestückt (meridian Neue Energien GmbH, o. J.).

Planungen im Bereich der Solarenergie

Dass die Solaranlagen in Zukunft in großem Umfang ausgebaut werden, zeigt sich in den Planverfahren zu Freiflächen-PV-Anlagen der Kommunen in der Region sowie einzelnen kommunalen Leitbildern. Geplante Großanlagen konzentrieren vorrangig auf den Landkreis Märkisch-Oderland: Die EnBW GmbH formt ein Solar-Cluster (Solarthemen Media GmbH 2020). Dazu gehört der Solarpark Weesow-Willmersdorf (187 MW) in Werneuchen sowie die in Märkisch-Oderland für 2021 geplanten Solarparks in Altfriedland (146 MW) und Alttrebbin (145 MW). „Mit den Projekten kann umgerechnet für rund 140.000 Haushalte umweltfreundlicher Strom erzeugt werden, das entspricht etwa 70 Prozent der Haushalte in den brandenburgischen Landkreisen Barnim und Märkisch-Oderland“ (Solarthemen Media GmbH 2020). Weitere Großanlagen entstehen in Letschin (51 MW) sowie Klosterdorf (31 MW). Die Stadt Frankfurt (Oder) weist am Rangierbahnhof (3,6 MW) und im Ortsteil Gündendorf westlich der B 112 (1 MW) Flächen für die Solarenergienutzung aus. Planungen für ein Agri-PV-Projekt treibt die sunfarming GmbH aus Erkner in Steinhöfel mit fünf lokalen Landwirten voran. Ferner entsteht zum Beispiel in Eisenhüttenstadt im Gewerbegebiet an der Fährstraße in direkter Nachbarschaft zu den Stadtwerken ein Solarpark.

Für kommunale Leitbilder ist Beeskow ein Beispiel: Im European Energy Award Bericht („Eea-Bericht internes (Re-)Audit Stadt Beeskow“ 2019, 3) heißt es, dass in der Region Beeskow⁵ die Anzahl der PV-Anlagen von rund 350 auf 700 Anlagen bis 2025 verdoppelt werden soll. Bis 2050 soll die An-

⁵ Die Region Beeskow umfasst die Städte Beeskow, Friedland, Storkow (Mark), die Gemeinden Rietz-Neuendorf und Tauche sowie das Amt Schlaubetal.

zahl der PV-Anlagen auf 4.000 Anlagen gesteigert werden. Für die Umsetzung dieses Leitgedankens werden ab 2019 Möglichkeiten zur Realisierung von integrierten PV-Anlagen geprüft, z.B. zur Installation auf oder an Wartehäusern der ÖPNV Haltestellen („Eea-Bericht internes (Re-)Audit Stadt Beeskow“ 2019).

Qualitative Einschätzung der Potenzialentwicklung

Auch auf der Bundesebene wird der PV-Strom als wichtiger Beitrag der Energiewende erachtet, der durch Aufhebung des Deckels und einem Ausbauziel von 98 GW im Jahr 2030 festgeschrieben wird (BMU 2019, 36). Die Novelle des Erneuerbaren Energien Gesetztes (EEG) 2021 enthält einige Änderungen, die sich positiv auf die Entwicklung des PV-Ausbaus auswirken könnten. Grund dafür ist, dass das EEG 2021 beabsichtigt, die installierte Leistung der PV-Anlagen deutlich zu steigern. Zu den fördernden Faktoren gehören die Anhebung der Ausschreibungsvolumina für Gebäude- und Freiflächenanlagen, zusätzliche Ausschreibungssegmente für Floating- und Agri-PV-Anlagen sowie die Ausweitung der Förderfähigkeit auf Solarmodule entlang Autobahnen und Schienenwegen durch eine Erweiterung der Flächenkulisse auf bis zu 200 m. Ebenfalls günstig könnte sich die Anhebung des Mieterstrom-Zuschlags auf bis zu 3,79 ct/kWh auswirken⁶. Der Mieterstrom muss nun nicht mehr im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang verbraucht werden, sondern kann im gesamten Quartier verbraucht werden, allerdings weiterhin nur wenn keine Durchleitung durch ein Netz erfolgt.

Allerdings bestehen auch Bedenken zum EEG 2021: Umstritten an der Novelle des EEG 2021 ist die Ausgestaltung des Ausbautempos durch zu geringe Ausbauraten pro Jahr. Außerdem bestehe eine Benachteiligung von kleinen Anlagen aufgrund der vorgegebenen Beteiligung am Auktionsmodell unter einer Anlagengröße von einem MW. Betreiber von PV-Dachanlagen zw. 300 kWp und 750 kWp sollen zwischen Ausschreibung und Marktprämie wählen bei Eigenverbrauch. Zudem behindert die Absenkung der Ausschreibungsgrenzen auf 300 kWp die Arbeit von Energiegenossenschaften, da diese Projekte bis 750kWp realisieren und im Ausschreibungssystem nicht wettbewerbsfähig sind. Darüber hinaus steht zu befürchten, dass die weiterhin bestehende EEG-Umlage für Bestandsanlagen sowie neue Anforderungen an Kleinstanlagen zur Stilllegung kleinerer Solaranlagen führen werde (BSW-Solar o. J.). Ein Gutachten im Auftrag des Bundesverbands der Solarwirtschaft illustriert mögliche Abschaltungen von Anlagen älter als 20 Jahre und zählt für Deutschland betroffene 446.000 Anlagen bis 2030 (EuPD Research Sustainable Management GmbH und BSW-Solar 2020, 34).

Einen Anreiz für die Nutzung des PV-Stroms bietet auch das Gebäudeenergiegesetz (2020), da bei Neubauvorhaben der Anteil des eigenen PV-Stroms laut GEG § 23 angerechnet werden kann.

Die Landesregierung in Brandenburg befürwortet den Ausbau der Solarenergie. Im Koalitionsvertrag der aktuellen Regierung aus SPD, CDU und Grünen heißt es, es bestehe die Absicht „den Anteil von Photovoltaik-Kapazitäten signifikant [zu] erhöhen“ (Koalitionsvertrag 2019, Zeile 3495). Aus dieser Motivation heraus ist die Beauftragung zur Durchführung einer quantitativen

⁶ EEG 2021 § 48a

Potenzialstudie entstanden, die bis zum Sommer 2021 der Energieagentur Brandenburg vorliegen wird. Durch diese flächendeckende Erhebung können dann gezielt auf kommunaler und regionaler Ebene Potenziale eingeschätzt und deren Hebung mit geeigneten Instrumenten und Akteur*innen adressiert werden.

Die Entwicklung der Photovoltaiktechnologie bildet eine solide Basis für den weiteren Ausbau des PV-Bestands. Die Forschung an der Photovoltaik-Technik schreitet voran, sodass der Wirkungsgrad von Modulen steigt und weniger Platz pro erzeugter Kilowattstunde Strom erforderlich ist. Integrierte PV-Module können zukünftig in verschiedene Objekte, wie etwa Fahrzeuge, Gewässer oder Verkehrswege, integriert werden. In der Landwirtschaft ist eine Doppelnutzung von Flächen mit Agri-PV Anlagen möglich. Dabei schaffen die Anlagen Synergien, indem diese bereits bestehende Elemente ergänzen und weniger Fläche für die Anlage selbst beanspruchen (Fraunhofer ISE 2021a, 5). Im Bereich Verkehr könnte dadurch eine Sektorkopplung realisiert werden. Ein Beispiel dafür ist die fahrzeugintegrierte PV-Anlage, d.h. die Anlage fügt sich in die Hülle des Fahrzeugs ein (z.B. auf dem Dach). Auf diese Weise kann Strom an Bord des Fahrzeugs produziert werden (Fraunhofer ISE 2021a). Direkt bei der Planung in Gebäudeenergiekonzepte eingebunden werden integrierte Module der Gebäudehülle. Dabei übernehmen Bauelemente mehrere Funktionen gleichzeitig. Auf der einen Seite produzieren sie Strom über die integrierten PV-Elemente und auf der anderen Seite übernehmen sie ihre ursprüngliche Funktion, wie Wärmedämmung, Wetterschutz oder architektonische Funktionen. PV-Module werden hauptsächlich in Dächer und Fassaden integriert (Fraunhofer ISE, o. J.).

Die wirtschaftlichen Einflussfaktoren können den Ausbau von PV-Anlagen positiv beeinflussen. Der technologische Fortschritt sorgte für die Verringerung der Kosten für PV-Anlagen im Mittel um ca. 12% pro Jahr und insgesamt um 75% zwischen 2008 und 2019. Die kontinuierliche Abnahme der Stromgestehungskosten wird bis 2035 auf einen Wert von 2ct/kWh angenommen (Fraunhofer ISE 2018). Dies wird PV-Projektvorhaben deutlich begünstigen.

Seit ca. 2017 steigt die Flächenakquise für PV-Großanlagen auf Freiflächen auch ohne EEG-Förderung deutlich, was erkennen lässt, dass eine staatliche Förderung bei Großanlagen für einen soliden Businessplan nicht mehr erforderlich ist. Die EnBW realisiert das Solarcluster mit Projekten in Werneuchen, Altfriedland und Altrebbin ohne Förderung (EnBW 2020).

Aus gesellschaftlicher Sicht ist die Flächeninanspruchnahme von Solar-Modulen auf Freiflächen und Ackerflächen ein zu diskutierender Aspekt. Freiflächenanlagen liefern eine einfachere Erschließung und höhere Energieausbeute als PV-Dachanlagen und sind gegenüber Biomasseanbau im Vorteil: Die Flächeninanspruchnahme pro MW installierter Leistung hat sich über die Jahre verringert – aufgrund von Effizienzsteigerung der Anlagen von 2,2 ha/MW im Jahr 2012 auf 1,5 ha/MW im Jahr 2017 (UM 2019). Dennoch können Akzeptanzprobleme beim fortschreitenden Ausbau entstehen, da die Sichtbarkeit von Anlagen im Landschaftsraum zunimmt. Gemeinden

plädieren daher für eine Sonderabgabe ähnlich wie jene für Windenergieanlagen. Bei Mega-Solarparks mit mehreren hundert Hektar, z. B. bei der 584 ha Anlage entlang der Bundesstraße B112 bei Lebus, ist die Ablehnung besonders groß (Weber-Rath 2020). Dagegen bieten grüne Wohnprojekte im ländlichen Raum einen Anker der Akzeptanz. In Falkenhagen (Mark) soll bei Georgenthal eine Freiflächen-Photovoltaikanlage entstehen, die mit Hecken als auch Sträuchern eingegrünt und durch eine Streuobstwiese ergänzt werden soll. Geplant ist, den erzeugten Strom für Wohnbauprojekte im Areal um den Galgsee zu nutzen, die in energetisch optimierter Bauweise entstehen (Link-Adam 2020a).

Zunächst wurden für den Freiflächenanlagen-Ausbau primär Konversionsflächen⁷ beansprucht, gefolgt von Verkehrsflächen und seit 2016 auch qualitativ weniger gute Ackerflächen. Die Auswertung der Statistik zu den Ausschreibungsverfahren von Freiflächenanlagen zeigt, dass in den letzten Jahren die meisten Gebote und Zuschläge für 110-Meter-Randstreifen-Flächen erfolgten, gefolgt von Grünland auf benachteiligtem Gebiet und Konversionsflächen. Beispiele in der Region sind die Bahnlinie Berlin-Küstrin oder Frankfurt (Oder)-Eberswalde. Auf Höhe von Garzau-Garzin und Letschin finden sich diese Flächen ebenfalls. Für die Installation von PV-Modulen auf Ackerflächen wurde die Hälfte aller Gebote eingereicht. Bei letzteren Flächen entsteht ein Nutzungskonflikt, da auf Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung zurückgegriffen wird. Es muss eine Abwägung zwischen Nahrungsmittelproduktion oder Energieproduktion bzw. Energieproduktion durch Biomasse oder PV-Anlage stattfinden.

Insgesamt wurde bei der Konzepterstellung und in den Zwischenpräsentationen deutlich, dass der sehr umfangreiche Ausbau der Freiflächenanlagen auf Landwirtschaftsflächen ähnlich skeptisch wie der Windenergieausbau von der (benachbarten) Bevölkerung gesehen werden könnte. Seitens des Bauernverbands besteht keine allgemeine Stellungnahme zu den Freiflächenanlagen. Die Bio-zertifizierte Woriner Agrarwirtschaftsgesellschaft und die EnBW treiben Pläne für einen Solarpark in Görlsdorf voran, der auf erosionsgefährdeten Flächen minderer Qualität liegt und mit erschwerten landwirtschaftlichen Bedingungen kämpft. Diskutiert wird ein Bürgerstrommodell sowie die Aktualisierung des Flächennutzungsplanes (Link-Adam 2020b).

Es scheint eher, dass landwirtschaftliche Betriebe individuell aufgrund der Lage vor Ort entscheiden werden, da moderne Landwirtschaftsbetriebe ihre Geschäftsmodelle zunehmend diversifizieren. Das heißt, ob und welche Art von Energiegewinnung unterstützt wird, ist derzeit nicht genau abzusehen. Auch mit noch neuen Möglichkeiten wie Agri-PV-Anlagen bestehen unzureichende Erfahrungen, um für die Region einen Trend abzulesen zu können. Um den Druck auf die Fläche zu reduzieren, ist diese Doppelnutzung sinnvoll. Diese kann durch zwei Anlagen-Arten realisiert werden: Zum einen ein hoch aufgeständertes System. Dabei werden die Solar-Module in acht Metern Höhe aufgestellt, damit eine fünf Meter Durchfahrtshöhe für landwirtschaftliche Fahrzeuge besteht. Des Weiteren gibt es vertikale Systeme. Zwi-

⁷ Umwidmung ehemals militärisch genutzter Flächen (z.B. Flugplatz)

schen den senkrecht montierten Solarmodulen entstehen Streifen, die landwirtschaftlich bestellt werden können. Agri-PV Anlagen sind mit Freiflächenanlagen noch nicht wettbewerbsfähig, sodass vorerst Modellprojekte unter anderem durch die im EEG 2021 enthaltenen Innovationsausschreibungen realisiert werden. Darüber hinaus geht das Konzept der „Biotop-Solarparks“, das von der Planung bis zur Realisierung nachhaltige Nutzungskonzepte wie Totholzstrukturen, Reptilienburgen, Feuchtbiotope oder sogar Bienenstöcke beinhaltet. Einheimisches Saatgut und vielfältige Grünstrukturen lassen Freiflächenanlagen attraktiv für Insekten bis hin zu Kleintieren werden. Eine Beweidung mit Damwild oder Schafen kann lokale Akzeptanz steigern (Hutter 2020).

Insgesamt ist das Ausbaupotenzial für Photovoltaik-Anlagen, vor allem im Freiflächen-Segment, in der Planungsregion Oderland-Spree als groß einzustufen. Dies begründet sich nicht nur auf der technischen und wirtschaftlichen Attraktivität, sondern auch weil der Ausgleich zwischen Bevölkerung, Naturschutz, Bodennutzung und PV-Installation möglich ist. Dies wird regional vorangetrieben und aktiv unterstützt: „Von der Planung bis zur Realisierung sind nachhaltige Nutzungskonzepte in das Vorhaben integrierbar, sodass eine sozial- und raumverträgliche Gestaltung der Freiflächenphotovoltaikanlage möglich ist“ (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2020b, 24).

Quantitative Einschätzung

Basierend auf den qualitativen Aussagen wird angenommen, dass in der Region Oderland-Spree bis 2030 ein weiterer Ausbau der installierten Leistung an PV-Anlagen erfolgen wird. Bezüglich der installierten Leistung wird sich das Freiflächen-Segment vergleichsweise stark entwickeln; aufgrund des kleinteiligen Eigentums an Dachflächen wird die Ausschöpfung als langsamer und kontinuierlich eingeschätzt. Für die zukünftige Entwicklung der Neuinstallation von Dachanlagen wird der bisherige Trend von einem Zuwachs von 5% pro Jahr in den folgenden Jahren weiter extrapoliert. Ausgehend von 149 MW im Jahr 2017 können in der Region Oderland-Spree

Dachanlagen bis 2030: 281 MW

installiert werden. Im Segment der Freiflächenanlagen wird eine dynamische Entwicklung angenommen, die sich auf aktuelle Anfragen im Umfang von 50 MW oder mehr je Anlage in der Planungsregion stützt. Daher wird geschätzt, dass folgende installierte Leistung erreicht werden kann:

Freiflächenanlagen bis 2030: 1.153 MW

Bei der Errichtung von Freiflächenanlagen ist die Verringerung der Flächeninanspruchnahme besonders aus gesellschaftlicher Sicht von Bedeutung: Sie hat sich im Verlauf der Jahre von ursprünglich 4 ha/MW im Jahr 2005 auf 1,5 ha/MW im Jahr 2017 reduziert (innogy SE 2019). Es wird davon ausgegangen, dass diese sich zukünftig auf 0,8 ha/MW im Jahr 2030 reduziert. Überträgt man diese Werte auf die geschätzte installierte Leistung an Freiflächenanlagen, ist anzunehmen, dass im Jahr 2030 in der Region Oderland-Spree 1.355 ha für die Installation von 1.153 MW beansprucht würden. Im Verhältnis zu den 2013 abgestimmten Annahmen zeigt sich, dass auf der

gleichen geeigneten Fläche für Freiflächenanlagen doppelt so viel Ertragspotenzial verortet ist. 2013 wurden zwischen 7.862 ha im Maximalszenario und 486 ha im Empfehlungsszenario als geeignete Fläche für Freiflächenanlagen identifiziert, auf denen ein Ertragspotenzial zwischen 3.911 GWh/a und 241 GWh/a ermittelt wurden.

Im Hinblick auf die zukünftige Stromversorgung wird ebenfalls das Erzeugungspotenzial quantifiziert: Im Jahr 2018 haben die installierten PV-Anlagen in der Region Oderland-Spree 1 GWh/MW erzeugt. Studien zeigen, dass zukünftig die Effizienz der Anlagen steigen wird und ein Ertragspotenzial von mehr als 1 GWh/MW erreicht werden kann (Prognos AG 2017). Für die Berechnung des zukünftigen Stromerzeugungspotenzials wird angenommen, dass die Anlagen bis zum Jahr 2030 weiter die ursprüngliche Effizienz aufweisen und erst ab dann mit einem erhöhten Ertrag pro Anlage gerechnet wird. Diese Annahme stützt sich auf die Tatsache, dass erst ab dem Jahr 2030 ein Großteil der 2017 installierten Anlagen ihre Betriebszeit nach und nach erreichen. Ausgegangen wird dabei von einer Lebensdauer einer PV-Anlage von 25 Jahren. Das Stromerzeugungspotenzial der PV-Anlagen beträgt demnach im Jahr 2030 1.434 GWh. Insgesamt kann damit eine 209%ige Steigerung der Erzeugung gegenüber 2017 bis 2030 erreicht werden. Somit ergibt sich folgende Stromerzeugungspotenzialentwicklung von 2017 bis 2030:

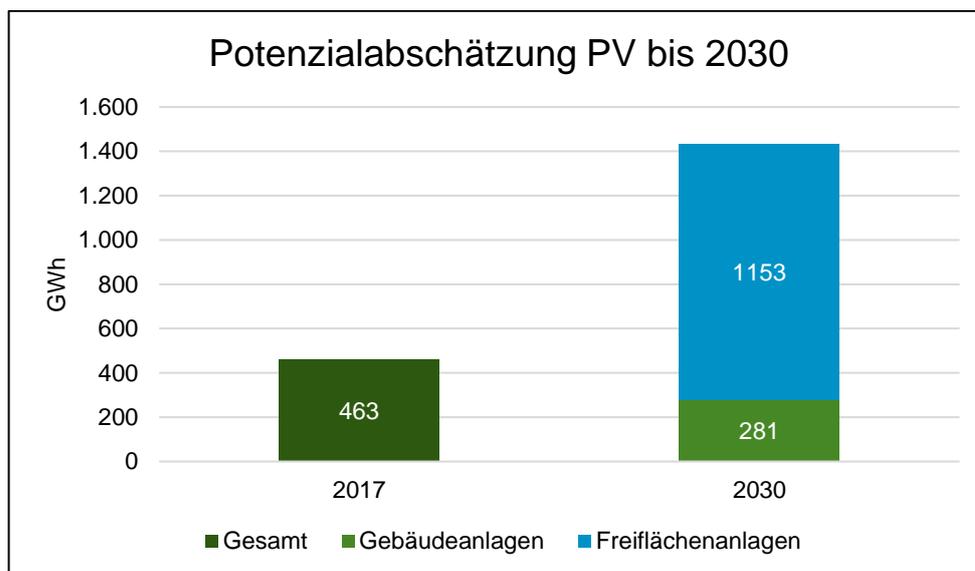


Abbildung 18: Potenzialabschätzung PV bis 2030 differenziert nach Dach- und Freiflächenanlagen. Eigene Darstellung.

Vorausgesetzt, dass sich die Entwicklungen im Segment der Gebäudeanlagen identisch in den Landkreisen und der kreisfreien Stadt verhalten werden, ist anzunehmen, dass PV-Strom 2030 zu 10% in Frankfurt (Oder), zu 53% in Märkisch-Oderland und zu 37% in Oder-Spree erzeugt wird.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Potenzialabschätzungen sind in der folgenden Tabelle Annahmen nochmals als Übersicht dargestellt:

Dachanlagen	Freiflächenanlagen
-------------	--------------------

Installierte Leistung 2017	149 MW	403 MW
Installierte Leistung 2030	Zunahme um 5% pro Jahr	Zunahme um 50 MW pro Jahr bis 2025, ab dann 70 MW/Jahr (In Summe + 750 MW)
Installierte Leistung 2050	Zunahme um 5% pro Jahr Alle in 2017 installierten Anlagen werden ihr Betriebsende erreicht haben. Deren Leistung wird nicht weiter berücksichtigt.	Zunahme um 70 MW/Jahr bis 2035, ab dann 90 MW/Jahr (In Summe + 1.700). Alle in 2017 installierten Anlagen werden ihr Betriebsende erreicht haben. Deren Leistung wird nicht weiter berücksichtigt.
Stromerzeugung 2030	Stromerzeugung von 1 GWh/MW	Stromerzeugung von 1 GWh/MW
Stromerzeugung 2050	Stromerzeugung von 1,1 GWh/MW	Stromerzeugung von 1,1 GWh/MW
Flächeninanspruchnahme 2030	k.A.	1 ha/MW
Flächeninanspruchnahme 2050	k.A.	Zwischen 0,8 und 0,5 ha/MW

Tabelle 8: Annahmen zur quantitativen Potenzialabschätzung von PV-Anlagen. Eigene Darstellung.

Für die Photovoltaik besteht ein hohes Potenzial, mit jedoch begrenzten regionalplanerischen Stellschrauben. Allerdings bieten sich für die Region unterschiedliche Möglichkeiten sowohl die kommunale Ebene zu unterstützen als auch für weitere Zielgruppen als Ansprechpartner zu fungieren. Dies wird unter den Handlungsfeldern und Maßnahmen konkretisiert.

Im Vergleich zur Windenergie (oberer Korridorwert) fällt das Stromerzeugungspotenzial der PV-Anlagen bis zum Jahr 2030 halb so groß aus. Jedoch wird angenommen, dass die Aktivierung von Potenzial der PV-Anlagen insbesondere im kleinteiligen Dachanlagenbereich bis zum Jahr 2050 deutlich zunehmen wird, wohingegen in Frage steht, wie groß der Ausbau der Windenergie bis 2050 tatsächlich ausfallen wird.

3.2.2 Solarthermie

Unter Solarthermie wird die thermische Nutzung von Sonnenenergie gefasst. Dabei wird die Strahlung der Sonne in Wärme umgewandelt mittels Kollektoren, die auf Dächern oder als Großanlage auf Freiflächen montiert werden. Die erzeugte Wärme wird für die Wärmebereitstellung für Trinkwasser und Heizung genutzt. Zum Einsatz kommt diese Technologie vor allem bei Wohngebäuden; bei Nicht-Wohngebäuden insbesondere bei jenen mit hohem Warmwasserbedarf, wie Beherbergung, Sporteinrichtungen oder Krankenhäusern (Agentur für erneuerbare Energien o. J.).

Im Regionalen Energiekonzept von 2013 wurde das Potenzial für Solarthermie mittels Deckungsgrad der Kollektoren auf geeigneten Dachflächen berechnet. Das darin ausgewiesene Potenzial geht von einem 100%igen Deckungsgrad aller geeigneten Dächer aus. Innerhalb der Szenarien wurden die zur Verfügung stehenden Dachflächen jedoch anteilig der PV-Anlagen und der Solarthermie zugewiesen (S. 74). Damals traf man die Annahme,

dass die Verteilung der Kollektoren auf den Dächern zwischen Photovoltaik-Anlagen und Solarthermie-Anlagen jeweils 50% sei. Aus heutiger Sicht zeigt sich jedoch eine andere Entwicklung in der Region Oderland-Spree. Im Jahr 2017 gab es 203 MW installierte Leistung als Dachanlagen für die Strom- oder Wärmeerzeugung mit Solarenergie. Davon entfielen 25% auf Solarthermie-Anlagen und 75% auf PV-Anlagen (MWAE 2020a; WFBB 2018a). Auch wenn das reine Zubaupotenzial aufgrund der bestehenden Flächen für Solarthermie-Anlagen gleich hoch angenommen werden kann, zeigt die Entwicklung eine Präferenz für PV-Anlagen. Da beide Systeme in Konkurrenz um die gleiche nutzbare Fläche zueinanderstehen, wird die bisherige Entwicklung in die Aktualisierung der Potenziale als Basistrend aufgenommen.

In den letzten Jahren hat der **Bestand an Solarthermieanlagen** in der Region Oderland-Spree stetig zugenommen von ursprünglich 2.999 Anlagen 2010 auf 4.646 Anlagen im Jahr 2018 (WFBB 2018a). Dies entspricht einem Zuwachs von 55%. Diese Anlagen haben im Jahr 2018 insgesamt 21 GWh Wärme erzeugt. Bei der Installation von energieeffizienten Wärmebereitstellungstechnologien in Neubauten, fand Solarthermie in Oderland-Spree in den letzten sieben Jahren (2012-2019) kaum Berücksichtigung. Der Anteil an Neubauten mit Solarthermie-Anlagen betrug in dieser Zeitspanne lediglich 0,5% (AfS 2020b).

Im Ortsteil Kienbaum der Gemeinde Grünheide (Mark) entsteht an der Gasdruckregelanlage eine Prozess-Solarthermie-Anlage (2 MW) der Ontras Gastransport GmbH. Um das Gas an den/die Endverbraucher*in zu leiten, erfolgt eine Druckreduzierung. Die dafür notwendige Energie wird mit Sonnenkollektoren CO₂-frei erzeugt (Winkler 2019).

Wie 2013 wird das mögliche Potenzial auf Freiflächen nicht ermittelt. Es bestehen in Brandenburg zwar solarthermische Anlagen, die über ein Wärmenetz Gebäude mit Wärme versorgen, dies ist jedoch ein vergleichsweise geringer Anteil gegenüber anderen Energieträgern der Wärmenetze (LBV 2020). Sobald die Solarpotenzialstudie des Landes Brandenburg vorliegt, können die darin getätigten Aussagen zur Solarthermie für Dachanlagen und Flächenanlagen genutzt werden, um die hier geschätzten Entwicklungspfade zu überprüfen.

Die Rahmenbedingungen und die bisherige Entwicklung der PV-Anlagen im Vergleich zur Solarthermie deuten einen Trend der weniger dynamischen Entwicklung von solarthermischen Anwendungen an.

Qualitative Einschätzung des Potenzials

Solarthermie kann als klimafreundliche Energiequelle für die Bereitstellung von Warmwasser oder der Heizungsunterstützung im Gebäude oder einem Wärmenetz genutzt werden. Die Einbindung erfolgt in ein Bestandssystem und -gebäude oder in das Energiekonzept eines Neubaus. Die Kombination mit anderen Energieträgern von Bestandsgaskesseln bis zu PV-Anlagen und Wärmepumpen ist möglich. Technisch bestehen aufgrund der langjährigen Erfahrung mit Installation und Betrieb keine Herausforderungen.

Aufgrund der erforderlichen Entscheidung zwischen PV-Anlagen oder Solarthermieanlagen auf einer gegebenen Dachfläche scheint es aufgrund der

oben dargelegten Entwicklung im PV-Dachanlagenbereich und den sinkenden Kosten dort als wahrscheinlich, dass der Trend sich wie bisher entwickelt und eher PV-Anlagen bevorzugt werden. Die Konkurrenzsituation von Solarthermie-Anlagen und PV-Anlagen kann mit Hilfe von Hybrid-Modellen entgegengewirkt werden. Dabei kann die Kollektorfläche sowohl für die Strom- als auch für die Wärmeerzeugung genutzt werden. Die Technik ist noch nicht so stark verbreitet und lässt für die Region noch keinen Trend erkennen.

Auf der **gesetzlichen Ebene** und daraus folgenden Rahmenbedingungen wie Förderungen kann aufgrund des Gebäudeenergiegesetzes (2020) keine besondere Präferenz für Solarthermie abgelesen werden. Sie kann gleichermaßen wie andere erneuerbaren Energieträger in die Gebäudeenergiekonzepte einfließen und wird z.B. im Neubau oder Sanierung gefördert (BMWi 2020c).

Aufgrund der Hinwendung zu einem strombasierten Energiesystem kann der Vorzug der PV-Anlagen gegenüber der Solarthermie bei der Investitionsentscheidung begründet werden und als Trend angesehen werden. Damit sind die Wärmepumpe beim Neubau und der flexible Einsatz von PV-Strom sowohl für Wärme als auch Stromanwendungen vorteilhaft. Letztlich sind Solarthermie, PV und Wärmepumpe grundsätzlich als klimafreundliche Energieträger in energetische Gebäudekonzepte integrierbar und die Investitionsentscheidung liegt bei den Eigentümern der Gebäude. Hier kommen individuelle oder gesellschaftliche Faktoren zum Tragen, wie z.B. optische Präferenzen oder nutzbare Fördermöglichkeiten, die Beratung durch einen Dienstleister oder Bewerbung einer bestimmten Technologie durch das lokale Handwerk.

Seitens der öffentlichen Hand ist **planerisch** sicherzustellen, dass auf Ebene der Quartiere klimaneutrale Heizungssysteme realisiert werden. Damit kann zwischen Solarthermie, Wärmepumpe oder dem Aufbau von Wärmenetzen entschieden werden. Der Kommune obliegt es entsprechende Technologien, z.B. auch durch einen Anschlusszwang der Anlieger an Wärmenetze, voranzutreiben. Letztere sollten mittels erneuerbarer Energie Wärme bereitstellen. Organisatorisch setzen sie die Einbindung der Eigentümer im Quartier voraus und meist eine entsprechende vorgelagerte Planung und Steuerung (z.B. durch die Kommune, Gemeinde, Landkreis). Sowohl auf der Gebäude- als auch der Quartiersebene stehen unterschiedliche Förderinstrumente aufgrund des Gebäudeenergiegesetzes (GEG § 89 und § 107) für vorbereitende und investive Maßnahmen zur Verfügung, so dass lokal passende Optionen geprüft und realisiert werden können.

Quantitative Einschätzung

Ausgehend von den Entwicklungen seit 2010, den dargelegten Einflussfaktoren sowie den parallelen Entwicklungen der PV-Dachanlagen, ist anzunehmen, dass sich der Ausbau der Solarthermie-Anlagen in dem Rahmen bewegen wird, wie zuletzt erfolgt. Sprungeffekte wie bei den Freiflächenanlagen sind nicht zu erwarten. In der Region Oderland-Spree konnte ein Ertragsgewinn von durchschnittlich 1,3 GWh jährlich zwischen 2010 und 2018 erzielt werden (WFBB 2018a). Dieser Wert wird für die Trendfortschreibung

bis 2030 etwas nach oben korrigiert, da ein deutlicher Zuwachs von 11 % im ersten Halbjahr 2020 gegenüber dem gleichen Zeitraum 2019 des Absatzes von Solarkollektoren aufgrund des Marktanreizprogrammes 2019 in Deutschland verzeichnet werden konnte (BSW-Solar 2020). Da sich dieses Ereignis auf den gesamten Solarthermie Absatzmarkt bezieht, kann ein Zuwachs auch für Brandenburg bzw. Oderland-Spree angenommen werden. Daher wird davon ausgegangen, dass dadurch 1,5 GWh pro Jahr im Durchschnitt bis 2030 erzeugt werden können. Demnach wird der Wärmeertrag für **2030 auf 39 GWh** geschätzt. Dies entspricht einer Verdopplung gegenüber dem Empfehlungsszenario aus 2013, dass 20 GWh/a prognostizierte (Anhang 13 REK 2013 Seite 21).

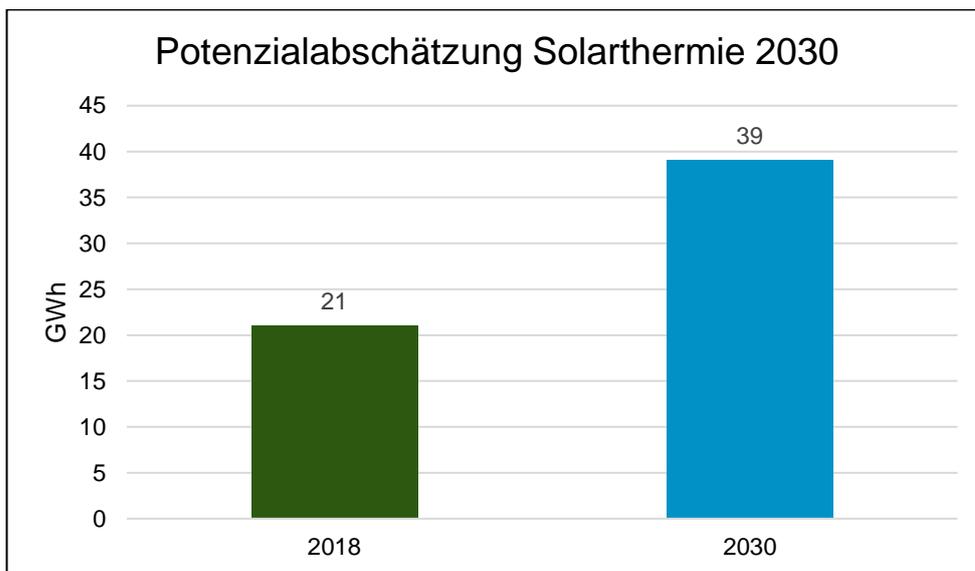


Abbildung 19: Potenzialabschätzung Solarthermie 2030. Eigene Darstellung.

Das Gesamtpotenzial von 39 GWh im Jahr 2030 verteilt sich gleichmäßig mit jeweils 18 GWh auf die beiden Landkreise und eine Erzeugung von 3 GWh werden in Frankfurt (Oder) erwartet.

Nach Fertigstellung der oben benannten Potenzialstudie für Solarenergie des Landes Brandenburg kann der hier ermittelte Wert mit jenem aus der Potenzialstudie abgeglichen werden.

3.3 Biomasse

Im Konzept 2013 wurde das Potenzial der Bioenergie bereits als größtenteils ausgeschöpft eingestuft, sodass weitere erschließbare Potenziale nur in geringem Umfang vorliegen (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014). Dies betrifft vor allem die forstliche Biomasse sowie die Abfälle. Diese Bewertung kann für die Fortschreibung grundsätzlich bestätigt werden oder positiver als konstante und variabel einsetzbare Basis der Energieversorgung benannt werden. Denn trotz geringer Dynamik ist Biomasse aufgrund der lokalen Verfügbarkeit und variabler Umwandlungsmöglichkeiten in Energie nutzbar. Für Brandenburg ist der Zubau der Biomasse zur Stromerzeugung seit 2010 unter 5% pro Jahr geblieben, wobei die Anlagenzahl sich über den Beobachtungszeitraum nicht vergrößert hat (WFBB 2020). Im Bereich der Wärmeherzeugung wurde keine Zunahme der bereitgestellten

Wärme aus Biomasse verzeichnet; die Anlagenzahl hat sich leicht erhöht. In Oderland-Spree fanden seit 2017 überwiegend Erweiterungen von Biomasseanlagen mit einhergehender Leistungsänderung wie in Sauen oder Buchholz statt. 2020 wurde ein Biomassekraftwerk an der Autobahn A12 in Pillgram errichtet, das nachwachsende Rohstoffe, Gülle sowie Maissilage verarbeitet und ca. 5 Mio. qm³ Biomethan pro Jahr liefert, das dem Bedarf von ca. 3.000 Haushalten entspricht (Stemmler 2019). Das Biogas mit hohem Methan Anteil wird weiterveredelt und anschließend in das Hochdruck-Erdgasnetz der EWE Netz GmbH einspeist. Biomethan kann zum Heizen, als Antriebsenergie für Erdgasfahrzeuge verwendet oder in einem Blockheizkraftwerk zu Strom und Wärme weiterverarbeitet werden. Als Zwischenlager dienen beispielsweise Kavernenspeicher (Matthes 2020).

Für die Region Oderland-Spree wurde 2013 ein **Potenzial von 857 GWh** über alle Biomassen laut Empfehlungsszenario ermittelt. Insgesamt stieg in der Region Oderland-Spree die Umwandlung von Biomasse in Strom und Wärme von 851 GWh im Jahr 2010 auf 1.161 GWh im Jahr 2018 an, somit gab es im Schnitt einen **jährlichen Zuwachs von ca. 39 GWh**. Der deutlich überwiegende Teil entfällt auf die Wärmeproduktion mit 627 GWh (2018). Die Potenziale im Bereich Strom und Wärme als auch Kraftstoffe wurden damals untersucht und in den ausgewählten folgenden Bereichen einzeln bewertet (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014, 25ff.):

Energieträger	Potenzial
Anbaubiomasse für Gas und Sprit	289 GWh
Abfallverwertung	178 GWh
Forstliche Biomasse	199 GWh
Gülle	191 GWh

Tabelle 9: Biomassepotenziale nach Träger (Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree 2014).

Qualitative Einschätzung des Potenzials

Für die Biomassennutzung stehen zuverlässige und ausgereifte Technologien zur Verfügung und es wird kontinuierlich an weiteren Nutzungsmöglichkeiten bzw. der effizienten Erschließung und Umwandlung geforscht.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen auf der Bundesebene zeigen mit dem EEG 2021 eine Bestätigung der Ausbauziele für Deutschland im Strombereich auf 42 TWh bis 2030. Somit erhalten die Energieträger aus Biomasse in diesem Bereich voraussichtlich einen relevanten Platz in der Energiewende. Im Gebäudeenergiegesetz wird für Biogas nun Vorschub durch eine bessere Bewertung gegenüber anderen Brennstoffen gegeben (GEG § 22) und weiterhin ist feste und flüssige Biomasse einsetzbar und auch förderfähig (GEG § 89).

Auf der Brandenburger Ebene hinterlegt die Koalition an verschiedenen Stellen Aussagen im Koalitionsvertrag (SPD, CDU, Grüne 2019), die auf den weiteren Einsatz ausgewählter Bioenergien und deren Ausweitung hindeu-

ten. Dazu gehören grundsätzlich „Bioenergieanlagen“, eine verstärkte Nutzung von Deponie- und Klärgas (Zeile 3.635), vermehrter Fokus auf Rest- und Abfallstoffe (Zeile 3.638) und der „Einsatz standortangepasster Grünlandtechniken als auch Verwertungsketten von Biomasse aus nassem Moor“ (Zeile 3.981). Mais als Energieträger wird zurückgefahren. Die Bioenergie in Brandenburg wird als ein relevantes Glied in der Wertschöpfungskette der Brandenburger natürlichen Ressourcen eingeordnet. Die Kaskadennutzung als auch die Nutzung der „Potenziale auf der Angebotsseite in der Nutzung von Landschaftspflegematerial, Rest- und Abfallstoffen“ (Rupp u. a. 2020, 7) bieten zukünftig neue Möglichkeiten in der Region.

Die derzeitigen Aktivitäten in Brandenburg sind im Bereich Energieholz bzw. auch Waldrestholz zu verorten. Eine Forstreform in Brandenburg wird neben dem Waldumbau Aspekte des Klimawandels sowie des Natur- und Artenschutzes fokussieren, um langfristig eine nachhaltige Forstwirtschaft in Brandenburg zu erreichen (MLUK 2021). Abschätzungen der Bundesebene gehen davon aus, dass sie auf einem gleichbleibenden Niveau zur Verfügung stehen (Öko-Institut.e.V. u. a. 2019, 326f.). Bei den Kurzumtriebsplantagen ist eine Stagnation der Entwicklung beobachtet worden (Lange o. J.). Im Jahr 2013 wurde im Bereich Waldrestholz mit 199 GWh ein relativ hohes Potenzial angenommen, welches bereits nahezu ausgeschöpft ist. Laufenden Aktivitäten können ggf. als Anhaltspunkt genommen werden, um anzunehmen, dass das zusätzlich verfügbare Potenzial von 15 GWh (REK 2013, S. 91) aktiviert werden kann und dadurch geringfügige Entwicklungen in der forstlichen Biomasseverwertung zu erwarten sind.

Eine weitere relevante Biomasse stellt Grünland dar. Die Kombination von Moorerhalt und Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe kann in Brandenburg und der Region zukünftig relevant werden, da Klimaschutz und Energieerzeugung Hand in Hand gehen und eine Einkommensquelle für landwirtschaftliche Betriebe erschließen könnten (Hohlbein 2020; Wichmann u. a. o. J.). Dabei trägt die Umwandlung von trockengelegten Mooren in Feuchtgebiete entscheidend zur Speicherung von Kohlenstoff bei (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung 2020).

Die Nutzung von Abfall wurde 2013 auf 178 GWh Potenzial geschätzt und ist ebenfalls ein wichtiger Ansatzpunkt, der weiterverfolgt werden sollte. Grundsätzlich können alle benannten Biomassen dazu beitragen lokale Stoffkreisläufe zu schließen und die Kaskadennutzung zur effizienten Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen zu realisieren. Die Anzeichen auf Bundes- und Landesebene signalisieren eine weitere Förderung und Entwicklung von wirtschaftlichen, nachhaltigen Biomassenutzungen. Daher wird empfohlen den Bereich zu verfolgen, insbesondere, wenn es um die Unterstützung der Kommunen und Kreise bei der Identifikation von räumlich abgrenzbaren Potenzialen und der Akteursvernetzung geht.

Einschätzung des Potenzials

Die Nutzung von Biomasse ist technisch und auf die relevanten Akteur*innen bezogen sehr stark ausdifferenziert. Die technischen Potenziale sind zwar umfangreich, jedoch auch immer im Kontext der Flächenkonkurrenz (Nahrungsmittelproduktion oder Energieerzeugung) und nachhaltigen Bewirtschaftung sowie solider Businesspläne zu bewerten. Aufgrund der geringen

und teilweise stagnierenden Wachstumsraten bis 2018 und gleichzeitig einem Bekenntnis der Bundes- und Landesregierung, bestimmte Biomassen zu stärken und deren Nutzung zu fördern, wurde für die Potenzialschätzung 2030 die jährliche Zuwachsrate der Strom- und Wärmeerzeugung bis 2030 fortgeschrieben. Damit könnten 2030 **898 GWh Strom** und **770 GWh Wärme** in der Region aus Biomasse erzeugt werden, das einen Zuwachs bei der Stromproduktion von 68% und bei der Wärmeproduktion von 22% erwarten lässt.

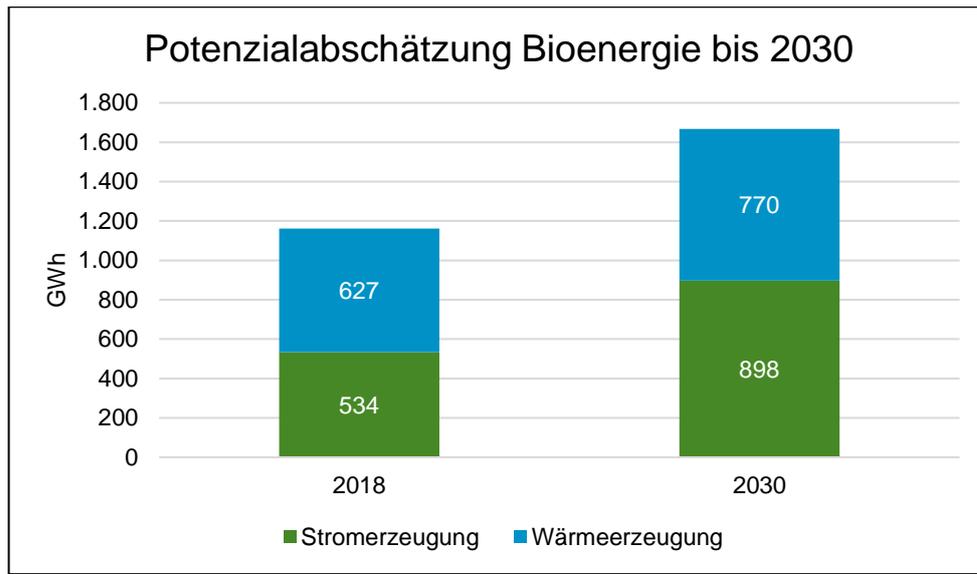


Abbildung 20: Potenzialabschätzung Bioenergie 2030 differenziert nach Strom- und Wärmeerzeugung. Eigene Darstellung.

3.4 Oberflächennahe Geothermie

Die Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts fokussiert im Vergleich zum Ursprungskonzept die oberflächennahe Erdwärme und Umweltwärme (Luft und Wasser). Diese erneuerbaren Wärmequellen können für die verbrauchernahe und klimaschonende Wärmebereitstellung genutzt werden. Dafür muss auch der benötigte Strom erneuerbar bereitgestellt werden. Die Technologie der Wärmepumpe nutzt diese Energiequellen zur Wärmeerzeugung. Verschiedene Arten von Wärmepumpen arbeiten mit den Wärmequellen:

- Luft/Wasser (Energie aus der Umgebungsluft)
- Sole/Wasser (Energie aus dem Erdreich)
- Wasser/Wasser (Energie aus dem Grundwasser) und
- Luft/Luft (Umgebungsluft als Energiequelle).

Die ersten drei Wärmepumpen-Typen übertragen die erzeugte Wärme auf das zirkulierende Wasser der Heizung, die letzte erwärmt Luft direkt. Übertragen wird die Wärme je nach Wärmepumpe mittels Erdwärmesonden, Flächenkollektoren oder Wärmetauschern (Beuth Hochschule für Technik und Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH 2017, 103).

In dem Regionalen Energiekonzept von 2013 wurde das Potenzial für oberflächennahe Geothermie mittels eines hypothetischen Bohrrasters für Erdwärmesonden ermittelt. Diese Vorgehensweise berücksichtigte den Einsatz von Wärmepumpen mit Erdwärmesonden. Sie wird nun erweitert und eine ganzheitlichere Methodik gewählt. Die nachfolgende Potenzialermittlung erfolgt bedarfsorientiert, d.h. es wird davon ausgegangen, Wärmepumpen werden dort betrieben, wo die erzeugte Wärme als Raumwärme im privaten, gewerblichen und öffentlichen Bereich benötigt wird. Somit ist die Betrachtungsebene die Gebäudeebene mit dem Fokus auf Wohngebäude.

Mit der Wärmepumpe ist eine ausgereifte, einsatzfähige Technologie vorhanden, die den Endenergieverbrauch im Gebäude deutlich senken kann (PwC 2020). Der derzeitige Einsatz am deutschen Markt ist jedoch noch gering. Von den jährlich verkauften Wärmeerzeugern machen Wärmepumpen 10% aus. In Neubauten kommen Wärmepumpen immerhin in 46% der Fälle zum Einsatz, in Bestandsgebäuden nach Sanierung in 5% der Fälle (PwC 2020).

Einsatz in der Region Oderland-Spree

Ähnliche Entwicklungen lassen sich ebenfalls für die Region Oderland-Spree ableiten. Diese ergeben sich einerseits aus dem Bestand an Wärmepumpen (2.288) und andererseits aus dem Einsatz in Neubauten. Im Jahr 2018 waren 22 MW thermische Leistung als Wärmepumpen installiert und haben 29 GWh Wärme erzeugt. In den Jahren 2013 bis 2019 lag der Anteil der Wärmepumpen als Wärmeerzeuger in den Neubauten zwischen 24% im Jahr 2013 und 32% 2019. Insgesamt ist der Anteil seit 2016 kaum gewachsen. Zudem geht aus den Daten des Amtes für Statistik hervor, dass der Anteil von Luft/Wasser-Wärmepumpen in dem genannten Zeitraum immer über dem der Sole-Wärmepumpen lag. Die Verschiebung des höheren Marktanteils zugunsten der Luft/Wasser-Wärmepumpen kann auf die einfache Installation der Wärmepumpe zurückgeführt werden sowie auf eine kostengünstige Erschließung der Wärmequelle. Anders als bei den Sole-Wärmepumpen bestehen keine besonderen Anforderungen an die Grundstücksgröße (Energie-Experten 2016). Es kann davon ausgegangen werden, dass die Entwicklung der Wärmepumpen in den nächsten zehn Jahren ähnlich oder leicht dynamischer verlaufen wird. Dafür sprechen folgende Faktoren, die Einfluss auf die Potenzialhebung von Wärmepumpen haben. Eine oberflächennahe Geothermieanlage zum Abkühlen im Sommer als auch zur Deckung des Heizbedarfs besitzt die Hauptgeschäftsstelle der Sparkasse Märkisch-Oderland.

Qualitative Einschätzung des Potenzials

Der Einsatz von Wärmepumpen hängt stark vom Gebäudealter und der Wärmeverteilung ab. Die Effizienz bei der Heizung mit Wärmepumpen ist bei einem Wärmebedarf unter 90 kWh/m²/a gewährleistet. Daher muss das Wärmeverteilsystem niedrige Temperaturen aufweisen und das Gebäude gut gedämmt sein. Damit ist eine Umrüstung alter Gebäude nur bei umfassender Sanierung möglich. Somit steht die Raumheizung über Wärmepumpen in engem Zusammenhang mit der Sanierungsrate und Sanierungstiefe der Bestandsgebäude.

Allerdings ist im Bereich Neubau die Wärmeversorgung mit Wärmepumpen sehr gut geeignet, da das energetische Gesamtkonzept, also auch der Strombedarf der Wärmepumpe, in das Gebäude integriert werden kann. Dies geschieht z.B. über eine PV-Anlage.

Auf der **gesetzlichen Ebene** und daraus folgenden Rahmenbedingungen wie Förderungen kann aufgrund des Gebäudeenergiegesetzes, das seit 1. November 2020 in Kraft ist, keine herausgehobene Präferenz für Wärmepumpen abgesehen werden. Sie kann gleichermaßen wie andere erneuerbaren Energieträger in die Gebäudeenergiekonzepte einfließen und wird z.B. im Neubau oder Sanierung gefördert (BMWi 2020c).

Seitens der öffentlichen Hand sollte **planerisch** sichergestellt werden, dass auf Ebene der Quartiere insgesamt klimaneutrale Heizungssysteme realisiert werden (vgl. Ausführungen im Abschnitt Solarthermie). Ein Beispiel für die Demonstration eines Wärmeenergiemanagements auf Quartiersebene bietet der Hochschulcampus Berlin-Charlottenburg. „Dies bedeutet, dass der ganze Campus als Einheit betrachtet wird, und Maßnahmen wie Teilsanierung von Gebäude und Anlagentechnik, regenerative Produktion von Energien auf dem Campus, Nutzung von Abwärme, Speicherung und Umverteilung durch ein campusinternes Wärmenetz sinnvoll aufeinander abgestimmt werden, um so ein energetisch beispielhaftes und ökonomisch machbares Gesamtkonzept zu entwickeln. Zudem werden innovative Wärmenetze entwickelt, die die Einbindung, Speicherung und Umverteilung von Umweltenergien ermöglichen“ (Münch u. a. 2018, 1).

Bei der Investitionsentscheidung hat die ausgereifte Technik der Wärmepumpen derzeit einen wirtschaftlichen Nachteil. Dieser könnte durch die Befreiung des Wärmepumpenstroms von der EEG-Umlage deutlich verbessert werden. Da der Marktanteil bei neu genehmigten Bauvorhaben der Wärmepumpen etwas unter 50% liegt, ist grundsätzlich die **Akzeptanz der Technologie** gegeben. Als mögliche Push-Faktoren für den verstärkten Einbau sind Marktanzreizprogramme in den nächsten Jahren sowie die Abkehr von Ölheizungen (Rosenkranz 2020) und Erdgas aufgrund des Klimaneutralitätsziels 2050 anzunehmen.

Es sind vor allem die technischen und wirtschaftlichen Einflussfaktoren, die dazu beitragen, dass der Marktanteil von Wärmepumpen bisher gering ist. Es ist davon auszugehen, dass sich die Wärmepumpen-Technologie in den nächsten Jahren weiterentwickeln wird, was sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebs einer Wärmepumpe auswirken wird. Entscheidend für die Erhöhung des Marktanteils wird die Entwicklung der Sanierungsrate von Bestandsgebäuden sein sowie die Erweiterung der Kapazitäten zur Realisierung von Wärmepumpen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Gemäß einer Umfrage von Beuth Hochschule für Technik und ifeu 2017 wurden behördliche Auflagen im Rahmen des Genehmigungsprozesses von Bohrungen als erhebliches Hemmnis bei der Verbreitung von Sole-Wärmepumpen angegeben (Beuth Hochschule für Technik und Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH 2017). Ebenfalls der Entwicklung und Nachfrage entgegenwirkend ist die Preissteigerung von Bohrungen. Basierend auf diesen Einschätzungen ist anzunehmen, dass die Entwicklung

erst mittelfristig einen Zuwachs erfährt, kurzfristig sich jedoch auf ähnlichem Niveau halten wird.

Quantitative Einschätzung des Potenzials

Für die Region Oderland-Spree bedeutet dies, dass der Trend zwischen 2010 und 2018 bis 2030 fortgeschrieben wird. In diesem Zeitraum hat die erzeugte Wärmemenge entsprechend der Zunahme an Anlagen und der damit verbundenen installierten Leistung jährlich um 3,1 GWh zugenommen (WFBB 2018a). Schreibt man diesen Trend ab 2018 fort, so würden **2030 66 GWh Wärme** durch Wärmepumpen erzeugt werden. Studien gehen davon aus, dass der Wärmebedarf in Wohngebäuden mit der Zeit zunehmend über Wärmepumpen gedeckt werden kann. Im Jahr 2050 könnten rund 75% des Wärmebedarfs in Wohngebäuden mit oberflächennahen Energiequellen gedeckt werden. Im Jahr 2018 konnten in Oderland-Spree knapp 8% des Wärmebedarfs über Wärmepumpen gedeckt werden (WFBB 2018a). Der Deckungsgrad fällt regional sehr unterschiedlich aus. In Märkisch-Oderland können mit den 18 GWh Wärme (2018) 15% des Wärmebedarfs in dem Landkreis gedeckt werden. In Oder-Spree konnten sogar 47% des Wärmebedarfs über Wärmepumpen gedeckt werden, in Frankfurt (Oder) jedoch weniger als 1% (WFBB 2018a; 2018b).

Im Regionalen Energiekonzept 2013 wurde allein mit Geothermie auf Basis von Erdwärmesonden ein Ertragspotenzial von 302 GWh/a berechnet (Seite 103). Das hier aufgeführte Ertragspotenzial von 66 GWh/a begründet sich mit der Fokussierung der Luft-Luft-Wärmepumpen. Das rein technische Potenzial zur Installation von Sole-Wärmepumpen bleibt zwar bestehen, jedoch wird bei der Aktualisierung der Potenzialabschätzung nicht davon ausgegangen, dass dieses umfangreich gehoben wird. Die Entwicklungen der letzten Jahre haben eine eindeutige Favorisierung der Luft/Wasser-Wärmepumpen gezeigt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Wärmepumpe im Vergleich zur Solarthermie und Biomasse das größte Potenzial besitzt kurz- bis mittelfristig als klimaschonender und effizienter Wärmeträger zum Einsatz zu kommen. Dieses Potenzial ergibt sich aus der zunehmenden Nachfrage gekoppelt mit gesteigerter Wirtschaftlichkeit und besser zugänglichem Angebot.

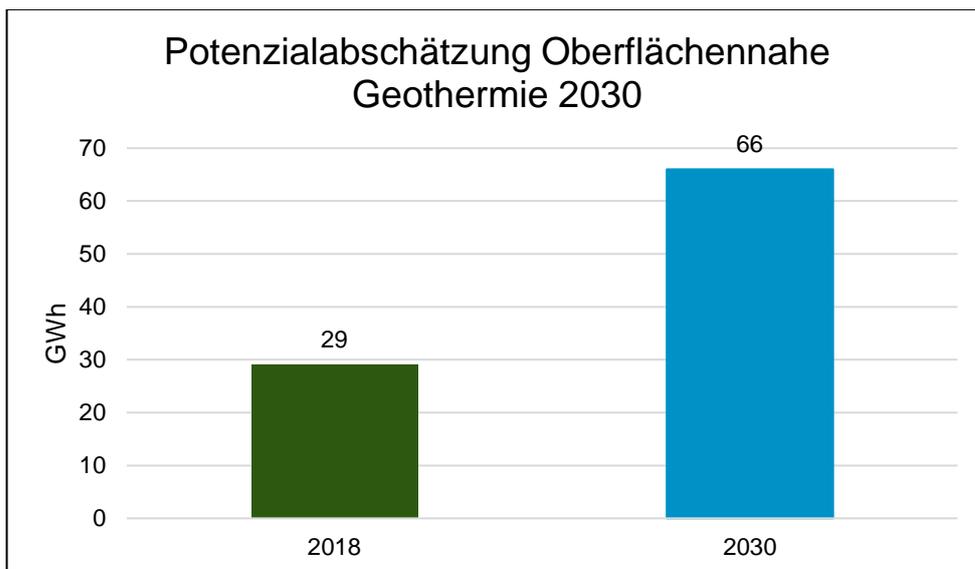


Abbildung 21: Potenzialabschätzung für oberflächennahe Geothermie für 2030. Eigene Darstellung.

Die angenommenen 66 GWh Wärme im Jahr 2030 ergeben sich aus einem Beitrag von 42 GWh aus Märkisch-Oderland, 22 GWh aus Oder-Spree und 2 GWh aus Frankfurt (Oder).

3.5 Auf einen Blick

— **Windenergie kann bis 2030 Ziele zu 90% erfüllen.**

- Installierte Leistung 2020: 775 MW kann bei Ausschöpfung des Potenzials auf 1.684 MW erhöht werden.
- Erzeugter Strom 2018: 1.111 GWh kann bei Ausschöpfung des Potenzials auf 3.031 GWh gesteigert werden.
- Das Ziel der Energiestrategie für installierbare Leistung wird damit erreicht, das Ziel der Stromerzeugung zu knapp 90%.

— **Photovoltaik kann bis 2030 Ziele erfüllen.**

- Installierte Leistung 2018: 602 MW kann bei Ausschöpfung des Potenzials auf 1.434 MW erhöht werden.
- Erzeugter Strom 2018: 607 GWh kann bei Potenzialausschöpfung auf 1.434 GWh gesteigert werden.
- Ziele der Energiestrategie für installierbare Leistung und Stromerzeugung werden damit erreicht.
- Faktoren für eine positive Entwicklung sind unter anderem die Anhebung Ausschreibungsvolumina und Mieterstrom-Zuschlag, höhere Wirkungsgrade und Flächenangebote sowie bessere Akzeptanz großer Anlagen durch nachhaltige Nutzungskonzepte.

— **Solarthermie kann bis 2030 Ziele zu 10% erreichen.**

- Erzeugte Wärme 2018: 21 GWh kann bei Ausschöpfung des Potenzials auf 39 GWh gesteigert werden.
- Wenig dynamische Entwicklung zu erwarten aufgrund von Flächenkonkurrenz zu PV-Dachanlagen und der Hinwendung zu einem strombasierten Energiesystem.

— **Bioenergie** hat Potenzial nahezu ausgeschöpft - Ziel der Energiestrategie zu 70% **erreichbar – Stabilisierung wird angestrebt**

- Erzeugte Energiemenge 2018: 1.161 GWh kann bei Ausschöpfung des Potenzials auf 1.668 GWh gesteigert werden.
- Keine bis wenig dynamische Entwicklung zu erwarten bei tierischer und forstlicher Biomasse; höhere Relevanz von Grünland; Verschiebung innerhalb des Systems Biomasse erwartet; Stabilisierung des erschlossenen Potenzials für etablierte Nutzungen anzustreben.

— **Oberflächennahe Geothermie kann Ziel zu 20% erreichen.**

- Erzeugte Wärme 2018: 29 GWh kann bei Ausschöpfung des Potenzials auf 66 GWh gesteigert werden.
- dynamische Entwicklung in den letzten Jahren; favorisierte Heiztechnologie (Luft/Wasser-Wärmepumpen) in Neubauten; Abkehr von Öl- und Gasheizungen wirkt sich positiv aus; Einsatz in Bestand nach Sanierung muss sich erhöhen.

4. Effizienzsteigerung und Anpassung des Energiesystems

Nur eine deutliche Reduzierung des Energieverbrauchs insgesamt und der Umstieg auf klimaneutrale Technologien ohne fossile Energieträger ermöglicht eine energieeffiziente Region Oderland-Spree. Daher zielt die Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts darauf ab, der Energieeffizienz eine stärkere Bedeutung als im Konzept 2013 zukommen zu lassen. Darin wurde die Energieeffizienz nachgeordnet innerhalb der Szenarien berücksichtigt und als ein gesamtes Einsparpotenzial dargestellt, ohne dabei auf die einzelnen Sektoren einzugehen. Die Fortschreibung stellt den Beitrag der Energieeffizienz bezüglich des Klimaneutralitätsziels stärker in den Vordergrund. Daher werden in den folgenden Kapiteln mit Bezug zu den Handlungsmöglichkeiten der regionalen Ebene relevante Bereiche genauer vorgestellt. Dies ist auch eine Grundlage für den weiteren Ausblick in ein Szenario bis 2050.

4.1 Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz bis 2030

Die Steigerung der Energieeffizienz in Oderland-Spree ist neben den Erneuerbaren Basis für die Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2030. Im Folgenden werden aktuelle Vorhaben und relevante technische Entwicklungen in den Sektoren Verkehr, Gebäude, Industrie erläutert sowie Steuerungsmöglichkeiten seitens der regionalen Ebene durch das Energiemanagement aufgezeigt. Ergänzt werden die Darstellungen um eine näherungsweise Berechnung der Verbrauchsreduktionen des Endenergieverbrauchs insgesamt und in den einzelnen Sektoren, die für die Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2030 erfolgen müsste. Unter dieser Voraussetzung wurde für die Energieverbrauchsabschätzung für 2030 ein Top-down-Ansatz gewählt, bei dem das Ziel der Landesstrategie auf die Region heruntergebrochen wurde. Aufgrund von fehlenden Verbrauchsdaten auf regionaler Ebene können daher lediglich Brandenburger Durchschnittswerte auf die Region übertragen werden. Eine regionsspezifischere Annäherung des tatsächlichen Verbrauchs ist nicht möglich.

Der Soll-Wert für den Endenergieverbrauch 2030 leitet sich aus dem Ziel ab, den Endenergieverbrauch in Brandenburg auf 220 PJ (61.111 GWh/a) im Jahr 2030 zu reduzieren (MWAE 2012). Dieser landesweite Wert wurde über die aktuellen Bevölkerungsanteile auf die Regionen heruntergebrochen (LBV 2018). Mit 17% der Brandenburger Bevölkerung in der Region Oderland-Spree liegt der Energieverbrauch 2030 bei 36,8 PJ (umgerechnet 10.227 GWh/a) (ebd.).

Für die Darstellung des Verbrauchswerts im Jahr 2018 wurde ebenfalls der gesamte Endenergieverbrauch des Landes über die Bevölkerung auf die Region heruntergebrochen. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass alle Endenergieverbrauchsquellen berücksichtigt werden.

4.1.1 Gebäudesektor

Der Sektor Gebäude ist bedeutender Bestandteil der Säule Energieeffizienz und Senkung des Energiebedarfs. Mehr als ein Drittel des Endenergieverbrauchs (39%) in Brandenburg entfällt auf den Verbrauch der Gebäude (WFBB 2020). Unter dem Sektor Gebäude werden sowohl die privaten Haushalte als auch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen gefasst. Der Transformationspfad hin zu einem energieeffizienten Gebäudesektor stützt sich auf zwei wesentliche Aktivitäten (Wuppertal Institut 2020, 89):

- Elektrifizierung des Gebäudesektors und
- Beschleunigung der Sanierungsrate

Dabei müssen gleichzeitig Gebäudehülle und -technik sowie gebäudeintegrierte Energieerzeugung, durch zum Beispiel Dach-PV-Anlagen oder Kraft-Wärme-Kopplung, realisiert werden (Bründlinger u. a. 2018). Bis 2030 muss sich laut Energiestrategie im Gebäudesektor eine Reduktion des Energieverbrauchs um 26% auf 4.295 GWh ergeben.

Aktuelle Vorgaben und technische Entwicklungen

Einige der oben aufgeführten Maßnahmen werden durch Vorgaben auf Bundesebene angestoßen. Zur Reduktion des Wärmebedarfs strebt die Bundesregierung eine Verdopplung der aktuellen jährlichen Sanierungsrate von 1% auf 2% an (Deutsche Energie-Agentur GmbH 2019) (Gerbert u. a. 2018). Für die Errichtung von Neubauten gibt es seit 2002 gesetzliche Vorgaben bezüglich des Energieeffizienzstandards. Das Gebäudeenergiegesetz schreibt vor, dass alle neuen Wohngebäude nach dem Niedrigstenergiestandard erbaut werden müssen (Bundestag 2017). Dieser im GEG definierte Standard entspricht einem KfW-75-Effizienzhaus. Ein Neubau nach GEG soll damit einen Endenergiebedarf von 45-60 kWh/m² haben (Frahm 2020).

Das GEG regelt ebenfalls die zu verwendende Heiztechnologie. So gilt ab 2026 das Verbot zur Installation von Ölheizungen und gleichermaßen für den Einbau von neuen, mit festen fossilen Brennstoffen beschickten Heizkesseln (Kohleheizungen). Ausnahmen bestehen dahingehend, dass Ölheizungen weiterhin eingebaut werden können, wenn diese auch erneuerbaren Energien nutzen (Rosenkranz 2020). Zugelassene Heiztechnologien in Neubauten sind Pelletheizungen, Hackschnitzelheizungen, Scheitholzvergaser, Luft-Wasser-Wärmepumpen, Sole-Wasser-Wärmepumpen, Wasser-Wasser-Wärmepumpen, Brennstoffzellen und Elektroheizungen (Krohn, o. J.).

Die bisherigen Programme zur Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien im Gebäudebereich – darunter das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm und das Marktanreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt – werden ab 2021 mit der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) neu aufgestellt. In drei unterschiedlichen Teilprogrammen werden Vollsanierung und Neubau von Wohngebäuden bzw. Nichtwohngebäuden, sowie Einzelmaßnahmen an Wohn- und Nichtwohngebäuden gefördert (Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V. 2021).

Bewertung der aktuellen Vorgaben und Entwicklungen

Die gesetzlich verankerten Vorschriften auf Bundesebene zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 bilden die Grundlage für die energetische Erhöhung im Gebäudesektor. Die Studien „Klimaneutrales Deutschland“, „dena-Leitstudie Integrierte Energiewende“ und „Klimapfade für Deutschland“ gehen jedoch davon aus, dass die darin definierten Ansprüche an die Energiewende nicht ausreichen, um 2050 die Klimaneutralität zu erreichen. Wissenschaftlichen Einschätzungen zur Folge, muss der Effizienzstandard von Neubauten höher ausfallen als der des im GEG definierten Referenzgebäudes. Im Bereich der Heiztechnologien kann nicht eingeschätzt werden, ob die erforderlichen Maßnahmen durch die gesetzlichen Vorschriften gedeckt werden, da letztere keine spezifischen Austauschraten oder Marktanteile vorschreiben. Grundsätzlich sind die als erforderlich angesehenen Maßnahmen als ambitionierter gegenüber den Vorschriften anzusehen.

Steuerungsmöglichkeiten der regionalen Ebene

Ein Großteil dieser erforderlichen Maßnahmen sind in der politischen Steuerung verankert und liegen damit außerhalb des Einflussbereichs des Regionalen Energiemanagements. Der effektivste Weg zur Energieeffizienzsteigerung bedarf jedoch eines Instrumenten-Mix aus politischer Regulierung, finanziellen Anreizen und Information und Beratung (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a). An letzterer Stelle kann die Regionale Planungsstelle sehr gut und zielgerichtet anknüpfen. Auch wenn eine klassische Energieberatung nicht in den Aufgabenbereich des Regionalen Energiemanagements fällt, ist eine Informations- und Kommunikationsoffensive anzustoßen. Diese kann zum Beispiel den Sanierungspfad über Information, Beratung, individuellem Sanierungsfahrplan und Förderverfahren bis zu den Sanierungsprozessen auf kommunaler Ebene selbst beschleunigen und „[...] damit die Einstiegshürde für eine ambitionierte energetische Sanierung senken“ (Wuppertal Institut 2020, 97). Gleiches gilt für die Information und Beratung zum Ausstieg aus fossilen Heizsystemen. Zudem kann durch Netzwerkarbeit und Zusammenarbeit mit regionalen und kommunalen Energiewirtschaftsakteur*innen die Markteinführung innovativer Technologien und Verfahren forciert werden. Für den Ausbau der Wärmenetze kann das Regionale Energiemanagement in folgenden Punkten unterstützen: Kommunale Wärmeplanung, Erstellung lokaler Wärme-Masterpläne; Ausweisung von Fernwärmevorranggebieten; Beratung zu bestehenden Förderprogrammen (Wuppertal Institut 2020).

4.1.2 Verkehrs- und Mobilitätssektor

Der Verkehrssektor ist in Brandenburg mit 28,4% (2018) ein Sektor hohen Energieverbrauchs (WFBB 2020, 17). Entsprechend sind hier hohe Potenziale für Einsparungen gegeben. Die vom Verkehr ausgehenden Treibhausgas-Emissionen sind deutschlandweit von 2000 bis 2009 zwar zwischenzeitlich leicht gesunken, liegen aber 2019 wieder auf dem gleichen Niveau wie im Jahr 1990. Der Pkw-Verkehr gemessen in Personenkilometern nahm von 1991 bis 2018 um etwa 31% zu. Die Verkehrsleistung des Straßengüterverkehrs hat sich im selben Zeitraum in etwa verdoppelt. Auch wenn Verkehrswachstum und Emissionen entkoppelt wurden, ist in diesem Sektor bisher

kein absoluter Beitrag zum Klimaschutz geleistet worden. In den vergangenen Jahren waren ebenfalls keine Minderungen bei den durchschnittlichen Emissionen neu zugelassener Pkw im Realbetrieb zu verzeichnen. Ohne den steigenden Anteil an Biokraftstoffen wäre sogar ein deutlicher Anstieg der THG-Emissionen des Verkehrssektors erfolgt (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a, 17).

Ansätze einer Reduzierung des Energieverbrauchs im Bereich Verkehr lassen sich im Wesentlichen durch Aktivitäten in den folgenden sechs Bereichen erzielen:

- Antriebswechsel,
- Effizienzsteigerung,
- Regenerative Kraftstoffe,
- Stärkung des Umweltverbundes,
- Stärkung des Schienengüterverkehrs und der Binnenschifffahrt,
- Digitalisierung.

Bis 2030 muss sich laut Energiestrategie 2030 im Mobilitätssektor eine Reduktion des Energieverbrauchs um 31% auf 2.864 GWh erreicht werden.

Aktuelle Vorgaben und technische Entwicklungen

Bereits heute werden die verschiedenen Ansätze des Szenarios durch diverse rechtliche Vorgaben, Programme und Förderungen angestoßen und umgesetzt. Die folgende Übersicht gibt Einblicke in die Ansätze zur Reduktion des Energieverbrauchs.

Antriebswechsel

Durch den Einsatz von Antriebstechnologien mit erneuerbaren Energien wird der Ausstoß von Treibhausgasen von Pkw, Lkw und Bussen reduziert. Bedeutende Technologien hierfür sind Elektroautomobile, die deutlich höhere Wirkungsgrade aufweisen als herkömmliche Verbrennungsmotoren (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2019, 20). Auf EU und Bundesebene wird eine Reduktion der CO₂-Emissionen der produzierten Fahrzeugflotten der Hersteller um 15% bis 2025 und 37,5% bis 2030 vorgeschrieben. Diese Maßnahmen werden in den kommenden Jahren eine deutliche Produktionssteigerung von E-Fahrzeugen zur Folge haben (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2019, 22). Verpflichtenden Grenzwerte im Bereich der Nutzfahrzeuge forcieren ebenfalls einen Antriebswechsel (Europäisches Parlament 2019).

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur wird gefördert. So werden private Ladestationen vom Bund und teilweise auch von Landes- und Kommunalprogrammen gefördert (ADAC 2020). Im Bereich der Nutzfahrzeuge kann perspektivisch durch den Ausbau von Oberleitungen an Autobahnen der Antriebswechsel unterstützt werden (Delhaes 2020). Wasserstoff als Antriebstechnologie wird – wenn auch nicht so prominent, wie die Elektromobilität – durch verschiedene Bundesprogramme gefördert, die unter anderem den Aufbau eines Netzes von Wasserstofftankstellen unterstützen (BMVI o.J.). Seit 2021 gilt ein CO₂-Preis für Unternehmen, die Heizöl, Erdgas, Benzin und Diesel

in den Markt bringen. Dies führt für den Verkehrssektor zu Preissteigerungen fossiler Brennstoffe und beschleunigt hiermit den Wechsel der Antriebstechnologie (Bundesregierung 2020).

Die Planungsregion ist bereits seit zwei Jahren durch die Analyse und Ausweisung von Potenzialen von Ladeinfrastrukturen für E-Tankstellen aktiv. Dies ist ein guter Anknüpfungspunkt, um Kommunen zu unterstützen Planungsentscheidungen zu fällen und in Richtung Land Investitionsbedarfe zu vermitteln.

Effizienzsteigerung

Effizienz kann zunächst am Fahrzeug selbst technisch gesteigert werden, z.B. durch Verbesserung der konventionellen Technik und geringerem Kraftstoffbedarf. Durch das Reduzieren des Bestandes an Altfahrzeugen erhöht sich der Anteil neuer Fahrzeuge, die deutlich höhere Effizienzen als der Altbestand aufweisen. Wichtig bei Förderungen ist die Rebound-Effekte zu berücksichtigen und fossilfreie Antriebe ausschließlich in den Fokus zu rücken.

Darüber hinaus ist die Auslastung der Fahrzeuge und die Verringerung der zurückgelegten Kilometer wichtige Stellschrauben. Dies erfordert Mobilitätsmanagementmaßnahmen und eine räumliche Planung mit verkehrsreduzierender Wirkung.

Regenerative Kraftstoffe

Zur Senkung fossiler Kraftstoffanteile können beispielsweise Bioethanol und Biodiesel eingesetzt werden. Es bestehen definierte Mengen, die den fossilen Kraftstoffen beigefügt werden. Die Treibhausgasverminderungsquoten des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) verpflichten die Mineralölwirtschaft, die Treibhausgas-Emissionen der in Verkehr gebrachten Kraftstoffmengen ab dem Jahr 2020 um 6 Prozent zu senken (BMWi o. J.).

Biokraftstoffe und Biomethan werden auch künftig eine Rolle im Kraftstoffbereich spielen. Jedoch werden diese Kraftstoffe nicht annähernd den heutigen Gesamtbedarf decken können. In Anlehnung an die Klimaschutzszenarien einer Studie der Agora Verkehrswende wird angenommen, dass der Biokraftstoffanteil in etwa auf dem heutigen Niveau verbleiben wird (Agora Verkehrswende 2019, 23).

Zukunftstechnologie wie Power-to-Gas (PtG) oder Power-to-Liquid (PtL) werden von unterschiedlichen Institutionen als vielversprechende Technologie der Zukunft gesehen (Agora Verkehrswende 2019). Der Bund unterstützt diese Technologien durch verschiedene Forschungsvorhaben. Aktuell sind die Entwicklungen und die breite Implementierung der Technologie nicht abzuschätzen.

Stärkung des Umweltverbundes

Gerade im Kontext des Klimaschutzprogramms 2030 (BMU 2019) wird die Stärkung des Umweltverbundes, also dem ÖPNV, dem Fahrrad und dem Fußverkehr, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Der Öffentliche Personennahverkehr muss deutlich gestärkt werden, um Wege vom MIV auf energiesparende und klimaneutrale Verkehrsmittel zu verlagern. Zur Attraktivitätssteigerung zählen die Vernetzung von Auskunft- und Vertriebssystemen (z.B. die Errichtung von Mobilitätsplattformen und deren Verknüpfung), die

Verbesserung der Angebots- und Betriebsqualität (z.B. die Entwicklung und Realisierung von On-Demand-Diensten, Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln) sowie die Entwicklung attraktiver Fahrpreistarife (z.B. Job-Tickets, innovative Tarif-/Verbundangebote)(BMU 2019, 65).

Für Brandenburg besteht mit der Mobilitätsstrategie und ihrer anstehenden Überarbeitung 2021 hinsichtlich des Koalitionsvertrages von 2019 eine ambitionierte Vorgabe zur verkehrlichen Entwicklung: Der Modal Split Anteil des Umweltverbundes soll sich deutlich erhöhen, nämlich von derzeit 40% auf 60% bis 2030 (MIL 2017). Investive Maßnahmen werden mit dem Projekt i2030 des VBB und der Deutschen Bahn und dem Ausbau der Schieneninfrastruktur in acht Teilprojekten in der Metropolregion vorgenommen (VBB o. J.). Infrastrukturelle Maßnahmen sollen zudem im Bereich des Individualverkehrs dafür sorgen, den Radverkehr besser mit dem ÖPNV zu verknüpfen, Bike-Sharing-Konzepte auszuweiten, Instandhaltung und Ausbau des Radwegenetzes voranzutreiben und den Radverkehr als attraktive und sichere Alternative zum motorisierten Individualverkehr auszubauen (Quelle: MIL Radverkehrsstrategie 2017).

Stärkung des Schienengüterverkehrs und der Binnenschifffahrt

Der Bereich Güterverkehr hat mit der Stärkung der Schiene und Elektrifizierung von Strecken eine gute Ausgangssituation. Die Stärkung des Gütertransports auf Schienenwegen ist vordringlich zu realisieren, auch mit planerischen Instrumenten.

Im Bereich Schienengüterverkehr und Binnenschifffahrt unterstützt der Bund das Voranschreiten der Verkehrswende. Mit dem Aktionsplan Güterverkehr und Logistik stärkt der Bund die Schiene durch ein breites Bündel von Maßnahmen (BMVI 2017).

Digitalisierung

Als Querschnittsthema spielt die Digitalisierung bei der Verkehrswende und der Dekarbonisierung des Verkehrs eine bedeutende Rolle. Hierzu lassen sich unterschiedlichste Bestrebungen und Programme des Bundes zählen, die durch verbesserte Technologien die Effizienz und/oder das Nutzerverhalten beeinflussen. So kann beispielsweise durch den Aufbau digitaler Verkehrsleitsysteme zur Verbesserung des Verkehrsflusses der Energieverbrauch gesenkt werden. Weiter ermöglicht die zunehmende digitale Vernetzung beispielsweise die integrative Nutzung verschiedener Verkehrsmodi, sodass der Umweltverbund attraktiver wird.

Bewertung der aktuellen Vorgaben und Entwicklungen

Ob die Anstrengungen der EU, des Bundes, der Bundesländer und der Region mit ihren Kommunen ausreichen, die im Szenario dargestellten Ziele zu erreichen, kann nicht bewertet werden. Die vermehrten Anstrengungen in den letzten Jahren in den verschiedenen Handlungsfeldern und verstärkte Förderungen deuten auch im Verkehrsbereich Änderungen an. Somit ist eine deutliche Abnahme des Energieverbrauchs im Verkehrssektor in Zukunft anzunehmen. Insbesondere die Maßnahmen im Bereich der Antriebstechnologien können zu einer deutlichen Reduktion des Verbrauchs fossiler Brennstoffe führen. Die Stärkung des Umweltverbundes hat zudem hohe Potenzi-

ale zur Realisierung von Effizienzpotenzialen. Da viele Maßnahmen im Verkehrssektor, auch auf eine Änderung des Verhaltens der Gesellschaft abzielen, sind Erfolge grundsätzlich schwer einzuschätzen. Darüber hinaus müssen die langfristig wirkenden Maßnahmen aufgrund planerischer Vorgaben vom Gewerbegebiet mit Gleisanschluss bis zum „Wege sparenden“ integrierten Wohngebiet zeitnah angegangen werden, um die Effekte 2050 auch zu erhalten.

Steuerungsmöglichkeiten der regionalen Ebene

Für die im Szenario beschriebenen Ziele sind zu großen Teilen regulative Maßnahmen auf Bundesebene erforderlich. In einigen Bereichen können die Länder durch regulative Maßnahmen steuernd tätig werden. Wie in allen Themenbereichen gilt jedoch auch für den Bereich Verkehr, dass eine Reduzierung des Energieverbrauchs nur durch einen breiten Instrumentenmix erfolgen kann.

Gerade der MIV prägt individuelle Alltagsentscheidungen und den Energieverbrauch. Hier können Kommunen und die lokale Politik ihren Einfluss geltend machen. Daraus ergibt sich der Wirkungsbereich der Regionalen Planungsstelle und des Energiemanagements, die den Kommunen und kommunalen Akteur*innen beratend zur Seite stehen können. So ist die bauliche Ordnung, die Gestaltung des öffentlichen Raums sowie die Organisation des ÖPNV weitestgehend eine kommunale Aufgabe oder von der Kommune beeinflussbar. Durch die Umrüstung kommunaler Fahrzeugflotten, die Förderung von Ladeinfrastruktur und beispielsweise die Ausweisung von Umweltzonen lassen sich alternative Antriebstechnologien auch auf kommunaler Ebene fördern. Auch durch die bauliche Form, Nutzungsmischungen und die Gestaltung des Straßenraums kann die Kommune Einfluss auf den Modal-Split nehmen. In diesem Bereich kann das Energiemanagement durch die Informationsvermittlung, Beratung und den Einsatz bzw. die Vermittlung von Fördermitteln, Kommunen in ihren Handlungen unterstützen.

Für den Güterverkehr sind zunächst der Bund und das Land steuernd verantwortlich. Allerdings kann die Lage und Anbindung von Industrie- und Gewerbegebieten an Schienen- und Wasserverbindungen gestärkt werden. Darüber hinaus muss von der Kommune bis hin zur Landesebene gemeinsam nach steuernden Instrumenten für die klimaneutrale Durchführung des Güterverkehrs auf der letzten Meile gesucht werden. Hier kann die regionale Ebene beratend wirken, lokale Projekte stärken und Synergien bündeln.

4.1.3 Industriesektor

Der Industriesektor spielt eine bedeutende Rolle bei der Energieeffizienz und Senkung des Energiebedarfs. Ebenfalls knapp ein Drittel des Endenergieverbrauchs (32,9%) in Brandenburg entfällt 2018 auf den Verbrauch durch die Industrie (WFBB 2020, 17). Da die Einflussmöglichkeiten und Zuständigkeit auf der regionalen Ebene für den privatwirtschaftlich organisierten Sektor der Industrie sehr begrenzt sind, soll das Thema nur schlaglichtartig betrachtet werden.

Die Studie Klimaneutrales Deutschland (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a) zeigt auf, mit welchem Szenario eine Reduzierung

des Energieverbrauchs im Industriesektor auf Null bis 2030 und darüber hinaus gestaltet werden könnte. Um den Transformationspfad hin zur Klimaneutralität bestreiten zu können, sind demnach breit gestreute Handlungen in den Bereichen Effizienzsteigerung, Energieträgerwechsel, Nutzung erneuerbarer Ressourcen, die Verwendung von Sekundärstahl sowie die CO₂-Speicherung (Prognos AG, Öko-Institut e.V. und Wuppertal Institut 2020a, 63) erforderlich. Das Szenario geht hier insgesamt davon aus, dass mit verbesserter Technologie eine Effizienzsteigerung im Industriesektor erfolgt. Diese technologische Entwicklung würde mit einem Wechsel von Energieträgern in der Industrie einhergehen. Als zweite wesentliche Säule ist grundsätzlich die Nutzung von erneuerbaren Rohmaterialien stark zu erhöhen und die Verwendung fossiler Ressourcen zu reduzieren. Hier wird insbesondere auch die erhöhte Verwendung von Sekundärstahl einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs leisten, da das Recycling von Stahl deutlich energiesparender ist als die Neuproduktion. Eine Chance im Industriesektor wird zudem in den Technologien der CO₂-Speicherung gesehen. Die Studie geht davon aus, dass der Industriesektor durch die Bindung von Treibhausgasen rechnerisch mehr CO₂ binden könnte als er emittieren kann. Bis 2030 muss sich laut Energiestrategie eine Reduktion des Energieverbrauchs im Industriesektor um 37% auf 3.068 GWh ergeben.

Aktuelle Vorgaben und technische Entwicklungen

Der Industriesektor – ähnlich zum Gebäudesektor – liegt zu einem überwiegenden Teil in der Verantwortung der Vielzahl von Eigentümern. Einflussnahme kann insbesondere der Bund über umweltbezogene Steuern sowie Richtlinien und verbindliche Standards setzen. Insbesondere durch den europäischen Emissionshandel wird der Industriesektor bereits heute dazu verpflichtet, für jede ausgestoßene Tonne Treibhausgas Emissionsrechte in Form von Zertifikaten zu erwerben. Der marktbasierende Preis eines Emissionszertifikats setzt Anreize, Energie und Treibhausgase einzusparen. Die zunehmende Verknappung der Zertifikate führt zu einem graduellen Preisdruck, der die Transformation von Unternehmen zu energieeffizienteren und nachhaltigeren Produktionsmechanismen unterstützt (Bundesregierung 2020) und Anreize setzt, in den klimawirksamen Handlungsfeldern Maßnahmen umzusetzen.

Zur langfristigen Stimulierung energieeffizienter Technologien sind Bund und Länder zudem in der technologischen Forschung aktiv. Verschiedene Fördertöpfe stärken den Innovationsoutput in der Grundlagenforschung, der angewandten Forschung als auch der marktnahen Anwendung.

Bewertung der aktuellen Vorgaben und Entwicklungen

Insbesondere die Maßnahmen der EU und des Bundes zielen darauf ab Erneuerungsprozesse in der Industrie anzustoßen. Die Verteuerung von Emissionszertifikaten und fossiler Rohstoffe regt die Industrie mittelfristig zur Anpassung ihrer Produktion an. Welche Effekte die bestehenden Instrumente langfristig entfalten und wie sich dies insbesondere in der Region Oderland-Spree mit der derzeit sehr dynamischen Entwicklung rund um die TESLA-Gigafactory auswirkt, kann an dieser Stelle nicht abschließend bewertet werden, sollte aber in der Region beobachtet werden.

Steuerungsmöglichkeiten der regionalen Ebene

Für die regionalen Akteur*innen bestehen keine Steuerungsmechanismen für private Industriebetriebe. Auf kommunaler und bedingt auch auf regionaler Ebene bestehen durch die Ausweisung von Industrie- und Gewerbegebieten Ansatzpunkte zur Beeinflussung industrieller Standortentscheidung. Jedoch ist durch die Bodennutzung keine wesentliche Steuerung der Energieeffizienz von Unternehmen selbst möglich.

Die regionale Ebene sowie auch Städte und Gemeinden können allerdings Rahmenbedingungen setzen, wie die Verkehrsanbindung oder Versorgung mit erneuerbaren Energien stärken. So ließe sich über die Förderung der Verfügbarkeit regenerativer Energien und entsprechender Versorgungsnetze der Umstieg auf energieeffiziente Technologien unterstützen, Wärme- und Kältebedarfe können über entsprechende Planungen effizient gebündelt und gebietsweise verknüpft werden.

4.2 Optimierungspotenziale im Energiesystem durch Netz- und Speichertechnologien

Die Energiewende weist den Weg zu einem zukünftigen Energiesystem, das sich aus regenerativen Stromquellen speist und durch die zunehmende Nutzung erneuerbarer und dekarbonisierter Gase ergänzt wird. Nachfolgend werden relevante Aspekte dieses Versorgungssystems vorgestellt. Hierbei wird auch der Blick auf die möglichen Anknüpfungspunkte der Regionalen Planungsstellen gelegt.

4.2.1 Dezentrale Stromnetze und Erzeugung

Die Umstellung des Energiesystems auf Erneuerbare Energien benötigt aufgrund der fluktuierenden Erzeugung von Primärenergie einen grundlegenden Wechsel im Energiesystem hin zu mehr Flexibilität. Die noch gegebene bedarfsgerechte Einspeisung wandelt sich hin zu einem andauernden Ausgleich zwischen nur bedingt regelbarer Bereitstellung von Energie und einer ebenfalls nur bedingt steuerbaren Nachfrage. Dies erfordert neue technische Lösungen wie Sektorenkopplung, Speicherung und organisatorische Lösungen der Lastverschiebungen und Demand-Response-Mechanismen.

Zukünftig treten, neben größeren Anlagen der erneuerbaren Energieproduktion, zunehmend auch dezentrale Stromerzeuger*innen und -versorger*innen wie Einzelhaushalte als Akteur*innen in den Strommarkt ein. Hier lassen sich beispielsweise Zuwächse z.B. dezentraler Wärmepumpen und Ladeeinrichtungen für Elektromobile nennen (Bundesnetzagentur 2020). Dies erfordert die stärkere Flexibilität der Systeme und bessere Steuerung und Vernetzung. Damit ist die Flexibilisierung insbesondere auf der unteren Netzebene erforderlich, auf der Erzeuger*in und Verbraucher*in nah beieinander sind und Speicher (Batterien, E-Fahrzeuge etc.) bzw. Wandler (Elektrolyseure) ebenfalls innerhalb kurzer Distanzen erreicht werden können.

Zwar ist abzusehen, dass die zukünftige Versorgung mit elektrischer Energie stark dezentralisiert erfolgt, doch wird auch weiterhin das bestehende zentrale Netz eine wichtige Rolle spielen. Perspektivisch wird auch das existierende Hauptnetz aufgrund neuer großer Erzeuger von Primärenergieträgern

(vorrangig Wind und Sonne) weiterentwickelt werden und mit den dezentralen Netzen, Anlagen der Erzeugung, Verteilung und Speicherung vernetzt (Brauner 2016, 7). Die Bundesnetzagentur plant bundesweit 114 Maßnahmen im Netzentwicklungsplan Strom 2019-2030. Die Planung umfasst den Bau von rund 3.600 zusätzlichen Kilometern Stromnetzen, die im Großteil als Verstärkung bereits bestehender Verbindungen geplanter Trassen entstehen (Bundesnetzagentur 2019).

In Studien der letzten Jahre werden Szenarien mit einer insgesamt zunehmend dezentralen Versorgung angenommen (Krümmel 2016, 1) (Öko-Institut e.V. 2015, 7). Grundsätzlich ist die Umstellung von zentralen auf dezentrale Versorgungsstrukturen mit einigen Herausforderungen organisatorischer Art verbunden.

Einsparpotenziale und wirtschaftliche Vorteile

Eine zunehmende Dezentralität ist aus Netzsicht vorteilhaft, wenn dementsprechend lastnahe Erzeugung und lastnahe Flexibilitätsoptionen realisiert werden können. Ein geringerer Stromtransport (Entfernung) im Vergleich zum zentralen System führt allgemein zu verringerten Netzverlusten (TenneT 2020). Durch die größere Zahl dezentraler Anlagen wird zudem insgesamt die Versorgungssicherheit erhöht und es entstehen mögliche Kompensationssysteme bei Ausfällen. Dabei sind diese Kompensations- und Verteileffekte umso ausgeprägter desto größer auch das vernetzte Gebiet ist. So ließen sich Variationen in Wind und Solarstrahlung über eine größere Ausdehnung besser ausgleichen. Zusätzlich kann durch einen verstärkten dezentralen Netzausbau und dem lastnäheren Ausbau der erneuerbaren Energien, der zentrale Bedarf wesentlich reduziert werden (Witte 2020, 41–42). Zur Optimierung der dezentralen Systeme werden zukünftig effektive Lastmanagementsysteme benötigt, wodurch zum einen durch Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen sowie Netzauslastungen zuverlässiger geplant werden kann. Damit steigt der Trend zur Infrastrukturkopplungen sowie die Möglichkeit der Vernetzung von Akteur*innen und Anlagen (Heinemann, Bauknecht, und Bracker 2019).

Handlungsansätze der Planungsregion

Auch die Energiestrategie 2030 sieht als Lösungswege für das Land Brandenburg „[...] eine Kombination von Erzeugungszentren für Erneuerbare Energien mit innovativen Speicherlösungen [...]“ (MWAE 2012, 40) vor. Mit Hilfe der Speicherlösungen können Überschüsse verwertet und Mängel ausgeglichen werden. Ein effektiver Betrieb der dezentralen Systeme erfordert die beschriebenen Technologien der Digitalisierung, Speicherung, Steuerung und bedarfsorientierten Versorgung (MWAE 2012). Das Ministerium für Wirtschaft und Energie brachte zur Verbesserung des technischen Ausbaustatus im Jahr 2019 die Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Energiespeicherung im Rahmen der Umsetzung der Energiestrategie des Landes Brandenburg hervor (MdJEV 2019).

Ein dezentraler Ausbau des Energiesystems zielt zudem auf die Energiegewinnung nahe der Nachfrage ab. Da es sich im dezentralen System aufgrund des Dargebots von Primärenergie in Deutschland vorrangig um Wind- und Solaranlagen handeln wird (Fraunhofer ISE 2020, 7), besteht hier aufgrund

der raumordnerischen Planungsaufträge der Regionen eine direkte Steuerungsmöglichkeit. Durch die Aufstellung der Regionalpläne und Teilregionalpläne Windenergie können Flächen für Energiegewinnung ausgewiesen werden. Dabei handelt es sich um Eignungsgebiete, die für Wind mit Ausschlusswirkung und Vorbehaltsgebiete Freiflächenphotovoltaik. Die weichen Möglichkeiten des Regionalen Energiemanagements liegen in der Beurteilung von kommunalen und Landes-Planungen und einer fundierten Rückmeldung zu energiebezogenen Optimierungsmöglichkeiten.

Darüber hinaus verfügt die Regionale Planungsstelle über gute Kenntnisse und Kontakte zu bestehenden Energieakteur*innen der Region. Hier können durch Informations- und Netzwerkarbeit der Ausbau und die Nutzung eines dezentralen Energienetzes unterstützt werden. Auch durch die enge Vernetzung mit den Kommunen kann die Nachfrageseite angesprochen werden. Das Regionale Energiemanagement muss aufgrund der begrenzten Kapazitäten den Kontakt zu Multiplikatoren nutzen, wie etwa Verwaltungsspitzen, Wohnungsunternehmen, Gewerbevereinigungen oder Stadtwerken und dort Energieprojekte unterstützen, die wiederum eine große Zahl von Verbraucher*innen ansprechen.

4.2.2 Power-to-X, Wasserstoff und Speicher

Technologische Trends und Weiterentwicklungen zeichnen sich auch in den Bereichen Power-to-X, Wasserstoff und Speicher ab. Diese Technologien können sowohl im Übertragungsnetz als auch im Verteilungsnetz dazu beitragen Spitzenlasten zu kompensieren und das Energienetz insgesamt zu flexibilisieren (Witte 2020, 43).

Während Wasserstoff bereits seit einigen Jahren in der Automobilbranche zum Einsatz kommt, wird das Potenzial als Schnittstellentechnologie im Energiesektor erst zögerlich umgesetzt. Voraussetzung dafür wäre der Aufbau einer umfassenden Wasserstoff-Infrastruktur. Wasserstoff kann als Energieträger und Energiespeicher ein wichtiges Element der Sektorkopplung bilden. Zudem ist es bei der Dekarbonisierung von beispielsweise prozessbedingten Emissionen einsetzbar (Hanke 2017). Die nationale Wasserstoffstrategie von der Bundesregierung (2020) zielt darauf ab, grünen Wasserstoff als alternativen Energieträger zu etablieren und wettbewerbsfähig zu machen (BMW 2020e). Auch das Land Brandenburg hat bereits 2019 eine Potenzialanalyse zur energetischen Wasserstoffnutzung im Land veröffentlicht. Hierbei wurden Potenziale im Bereich der Produktion und Versorgung ausgearbeitet (Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V. 2019).

Die Wasserstofftechnologie lässt sich in zwei Bereiche unterteilen: Auf der einen Seite die bereits etablierte Nutzung von Wasserstoff als Energieträger, der durch kalte Verbrennung (Brennstoffzelle) zur Gewinnung und Nutzung von elektrischer Energie genutzt wird. Zum anderen erfährt die Forschung zur chemischen Umwandlung zur Energiespeicherung von elektrischer Energie in Gase derzeit einen bedeutenden Schub. Hier wird neben der Erzeugung von Wasserstoff auch die Produktion von Methan zunehmend vorangetrieben. Bei der grünen Wasserstoffherstellung wird meistens mit Hilfe der Elektrolyse elektrische Energie zu Wasserstoff umgewandelt. Bei Bedarf

kann dann eine Rückverstromung des Wasserstoffs erfolgen. Bei der sogenannten Methanisierung kann zudem Wasserstoff mit Kohlenstoffverbindungen zu Methan reagieren. Entstandenes Methan kann ebenfalls zur Verstromung oder Verbrennung genutzt werden. Der Gesamtwirkungsgrad der Rückverstromung von Wasserstoff wird aktuell bei 45% eingestuft, bei Methan mit 40% (Heinemann und Kasten 2019). Diese sogenannten Power-to-Gas Technologien werden perspektivisch zur Dekarbonisierung der Energieverbrauchssektoren, zur Unterstützung der Systemintegration von erneuerbaren Energien als Flexibilitäten sowie zur Integration in Transportinfrastrukturen eingesetzt (dena 2016). Neben einer Umwandlung in Gase zeigt aktuelle Forschung auch die Möglichkeit von Power-to-Liquid Prozessen auf. Erste Pilotvorhaben zeigen, wie die Umwandlung von erneuerbaren Energien in flüssige Energieträger (wie Benzine oder Kerosin) erfolgen kann.

Die Studie „Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem“ der Leopoldina (Witte 2020) weisen für beispielsweise Power-to-Gas-Anlagen deutschlandweit ein Potenzial von etwa 100 TWh Biomethan und zusätzlich etwa 80 TWh Methan aus erneuerbarem Strom aus. Nach den in der Studie erstellten Szenarien werden 2030 in Summe schon etwa 42 TWh Methan aus erneuerbaren Energien erreicht werden können (Witte 2020, 41). Welche Rolle Power-to-X-Technologien in der Energiewende einnehmen werden, hängt von der zukünftigen – politischen und finanziellen – Ausgestaltung der Energieversorgung im Wärme- und Verkehrssektor ab.

Perspektiven von Speichertechnologien elektrischer Energie

Einen weiteren Baustein dezentraler Energiesysteme nimmt die Batterie- und Speichertechnik ein, um ebenfalls schwankende Stromproduktion regenerativer Energien auszugleichen. Aktuelle Forschungen und Entwicklungen von Forschungslaboren, Universitäten und Produzenten zeigen regelmäßig neue Entwicklungen der Steigerung der Effizienz sowie Senkung der Kosten von Speichertechnik. Dabei ist neben der Energiebranche die Automobilbranche durch den Trend zur Elektromobilität einer der Haupttreiber dieser Entwicklung (Fraunhofer o.J.). Der sich dynamisch entwickelnde Sektor umfasst heute eine Vielzahl unterschiedlicher Speichertechnologien. Bereits verwendete Technologien wie Lithium-Ionen-Akkus werden stetig verbessert (Lingenhöhl 2019). Auch die Forschung zu sogenannten Feststoffbatterien ermöglicht eine perspektivische Steigerung der Leitungsfähigkeit von Akkumulatoren (Pro-Physik 2020). Gleichzeitig zeigen Forschungen zu neuen Technologien, wie beispielsweise von Fluorid-Ionen-Akkus, die eine achtfache Energiedichte aktuell vergleichbarer Lithium-Ionen-Akkus besitzen, die Potenziale in diesem Segment (Fischer 2018).

Obwohl die genannten Speicherformen auch als Großspeicher genutzt werden können, sind die Technologien aufgrund ihrer vergleichsweise hohen Kosten insbesondere im Automobilsektor interessant. Experimentelle Vorhaben zur Redox-Flow-Technologie versprechen insbesondere für den stationären Gebrauch skalierbare Speichermöglichkeiten von elektrischer Energie. In Kopplung mit großen Windparks ergeben sich hier bestmögliche Synergien (Engel 2018). Es ist abzusehen, dass Batterietechnik nicht nur im stationären Bereich in Form von Großspeichern und Heimspeichieranlagen

das dezentrale Energienetz unterstützen wird. Perspektivisch ließe sich dieses Netz auch durch die Flotte an Elektroautos, die jeweils eigene Speicher besitzen, ergänzen. So ließen sich Automobile als Puffer und Zwischenspeicher in einem dynamischen Energiesystem integrieren (Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. o.J.).

Welche Effekte eine zunehmende Integration von Batterietechnik in ein zukünftiges Energiesystem entfalten kann, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Speichertechnologien werden einen essenziellen Teil des Energiesystems einnehmen und zum Gelingen einer dezentralen Energieversorgung unabdingbar sind.

Handlungsansätze der Planungsregionen

Beim Ausbau des dezentralen Energienetzes und der erforderlichen Speicher sowie Steuerungsmechanismen haben die Regionen sehr bedingt Einfluss auf die Planung und Realisierung. Die Planungsregionen können sich aufgrund ihrer regionalen Kenntnisse und der Schnittstelle zu Landesministerien in die Fachplanung und den Dialog zwischen Netzbetreiber*innen, Produzent*innen, Anbieter*innen von Speichertechnologien und Verbraucher*innen einbringen. Insbesondere Kommunen können durch die Energiemanager*innen über die dezentralen Techniken beraten werden.

4.3 Auf einen Blick

- Die Kombination von massiver Reduktion des Endenergieverbrauchs und Umstieg auf klimaneutrale Technologien ermöglicht die Erreichung der Klimaziele.
- Energieverbrauchsabschätzung für 2030 für Oderland-Spree liegt bei 10.227 GWh/a. Es entspricht einer Reduktion von 31% gegenüber 2018. Damit würde das Ziel der Energiestrategie 2030 erreicht werden.
- Zur Zielerreichung sind Transformationen in den Sektoren erforderlich:
 - **Gebäude:** Elektrifizierung des Gebäudesektors, Erhöhung der Sanierungsrate
 - **Verkehr:** Antriebswechsel, Effizienzsteigerung, Regenerative Kraftstoffe, Stärkung Umweltverbund, Schienen- und Güterverkehr, Digitalisierung
 - **Industrie:** Effizienzsteigerung, Energieträgerwechsel, Nutzung EE, CO₂-Speicherung
- Steuerungsmöglichkeiten der regionalen Ebene bestehen mit
 - Förderung des Ausbaus regenerativer Energien
 - Informations- und Kommunikationsoffensive für Kommunen und Landkreise
 - Netzwerkarbeit zur Verbreitung von fachlichem Know-How
 - Fördermittelberatung zum Anschub umfangreicher investiver Projekte
- Das **klimaneutrale Energiesystem** speist sich aus Erneuerbaren Energien und nutzt erneuerbare und dekarbonisierte Gase.
- Anpassungen im bestehenden Energiesystem durch Netz- und Speichertechnologien müssen jetzt angestoßen und umgesetzt werden:
 - Fluktuierende Einspeisung erfordert einen andauernden Ausgleich zwischen Bereitstellung von Energie und Nachfrage – technische Lösungen sind hierfür Sektorenkopplung, Speicherung und Lastverschiebungen.
 - Power-to-X hilft bei der Speicherung der Energie: Umwandlung von Strom in Gas, flüssige Energieträger oder Wärme nehmen zu.
 - Grüner Wasserstoff wird als Energieträger und -speicher eingesetzt.
 - Dekarbonisierung der Energieverbrauchssektoren erfordert Analyse, Planung der Umstellung und Finanzierung.
 - (Batterie-)Speicher dienen der Kompensation von Spitzenlast im Übertragungs- und Verteilnetz sowie Flexibilisierung des Energienetzes.

5. Szenarien für ein Energiesystem 2050

Mit den bundespolitischen Entwicklungen des Klimaschutzplans 2050 und der Neuaufstellung der Energiestrategie für Brandenburg (voraussichtlich Energiestrategie 2040) wird der Zeithorizont über 2030 und 2040 hinaus bis 2050 für die Regionen relevant. Die Perspektive 2030 ist im Kontext der aktuellen Energiestrategie des Landes sowie der mittelfristigen Umsetzung von Maßnahmen auf der regionalen Ebene von Bedeutung.

Um die aktuellen Entwicklungen auf die Region zu übertragen, wird im Folgenden ein Szenario mit einem Entwicklungspfad in ein klimaneutrales 2050 aufgezeigt. Hierfür wurden in der Region abgeschätzte Potenziale der Erneuerbaren Energien und Effizienzsteigerungen zur Einsparung von Energie ausgewertet und weiterentwickelt.

Im Folgenden wird das Szenario auch als Soll-Szenario bezeichnet. Die Bezeichnung „Soll“ bezieht sich auf die definierten Ziele und Vorgaben der Energiestrategie 2030 und des Klimaschutzplans 2050.

Das Szenario ist keine Prognose. Es wird vielmehr aufgrund angenommener Rahmenbedingungen ein möglicher Zustand in der Zukunft beschrieben. Dabei wurden das gesetzte Ziel der Erfüllung der Energiestrategie sowie das Erreichen der Klimaneutralität zu Grunde gelegt. Die übergeordneten Ziele auf Landes- und Bundesebene wurden auf die Region heruntergebrochen. Aus den Annahmen zur Verbrauchsreduktion gemäß der Vorgabe der Energiestrategie bis 2030 wurde abgeleitet, wie hoch der Endenergieverbrauch insgesamt und in den einzelnen Sektoren in der Region Oderland-Spree im Jahr 2030 ausfallen wird. Das Jahr 2030 ist ein wichtiger Zwischenschritt bis 2050. Die zwei Dekaden zwischen 2030 und 2050 sind aufgrund der zeitlichen Entfernung deutlich unsicherer einzuschätzen und daher wurden für das Szenario Annahmen aus aktuellen Studien übernommen und von der Bundesebene auf Brandenburg und die Region umgerechnet.

Das Szenario stützt sich auf zwei Säulen der Energiewende

(1) Erneuerbare Energieerzeugung wird aufgrund der Potenzialabschätzung 2030 für die Region bis 2050 fortgeschrieben. Dieser Baustein basiert auf der aktuellen Ausgangslage und den Erfahrungswerten der letzten Jahre des Regionalen Energiemanagements.

(2) Die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Energiebedarfs wird in das Szenario durch Annahmen aus aktuellen Studien eingebracht. Annahmen, die ein klimaneutrales Deutschland 2050 erreichbar machen, werden quantitativ für die Region berechnet. Dieser Bereich wird also vom Ziel der Klimaneutralität 2050 her aufgebaut.

Die zugrundeliegenden Prämissen für den Aufbau des Szenarios bilden Transparenz und Anpassbarkeit der Szenarien. Unter dem Gesichtspunkt der Transparenz erfolgte die Herleitung der Annahmen in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber, um eine realitätsnahe Entwicklung abbilden zu können. Da es sich bei der Szenario-Erstellung um ein Excel-basiertes Produkt

handelt, können jederzeit aufgrund neuer Erkenntnisse eine Anpassung vorgenommen werden. Sollte sich die Entwicklung in einem Energieträger dynamischer oder weniger dynamisch als in der Szenario-Modellierung angenommen darstellen, kann der Wert nach oben oder unten korrigiert werden. Damit trägt die Vorgehensweise der Variabilität der denkbaren Entwicklungspfade Rechnung.

Die quantitative Herleitung des Soll-Szenarios baut auf vier wesentlichen Pfeilern auf:

1. Aktualisierte Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien
2. Rechtlich geltender Rahmen für 2030 und 2050
3. Annahmen bezüglich der Entwicklung des Potenzials im Ausbau der Erneuerbaren Energien und Steigerung der Energieeffizienz
4. Strukturdaten der Region

Die getroffenen Annahmen dienen zum einen dem Aufzeigen des Entwicklungspfades, zum anderen bieten sie eine Möglichkeit die Entwicklung in den unterschiedlichen Sektoren zu quantifizieren. Diese Annahmen wurden mit dem Auftraggeber im Rahmen des zweiten Workshops abgestimmt und an den regionalspezifischen Kontext angepasst. Im Ergebnis flossen die aktualisierten Potenziale für die erneuerbaren Energien in das Szenario bis 2030 ein, die dann wiederum unter den getroffenen Annahmen bis 2050 fortgeschrieben wurden.

5.1 Ausbaupfad regenerativer Energien 2050

Die Potenzialaktualisierung der erneuerbaren Energieträger bildet die Grundlage für die Aufstellung des Ausbaupfades regenerativer Energien bis 2030. Im Soll-Szenario wird davon ausgegangen, dass die vorhandenen Potenziale bis 2030 gehoben werden. Für die Entwicklung bis zum Jahr 2050 erfolgt eine Schätzung über die Erschließung weiterer Potenziale. Dafür wurden Annahmen zu den Entwicklungen der einzelnen Energieträger getroffen. Diese Annahmen basieren auf einem Zusammenspiel aus der Betrachtung bisheriger Entwicklungen (Datenanalyse), dem Einbezug der identifizierten Trends in der Region sowie Ergänzungen aus Studien und Prognosen. Für die Energieträger Wind und Biomasse wurde angenommen, dass keine weiteren Potenziale erschlossen werden können. Für die zukunftsweisenden Technologien der Wärmepumpen und Solarthermieanlagen wurde eine Trendfortschreibung gewählt. Der Energieträger mit der größtmöglichen Potenzialsteigerung ist Photovoltaik. Für den Fall, dass Korridorwerte für einen Energieträger errechnet wurden, floss die höhere Annahme des Ertrags in das Szenario ein. Im Folgenden werden die Veränderungen in den einzelnen Energieträgern zwischen 2030 und 2050 genauer aufgeschlüsselt.

Windenergie

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Flächenkulisse für die Installation von Windenergieanlagen nach 2030 nicht deutlich verändern wird. Dies begründet sich unter anderem mit der zunehmend wichtigeren Rolle der Freiflächen-PV-Anlagen. Ebenfalls ist die Windenergie gesellschaftlich in der Diskussion und erfährt weniger Akzeptanz, sodass die Flächenbereitstellung

aus heutiger Sicht bei gleichbleibendem rechtlichem Rahmen nicht zunehmen wird. Es wird davon ausgegangen, dass die Ausweisung von Flächen zur Stromerzeugung zugunsten von Freiflächen-PV-Anlagen ausfallen wird. Letztere beanspruchen zukünftig weniger als 1 ha pro MW installierter Leistung, wohingegen mit 5 bis 6 ha pro MW bei Windenergieanlagen gerechnet wird. PV-Freiflächenanlagen erreichen somit eine deutlich höhere Leistungsdichte. Eine Potenzialsteigerung der Windenergie nach 2030 kann daher nur durch Repowering-Ansätze erfolgen. Durch die höhere Flächeninanspruchnahme größerer Anlagen ist nicht sichergestellt, dass der Ersatz kleinerer Anlagen durch größere einen deutlichen Gewinn in Bezug auf die installierte Leistung erreichen kann. Mit einer eher konservativen Einschätzung wird daher angenommen, dass im Jahr 2050 weiterhin der obere Korridorwert des Stromerzeugungspotenzials aus 2030 gelten wird. Dieser beträgt im Jahr 2030, wie 2050, 3.031 GWh.

PV-Anlagen

Aus der Betrachtung der politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Einflussfaktoren auf die Potenzialermittlung in Oderland-Spree wurde deutlich, dass nach dem Jahr 2030 signifikant mehr Potenzial erschließbar sein kann als in der Zeitspanne 2018 bis 2030. Dies basiert hauptsächlich auf der Erschließung von Freiflächenpotenzialen mit Anlagen in deutlich umfangreicheren Größenordnungen als derzeit. Für die Dachanlagen wird 2050 ein Potenzial von 596 MW angenommen, für die Freiflächenanlagen 2.450 MW. Dies ist mit einer geschätzten Flächeninanspruchnahme von 1.840 ha verbunden. Folglich wird angenommen, dass sich die Flächeninanspruchnahme nach 2030 auf ca. 0,8 ha/MW weiter reduzieren wird (Fraunhofer ISE 2021b). Das Stromerzeugungspotenzial der PV-Anlagen beträgt im Jahr 2050 3.351 GWh. Insgesamt kann damit eine 623%ige Steigerung der Erzeugung gegenüber 2017 bis 2050 erreicht werden.

Solarthermie

Die Flächenkonkurrenzsituation zu den PV-Dachanlagen, die Hinwendung zu einem primär strombasierten Energiesystem, sowie die Favorisierung der Wärmepumpe als Technologie zur Wärmebereitstellung in Neubauten sind Faktoren, die darauf hindeuten, dass keine großen Sprünge in der Entwicklung auch nach 2030 anzunehmen sind. Daher wird der bisherige Entwicklungstrend bis 2050 fortgeschrieben. Im Ergebnis führt dies zu einem Wärmepotenzial von 69 GWh. Wichtig ist, den niedrigen Bestand zu stabilisieren und die Solarthermieanlage als klimaneutrale Heizungstechnologie weiterhin zu etablieren, denn Wärmebereitstellung aus Biomasse wird zukünftig eher abnehmen.

Biomasse

Es wird angenommen, dass über den Zeitpunkt 2030 hinaus keine weiteren Potenziale im Bereich der Bioenergie erschlossen und gehoben werden können. Entscheidend ist das bereits ausgeschöpfte Potenzial weiter bis 2050 zu stabilisieren, um den Beitrag der Bioenergie weiterhin nutzen zu können. Der Verlust des bereits gehobenen Potenzials würde sich bedeutend negativ auf das Gesamtpotenzial auswirken und es wäre anzunehmen, dass die Re-

gion 2050 die 100%ige Deckung des Endenergieverbrauchs durch Erneuerbare Energien nicht erreichen wird. Das Ertragspotenzial der Bioenergie wird wie 2030 auf 1.668 GWh geschätzt.

Oberflächennahe Geothermie

Für das Jahr 2050 ist damit zu rechnen, dass auf Basis der Ausgangslage in Oderland-Spree rund 190 GWh Wärme mit Wärmepumpen erzeugt wird. Diese Abschätzung basiert auf der Annahme, dass die Wärmeerzeugung zwischen 2030 und 2050 jährlich doppelt so hoch ausfallen wird, wie in dem Zeitraum 2018 bis 2030, d.h. um 6,2 GWh pro Jahr. Es wird davon ausgegangen, dass die Markthochlaufgeschwindigkeit bis 2050 deutlich zunehmen wird und sich zu der Heiztechnologie der Zukunft entwickelt.

In Summe aller Energieträger beträgt das im Jahr 2050 geschätzte erneuerbare Energieerzeugungspotenzial in der Region Oderland-Spree 8.309 GWh/a.

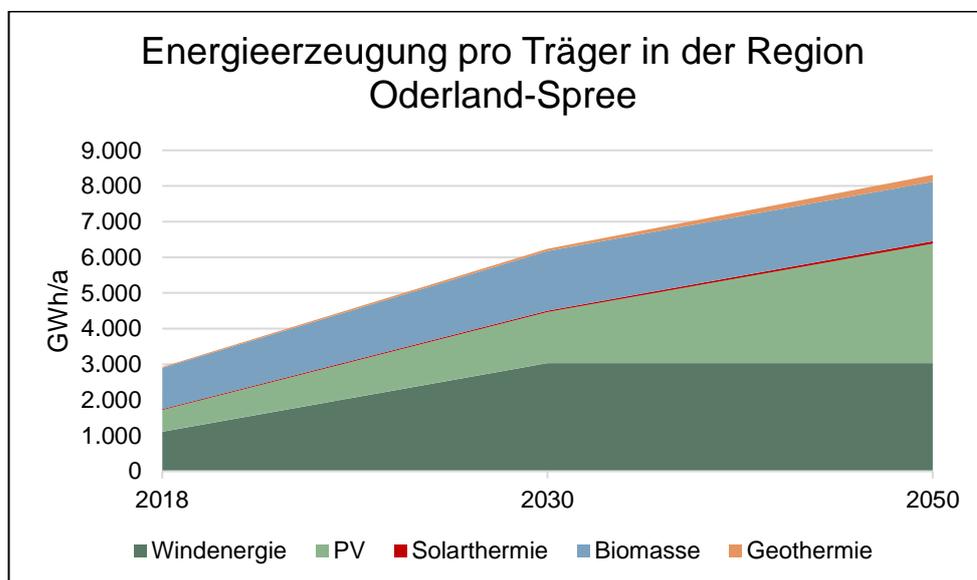


Abbildung 22 Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2050. Eigene Darstellung.

5.2 Steigerung der Energieeffizienz bis 2050

Die zweite wichtige Säule der Energiewende neben der erneuerbaren Energieproduktion ist die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Energiebedarfs. Diese Aspekte werden in das Szenario durch Annahmen aus aktuellen Studien auf Bundesebene eingebracht. Annahmen, die ein klimaneutrales Deutschland 2050 erreichbar machen, werden quantitativ für die Region berechnet.

Die Aussagen im Szenario dienen vor allem dazu, Größenordnungen zu benennen, die laut umfassender Studien und Entwicklungspfade denkbar sind für die energetische Entwicklung der Region Oderland-Spree.

Annahmen für das Szenario – Überblick der genutzten Quellen

Das Ziel Klimaneutralität bis 2050 setzt voraus, dass das Energiesystem im Jahr 2050 vollständig auf erneuerbaren Energien basiert. Die Studie „Klimaneutrales Deutschland“ geht davon aus, dass 95% der CO₂-Emissionen vermieden werden können; verbleibende Emissionen sind in den Bereichen Energiewirtschaft, Biomassenutzung, Zementindustrie und Landwirtschaft

vorhanden. Die zu erwartende Elektrifizierung der heute größten CO₂-Emit-
tenten (Verkehr und Industrie) ermöglicht einen klimaverträglichen Betrieb in
den Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie (Prognos AG, Öko-Institut
e.V., und Wuppertal Institut 2020b).

Für das Jahr 2050 wird der Zielwert des Endenergieverbrauchs zugrunde
gelegt, der das Erreichen der Klimaneutralität voraussetzt. Die Zielwerte für
die Region wurden auch für 2050 über den Bevölkerungsschlüssel berech-
net. Da die Bevölkerungsvorausschätzung für 2050 auf Landesebene vor-
liegt, nicht aber für die Landkreise und kreisfreien Städte, wurde dieselbe
Verteilung der Bevölkerung wie bei der Vorausschätzung 2030 angenom-
men. Hieraus ergibt sich ein Soll-Verbrauchswert der Endenergie der Region
für 2050 von 7.721 GWh/a (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal
Institut 2020b; AfS 2020c, 10; WFBB 2020).

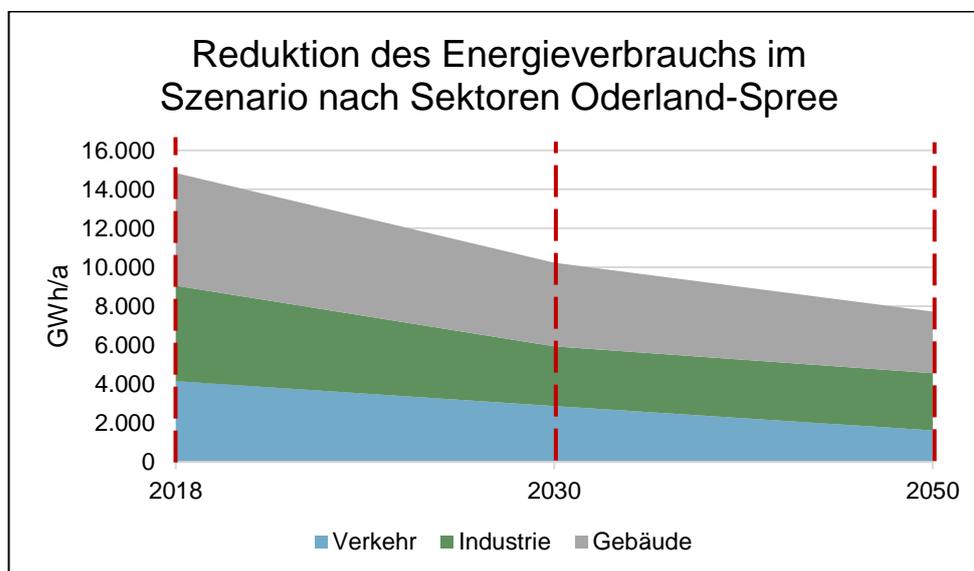


Abbildung 23 Reduktion des Energieverbrauchs nach Sektoren bis 2050 (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020b, 10; WFBB 2020; 2018a; MWAE 2012). Eigene Darstellung.

Transformation zu einem klimaneutralen Gebäudesektor 2050

Das Szenario der Studie Klimaneutrales Deutschland (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020) zeigt Maßnahmen auf, die innerhalb der nächsten dreißig Jahre realisiert werden müssen, um die Vorgabe der Bundesregierung einhalten zu können. Dabei wird angenommen, dass der Wärmebedarf der Gebäude abgesenkt wird und ein vollständiger Wechsel zu Heiztechnologien auf Basis erneuerbarer Energien stattfindet (Wuppertal Institut 2020). Ferner wird eine Erhöhung des Effizienzstandards auf KfW-55-Effizienzhausstandard sowie ein jährlicher Austausch der Anlagentechnik von 3-4% notwendig (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a, 78, 80). Diese Maßnahmen betreffen den Gebäudebestand mit geringen Effizienzstandards und Heiztechnologien auf fossiler Basis. Bei der Sanierung der Bestandsgebäude ist eine Vollsanierung anzustreben. Ziel ist es, eine möglichst hohe Sanierungseffizienz zu erreichen, sodass der Heizwärmebedarf des Gebäudes durch die Sanierung maximal gesenkt wird. Diese variiert jedoch je nach Gebäudealter und Gebäudetyp. Eine weitere

wichtige Kenngröße ist die Sanierungsrate, die die Häufigkeit von Sanierungsvorhaben angibt, die bei 1,5% für Einfamilienhäusern und 1,7% für Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude pro Jahr liegen sollte (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a, 77).

Zusätzlich zu der Erneuerung der Gebäudehülle sind konventionelle Heizungssysteme durch klimaneutrale zu ersetzen, sowohl in der Strom- als auch in der Wärmeversorgung. Es wird jedoch angenommen, dass die Wärmebereitstellung zunehmend auf Strom basieren wird. Diese Elektrifizierung der Wärmebereitstellung erfolgt zukünftig über Wärmepumpen (GermanZero e.V. 2020). Mittlerweile ist die Wärmepumpe soweit technisch ausgereift, dass sie entweder als eigenständiges Heizsystem eingesetzt werden kann oder auch mit bestehenden Heizungselementen gekoppelt werden kann. Damit dieser Austausch gelingen kann, muss der Marktanteil der Wärmepumpen an den Heiztechnologien signifikant auf 73% steigen, so die Studie. Zur Unterstützung der Integration erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung ist der Ausbau von lokalen und regionalen Wärmenetzen erforderlich. Niedertemperatur-Wärmenetze erlauben es, Wärmequellen mit niedrigen Temperaturniveaus zu erschließen, wie beispielweise Solarthermie, Geothermie, Abwärme und Umweltwärme.

Rein rechnerisch würde sich im Gebäudesektor aus den Annahmen der Studie (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a) für die Region eine Reduktion des Energiebedarfs um 45% auf 3.166 GWh bis 2050 ergeben. Bis 2030 würde sich der Energieverbrauch laut Energiestrategie zunächst auf 4.295 GWh senken.

Transformation zu einem klimaneutralen Verkehrssektor 2050

Zur Senkung der Immissionen auf Null im Verkehrssektor sind verschiedene Szenarien vorstellbar. Das in der Studie Klimaneutrales Deutschland (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a) aufgezeigte Szenario zur Reduzierung des Energieverbrauchs des Verkehrssektors in Deutschland nimmt als wesentlichen Baustein der Emissionsreduzierung eine starke Änderung des Mobilitätsverhaltens an. Hierbei sollte in den kommenden Jahren eine Verschiebung zum Umweltverbund erfolgen und gleichzeitig die Nutzung von Fahrzeugen über Pooling-Angebote erhöht werden. Des Weiteren nimmt die Studie an, dass E-Pkw eine schnelle Marktdurchdringung erreichen werden und bereits 2030 4/5 der neu zugelassenen Pkw elektrisch sind. Bis 2050 wird eine nahezu vollständige Elektrifizierung des Pkw-Bestandes angenommen. Dieser Wechsel der Antriebstechnologie ist der zweite wesentliche Baustein zur Erreichung der Klimaziele im Verkehrssektor. Zudem ist im Bereich des Transportverkehrs eine deutliche Verlagerung auf den Schienengüterverkehr sowie eine Elektrifizierung der Fahrleistung der LKW bis 2030 auf rund 30% sowie eine vollständige Umstellung auf nachhaltige Antriebstechnologien umzusetzen. Effizienzsteigerungen werden auch für verbleibende konventionelle Antriebstechnologien angenommen. Für die notwendigen Veränderungen im Verkehrssektor spielt die Digitalisierung eine zunehmend wichtige Rolle. So lassen die aktuellen Entwicklungen in diesem Bereich nur erahnen, welche Chancen die technologische Entwicklung für den Verkehrssektor haben kann.

Rein rechnerisch würde sich im Verkehrssektor auf den Annahmen der Studie (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a) für die Region eine Reduktion des Energiebedarfs um 61% auf 1.621 GWh bis 2050 ergeben. Bis 2030 würde sich der Energieverbrauch laut Energiestrategie zunächst auf 2.864 GWh senken.

Transformation zu einem klimaneutralen Industriesektor 2050

Auch für den Industriesektor ist eine weitere Reduktion des Energieverbrauchs vorstellbar. Dabei ist abzusehen, dass sich die bereits bis 2030 abzeichnenden Entwicklungen fortsetzen und verstärken. Rechnerisch würde sich im Industriesektor auf den Annahmen der Studie Klimaneutrales Deutschland (Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut 2020a) für die Region eine Senkung des Energiebedarfs um 40% auf 2.934 GWh ergeben bis 2050. Bis 2030 würde sich der Energieverbrauch laut Energiestrategie bereits um 37% auf 3.068 GWh senken.

5.3 Energieerzeugung und -versorgung im Szenario 2050

Die Modellierung des Soll-Szenarios für die Region Oderland-Spree setzt sich aus der Entwicklung der erneuerbaren Energieerzeugung und der Senkung des Endenergieverbrauchs bis 2050 zusammen. Für die erneuerbare Energieerzeugung bedeutet das „Soll“ das Heben der identifizierten Potenziale der einzelnen Energieträger. Für den Energieverbrauch ergeben sich die Soll-Werte aus den Voraussetzungen zur Erreichung der Klimaneutralität. Stellt man die zwei unterschiedlichen Pfade gegenüber, wird ersichtlich, dass die Region bei Einhalten des Soll-Entwicklungspfades die Klimaneutralität etwa im Jahr 2048 erreichen kann. Diese ideelle Darstellung soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass enorme Anstrengungen im Bereich der Reduktion des Endenergieverbrauchs unternommen werden müssen, um dort hinzugelangen.

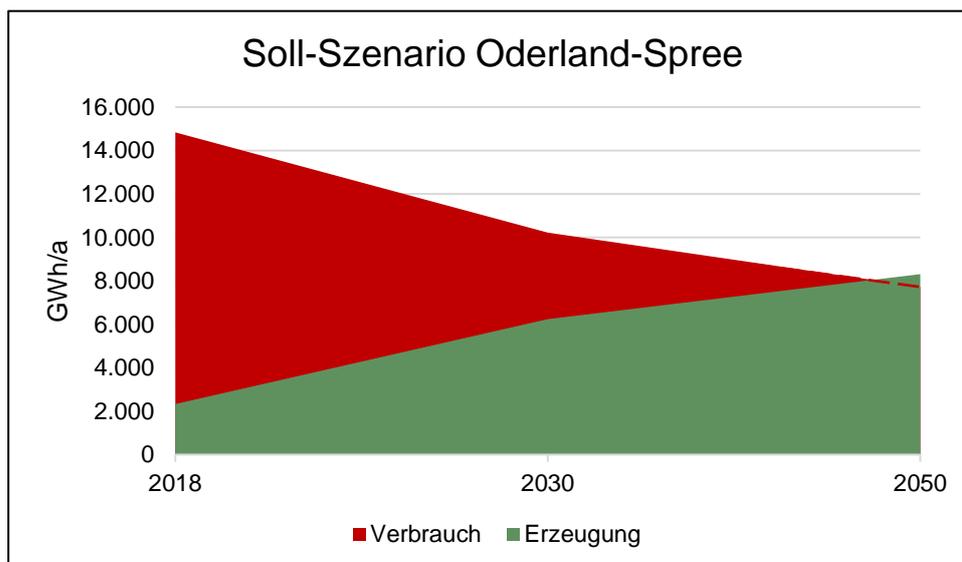


Abbildung 24 Soll-Szenario Oderland-Spree 2050. Eigene Darstellung.

Die Region bildet die Systemgrenze des Szenarios, daher unterliegt die Modellierung einer stark isolierten Betrachtung der Region ohne energetische

Verflechtungen über die Regionsgrenze hinweg. Energieimporte sowie -exporte werden innerhalb des Soll-Szenarios nicht berücksichtigt. Zudem wurden auf die Entwicklung einflussnehmende Parameter wie die Kosten zur Umgestaltung des Energiesystems nicht berücksichtigt. Ziel ist es, eine Idee über die erforderlichen Größenordnungen von Effizienz, Erneuerbarer Energiebereitstellung und Verteilung auf die Sektoren darzustellen. Die regional gepflegten Datengrundlagen können mit der erforderlichen Entwicklung regelmäßig abgeglichen werden.

Das Szenario gibt keine regional begründete wahrscheinliche Entwicklung des Energiesystems wieder, sondern verarbeitet die konkreten Ziele der Energiestrategie 2030 und des Klimaschutzplans 2050 auf Regionsebene. Daher kann das Soll-Szenario auch als Zielszenario beschrieben werden.

Für die Weiterarbeit sollte vor allem die Ebene der strategischen Maßnahmen mit Langfristwirkung in den Blick gerückt werden, wie sie z.B. für die Einsparungen im Verkehrsbereich und bei der Gebäudeenergie unabdingbar sind. Dafür ist die planerische Ebene sehr gut aufgrund der Kompetenzen und Kenntnisse von Landes- und Kommunalplanungen. In der zweiten Priorität lassen sich die Verfolgung und Motivation über die Multiplikatorfunktion von investiven Erneuerbaren-Energie-Projekten und Effizienzmaßnahmen ansiedeln.

5.4 Auf einen Blick

- Mit den bundespolitischen Entwicklungen des Klimaschutzplans 2050 und der aktuell bearbeiteten Energiestrategie 2040 ist der Zeithorizont 2050 auch für die Planung der Region relevant.
- In der Region wird der mögliche Ausbaupfad der Regenerativen Energien bis 2050 wie folgt angenommen:
 - Für Windenergie wird davon ausgegangen, dass sich die Flächenkulisse nach 2030 nicht deutlich vergrößern wird. Entsprechend bleibt der obere Korridorwert des Stromerzeugungspotenzials aus 2030 mit 3.031 GWh bestehen.
 - Für PV-Anlagen sind auch nach 2030 neue Freiflächen- und Dachanlagen erschließbar. Das Stromerzeugungspotenzial beträgt 2050 rund 3.351 GWh (623% Steigerung gegenüber 2017).
 - Die Solarthermie kann durch die Flächenkonkurrenz zu den PV-Dachanlagen, das primär strombasierte Energiesystem, sowie eine Favorisierung von Wärmepumpen keine nennenswerten Wachstumsraten aufweisen. Der aktuell mäßige Entwicklungstrend setzt sich bis 2050 fort.
 - Für Biomasse wird angenommen, dass keine weiteren Potenziale bestehen. Das Ertragspotenzial der Bioenergie wird gleichbleibend auf 1.668 GWh geschätzt.
 - Die hohen Zuwachsraten der oberflächennahen Geothermie setzen sich auch zukünftig fort. Das Ertragspotenzial wird auf 190 GWh geschätzt.
 - Für 2050 lässt sich ein Gesamtenergieertragspotenzial von 8.309 GWh/a abschätzen.
- Gleichzeitig steigt die Energieeffizienz in allen Sektoren:
 - Im Gebäudesektor kann eine Reduktion des Energiebedarfs durch verbesserte Materialien und Heiztechniken um 45% auf 3.166 GWh bis 2050 erreicht werden.
 - Der Verkehrssektor kann durch Effizienzsteigerungen, technologische Innovationen und eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens bis 2050 den Energiebedarf um 61% auf 1.621 GWh senken.
 - Auch für den Industriesektor ist eine weitere Reduktion des Energieverbrauchs vorstellbar. Für die Region ergibt sich eine Senkung des Energiebedarfs um 40% auf 2.934 GWh bis 2050.
- Mit den getroffenen Annahmen ist rein rechnerisch bereits 2048 ein Ausgleich zwischen der Erneuerbaren Energieproduktion und dem Energieverbrauch der Region möglich. Zu betonen bleibt hierbei das insbesondere die Annahmen der Energieeffizienz auf einem Idealszenario basieren.

6. Kommunikation und Netzwerkarbeit

Ziel dieses Abschnitts ist es, die Erarbeitung und Umsetzung einer strukturierten und langfristig angelegten Kommunikations- und Netzwerkarbeit vorzubereiten. Diese bildet einen strukturell einheitlichen, effektiven und regional anwendbaren Überbau für alle Handlungsfelder und Maßnahmen, die nicht in den Bereich investiver oder hoheitlicher Steuerung der Regionalen Planungsgemeinschaft fallen. Die Kommunikations- und Netzwerkarbeit ist somit einer der wesentlichen Ansatzpunkte zur Erreichung der im Konzept verankerten Ziele.

Als Grundlage dienen die bestehenden Informations- und Kommunikationsmaßnahmen der Regionalen Planungsstellen sowie weitere Referenzprojekte und Kommunikationsformate aus anderen Kontexten. Aus den Erfahrungen der bestehenden Instrumente werden Handlungsempfehlungen, Informations- und Kommunikationsformate sowie Maßnahmen abgeleitet, die erfolgreich die zielgerichtete Umsetzung der Regionalen Energiekonzepte unterstützen.

Zur Strukturierung der Kommunikations- und Netzwerkarbeit wird in diesem Kapitel ein Grundgerüst eines Kommunikationskonzeptes dargestellt. Es umfasst Ansätze einer **Aufgabenabgrenzung**, **Zielgruppendefinition** sowie einer hieraus abgeleiteten **Schwerpunktsetzung**. Zudem werden **Formate** für die Schwerpunkte der Kommunikation und Netzwerkarbeit vorgeschlagen, sowie Ansätze zur Nutzung von Synergien.

6.1 Bestehende Kommunikationsmaßnahmen

In den Planungsregionen wurden in den vergangenen Jahren bereits umfassende Maßnahmen durchgeführt, die überwiegend dem Bereich der Kommunikations- und Netzwerkarbeit zuzuordnen sind. Die bestehenden Maßnahmen dienen der Umsetzung der bestehenden Regionalen Energiekonzepte 2013. Sie umfassen im Wesentlichen Netzwerkarbeit und Informations- und Wissensvermittlung für unterschiedliche Zielgruppen.

Die Maßnahmen und Angebote decken eine breite Methodik und Zielgruppenansprache ab. Aufbauend auf einer Ist-Analyse lassen sich wertvolle Schlussfolgerungen ziehen und erfolgreiche Formate sowie Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren. Die durchgeführten Kommunikationsmaßnahmen der vier Planungsregionen lassen sich wie folgt zusammenfassen und kategorisieren:

Informationsbereitstellung	PO	HF ⁸	UB	OLS
• Internetauftritt	X	X	X	X
○ Allgemein Informationsbereitstellung	X	X	X	X
○ Downloadbereiche				X
○ Geodatenbereitstellung				X
○ Best-Practice Sammlungen– Projektbörse	X	X	X	
• Newsletter	X	X	X	X

⁸ Stand Mitte 2020.

• Informationsveranstaltungen und Vorträge	X	X	X	X
• Printprodukte und Broschüren				X
Aufbau und Förderung von Dialog und Netzwerken				
• Netzwerktreffen	X		X	X
• Energiekonferenzen (Format der Planungsgemeinschaften)	X	X	X	X
• Regionalkonferenzen (in Kooperation mit Landesbehörden)	X	X	X	X
• Diskussions- und Arbeitsforen			X	X
• Teilnahme an Fachbeiräten	X	X	X	X
Fortbildungen und Beratungsleistungen				
• Workshops und Fortbildungen zu Energiethemen	X		X	X
• Beratung zu Energie- und Klimaschutzthemen	X		X	X
• Fördermittelberatung	X	X	X	X
Sonstige öffentlichkeitswirksame Maßnahmen				
• Mitwirkung an Veranstaltungen	X	X	X	X
• Unterstützung/Förderung von Umwelt-Aktionen		X	X	X

Tabelle 10: Durchgeführte Kommunikationsmaßnahmen des Energiemanagements der Regionen. Eigene Darstellung.

Überregionale Aktivitäten der Regionalen Planungsstellen

Neben den oftmals individuell geplanten und durchgeführten Maßnahmen der Kommunikations- und Netzwerkarbeit haben die Regionalen Planungsstellen begonnen Synergien zwischen den Regionen zu nutzen. So wurde mit dem Aufbau einer gemeinsamen Internetpräsenz begonnen, um medial die Sichtbarkeit zu erhöhen. Die Homepage „Regionales Energiemanagement Brandenburg“ ermöglicht das gemeinsame Erarbeiten und Präsentieren von Inhalten. Aktuell umfasst die gemeinsame Internetpräsenz Informationen zu den Aufgaben des Energiemanagement und der Energiepolitik, Fakten zu den Regionen sowie eine Übersicht der Tätigkeiten der Energiemanager*innen und entsprechende Veranstaltungshinweise (Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming o.J.). Bereits heute können durch die Zusammenarbeit Ressourcen gebündelt und das verfügbare Know-How bestmöglich genutzt und gleichzeitig die Außenwahrnehmung geschärft werden.



Abbildung 25: Ausschnitt der gemeinsamen Website "Regionales Energiemanagement Brandenburg". (Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming o.J.).

Analyse der bestehenden Kommunikationsstrategie und Formate

In der Region liegt für die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit des Regionalen Energiemanagements keine abgestimmte einheitliche Strategie vor. Entscheidungen über Formate und Inhalte werden abgeleitet aus den Energiekonzepten von 2013 sowie einzelfall- und bedarfsbezogen (zum Beispiel nach Anfrage) getroffen. Zur Kommunikation werden unterschiedliche Formate und Instrumente genutzt. Hierzu zählt neben der Internetpräsenz zur Informationsbereitstellung die vereinzelte Bereitstellung von Printprodukten zur Kommunikation. Eine der Haupttätigkeiten der Energiemanager*innen ist die Organisation und Teilnahme an klassischen Veranstaltungsformaten wie Konferenzen und Workshops. Viele Maßnahmen umfassen themenbezogene und an den regionalen Bedarfen orientierte kommunikative Tätigkeiten. Hierzu zählt Netzwerkarbeit, Kontaktpflege, wie auch die regelmäßige Teilnahme an Sitzungen und Gremien. Die Analyse zeigt, dass insbesondere die Organisation großer Präsenzveranstaltungen, der „Energiekonferenz“ oder auch dezentraler Workshops, mit einem sehr hohen Aufwand einhergeht und einen Großteil der Kapazitäten der Energiemanager*innen beansprucht. Für ergänzende Formate und die intensive Pflege der Internetpräsenz sind nicht immer ausreichende Kapazitäten vorhanden.

Als zentrale **Zielgruppe** der bestehenden Kommunikation lässt sich die Verwaltung der Landkreise, Städte und Gemeinden sowie die dortige Lokalpolitik identifizieren. Dies deckt sich mit der strukturellen Organisation und dem Auftrag der Regionalen Planungsgemeinschaft. Nur in geringerem Umfang werden breitenwirksame Angebote, die eine breite Öffentlichkeit adressieren, umgesetzt. Die Information zu den Themen des Energiemanagements auf der Seite der regionalen Planungsstelle lässt keinen klaren Zielgruppenbezug erkennen. Die veröffentlichten Informationen sind nicht spezifisch auf eine Zielgruppe zugeschnitten und entsprechend strukturiert. Hierdurch erreicht die Internetpräsenz nicht die bestmögliche Kommunikationswirkung.

Mit der Einrichtung der gemeinsamen Internetpräsenz haben die Regionalen Planungsgemeinschaften einen wichtigen Schritt zur Integration ihrer Kommunikations- und Informationsplattformen unternommen. Gleichzeitig besteht in jeder Region die lokale Internetpräsenz fort. Diese wird ebenfalls – soweit möglich aktuell – mit Inhalten befüllt. Hierdurch wird die ursprüngliche Intention, die Außenwahrnehmung der Energiemanager*innen zu bündeln, abgeschwächt. Bei den Nutzer*innen führt diese Dopplung zu einem unklaren Verständnis der Zuständigkeiten und die klare Ausrichtung auf eine bestimmte Zielgruppe wird erschwert.

In den Planungsstellen ist für das regionale Energiemanagement bisher höchstens eine Personalstelle verfügbar, die neben allen fachlichen Aufgaben auch die Kommunikation übernimmt. Aufgrund der zeitlichen Engpässe ist die Aktualität von Informationen, beispielsweise im Bereich der Onlinekommunikation, nicht gewährleistet. Die Menge und Diversität von bisher genutzten kommunikativen Formaten und Maßnahmen ist mit der verfügbaren Personaldecke nicht dauerhaft umsetzbar. Dies belegt auch die Auswertung der Monitoringberichte. Sie verdeutlichen, dass die Bearbeitung kommunikativer Maßnahmen teilweise schlaglichtartig erfolgt und nur bestimmte

Maßnahmen kontinuierlich durchgeführt werden. Die durchgeführten Maßnahmen folgen dabei keiner klar erkennbaren Strategie.

Da die Entwicklungen im Bereich Energieversorgung und Effizienzsteigerung nur selten kausal mit der Arbeit des Energiemanagements in Verbindung zu bringen ist, können die Effekte der Kommunikations- und Netzwerkarbeit nicht genau beziffert werden. Die vorliegenden Informationen sind nicht ausreichend, um eine Aussage über den Erfolg der 2013 gewählten (Kommunikations-)Maßnahmen und ihrer konkreten Effekte bei den lokalen Zielgruppen vorzunehmen.

6.2 Bausteine der Kommunikationsstrategie

Um die bestehenden Ansätze für die kommenden Jahre zu strukturieren und die verfügbaren Ressourcen bestmöglich einzusetzen, ist die **Erarbeitung einer Strategie** für die Themen der Kommunikation wichtig. Die strategische Planung der Kommunikations- und Netzwerkarbeit ermöglicht es, die Ressourcen bestmöglich einzusetzen und auf relevante Bereiche zu konzentrieren.

Zur Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie ist, aufbauend auf einer **Reflektion der eigenen Rolle** in Abgrenzung zu anderen Akteur*innen und Institutionen im Bereich Energie und Klima, insbesondere die **Festlegung der zentralen Aufgaben** sowie eine **Definition der relevanten Zielgruppen** durchzuführen. Hieraus lassen sich Maßnahmen und Formate ableiten, die die Umsetzung der Regionalen Energiekonzepte bestmöglich unterstützen.

Abgrenzung der Rolle und Aufgabe der Kommunikation

Zur Einschätzung der Rolle der Kommunikations- und Netzwerkarbeit bietet die Betrachtung des institutionellen Kontexts einen Ansatzpunkt zur Abgrenzung des Aufgabenspektrums. Hierzu lassen sich die Regionalen Planungsstellen grundsätzlich im Bereich zwischen Land und Kommune einordnen. Die übergeordnete Landesebene, und hier maßgeblich die Energieagentur des Landes Brandenburg, berät zwar ebenfalls Kommunen und Unternehmen zu Fragen des effizienten Einsatzes von Energie und der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien. Jedoch kann die Energieagentur eine Individualansprache jeder Kommune und eine feingliedrige Netzwerkarbeit nicht gewährleisten. So konzentriert sich das kommunikative Angebot der Landesebene und der Energieagentur auf eine breit gefächerte Information und vereinzelte individuelle Beratungen.

Die Kommunen, Landkreise und kreisfreien Städte sind im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung für alle Maßnahmen innerhalb ihres Gebietes eigenverantwortlich zuständig. Gleichzeitig ist das Thema des Ausbaus der erneuerbaren Energien rechtlich nicht als eine Pflichtaufgabe der Kommunen definiert, sodass ein Engagement in diesem Bereich weitestgehend auf Freiwilligkeit beruht.

Die Regionalen Planungsstellen und die Regionalen Energiemanager*innen sind hierarchisch in der Ebene zwischen Land und den Kommunen verortet und erfüllen eine **Mittlerfunktion sowie eine Beratungs- und Koordinierungsfunktion zwischen den institutionellen Ebenen**. Dabei verfügen sie

nicht über die finanziellen und personellen Ressourcen, wie die Landesinstitutionen und ebenso über keine direkte Gestaltungshoheit in den Kommunen. Lediglich im Bereich der durch das Gesetz zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPIG) definierten Aufgabenbereiche verfügen die Regionalen Planungsstellen über regulative Steuerungsinstrumente über die räumliche Planung. Dabei sind die Grenzen durch die kommunale Verfasstheit der Planungsstellen eng gezogen.

Aufgrund dieser Rahmenbedingungen besitzen die Regionalen Planungsstellen und die Energiemanager*innen lediglich im Bereich der informellen Instrumente – also auch der Kommunikations-, Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit – die Möglichkeit zur Förderung der Ziele der Energiestrategie Brandenburgs. Die kommunale Verfasstheit bietet hier wiederum die Möglichkeit, direkt in die Kommunen zu wirken und für die Sensibilisierung des Themas, die Angebote des Landes und des Bundes sowie für Eigeninitiative zu motivieren. So kann die kommunale Ebene durch praktische Unterstützung und Information der Planungsstelle aktiviert werden. Durch eine enge Zusammenarbeit können umfangreiche, langanhaltende Prozesse mit den lokalen Akteursgruppen, wie Verwaltung, lokaler Politik und indirekt über Partner im Bereich Gewerbe, Handel oder Dienstleistungen angegangen werden.

Auf der Regionsebene steht die kommunale Verwaltung und Politik im Fokus. Besonders dort, wo lokal keine Kapazitäten für Klimaschutzaktivitäten gegeben sind, sind die Energiemanager*innen der Regionen wichtige Ansprechpersonen und Informationsquelle. Darüberhinausgehend haben die Energiemanager*innen durch ihre lokale Vernetzung die Möglichkeit, verschiedene in der Region ansässige Akteur*innen anzusprechen, zu aktivieren und vor allem ihre Kräfte zu bündeln.

Aus dieser institutionellen Einordnung lassen sich drei Aufgabenbereiche ableiten, die für die Umsetzung der Regionalen Energiekonzepte von Relevanz sind. Wesentlich ist hier zum einen die **zielgruppenspezifische Informationsvermittlung**. Zudem sind die **Beratung und Aktivierung der Akteur*innen** verstärkt zu betreiben und die **Förderung des Erfahrungstransfers** zwischen den Akteur*innen zu forcieren. Neben diesen vordringlich relevanten Aufgaben ist die **Kommunikation über die Tätigkeiten der Energiemanager*innen** parallel zu betreiben. Im Detail lassen sich die Aufgabenbereiche wie folgt beschreiben:

Informationsvermittlung

Als Voraussetzung eines effizienten Handelns steht die Information an erster Stelle. Dies gilt auch für die Themen Nachhaltigkeit, Energiewende und die Umsetzung der Regionalen Energiekonzepte gleichermaßen. Aus diesem Grund ist Vermittlung von Informationen eine der relevanten Aufgaben der Regionalen Energiemanager*innen. Hierbei gilt es insbesondere die Vermittlung von Fach- und Sachinformationen zur Wissensvermehrung der Empfänger zu betreiben. Ziel ist es, in der Region eine fachlich fundierte Sachdiskussion zu führen und bestenfalls den Anstoß oder Unterstützung für Vorhaben im Sinne der Energieziele zu geben.

Bei der Informationsvermittlung sind die Kapazitätsgrenzen der Planungsstelle zu berücksichtigen. Hier sollte insbesondere bereits bestehendes und aufbereitetes Wissen genutzt werden. Auch ist für den Bereich der Informationsvermittlung eine vorhergehende Zielgruppendefinition notwendig, um Aktivitäten auf relevante Bereiche zu konzentrieren. Für die Regionalen Planungsstelle ist eine Abgrenzung insbesondere im Bereich der Breitenkommunikation zu treffen. Aufgrund der begrenzten Kapazitäten und institutionalisierten Rolle der Regionalen Planungsgemeinschaften, lässt sich kein allgemeiner Bildungsauftrag und auch keine individuelle Beratung der Bevölkerung oder Zielgruppen im privatwirtschaftlichen Bereich umsetzen.

Erfahrungstransfer, Beratung und Aktivierung

Neben der Vermittlung von Fakten- und Fachwissen kommt den REM die Aufgabe der Förderung des Erfahrungstransfers zwischen den Kreisen und Kommunen zu, um hier insbesondere den Austausch von umsetzungsbezogenem Fachwissen zwischen den Akteur*innen zu fördern. Zudem gilt es, regionale Akteur*innen zusammenzubringen und für die Themen der Regionalen Energiekonzepte zu sensibilisieren. Durch gezielte Angebote ist die Bildung von Knowhow zu unterstützen und Akteur*innen der Region zur aktiven Umsetzung des Regionalen Energiekonzepts zu motivieren.

Information über die Tätigkeit der Energiemanager*innen

Neben der Vermittlung reiner Sachinformationen und der Kommunikation im Sinne von Erfahrungstransfer, Beratung und Aktivierung, soll auch die Arbeit der REM selbst sichtbar gemacht werden. Die Tätigkeiten und das Engagement transparent zu kommunizieren trägt zur Ausweitung des Netzwerkes bei und fördert die Verstärkung ihres Engagements.

6.2.2 Abgrenzung der Zielgruppen

Je genauer eine Zielgruppe beschrieben ist, desto spezifischer kann diese Zielgruppe auch durch individualisierte Maßnahmen und Formate angesprochen werden. Die gezielte Ausrichtung einer Kommunikation auf genau definierte Zielgruppen steigert die Effizienz von Maßnahmen, um den größten Effekt zu erzielen. Zur Bestimmung der Zielgruppen sollten die Gruppen möglichst scharf und genau beschrieben werden. Anders als bei einer Massenstrategie, die unterschiedliche Bedürfnisse und Interessen nicht beachtet und der Erfolg durch die Masse der Kommunikation erzielt wird, ist für geringe Kapazitäten eine zielgenaue Ansprache vorzuziehen. Hierdurch lassen sich Streuverluste und Fehlkommunikationen vermeiden. Um die begrenzten Ressourcen – personell und finanziell – bestmöglich einzusetzen, wird nachfolgend knapp die zu adressierende Zielgruppe abgegrenzt.

Kommunale Verwaltung der Kreise, Städte und Gemeinden

Zur Umsetzung der Regionalen Energiekonzepte ist vorrangig die kommunale Ebene anzusprechen. Die Kommunen und Landkreise sind als Träger der Regionalplanung Multiplikatoren und Partner in der Umsetzung von Maßnahmen. Die Verwaltung als Zielgruppe besitzt eine hohe Expertise vor Ort und verfügt über ein ausgeprägtes Fachwissen und den Zugang zu formalen Instrumenten. Die Verwaltung ist durch ihre Exekutivfunktion für die Umsetzung von Maßnahmen verantwortlich oder kann diese unterstützend begleiten. Das hohe Fachwissen gilt es in der Kommunikation zu begegnen und

die relevanten Verantwortlichen entsprechend ihrer Kenntnisse anzusprechen.

Hier sind auch die Verantwortlichen für Klimaschutzthemen verortet. Also alle (geförderten) Stellen zu Klimaschutz, Sanierungsgebieten, Umwelt oder Bauen sollten als prioritäre Schnittstelle in die Kommune betrachtet und mit entsprechenden Fachinformationen bedacht werden. Dazu gehören auch Hinweise zu Förderprogrammen oder Landesinitiativen.

Kommunale Institutionen

Als zweite wichtige Zielgruppe lassen sich kommunale Institutionen ausmachen, die eine tragende Rolle bei der Umsetzung der Energiekonzepte innehaben. Hierzu zählen kommunale Unternehmen wie Stadtwerke oder Verkehrsunternehmen aber ebenso weitere öffentliche Einrichtungen. Charakteristisch für diese Zielgruppe ist es, dass die öffentliche Hand selbst direkt Einfluss auf das Handeln dieser Zielgruppe nehmen kann. Gleichzeitig sind öffentliche Institutionen große Verbraucher*innen bzw. Produzent*innen von Energie.

Kommunale Politik

Neben der kommunalen Verwaltungsebene und den öffentlichen Institutionen ist die Politik (kommunale Mandatsträger*innen) als eigene Zielgruppe zu adressieren. Die Aufteilung der Exekutive auf kommunaler Ebene in Politik und Verwaltung berücksichtigt die komplexe Abhängigkeit und Wechselwirkung zwischen diesen Gruppen. Die Definition der Politik als eigene Zielgruppe wird der Tatsache gerecht, dass diese über andere Formate und Inhalte angesprochen werden muss als beispielsweise die Verwaltung. So sind die Bürgermeister*innen und gewählten Vertreter*innen der Parlamente der Kommunen als wichtigste Entscheidungsträger auf einer eher strategischen Ebene anzusprechen. Zudem ist aufgrund der geringen Zeit in den relevanten Formaten wie Ausschusssitzungen eine Kommunikation entsprechend reduziert und aufbereitet vorzunehmen. Für die Politik ist darüber hinaus zu bedenken, dass die Informationen breiter aufgearbeitet werden müssen. Hier sind neben inhaltlichen auch finanzielle Fragen in solcher Form zu beantworten, dass sie leicht nachzuvollziehen sind.

Private Unternehmen

Weitere Zielgruppe der Kommunikationsstrategie können private Unternehmen sein, obwohl diese nicht in die Hauptzielgruppe der Regionale Planungsstelle fallen. Grundsätzlich stellen sie eher Partner für Projekte dar. Zu den vordringlich relevanten Branchen gehört neben der Energiewirtschaft, auch die Immobilienwirtschaft. Entsprechende Akteur*innen sind über individuelle und projektbezogene Ansprachen zu erreichen.

Zusätzlich kann jedoch auch die Unternehmerschaft als Ganzes als Zielgruppe adressiert werden, da in Unternehmen ein großes Effizienzpotenzial besteht. Eine Ansprache in die Breite der Unternehmen sollte über bestehende Netzwerke der Unternehmerschaft, wie die Handelskammern, Unternehmensverbände oder der Wirtschaftsförderungen erfolgen.

Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit kann als eigene Zielgruppe definiert werden und ist im Sinne einer Breitenkommunikation zu adressieren, um zur Bewusstseinsbildung fördernd beizutragen. Die Zielgruppe ist sehr heterogen und umfasst alle Bürger*innen im Allgemeinen aber auch Institutionen und Unternehmen, die nicht in den Bereich einer spezifischen Zielgruppe einzuordnen sind. Für die Öffentlichkeit als Zielgruppe gilt es, durch niedrighschwellige Informationsangebote zur Sensibilisierung beizutragen sowie zur Versachlichung des öffentlichen Diskurses anzuregen. Die Öffentlichkeit kann im Sinne einer Breitenkommunikation insbesondere bei der Informationsbereitstellung beachtet werden. Die Ansprache der Öffentlichkeit ist jedoch keine Hauptaufgabe der Regionalen Planungsstelle, sondern kann, bei ausreichender Verfügbarkeit von Ressourcen, ergänzend betrieben werden. Aufgrund der geringen personellen und finanziellen Mittel ist die zu erwartende Wirkung von breitenwirksamen Maßnahmen als gering einzuschätzen.

Feingliederung der Zielgruppen

Die Zielgruppenkategorien sind nur als erste Kategorisierung zu verstehen. Jede Gruppe lässt sich weiter aufgliedern. So kann jede Gruppe beispielsweise nach ihrer Einstellung zu den Themen Klimaschutz und -anpassung unterteilt werden. Für die Planung der Kommunikation ist eine solche Feingliederung der Zielgruppe hilfreich, um spezifischere Angebote vorbereiten zu können.

Die bisherige Arbeit der Energiemanager*innen hat insbesondere gezeigt, dass das Interesse an Informationen und die Bereitschaft der Zusammenarbeit in dem Bereich Energie stark variiert. So ist die Ansprache von bereits am Thema interessierten Gruppen deutlich einfacher als die Ansprache von kritisch eingestellten Gruppen. Je nach Kapazität der Region sollte diese Feingliederung genutzt werden, um Prioritäten zu definieren. Dabei sollten die investierte Zeit und eventuell anfallende Kosten als Maß dafür gelten, welche konkrete Zielgruppe angesprochen wird, um die geringen Ressourcen bestmöglich einzusetzen. Insgesamt gilt es, Maßnahmen den Vorrang einzuräumen, die absehbar die Realisierung der Projekte im Bereich Erneuerbarer Energie bzw. Energieeffizienz befördern. Weitere Ansätze zur Feingliederung der Gruppen wären entlang von Einflusskraft, bestehender Kompetenzen oder realisierbarer Multiplikatorwirkung zu ziehen.

Kommunikationsstrategie der REK

Für die definierten Aufgabenschwerpunkte und Zielgruppen ist eine Gewichtung vorzunehmen, um kommunikative Anstrengungen bestmöglich einzusetzen. Hierzu gilt es Aufgaben und Zielgruppen zu priorisieren.

Durch die Verschneidung von Aufgaben und Zielgruppen lässt sich eine Matrix erzeugen, die sogenannte Kommunikationsfelder entstehen lässt. Dies ermöglicht, eine für die Region passende Strategie und entsprechende Formate abzuleiten. Für die Regionale Planungsstelle lassen sich so Kommunikationsfelder definieren, die vorrangig, unregelmäßig oder nicht vorrangig zu adressieren sind.

		Aufgaben		
		Informationsvermittlung	Erfahrungstransfer, Beratung, Aktivierung	Information über die Tätigkeit der EM
Zielgruppen	Politik	Vorrangig	Vorrangig	Vorrangig
	Verwaltung	Vorrangig	Vorrangig	Vorrangig
	Institutionen	Vorrangig	Vorrangig	Nachrangig
	Unternehmen	Unregelmäßig	Nachrangig	Nachrangig
	Öffentlichkeit	Unregelmäßig	Nachrangig	Unregelmäßig

Tabelle 11: Matrix der Kommunikationsfelder und Schwerpunktsetzung. Eigene Darstellung.

Die dargestellte Matrix dient dazu einzelne Maßnahmen und Formate abzuleiten und zu planen. Langfristig wird empfohlen für die Regionale Planungsstelle eine **individuelle umfassende Kommunikationsstrategie für das gesamte Tätigkeitsspektrum zu entwickeln**. Der vorliegende Bericht bietet hierzu eine Grundlage.

Formate der Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit

Entsprechend der Priorisierung von Kommunikationsfeldern lassen sich spezifische Formate nutzen, um die jeweiligen Zielgruppen gezielt und bestmöglich anzusprechen.

Bestehende Formate

Die Analyse der bestehenden Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit zeigt bereits die Vielzahl von Formaten, die für die Kommunikations- und Netzwerkarbeit genutzt werden. Die meisten klassischen Formate werden in der Region bereits eingesetzt:

Bestehende Formate	Relevante Zielgruppen
<ul style="list-style-type: none"> • Internetauftritt <ul style="list-style-type: none"> ○ Sach- und Fachinformationen ○ Pläne und Karten ○ Interaktive Karten ○ Linksammlungen 	Politik / Verwaltung / Institutionen / Öffentlichkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer / Infobroschüren 	Politik / Verwaltung / Unternehmen / Institutionen / Öffentlichkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationsveranstaltungen ○ Inputvorträge ○ Workshops ○ Fortbildungen 	Politik / Verwaltung / Institutionen / Unternehmen / Öffentlichkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Beratungsgespräche 	Politik / Verwaltung / Institutionen

Tabelle 12: Bestehende Kommunikationsformate und mögliche Zielgruppen. Eigene Darstellung.

Neue Formate

Neben den bereits angewendeten Formaten zeigt insbesondere die COVID-19-Pandemie, dass die Digitalisierung neue Ansätze zur Kommunikation ermöglicht. Hier lassen sich **Digitale Veranstaltungen** in das Portfolio der Regionalen Planungsstellen ergänzen. Onlineveranstaltungen verbinden unterschiedliche Vorteile. Einerseits können diese kosten- und zeiteffizienter durchgeführt werden als entsprechende analoge Formate. Gleichzeitig ermöglichen digitale Formate eine deutlich höhere Teilnehmerzahl. Zudem können sie aufgezeichnet und auf der Homepage zur Verfügung gestellt werden, sodass die Inhalte auch für interessierte Personen zu einem späteren Zeitpunkt verfügbar sind. Das digitale Format hat zudem den Vorteil, dass vereinfacht Synergien zwischen Planungsregionen genutzt werden können. Zusätzlich entstehen Zeit, Reisekosten- und Emissionsersparnis für Teilnehmende. Herausforderungen ergeben sich durch die verringerte soziale Interaktion, die insbesondere für die Netzwerkarbeit relevant ist.

Zukünftig sollte neben digitalen Formaten der Austausch mit der Presse und lokalen Medien durch das Format von **Pressegesprächen** gefördert werden. Die gezielte Ansprache von Medien zu relevanten Themen ermöglicht es, Informationen in die Breite zu streuen und neben der Öffentlichkeit im Allgemeinen auch Unternehmer*innen und vor allem die lokalen Politiker*innen zu erreichen. So ließe sich regelmäßig über Erfolge und Projekte der Planungsstelle sowie über weitere allgemeine Informationen mit einer hohen Reichweite informieren. Als Voraussetzung einer regelmäßigen Pressearbeit ist die grundsätzliche Zustimmung und Absprache mit dem Vorstand der Planungsstelle sowie der Prozess und das Format strukturiert vorzubereiten.

Im Bereich der klassischen Kommunikationsformate bietet das Format der **zielgruppenorientierten Infomail** die Möglichkeiten allgemeine oder themenspezifische Informationen an relevante Stellen – vor allem die Verwaltung – zu verteilen. Dies bedarf einer gepflegten Verteilerliste, die es ermöglicht, spezifische Zielgruppen und Personen anzusprechen.

Bestehende Formate	Relevante Zielgruppen
<ul style="list-style-type: none">• Internetauftritt<ul style="list-style-type: none">○ Sach- und Fachinformationen○ Pläne und Karten○ Interaktive Karten○ Linksammlungen	Politik / Verwaltung / Institutionen / Öffentlichkeit
<ul style="list-style-type: none">• Digitale Veranstaltungen<ul style="list-style-type: none">○ Informationsveranstaltungen○ Inputvorträge○ Workshops○ Fortbildungen	Politik / Verwaltung / Institutionen / Unternehmen
<ul style="list-style-type: none">• Pressegespräche	Öffentlichkeit / Politik/ Unternehmen
<ul style="list-style-type: none">• Zielgruppenorientierte Infomail	Politik / Verwaltung / Institutionen

Table 13: Ergänzende Kommunikationsformate zur Integration in die Arbeit des Energiemanagements. Eigene Darstellung.

Aufgaben des Regionalen Energiemanagements

Da die Regionalen Planungsstellen und Energiemanager*innen durch ihre Rolle sowie die personelle und finanzielle Ausstattung nur in den seltensten Fällen selbst investiv und planerisch tätig werden, ist ein Großteil der Arbeit des Regionalen Energiemanagements kommunikativer Natur. Diese kommunikativen Tätigkeiten des Tagesgeschäfts umfassen im Wesentlichen:

- Pflege von Kontakten und Netzwerken
- Beratung und Informationsbereitstellung
- Präsentationen und Vorstellung des Regionalen Energiekonzepts
- Kommunalgespräche, Netzwerkarbeit
- Transfer von Informationen und Erfahrungen zwischen Region, Landkreisen, Kommunen und Initiativen
- Pressearbeit und Pressegespräche

Zur Durchführung der kommunikativen Tätigkeiten des Tagesgeschäfts sind entsprechende Ressourcen einzuplanen. Die Tätigkeiten nehmen einen relevanten Teil der zeitlichen und finanziellen Ressourcen der Energiemanager*innen in Anspruch und sind entsprechend zu kalkulieren.

Diese Tätigkeiten sowie die in diesem Kapitel erarbeiteten Grundlagen, bieten einen Werkzeugkasten der Kommunikation, der auch in einem Großteil der in diesem Konzept erarbeiteten Maßnahmen genutzt wird.

Dem spezifischen Handlungsfeld Kommunikation und Netzwerke werden in Abgrenzung zu den anderen Handlungsfeldern lediglich solche Maßnahmen zugeordnet, die keinem thematischen Schwerpunktthema zuzuordnen sind und allgemeine Themen der Kommunikation und Netzwerkarbeit betreffen. Die ausführliche Beschreibung des Handlungsfelds „Kommunikation und Netzwerk“ sowie die Maßnahmen sind im Kapitel Handlungsfelder ausführlich dargestellt.

6.3 Auf einen Blick

- Bedingt durch seine institutionelle Rolle sowie die personelle und finanzielle Ausstattung liegen die **Schwerpunkte der Tätigkeit** des Regionalen Energiemanagements in den **kommunikativen Bereichen der Netzwerkarbeit, der Beratung und der Informationsvermittlung**.
- Zur Durchführung der kommunikativen Tätigkeiten ist ein **Großteil der Ressourcen** des Regionalen Energiemanagements einzuplanen.
- Für die langfristige Planung und Strukturierung der Kommunikationsarbeit sollte eine Kommunikationsstrategie aufgestellt werden, um die vorhandenen Ressourcen bestmöglich einzusetzen. Die Strategie sollte folgende Bausteine umfassen:
 - **Abgrenzung und Schwerpunktsetzung des Aufgabenbereichs**

Für das Energiemanagement werden die Aufgabenbereiche inhaltlich abgegrenzt, die schwerpunkthaft in der Region bearbeitet werden sollen.
 - **Identifizierung und Priorisierung der Zielgruppen**

Zur Umsetzung der Schwerpunktsetzung sind relevante Zielgruppen mit ihren jeweiligen Eigenschaften zu identifizieren. Hierbei können Zielgruppen sowie Individuen (Gatekeeper) identifiziert werden. Um die inhaltliche Schwerpunktsetzung bestmöglich umzusetzen, ist angepasst auf die identifizierten Zielgruppen eine Methodenauswahl zu treffen.
 - **Auswahl, Vorbereitung und Umsetzung passender Methoden**

Diese sollte angepasst auf die Ressourcen des Energiemanagements erfolgen.

7. Handlungsfelder und Maßnahmen

Die vorangegangenen Kapitel stellen eine Statusbestimmung der Region in Bezug auf die Zielvorgaben der Energiestrategie 2030 und der Identifizierung hebbarer Potenziale dar. Effizienzziele zur Erlangung der Klimaneutralität 2050 wurden grob skizziert.

Hierauf aufbauend und basierend auf der Analyse bestehender Handlungsfelder und Maßnahmen sowie der Tätigkeiten des Energiemanagements der vergangenen Jahre, wurden die bestehenden Handlungsfelder und Maßnahmen weiterentwickelt. Dabei wurde eine vertiefende Abgrenzung der Aufgabenbereiche zu den jeweils vor und nachgelagerten administrativen Ebenen vorgenommen.

Regionales Energiemanagement – Aufgaben und Umfang

Angesiedelt bei der Regionalen Planungsstelle sind die Regionalen Energiemanager*innen an einer Schlüsselposition zwischen dem Land Brandenburg und den Landkreisen und Kommunen eingebunden.

In der Umsetzung des Regionalen Energiekonzepts von 2013 zeigte sich, dass diese formale Einordnung in die Verantwortungskaskade die Handlungsfelder und Maßnahmen stark bedingt. Bezogen auf die Kompetenzen der entsprechenden Ebenen kommt der Region, neben den Hauptaufgaben der Regionalplanung, überwiegend eine vernetzende, beratende und teilweise steuernde Kompetenz zu. Die Abgrenzung ist insbesondere zur kommunalen Ebene zu ziehen, bei der mit der kommunalen Planungshoheit das Umsetzungspotenzial vieler Maßnahmen liegt. Hier liegt zumeist auch die Verantwortung für investive Maßnahmen und Projekte. Die Planungsgemeinschaft setzt selbst keine Energie- und Klimaschutzmaßnahmen investiv um.

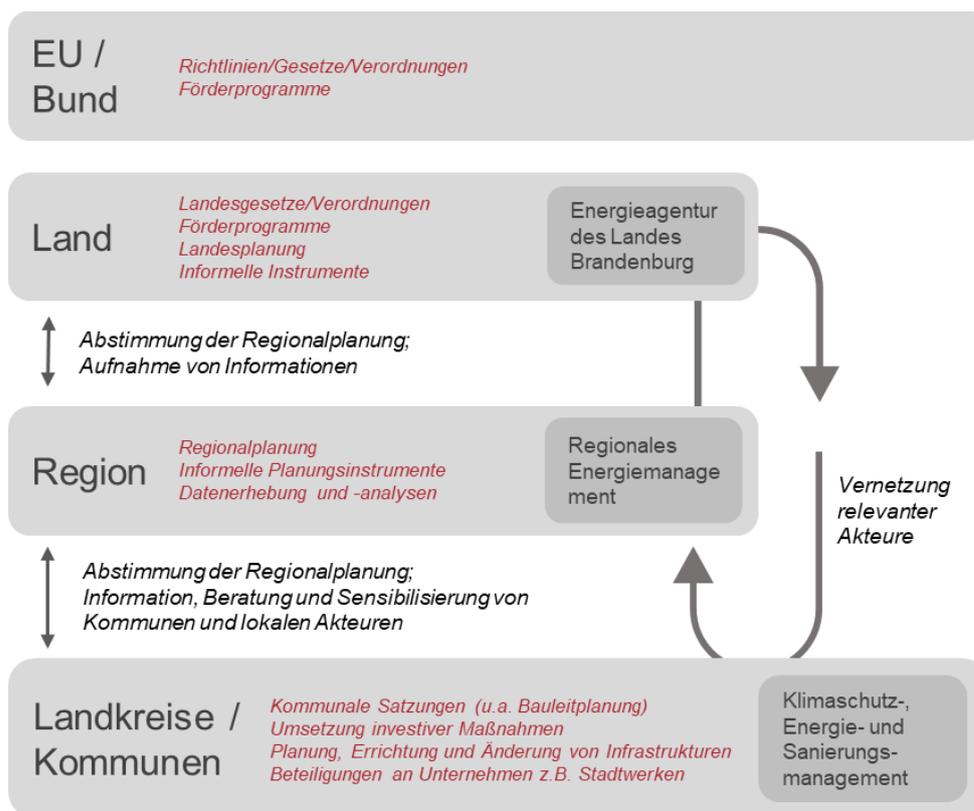


Abbildung 26: Das Regionale Energiemanagement in der Verwaltungshierarchie. Eigene Darstellung.

Die Handlungsräume des Energiemanagements sind somit begrenzt auf eine vorrangig koordinierende und beratende sowie Mittlerfunktion zwischen der Landes- und der kommunalen Ebene.

Praktisch bedeutet dies, dass der Umsetzungsprozess des REK seit 2013 stark auf die Organisation von regionsinternen und -übergreifenden Netzwerken, die Durchführung von Veranstaltungen, Kommunikationsaufgaben sowie Informationsvermittlung und Beratung konzentriert wird. Dies gilt auch für die Arbeit innerhalb der Planungsstelle bei der das Energiemanagement ebenfalls eine beratende Rolle bei der Gestaltung der formellen regionalen Planungsinstrumente, wie dem Regionalplan oder den Sachlichen Teilregionalplänen einnimmt. Um größtmögliche Wirkung im Sinne der Energie- und Klimaziele zu erreichen ist die vermittelnde Position des Energiemanagements geeignet strategische und analytische Aufgaben wahrzunehmen, um auf der Ebene der Landkreise und Gemeinden die Umsetzung von Maßnahmen anzuregen, zu unterstützen und fachlich zu untersetzen.

Aus der Abgrenzung der Rolle und Kompetenzen des Regionalen Energiemanagements sowie den betrachteten Themenfeldern und Inhalten dieser Fortschreibung, lassen sich Abgrenzung und Ausrichtung der Handlungsfelder und den damit verbundenen Maßnahmen vornehmen.

Neuorganisation der Handlungsfelder und Maßnahmen

Die Neuausrichtung der Handlungsfelder berücksichtigt den gesetzten Handlungsrahmen und die Erfahrungen der bisherigen Umsetzungsphasen.

Darüber hinaus wurde die Umsetzbarkeit durch das Regionale Energiemanagement als Kriterium für die Maßnahmenableitung vorgegeben.

Im Konzept von 2013 wurden sowohl regionsübergreifende als auch regionsspezifische Handlungsfelder identifiziert. In der Region Oderland-Spree wurden die Handlungsfelder Partizipation, Strom, Wärme, Netze und Speicher, Wertschöpfung sowie Verkehr bearbeitet. Durch die Monitoringberichte sowie die Rückkopplung mit den Mitarbeiter*innen der Planungsstelle und weiteren Akteur*innen der Region konnten die bestehenden Handlungsfelder und die zugehörigen Maßnahmen evaluiert werden.

Im Arbeitsprozess wurden hierzu auch die Umsetzungshemmnisse bestehender Maßnahmen sondiert. Zusätzlich zu den Erkenntnissen aus der Umsetzungsphase des REK 2013 machen klimapolitische und gesellschaftliche Veränderungen eine Neuausrichtung der ursprünglichen Handlungsfelder erforderlich. So ist beispielsweise das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 auch auf der Ebene Brandenburgs verankert (SPD, CDU, Grüne 2019). Darüber hinaus bilden die verbindlichen Vorgaben des Bundes mit Klimaschutzgesetz und Klimaschutzplan 2050 sowie ein stärkerer gesellschaftlicher Diskurs im Bereich der Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik verbindlichere und ambitioniertere Rahmenbedingungen für Regionale Energiekonzepte im Vergleich zu 2013. Technische Innovationen und die zukunftsfeste Aufstellung der Region als Ganzes erfordern zusätzliche Anpassungen im Bereich des Regionalen Energiemanagements.

Das resultierende Spektrum der aktualisierten Handlungsfelder bildet die Bereiche ab, die zukünftig thematisch von hoher Relevanz sein werden und von der regionalen Ebene aus bearbeitet werden können. Fünf prioritäre Handlungsfelder wurden abgeleitet.



Abbildung 27: Handlungsfelder des Regionalen Energiekonzepts. Eigene Darstellung.

In den Handlungsfeldern sind Themen aus dem REK 2013 enthalten. In Teilen wurden diese zu übergeordneten Themenbereichen zusammengefasst. Die Anzahl der Handlungsfelder wurde gegenüber 2013 auf fünf reduziert. Jedes dieser Handlungsfelder ist mit Maßnahmen untersetzt, die Handlungen für die Energiemanager*innen operationalisieren.

Die Maßnahmen selbst setzen sich aus einer Kurzbeschreibung und deren Ziel zusammen. Zudem werden ergänzende Informationen zu beteiligten Akteur*innen und Aussagen zu möglichen Einsparungspotenzialen, Häufigkeiten, Fördermöglichkeiten sowie möglichen Synergien zwischen den Planungsstellen bereitgestellt. Auch sind den Maßnahmen eine kurze Einschätzung zu Kosten und Zeitaufwand und eine abgeleitete Priorisierungsempfehlung als Entscheidungshilfe für das Energiemanagement beigelegt.

Im Folgenden werden die fünf Handlungsfelder umrissen und die Ansatzpunkte für das Regionale Energiemanagement herausgestellt. Die Maßnahmenblätter werden im Anhang des Konzepts hinterlegt.

7.1 Handlungsfeld „Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung“

Das Handlungsfeld „Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung“ umfasst Aufgaben und Maßnahmen, die in der Eigenverantwortung des Energiemanagements liegen und darauf abzielen, die erbrachten Leistungen und deren Qualität zu erhöhen. Darüber hinaus stellen sie Grundlagen für weitere Einzelmaßnahmen dar.

Konkret sind Aufgaben dieses Handlungsfeldes zum einen die analytische Bearbeitung der vorhandenen (regelmäßig fortzuschreibenden) Energiedaten der Region. Zum anderen ist es die Vorhaltung von Fachkompetenzen und Beratungskapazitäten. Dies beinhaltet die Fort- und Weiterbildung der Energiemanager*innen, um die fachliche Kompetenz kontinuierlich an die aktuellen Themen anzupassen. Auch können die Energiemanager*innen durch verbesserte Kompetenzen in der Beratung - insbesondere der Fördermittelberatung – den Mehrwert für die Kommunen weiter ausbauen.



Abbildung 28: Maßnahmen des Handlungsfeldes Übergeordnete Maßnahmen und Entwicklung. Eigene Darstellung.

Die Planungsstelle sollte zudem durch ihre Sichtbarkeit und Verbreitung ihrer Arbeitsergebnisse die Weiterentwicklung und Verstetigung der Regionalen Energiekonzepte und deren Umsetzung vorantreiben. Zu einer Erhöhung der Sichtbarkeit dienen die Öffentlichkeitsarbeit aber auch aktive Projektbegleitung und gut gepflegte Netzwerke.

Das Handlungsfeld „Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung“ ist in Teilen bereits im bestehenden Konzept abgedeckt. Die mit dieser Fortschreibung angestrebte Vergleichbarkeit der vier Regionalen Energiekonzepte wird erreicht, da Bereiche des Handlungsfeldes „Regionale Verstetigung“ aus der Region Prignitz-Oberhavel, „Umsetzung und Projekte“ sowie „Forschung

und Entwicklung“ aus der Region Havelland-Fläming in diesem Handlungsfeld zusammengefasst werden.

*Exkurs zur Perspektive der Regionalen Energiemanager*innen: Die Arbeit der REM auf regionaler Ebene hat in den vergangenen Jahren umfangreiche Projekte und Aufgabe zur Förderung der Energiewende anstoßen und unterstützen können. Mit der gesamtregionalen Perspektive und gleichermaßen lokalen Kenntnissen, darüber hinaus dem Wissen über und Kontakt zu Landesaktivitäten und der praktischen Abstimmung mit Nachbarregionen ist die Verankerung der Tätigkeit an die Regionale Planungsstelle sinnvoll und lässt Synergien entstehen. Perspektivisch gilt es, an den Erfolgen anzuknüpfen und das Energiemanagement als Institution zu etablieren, zu stärken und anforderungsgemäß auszubauen. Die bisher regelmäßig befristet geförderte Personalstelle von einem Mitarbeitenden erscheint nach Aufstellung der Maßnahmen, den Unterstützungsleistungen für Kreise und Kommunen, ggf. sogar weiterer Stakeholder in der Region, perspektivisch als zu gering. Aufgrund der diversen erforderlichen Qualifikationen zu den fachlichen Themen bis zu Organisations- und Managementaufgaben der Projekte, erscheint eine einzelne Vollzeitstelle als nicht ausreichend. Mittelfristig ist zu erwarten, dass die kommunalen Klimaschutzmanager*innen und ähnliche Stellen nicht in dem Maße in der Region Kapazitäten bereithalten, wie die Ziele und Aufgaben es erfordern. Der absehbare steigende Umsetzungsdruck zur Klimazielerreichung wird zu mehr Aufgaben und Anfragen an die REM führen. Daher sollte das Energiemanagement der Region weitere Aufgaben wahrnehmen und als dauerhafter Aufgabenbereich der Regionalen Planungsgemeinschaft verstetigt und erweitert werden. So sollte das Energiemanagement insbesondere neue Themen erschließen, Dienst- und Beratungsleistungen für die Kommunen erbringen. Dafür ist der gezielte Aufbau von Kompetenzen und Kapazitäten als auch eine dauerhaft abgesicherte und auskömmliche Finanzierung des Personals und der Nebenkosten (Material und technische Ausstattung, Veranstaltungen und Schulungen/Fortbildungen) dringend erforderlich. Heute erschwert insbesondere die nicht durchgängige und unsichere Finanzierung der Personalstelle die langfristige Etablierung des Energiemanagements als Institution und erhöht die personelle Fluktuation. Dies mindert z.B. die Qualität der Netzwerkarbeit aufgrund von wechselnden Ansprechpersonen und Einarbeitungszeiten. Diese strukturelle Schwachstelle des Energiemanagements ist dauerhaft zu beheben.*

7.2 Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist die Basis der Energiewende. Ohne deren Integration in das Energiesystem können die gesetzten Ziele nicht erreicht werden. So ist das übergeordnete Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2050 an die vollständige Energiebereitstellung durch erneuerbare Quellen gekoppelt. Ermöglicht wird dies durch ein entsprechendes System der Verteilung und Speicherung. Insgesamt erfordert die Energiewende eine Flexibilisierung des Energiesystems, wobei Strom- und Wärmespeichern eine besondere Bedeutung zukommt.

Die Arbeit der REM sollte diese Entwicklung in den kommenden Jahren weiter unterstützen und die bestehenden Potenziale der Energieerzeugung in

den Bereichen Wind, Solarenergie, Biomasse und Geothermie weiter fördern. Ergänzend gilt es auch Energieträger wie Wasserstoff zusätzlich zu erschließen. Die Steuerungsmöglichkeiten innerhalb dieses Handlungsfeldes sind in Teilen gekoppelt mit den Aktivitäten im Bereich der Regionalplanung. Dies trifft vor allem auf die Steuerung der Windenergie und teilweise Photovoltaik zu.

Ergänzend ist auch in diesem Handlungsfeld über Beratung, Wissensvermittlung und Netzwerkarbeit die Umsetzungsförderung der Themen anzugehen. Beim Energieträger Photovoltaik schafft die Regionale Planungsstelle durch die Festlegung von Vorbehaltsgebieten eine Flächenkulisse für PV-Vorhaben im Außenbereich. Dies stellt eine reine Angebotsplanung für die Kommunen dar, die es Ihnen ermöglicht ausgewiesene Vorbehaltsgebiete für PV-Vorhaben eigenständig im Rahmen Ihrer Planungshoheit zu erschließen. Trotzdem können die Kommunen weiterhin selbst Flächen für Freiflächenphotovoltaik festlegen, da im Gegensatz zu Windeignungsgebieten in Vorbehaltsgebieten kein Ausschlussprinzip gilt. Die Aufgaben liegen hier bei den weichen Instrumenten, um die aktive Förderung von PV-Projekten voranzubringen. Dazu zählen die Informationsrecherche und-aufbereitung für Veranstaltungen sowie organisatorische und fachliche Unterstützung von Beratungen von Akteur*innen und Kommunen. Darüber hinaus prüft die Planungsstelle inwiefern die Inhalte des Regionalen Energiekonzepts in den Regionalplan überführt werden können. Diese Aufgabenschwerpunkte treffen auch für Schnittstellen- und Zukunftstechnologien wie Wasserstoff, Speicher und (dezentrale) Energieprojekte zu.

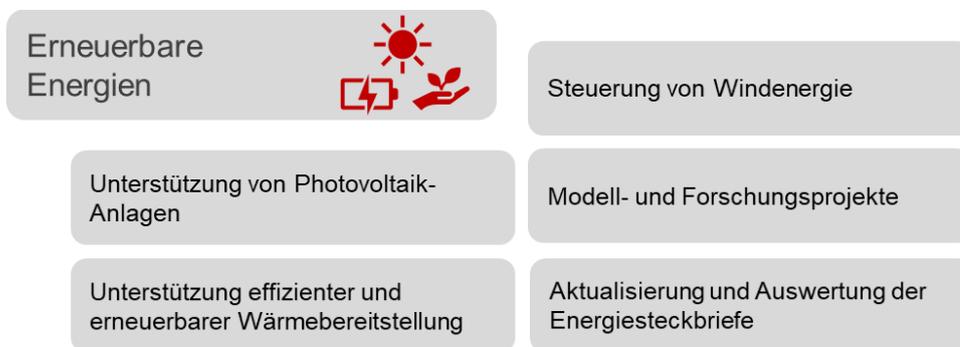


Abbildung 29: Maßnahmen des Handlungsfeldes Erneuerbare Energien. Eigene Darstellung.

Das Thema Erneuerbare Energien wird in den bestehenden Energiekonzepten aller Regionen ausgiebig behandelt. Hier sind die Themen in Teilen auf mehrere Handlungsfelder aufgeteilt. Da die Energieproduktion, zusammen mit Netzen und Speichern, in einer komplexen Wechselwirkung steht, bietet es sich die Bündelung der Themen in einem Handlungsfeld an.

7.3 Handlungsfeld „Verkehr & Mobilität“

Mit der Transformation der Antriebstechnologien im Verkehrssektor zu Batterie- und Wasserstofftechnologien verlieren fossile Kraftstoffe ihre Bedeutung. Im Kontext der angestrebten Verbrauchs- und Emissionsziele ergeben sich aus dieser Dynamik auch für die Region Ansatzpunkte zum Handeln. Die Steigerung des Anteils von Elektromobilität bei Kfz oder anderen klima-

freundlichen Antrieben ist hier der Hebel. Aufgrund der räumlichen Dimension von Mobilität können die Regionalen Planungsgemeinschaften durch ihre vernetzende Rolle relevante Akteur*innen zusammenbringen und Ansätze einer integrierten nachhaltigen Mobilität aufgrund von Verkehrsvermeidung befördern. Die dafür erforderliche Veränderung des Modal Split, hin zu einer Stärkung des Umweltverbundes, eines der wesentlichen Ziele langfristiger Klimastrategien, die die Region unterstützen kann.

Das Handlungsfeld „Verkehr und Mobilität“ zielt folglich darauf ab, auf der einen Seite den Prozess der Elektrifizierung der Verkehrsträger zu stärken und auf der anderen Seite die Angebote des Umweltverbundes durch Ansätze der Vernetzung, Digitalisierung und Qualifizierung zu stärken. Die Region kann hier vorrangig den Kommunen und kommunalen Akteur*innen beratend zur Seite stehen, um die bauliche Entwicklung sowie die Organisation des ÖPNV als öffentliche Aufgabe zu unterstützen. Durch die Informationsvermittlung, Sensibilisierung, Beratung und den Einsatz, beziehungsweise die Vermittlung von Fördermitteln, lassen sich die Kommunen und Landkreise in ihrem Engagement unterstützen und bei Bedarf neue Netzwerke und Projektpartnerschaften zusammenstellen.

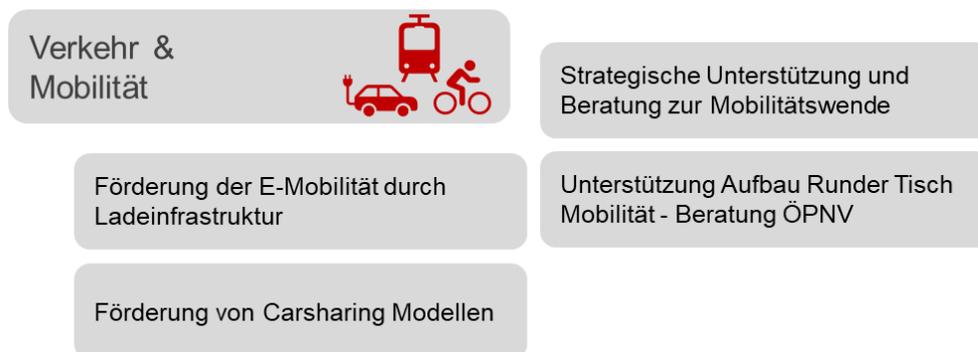


Abbildung 30: Maßnahmen des Handlungsfeldes Verkehr und Mobilität. Eigene Darstellung.

Das Handlungsfeld „Verkehr und Mobilität“ wurde in den Regionalen Energiekonzepten und ihrer Umsetzung bisher nicht in den Vordergrund gerückt. Die beschriebene Dynamik und die hohen Emissionen in dem Bereich haben dem Themenfeld eine größere Bedeutung als 2013 gegeben, sodass die Formulierung eines eigenen Handlungsfeldes die Bedeutung aufzeigt und die Potenziale des Sektors in allen Regionen hervorhebt.

7.4 Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung, Planung & Gebäude“

Veränderte Ansprüche an die Raumnutzung machen eine zukunftsorientierte und nachhaltige Planung der Raum- und Siedlungsentwicklung unabdingbar. Die Inanspruchnahme von Flächen, die Anordnung von Nutzungen im Raum, die Dichte von Nutzungen sowie die verfügbaren Infrastrukturen haben eine direkte Auswirkung auf den Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen (UBA 2017).

Zusätzlich können auch auf der Ebene der Gebäude Einsparpotenziale gehoben werden. Die Gebäude in öffentlicher und privater Hand sind hierbei ein wichtiger Schlüssel für die Erreichung der Klimaschutzziele in der Pla-

nungsregion. Ansätze bieten sich insbesondere in den Bereichen Gebäudehülle/-technik, Wärmebereitstellung und dem Einsatz erneuerbarer Energien.

Die dargestellten Maßnahmen in dem Bereich beziehen sich insbesondere auf die technischen und städtebaulichen Gegebenheiten des Gebäudebestandes. Sie inkludieren auch die Versorgung und Energieträger sowie prozessorientierte Maßnahmen, die eine langfristige Erreichung der Klimaziele unterstützen. Hierzu gehören die Begleitung der politischen Prozesse und Willensbildung und Bauleitplanung. Das Gelingen der Energiewende im Bereich der Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude ist eine Querschnittsaufgabe und impliziert die Herausforderung dieses Thema horizontal sektorübergreifend und vertikal über die verschiedenen Planungsebenen zu integrieren.

Instrumente für die räumliche Planung sind in der Regionalplanung selbst verankert. Diese konkretisiert die überörtliche, überfachliche und zusammenfassende Landesplanung für die Region. Hierbei geben die Regionalpläne den Rahmen der räumlichen Entwicklung als Grundsätze und Ziele der Raumordnung vor.

Darüber hinaus hat die Regionale Planungsgemeinschaft die Möglichkeit als Träger öffentlicher Belange bei Fachplanungen und sonstigen raumbedeutsamen Planungen die Aspekte des Klimaschutzes und der Energiewende zu adressieren. Zum Beispiel können dies Bauleitpläne, Quartiersentwicklungskonzepte oder Gewerbeflächenentwicklungskonzepte sein. Die Aufgabe besteht darin, diese qualifiziert zu beurteilen und den Urhebern ihre Möglichkeiten zur Erreichung von Klimazielen darzulegen.



Abbildung 31: Maßnahmen des Handlungsfeldes Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude. Eigene Darstellung.

Die Regionen können über Netzwerke und das Zusammenbringen verschiedener Akteur*innen nachhaltige Planungsprozesse fördern. Eine wesentliche Aufgabe der REM wird folglich darin liegen, verschiedene Fachplanungen mit unterschiedlichen Raumbezügen anzustoßen.

Zusammenfassend lassen sich folgende Handlungsoptionen im Bereich der Siedlungsentwicklung und Planung festhalten:

- Identifizierung und Darstellung relevanter Flächen für die Energieerzeugung und -versorgung
- Koordination unterschiedlicher Raumnutzungsansprüche
- Optimierung von Planungsabläufen
- Stetiger Ausbau des Wissenstands zum Thema Energiewende
- Unterstützung von Vernetzungs- und Austauschprozessen (UBA 2017).

Aus Sicht der Planungsstellen können insbesondere die Kreise und Kommunen mit ihren eigenen Liegenschaften Partner für Projekte sein. Darüber hinaus sind Wohnungsunternehmen, besonders solche im kommunalen oder wenigstens anteiligen Eigentum, ein Partner zum Anstoß von umfangreichen, strategischen Projekten.

Das Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude“ ist in seiner Abgrenzung in allen Planungsregionen neu. Maßnahmen im Gebäudereich waren vormals in Teilen den Handlungsfeldern der Energieeinsparung oder Energieeffizienz zugeordnet. Die Einsparungspotenziale und langjährig hohe Emissionen sowie Steuerungsmöglichkeiten der Region begründen die Formulierung des Handlungsfeldes.

7.5 Handlungsfeld „Kommunikation & Netzwerkarbeit“

Der Großteil der Arbeit der REM ist kommunikativer Natur, da die Regionalen Planungsstellen lediglich im Bereich der Aufstellung von Regionalplänen und ihrer Rolle als TÖB hoheitlich tätig werden. Durch ihre Rolle als Planungsstelle besteht ein enger Austausch mit den Kommunen und Landkreisen. Die aktive Nutzung bestehender Kommunikationswege und Netzwerke ist Hauptbestandteil der Maßnahmen im Handlungsfeld.

Praktisch werden durch das Vernetzen relevanter Akteur*innen und das Platzen und Verbreiten wichtiger Informationen die Themen des Energiekonzepts gefördert. Hierzu lassen sich viele Aufgaben dem Tagesgeschäft zuordnen, das sich durch die aktive und kontinuierliche Vernetzung, Gespräche und Beratung auszeichnet. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit durch die gezielte Nutzung von Kommunikationsformaten, -instrumenten und -techniken, die Kommunikation und Netzwerkarbeit gezielt aktiv voranzutreiben.



Abbildung 32: Maßnahmen des Handlungsfeldes Kommunikation und Netzwerkarbeit. Eigene Darstellung.

Es werden bereits viele Maßnahmen in diesem Bereich umgesetzt. Das Aufgabenspektrum „Kommunikation“ wurde bereits im dazugehörigen Kapitel 6 dargestellt. Auch die Regionalen Energiekonzepte 2013 aller Regionen hatten dieses Handlungsfeld in ähnlicher Abgrenzung identifiziert.

In allen Handlungsfeldern bestehen thematische Überschneidungen zu den Themen Kommunikations- und Netzwerkarbeit. Dem Handlungsfeld „Kommunikation und Netzwerke“ werden daher nur solche Maßnahmen zugeord-

net, die keinem anderen Handlungsfeld inhaltlich angehören. Die dargestellten Maßnahmen betreffen allgemeine Aufgaben der Kommunikation und Netzwerkarbeit.

7.6 Controlling der Maßnahmen

Die Beschreibung und Einführung eines Controllings für das regionale Energiemanagement ist in der Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts neu. Das Konzept sah bisher vor, ein Monitoring-Tool zu nutzen, welches Struktur- und Energiedaten in der Region beobachtet, jedoch die eigentliche Arbeit des Regionalen Energiemanagements nicht betrachtet.

Ab 2021 soll eine kontinuierliche Beobachtung und dadurch eine regelmäßige Bewertung der Aktivitäten des Regionalen Energiemanagements aufgrund des Maßnahmensets erfolgen. So kann die Umsetzung der definierten Maßnahmen transparent werden. Das Controlling ist darauf ausgerichtet, die zur Verfügung stehenden personellen und finanziellen Mittel für die Maßnahmenumsetzung effizient einzusetzen. Im Rahmen einer regelmäßigen Analyse können so eventuelle Nachsteuerungsbedarfe bei den Maßnahmen und den eingesetzten personellen und finanziellen Ressourcen ermittelt werden. Daraus können das Regionale Energiemanagement und die Planungsstellenleitung ableiten, welche Modifikation bei der Bearbeitung erforderlich sind. Auf diese Weise wird nicht nur ein Ist-Stand über die erbrachte Leistung erhoben, sondern darüber hinaus Potenziale der Qualitätssteigerung identifiziert.

Die Einrichtung eines Controlling-Systems entspricht zudem der Forderung der Mittelgeber ein hohes Maß an Transparenz bezüglich der Verwendung der bereitgestellten öffentlichen Mittel herzustellen. Die Anforderungen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und der Investitionsbank des Landes Brandenburgs fordern Maßnahmen planmäßig zum Abschluss zu bringen und dem Verwendungsnachweis den Stand der Zielerreichung beizulegen.

Elemente des Controllings

Wesentlich für die Umsetzung des Controllings sind die Festlegung und die zeitliche Fixierung von konkreten und überprüfbaren Zielen und ggf. Detailzielen. Die zeitliche Fixierung einer Maßnahme erfolgt in den Maßnahmenkategorien „Umsetzungszeitraum“ und „Priorisierung“. Detailziele lassen sich über die „Handlungsschritte“ ableiten. Entscheidend für die Beurteilung der Effizienz und Effektivität einer Maßnahme ist dabei, mit welchem Aufwand an Kosten, Personal und Ressourcen welcher Anteil vom festgesetzten Ziel erreicht wurde. Ein Abgleich zur Planung und im Verhältnis zum erzielten Ergebnis ist vorzunehmen. Dafür wird empfohlen zu Beginn eines Jahres einen **Jahresarbeitsplan** zu erstellen, der jeder geplanten Maßnahme ein Stunden- und Kostenbudget zuweist.

Der Jahresarbeitsplan wird individuell für das Regionale Energiemanagement in der Region erstellt. Da ein Teil der Maßnahmen gemeinschaftlich mit den vier anderen REM umgesetzt werden soll, wird eine gemeinsame Jahresauftaktsitzung zur Abstimmung der Jahresarbeitspläne und wichtigsten

Termine empfohlen. Maßnahmen in der Verantwortung einer einzelnen Region, die diese für alle Regionen gebündelt umsetzt, sollen gemeinsam in den Jahresplan eingebunden und Kapazität sowie Zuarbeiten zeitlich festgelegt werden.

Für bearbeitete Maßnahmen wird empfohlen unterjährig den Finanz- und Personalaufwand zu dokumentieren. So kann zum Jahresende und bei der Bewertung der Maßnahmen auf eine vorhandene maßnahmenbezogene Basis zurückgegriffen werden. Zusätzlich zu den quantitativ messbaren Größen sollten Erfolgsfaktoren sowie Hemmnisse qualitativ als Stichpunkte festgehalten werden, um im darauffolgenden Jahr Anpassungen im Jahresarbeitsplan vornehmen zu können.

Bei Maßnahmen auf der regionalen Ebene besteht nur in Ausnahmefällen ein direkter kausaler Zusammenhang zwischen deren Umsetzung und einer Reduktion des Endenergieverbrauchs, der Effizienzsteigerung oder Erzeugung von erneuerbarem Strom. Daher kann das hier angestrebte Controlling nicht den Beitrag zum Klimaschutz per se messen. Dies muss auf der Ebene der Umsetzung, also z.B. durch die Kommunen, die Endnutzer, die Betriebe etc. erfolgen, wo auch die konkrete Einsparung messbar erfolgt. Dennoch soll die Arbeit des Regionalen Energiemanagements bewertbar sein, nämlich aufgrund von Kennwerten, die im Jahresarbeitsplan in Abhängigkeit von der Laufzeit der Maßnahme und Häufigkeit der Durchführung festgelegt werden. Diese selbst festgelegten Kennwerte erlauben eine realitätsnahe Abschätzung erreichbarer Ziele und eine entsprechende Beobachtung in deren Entwicklung. Beispiele für leicht quantifizierbare Werte sind zum Beispiel die Anzahl von geleisteten Beratungen, neue Projekte in der Projektbörse, Anzahl begleiteter Fachplanungen oder Erweiterung bestehender Netzwerke um bestimmte Akteur*innen.

Die klimaschutzorientierte Wirkung der Maßnahmen bedarf einer weiter reichenden Evaluation. Hierdurch kann überprüft werden, inwieweit z.B. Projektumsetzungen aufgrund der Beratung angestoßen wurden oder welche Fördermittel schließlich auch beantragt und genutzt wurden. Methodisch könnte dies mittels stichprobenartiger Kurzinterviews oder Onlinebefragung der Beratungsempfänger erhoben werden. Hier könnten z.B. auch anonyme Einschätzungen erfasst werden und Hinweise zur Entwicklung des Angebotes des Regionalen Energiemanagements geben werden. Diese Art der weiterreichenden Evaluation sollte bestenfalls durch den Fördermittelgeber selbst, und weniger in Eigenregie des Energiemanagements erfolgen.

Dokumentation

Für die Region Oderland-Spree wurden bisher zur Dokumentation der Arbeit des Regionalen Energiemanagements Monitoringberichte in den Jahren 2013, 2014 und 2016 erstellt, in denen eine qualitative Beschreibung des Arbeitsstandes erfolgte. Darüber hinaus gibt es Abschlussberichte zur ersten und zweiten Förderphase, die ebenfalls textlich alle Aktivitäten vorstellen. Da die Berichte einen gesamtregionalen Überblick vermitteln und kommunale Konzepte und Planstände etc. beinhalten, bindet die Erstellung der Monitoringberichte Personalkapazitäten für Recherchearbeit sowie Abstimmung mit den Landkreisen und Kommunen.

Zukünftig wird eine jährliche Dokumentation auf Basis der vorgeschlagenen Jahresplanung empfohlen. Ein Jahresbericht soll zusammenfassend lediglich die wichtigsten Ergebnisse darlegen, um personelle und finanzielle Ressourcen effizient einzusetzen. Umfangreichere projektbezogene Informationen sollen zukünftig für Interessierte und die Öffentlichkeit über die Homepage und Projektdatenbank gebündelt zur Verfügung stehen. Der Monitoringbericht muss einen Mehrwert für das Regionale Energiemanagement selbst bieten, indem er eine Grundlage für die Optimierung von Arbeitsabläufen darstellt. Eine knappe textliche und grafische Zusammenfassung der Ergebnisauswertung der Controlling-Indikatoren der Maßnahmenblätter ist dafür als Kernelement vorzusehen. Die dafür benötigten Informationen sind einfach aus den Maßnahmenblättern zu entnehmen und erfordern keine weitere Recherchearbeit. Dadurch, dass die Maßnahmen der Fortschreibung des Regionalen Energiekonzepts allein auf Ebene der Region angesiedelt sind, deckt der zukünftige Maßnahmenbericht den Sachstand beim Regionalen Energiemanagement ab.

Die Dokumentation der Maßnahmenumsetzung dient einerseits der internen Evaluierung der erbrachten Leistung des Regionalen Energiemanagements und zum anderen der Transparenz über die Verwendung der öffentlichen Mittel gegenüber dem Fördermittelgeber. Darüber hinaus können die darin dargestellten Erfolge außenwirksam auf der Homepage kommuniziert werden. Um die Erstellung der Dokumentation zu vereinfachen, empfiehlt es sich das Controlling regelmäßig durchzuführen und die entsprechenden Indikatoren aktuell zu halten.

Bestandteil	Umfang (Orientierungswert)	Quelle
Einleitung	1 Seite	-
Jahresarbeitsplan (Zeit- und Ressourcenplan (Planung und Ist))	1-2 Seiten	-
Ergebnisse nach Maßnahmen	3-5 Seiten	Unterjährige Notizen, Kennzahlen je Maßnahmen bzw. zu den Teilzielen
Fazit	1 Seite	Unterjährige Notizen zu Hemmnissen und Erfolgen, Presseauswertung Projektdatenbank, Homepagearchiv
Ausblick	1 Seite	-
Anhang (Übersicht der durchgeführten Termine je Maßnahme, ggf. Presseartikel und Fotos)	Nach Bedarf	Unterjährige Notizen und Materialsammlung

Tabelle 14: Vorschlag einer komprimierten und übersichtlichen Berichtsstruktur. Eigene Darstellung.

7.7 Auf einen Blick

- Abgeleitet aus der Analyse der Entwicklungen der Erneuerbaren Energien, der Ausweisung aktualisierter Potenziale sowie der Reflektion der Handlungsfelder, Maßnahmen und umgesetzten Aktivitäten des Energiemanagements wurden **Handlungsfelder und Maßnahmen** zur Umsetzung der Fortschreibung der Regionalen Energiekonzepte erstellt.
- Die Handlungsfelder bilden Bereiche ab, die von hoher Relevanz sind und von der regionalen Ebene bearbeitet werden können. Jedes Handlungsfeld ist mit Maßnahmen untersetzt. **Fünf prioritäre Handlungsfelder** mit Maßnahmen wurden abgeleitet:

Übergeordnete Aufgaben & Entwicklung

- Energiedatenmanagement
- Fördermittelberatung
- Aufbau einer Projektbörse
- Verstetigung und Ausbau des Regionalen Energiemanagements (Energieagentur)
- Weiterbildung und Qualifizierung REM

Erneuerbare Energien

- Steuerung von Windenergie
- Unterstützung von Photovoltaik-Anlagen
- Modell- und Forschungsprojekte
- Unterstützung effizienter und erneuerbarer Wärmebereitstellung
- Aktualisierung und Auswertung der Energiesteckbriefe

Siedlungsentwicklung, Planung & Gebäude

- Verankerung der Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz in formellen und informellen Planungsprozessen
- Kompetenzförderung energiesparender Siedlungs- und Gewerbeentwicklung
- Beratung und Unterstützung von Gebäudesanierungen

Verkehr & Mobilität

- Strategische Unterstützung und Beratung zur Mobilitätswende
- Förderung der E-Mobilität durch Ladeinfrastruktur
- Unterstützung Aufbau Runder Tisch Mobilität
- Förderung von Carsharing Modellen

Kommunikation und Netzwerkarbeit

- Netzwerk und Gremienarbeit
- Sensibilisierung für die Energiewende
- Regionale Plattform kommunaler Klimaschutz
- Internetauftritt des Regionalen Energiemanagements
- Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie
- Infomail Regionales Energiemanagement
- Organisation Energiekonferenz

- Die Handlungsfelder und Maßnahmen sind in **den Planungsregionen** Oderland-Spree, Uckermark-Barnim, Prignitz-Oberhavel sowie Havelland Fläming **gleich strukturiert**, sodass **Ansätze der Kooperation entstehen** und ein vereinfachtes Controlling der Umsetzung der Maßnahmen möglich wird.

8. Quellenverzeichnis

- ADAC. 2020. „Förderung für Wallbox und Ladestationen“. 26. November 2020. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/foerderung-wallbox/>.
- AfS, Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. 2020a. „Außenwanderung (1) Oderland-Spree nach Jahre und Wanderungsart“. <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/webapi/jsf/tableView/tableView.xhtml>.
- . 2020b. „Baufertigstellungen nach Jahr, Art der Bautätigkeit, Datenbasis und verwendete Energie“.
- . 2020c. „Bevölkerungsstand der Länder Berlin und Brandenburg“. <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/webapi/jsf/tableView/tableView.xhtml>.
- . 2020d. „Energie- und CO₂-Bilanz im Land Brandenburg 2017“. Jahresbericht E IV 4 – j / 17. Statischer Bericht. Potsdam: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/publikationen/stat_berichte/2020/SB_E04-04-00_2017j01_BB.pdf.
- Agentur für erneuerbare Energien. o. J. „Durchschnittliche Nabenhöhe neu installierter Windenergieanlagen (2018, in m)“. Zugegriffen 23. Dezember 2020a. https://www.foederal-erneuerbar.de/landesinfo/bundesland/BB/kategorie/wind/auswahl/574-durchschnittliche_na/.
- . o. J. „Solarwärme“. unendlich-viel-energie.de. Zugegriffen 5. Januar 2021b. <https://www.unendlich-viel-energie.de/erneuerbare-energie/sonne/solarthermie>.
- Agora Verkehrswende. 2019. „Klimabilanz von strombasierten Antrieben und Kraftstoffen“. https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Klimabilanz_Batteriefahrzeugen/32_Klimabilanz_strombasierten_Antrieben_Kraftstoffen_WEB.pdf.
- . 2020. „Auto tankt Internet. Auswirkungen des automatisierten und vernetzten Fahrens auf den Energieverbrauch und Fahrzeugen, Datenübertragung und Infrastruktur“. https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/Automatisiertes_Fahren/Agora-Verkehrswende_Auto-tankt-Internet.pdf.
- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. 2020. „Endenergieverbrauch nach Energieträgern: Tabellen 6 und 6a der Gesamtausgabe Energiedaten“. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Binaer/Energiedaten/Energiegewinnung-und-Energieverbrauch/energiedaten-energiegewinnung-verbrauch-4-xls.xlsx?__blob=publicationFile&v=30.
- „Batteriegroßspeicher in Neuhardenberg geht ans Netz“. 2016. niederlausitz-aktuell.de. 5. Juli 2016. <https://www.niederlausitz-aktuell.de/nachbarn/62377/batteriegrossspeicher-in-neuhardenberg-geht-ans-netz.html>.
- BDEW, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2019. „Wie heizt Brandenburg?‘ (2019) - Regionalbericht - Studie zum Heizungsmarkt - September 2019“. https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_Regionalbericht_Brandenburg.pdf.
- Beuth Hochschule für Technik, und Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. 2017. „Ableitung eines Korridors für den Ausbau der erneuerbaren Wärme im Gebäudebereich“. Endbericht. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.
- BMEL, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. 2020. „Forsa-Befragung des Bundeslandwirtschaftsministeriums zu Fleischkonsum / Ernährungsverhalten“, Mai. <https://www.bmel.de/SharedDocs/Meldungen/DE/Presse/2020/200524-fleischkonsum-ernaehrungsverhalten.html>.
- BMU, Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit. 2019. „Klimaschutzprogramm 2030: Maßnahmen zur Erreichung der

- Klimaschutzziele 2030“. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutzprogramm_2030_bf.pdf.
- . o. J. „Nationale Klimapolitik“. <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/>.
- BMVI, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. 2017. „Aktionsplan Güterverkehr und Logistik - nachhaltig und effizient in die Zukunft“.
- . o.J. „Förderung von Wasserstoff-Tankstellen im NIP geht Elektromobilität mit Wasserstoff / Brennstoffzelleweiter“. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/elektromobilitaet-mit-wasserstoff.html>.
- BMWi, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. 2020a. „Bundesbericht Energieforschung 2020 - Forschungsförderung für die Energiewende“. Berlin. https://www.bmbf.de/files/20_BBEF_web.pdf.
- . 2020b. „Die Energie der Zukunft - 8. Monitoringbericht zu Energiewende - Berichtsjahre 2018 und 2019“. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/achter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile&v=14.
- . 2020c. „Förderung für mehr Energieeffizienz: Sie machen's effizient, wir machen's möglich“. 2020. <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Navigation/DE/Foerderprogramme/foerderprogramme-energieeffizienz.html>.
- . 2020d. „Moderne KWK-Anlagen produzieren den residualen Strom und tragen zur Wärmewende bei“. [bmwi.de. 2020. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/strom-2030-trend-7.html](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/strom-2030-trend-7.html).
- , Hrsg. 2020e. „Die Nationale Wasserstoffstrategie“. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=16.
- . o. J. „BMWi - Biokraftstoffe und alternative Kraftstoffe“. Zugegriffen 22. Dezember 2020. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/mineraloel-biokraftstoffe-und-alternative-kraftstoffe.html>.
- . o.J. „Hallo, Energiepolitik“, o.J. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/Veranstaltungen/Kachel-4-intro-energie.html>.
- Brauner, Günther. 2016. *Energiesysteme: regenerativ und dezentral*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Bründlinger, Thomas, Julian Elizalde König, Oliver Frank, Dietmar Gründig, Christoph Jugel, Patrizia Kraft, Oliver Krieger, u. a. 2018. „dena-Leitstudie Integrierte Energiewende: Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050“. Berlin. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9262_dena-Leitstudie_Integrierte_Energiewende_Ergebnisbericht.pdf.
- BSW-Solar. 2020. „Boom bei Solarheizungen“. [solarwirtschaft.de](https://www.solarwirtschaft.de). August 2020. https://www.solarwirtschaft.de/datawall/uploads/2020/08/BSW-Pressesgrafik_Solarthermie-Boom.jpg.
- . o. J. „Offener Brief an die Politik zum Entwurf des EEG 2021“. [solarwirtschaft.de](https://www.solarwirtschaft.de). Zugegriffen 5. Januar 2021.
- Bundesnetzagentur. 2019. „Bedarfsermittlung 2019–2030: Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom“.
- . 2020. „Bericht zum Zustand und Ausbau der Verteilnetze 2018“. Berichte der Verteilnetzbetreiber gem. § 14 Abs. 1a und 1b EnWG. Bonn. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/NetzentwicklungUndSmartGrid/ZustandAusbauVerteilernetze2018.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- . o. J. „Aus-schrei-bungs-ver-fah-ren für Win-d-ener-gie-an-la-gen an Land“. https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Wind_Onshore/Ausschreibungsverfahren/Ausschr_WindOnshore_node.html.

- . o. J. „Marktstammdatenregister“. marktstammdatenregister.de. Zugegriffen 6. Januar 2021. <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/ErweiterteOeffentlicheEinheitenuebersicht>.
- Bundesregierung. 2019. „CO₂-Bepreisung“, 19. Dezember 2019. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/co2-bepreisung-1673008#:~:text=Bund%20und%20L%C3%A4nder%20einigen%20sich%20im%20Vermittlungsausschuss%20darauf,,gelten.%20Die%20Bundesregierung%20hat%20das%20Brennstoffemissionshandelsgesetz%20am>.
- . 2020. „CO₂-Emissionen effektiv verringern“. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/preis-fuer-co2-1792082>.
- Bundestag. 2017. *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden*. https://www.enev-online.eu/geg/referentenentwurf/text/17.01.23_GEG_Entwurf_fuer_Verbaendeanhoerung.pdf.
- Bundesverband Geothermie. 2019. „Tiefe Geothermieprojekte in Deutschland“. https://www.geothermie.de/fileadmin/user_upload/Geothermie/Geothermie_in_Zahlen/Projektliste_Tiefe_Geothermie_Januar_2019.pdf.
- . 2020. „Fernwärme“. geothermie.de. Februar 2020. <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/f/fernwaerme.html>.
- Delhaes, Daniel. 2020. „Bund will 4000 Kilometer Oberleitungen auf Autobahnen bauen“. Handelsblatt. 11. November 2020. <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/co2-abgabe-bund-will-4000-kilometer-oberleitungen-auf-autobahnen-bauen/26612972.html?tick... 1/8>.
- dena, Deutsche Energie-Agentur. 2016. „Potenzialatlas Power to Gas: Klimaschutz umsetzen, erneuerbare Energien integrieren, regionale Wertschöpfung ermöglichen“. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9144_Studie_Potenzialatlas_Power_to_Gas.pdf.
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. 2019. „dena-GEBÄUDEREPORT KOMPAKT 2019 - Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand“. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-GEBAEUDEREPORT_KOMPAKT_2019.pdf.
- Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V. 2019. „Zusammenfassung: H₂-Potenzialstudie Brandenburg“. Herausgegeben von Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg. https://mwae.brandenburg.de/media/bb1.a.3814.de/Wasserstoff_Industrie_Potenzialstudie_Brandenburg_Zusammenfassung.pdf.
- Deutsches Klima-Konsortium. o. J. „Klimapolitik in Deutschland“. <https://www.deutsches-klima-konsortium.de/de/klima-themen/klimapolitik/deutschland.html>.
- „Eea-Bericht internes (Re-)Audit Stadt Beeskow“. 2019.
- Energieagentur des Landes Brandenburg. 2020. „Pkw-Antriebsart 2019_KBA_18.08.2020_V01“.
- EnergieAgentur.NRW GmbH. 2020. „Netztechnologien“. energieagentur.nrw. 2020. <https://www.energieagentur.nrw/netze/netzinfrastruktur>.
- Energie-Experten. 2016. „Wärmepumpenheizung im Experten-Check: Technik, Systeme und Einsatzmöglichkeiten“. energie-experten.org. 2016. <https://www.energie-experten.org/heizung/waermepumpe/waermepumpenheizung>.
- Engel, Katja Maria. 2018. „Redox-Flow-Technologie - Eine gigantische Batterie im Untergrund“. 2018. <https://www.spektrum.de/news/eine-gigantische-batterie-im-untergrund/1575718>.
- Engler, Steven, Julia Janik, und Matthias Wolf. 2020. *Energiewende und Megatrends Wechselwirkungen von globaler Gesellschaftsentwicklung und Nachhaltigkeit*.
- erdwärmeLIGA. 2018. „Brandenburg zum fünften Mal Meister“. erdwaerme-liga.de. 9. Mai 2018. <http://www.erdwaerme-liga.de/ueber-die-erdwaerme-liga/aktuelles/brandenburg-ist-erneut-meister-der-erdwaerme-liga.html>.

- EuPD Research Sustainable Management GmbH, und BSW-Solar. 2020. „Wirtschaftliche Dimensionen der Diskriminierung: von Ü20-Photovoltaik-Anlagen im Kabinettsentwurf EEG 2021“.
- Europäisches Parlament. 2019. „Parlament bestätigt neue CO2-Emissionsgrenzwerte für Lkws _ Aktuelles“. <https://www.europarl.europa.eu/>. 18. April 2019. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20190412IPR39009/parlament-bestaetigt-neue-co2-emissions-grenzwerte-fur-lkws>.
- EWE AG. o. J. „Rüdersdorf“. ewe-gasspeicher.de. Zugegriffen 6. Januar 2021. <https://www.ewe-gasspeicher.de/home/produkte/speicher/ruederdorf>.
- Fischer, Lars. 2018. „Neuer Akkutyp nimmt Temperaturhürde“. 2018. <https://www.spektrum.de/news/neuer-akkutyp-nimmt-temperaturhuerde/1613466>.
- Follmer, Robert, und Dana Gruschwitz. 2019. „Mobilität in Deutschland – MiD Kurzreport. Ausgabe 4.0. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15)“. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur 70.904/15. Bonn; Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/>.
- Frahm, Thorben. 2020. „Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)“. Heizungsfinder. 9. November 2020. <https://www.heizungsfinder.de/heizung/gebäudeenergiegesetz>.
- Fraunhofer, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. o.J. „Batterieforschung bei Fraunhofer“. o.J. https://www.fraunhofer.de/de/forschung/aktuelles-aus-der-forschung/batterieforschung.html#faq_faqitem_1116682242-answer.
- Fraunhofer ISE. 2021a. „Integrierte Photovoltaik-Flächen für die Energiewende: Positionspapier“. https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Integrierte_PV_Positionspapier.pdf.
- . 2021b. „Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland“. <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>.
- . o. J. „Bauwerkintegrierte Photovoltaik“. <https://www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/integrierte-photovoltaik/bauwerkintegrierte-photovoltaik-bipv.html>.
- Fraunhofer ISE, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. 2018. „Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien“. https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf.
- . 2020. „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem - Die deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen“. <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Fraunhofer-ISE-Studie-Wege-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem.pdf>.
- Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE. 2019. „Windenergie Report Deutschland 2018“. http://windmonitor.ise.fraunhofer.de/opencms/export/sites/windmonitor/img/Windmonitor-2018/WERD_2018.pdf.
- Gerbert, Phillipp, Patrick Herhold, Jens Burchardt, Stefan Schönberger, Florian Rechenmacher, Almut Kirchner, Andreas Kemmler, und Marco Wunsch. 2018. „Klimapfade für Deutschland: Kosteneffiziente Wege zur Erreichung der deutschen Klimaziele“. [bcg.com](https://www.bcg.com/de-de/publications/2018/climate-paths-for-germany). 2018. <https://www.bcg.com/de-de/publications/2018/climate-paths-for-germany>.
- GermanZero e.V. 2020. „Gebäude-Klimaplan - GermanZero - Für ein klimaneutrales Deutschland bis 2035“. GermanZero. Februar 2020. <https://www.germanzero.de/gebäude-waerme>.

- Hanke, Steven. 2017. „Die Spaltung des Wassers“. EnergieWinde: Reportagen und Hintergründe aus der Welt der grünen Energie. 11. September 2017. <https://energiewinde.orsted.de/trends-technik/power-to-gas-pilot-anlage-prenzlau>.
- Heinemann, Christoph, Dirk Bauknecht, und Joß Florian Bracker. 2019. „Chancen und Risiken der Digitalisierung für eine nachhaltige Energiewirtschaft – Am Beispiel von neuen Handlungsoptionen für Markt und Netz“. 5/2019. Öko-Institut Working Paper. Freiburg i. Br.: Öko-Institut e.V. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/05-WP-Digitalisierung-Energiewirtschaft.pdf>.
- Heinemann, Christoph, und Peter Kasten. 2019. „Die Bedeutung strombasierter Stoffe für den Klimaschutz in Deutschland: Zusammenfassung und Einordnung des Wissensstands zur Herstellung und Nutzung strombasierter Energieträger und Grundstoffe“. Freiburg i. Br.: Öko-Institut e.V. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/PtX-Hintergrundpapier.pdf>.
- Hohlbein, Monika. 2020. „E wie ENERGIE: Biomasse von nassem Moor-Grünland zur thermischen Verwertung“. Szenarien-Workshop, Greifswald, September 24. https://www.uni-greifswald.de/storages/uni-greifswald/fakultaet/rsf/lehrstuehle/ls-beckmann/forschung/VoCo/2020_09_24/Praesentationen/VoCo_Energie_SWS1.pdf.
- Hutter, Ralf. 2020. „Wo Klima- und Artenschutz zusammengehen“. deutschlandfunkkultur.de. 23. Juni 2020. https://www.deutschlandfunkkultur.de/biotop-solarpark-frauendorf-wo-klima-und-artenschutz.976.de.html?dram:article_id=479177.
- innogy SE. 2019. „Untersuchung zur Wirkung veränderter Flächenrestriktionen für PV-Freiflächenanlagen“. https://www.zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Aktuelles/2019/politischer-dialog-pv-freiflaechenanlagenstudie-333788.pdf.
- KBA, Kraftfahrt-Bundesamt. 2019. „Verkehr in Zahlen 2019/2020“. Jahresbericht 48. Verkehr in Zahlen. Flensburg: Kraftfahrt-Bundesamt. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-2019-pdf.pdf?__blob=publicationFile.
- Knauber Strom. o. J. „Liefergebiete“. [knauberstrom.de](https://www.knauberstrom.de). Zugegriffen 23. Dezember 2020. <https://www.knauberstrom.de/liefergebiete/Brandenburg/Oder-Spree/Friedland,%20Mark/Friedland.html>.
- Krohn, Tina. o. J. „Vorschriften zur neuen Heizung - ein Überblick“. deine-heizung.de. <https://deine-heizung.de/neue-heizung/vorschriften>.
- Krümmel, Peter. 2016. *Energie-Vertriebe 2030*. bdew Energie. Wasser. Leben. <https://digital.zlb.de/viewer/resolver?urn=urn:nbn:de:kobv:109-1-9318891>.
- Landschaftsrahmenplan Landkreis Oder-Spree. 2020. „Landschaftsrahmenplan Landkreis Oder-Spree. Band 1: Grundlagen, Bestandsaufnahme und Bewertung“. Herausgegeben von Landkreis Oder-Spree. https://www.landkreis-oder-spree.de/media/custom/2689_3413_1.PDF?1588164046.
- Lange, Mike. o. J. „16. Brandenburger Energieholztag – Neue Aspekte der Energieholznutzung im Klimawandel und Stellenwert im Energiemix“. [th-wildau.de](https://www.th-wildau.de). Zugegriffen 5. Januar 2021. <https://www.th-wildau.de/index.php?id=30163>.
- LBV, Landesamt für Bauen und Verkehr. 2018. „Bevölkerungsvorausschätzung 2017 bis 2030: Ämter und amtsfreie Gemeinden des Landes Brandenburg“. Berichte der Raumbewertung. Hoppegarten: Landesamt für Bauen und Verkehr. https://lbv.brandenburg.de/dateien/stadt_wohnen/RB_BVS_2017_BIS_2030.pdf.
- . 2019. „Gewerbeflächen in der Planungsregion Oderland-Spree“. lbv.brandenburg.de. Juli 2019. <https://lbv.brandenburg.de/2510.htm>.
- . 2020. „Wärmenetze im Land Brandenburg - Eine Bestandsaufnahme“. Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung.
- Lingenhöhl, Daniel. 2019. „Elektromobilität- Neuer Lithiumakku revolutioniert Ladezeiten“. Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH.

- <https://www.spektrum.de/news/neuer-lithiumakku-revolutioniert-ladezeiten/1682926>.
- Link-Adam, Cornelia. 2020a. „50 Hektar großer Solarpark bei Georgenthal geplant“. *moz.de*. 19. Oktober 2020. <https://www.moz.de/lokales/seelow/energiewende-50-hektar-grosser-solarpark-bei-georgenthal-geplant-52471917.html>.
- . 2020b. „75 Hektar großer Solarpark bei Görtsdorf geplant“. *Märkische Oderzeitung Seelow*, 3. November 2020.
- Matthes, Ina. 2020. „Energieversorger EWE testet in Rüdersdorf die Speicherung von Wasserstoff“. *MOZ*, 17. Dezember 2020. <https://www.moz.de/nachrichten/wirtschaft/erneuerbare-energie-energieversorger-ewe-testet-in-ruedersdorf-die-speicherung-von-wasserstoff-53900723.html>.
- MdJEV, Ministerium der Justiz und für Europa und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. 2019. „Kleinspeicher-Programm: Richtlinie des Ministeriums für Wirtschaft und Energie zur Förderung von Maßnahmen zur Energiespeicherung im Rahmen der Umsetzung der Energiestrategie des Landes Brandenburg vom 10. September 2019“. https://bravors.brandenburg.de/verwaltungsvorschriften/energiespeicherung_2019.
- meridian Neue Energien GmbH. o. J. „Solarpark Werbig / Brandenburg“. <https://www.meridian-projekt.de/referenzen-photovoltaik/solarpark-werbig-brandenburg/>.
- MIL, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg. 2017. „Mobilitätsstrategie Brandenburg 2030“. https://mil.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Mobilit%C3%A4tsstrategie_bf.pdf.
- . 2020. „BEA_2020-07-06 an ebp Zwischenstand Übersicht Wärmenetze“.
- MLUK, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz. 2021. „Attraktiver, moderner und sicherer Arbeitgeber für Waldumbau und Klimaschutz: Zukunftskonzept für Landesforstbetrieb“. 22. Januar 2021. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/aktuelles/presseinformationen/detail/~22-01-2021-zukunftskonzept-fuer-landesforstbetrieb>.
- Münch, B., D. Brandt, Y. Hantouch, A. Karasu, N. Kononenko, A. Küster-Inderfurth, D. Stanica, u. a. 2018. „Demonstration eines innovativen Wärmeenergiemanagements für ein Bestandsquartier“. file:///C:/Users/FAN/AppData/Local/Temp/TIBKAT_1669018652.pdf.
- MWAE, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie. 2012. „Energierategie 2030 des Landes Brandenburg“. Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg. https://mwae.brandenburg.de/media/bb1.a.3814.de/Energierategie2030_2012.pdf.
- . 2020a. „EKS-Datensätze“.
- . 2020b. „Energie- und Klimaschutzatlas Brandenburg“. eks.brandenburg.de. 2020. <https://eks.brandenburg.de/>.
- . 2020c. „Geothermie“. [mwae.brandenburg.de](https://mwae.brandenburg.de/de/geothermie/bb1.c.478390.de). 2020. <https://mwae.brandenburg.de/de/geothermie/bb1.c.478390.de>.
- . 2020d. „Speicher“. [mwae.brandenburg.de](https://mwae.brandenburg.de/de/speicher/bb1.c.478781.de). 2020. <https://mwae.brandenburg.de/de/speicher/bb1.c.478781.de>.
- Nationale Plattform Zukunft der Mobilität. 2019. „Wege zur Erreichung der Klimaziele 2030 im Verkehrssektor - Zwischenbericht 03/2019“. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Next Kraftwerke GmbH. o. J. „Next Kraftwerk“. [next-kraftwerk.de](https://www.next-kraftwerke.de). Zugegriffen 5. Januar 2021. <https://www.next-kraftwerke.de/>.
- Nordex SE. o. J. „THE N149/5.X“. <https://www.nordex-online.com/en/product/n149-5-x/>.
- Öko-Institut e.V. 2015. *Energiewende – Zentral oder dezentral?*
- Öko-Institut.e.V., Fraunhofer ISI, Prognos AG, M-Five GmbH, IREES GmbH, und FiBL. 2019. „Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung“. Endbericht. Berlin: Öko-

- Institut e.V. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Folgenabschaetzung-Klimaschutzplan-2050-Endbericht.pdf>.
- Planergemeinschaft für Stadt und Raum eG, und empirica AG. 2019. „Bestandsaufnahme von Gewerbeflächen und Handlungsempfehlungen für ein Gewerbeflächenentwicklungskonzept für die Metropolregion Ost Berlin-Brandenburg“. Schlussbericht. Berlin.
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. 2020. „Kleine Fläche, große Wirkung: Moore, die cleveren Kohlenstoffspeicher“. 9. Oktober 2020. <https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/kleine-flaeche-grosse-wirkung-moore-die-cleveren-kohlenstoffspeicher>.
- Prognos AG. 2017. „Evaluation und Weiterentwicklung des Leitszenarios sowie Abschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte - Grundlage für die Fortschreibung der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg“.
- Prognos AG, Öko-Institut e.V., und Wuppertal Institut. 2020a. „Klimaneutrales Deutschland. Zusammenfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität“. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut.
- . 2020b. „Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität“. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut.
- Pro-Physik, Wiley-VCH GmbH. 2020. „Zukunft Feststoffbatterie“. 16. März 2020. <https://www.pro-physik.de/nachrichten/zukunft-feststoffbatterie>.
- PROZIV Verkehrs- & Regionalplaner und INFRASTRUKTUR & UMWELT Prof. Böhm und Partner. 2017. „Vergleichende Analyse der Pendlerverflechtungen und der Arbeitsplatzverteilung in Deutschland und Polen – Grenzüberschreitende Pendleranalyse der Euroregion PRO EUROPA VIADRINA“.
- PwC, PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. 2020. „Chancen und Risiken für die deutsche Heizungsindustrie im globalen Wettbewerb: Effizienz und erneuerbare Energien in der Wärmewende“. <https://www.pwc.de/de/energiwirtschaft/chancen-und-risiken-fur-die-deutsche-heizungsindustrie-im-globalen-wettbewerb.pdf>.
- Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming. o.J. „Gemeinsame Website des Energiemanagements Brandenburg“. o.J. <http://www.energiemanagement-brandenburg.de/>.
- Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree, Hrsg. 2014. „Regionales Energiekonzept Oderland-Spree: Kurzfassung“. <https://www.rpg-oderland-spree.de/regionales-energiekonzept/fortschreibung-2020>.
- . 2020a. „Ausbaustand Windenergieanlagen Region Oderland-Spree“.
- , Hrsg. 2020b. „Planungshilfe Freiflächen-Photovoltaikanlagen Oderland-Spree“.
- https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjbkPKwsPHuAhUCO-wKHSRoDOsQF-jAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.rpg-oderland-spree.de%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fdownloads%2F202311_OLS_Planungshilfe_FF-PVA_3_1.pdf&usq=AOvVaw10tdF-_BTtBI4CtoStnGD7.
- . o. J. „2020_2017 Wind Ausschreibungen Brbg_OLS“.
- . o. J. „GIS-Daten ‚OLS-WEA-30062020‘“. Zugegriffen 16. Oktober 2020a.
- . o. J. „Über unsere Region Oderland-Spree“. [rpg-oderland-spree.de](http://www.rpg-oderland-spree.de). Zugegriffen 22. Dezember 2020b. <https://www.rpg-oderland-spree.de/index.php/planungsgemeinschaft/ueber-die-region>.
- Regionale Planungsstelle Oderland-Spree. 2020. „Regionalkarte Oderland-Spree: Erneuerbare Energien und Ladeinfrastruktur E-Mobilität 2020“.
- Rosenkranz, Alexander. 2020. „GEG: Das neue Gebäudeenergiegesetz“. heizung.de. 20. Oktober 2020. <https://heizung.de/heizung/wissen/geg-das-neue-gebaeudeenergiegesetz/>.

- Rupp, Johannes, Hannes Bluhm, Bernd Hirschl, Philip Grundmann, Andreas Meyer-Aurich, Vivienne Huwe, und Philip Luxen. 2020. „Nachhaltige Bioökonomie in Brandenburg: Biobasierte Wertschöpfung – regional und innovativ“. Berlin: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg.
- Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. o.J. „Elektroautos als Stromspeicher“. o.J. <https://www.ich-bin-zukunft.de/allgemein/elektroautos-als-stromspeicher/>.
- Solarthemen Media GmbH. 2020. „Photovoltaik bei EnBW: Der Energieversorger treibt Ausbau voran“. [solarserver.de](https://www.solarserver.de/2020/12/04/photovoltaik-bei-enbw-der-energieversorger-treibt-ausbau-voran/). 4. Dezember 2020.
- SPD, CDU, Grüne. 2019. „Zusammenhalt, Nachhaltigkeit, Sicherheit: Gemeinsamer Koalitionsvertrag von SPD, CDU und Grünen - Brandenburg 2019“. https://www.brandenburg.de/media/bb1.a.3780.de/191024_Koalitionsvertrag_Endfassung.pdf.
- Stadtwerke Frankfurt (Oder). 2020. „Modellprojekt ‚Grüner Norden‘ gestartet – Stadtwerke und WOWI unterzeichnen Absichtserklärung für klimaneutrale Quartierslösung“. [stadtwerke-ffo.de](https://www.stadtwerke-ffo.de/2020/09/02/modellprojekt-gruener-norden-gestartet-stadtwerke-und-wowi-unterzeichnen-absichtserklaerung-fuer-klimaneutrale-quartiersloesung/). 2. September 2020.
- . o. J. „Windnode“. [stadtwerke-ffo.de](https://www.stadtwerke-ffo.de/energie/windnode/). Zugegriffen 5. Januar 2021.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. 2011a. „Gebäude mit Wohnraum nach Heizungsart - Stichtag 09.05.2011 - regionale Tiefe: Kreise und kfr. Städte - Gebäude- und Wohnungszählung 2011 (Zensus)“.
- . 2011b. „Wohngebäude nach Baujahr - Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungszählung 2011“. <http://www.statistikportal.de/de/wohngebaeude-nach-baujahr>.
- . 2020a. „Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort nach Geschlecht und Nationalität – Stichtag 30.06. – regionale Tiefe: Kreise und kfr. Städte“.
- . 2020b. „Kraftfahrzeugbestand nach Kraftfahrzeugarten – Stichtag 01.01. – regionale Tiefe: Kreise und kfr. Städte“.
- Stemmler, Uwe. 2019. „Aus Mist wird in Pillgram Gas und Geld gemacht“. [moz.de](https://www.moz.de/lokales/fuerstenwalde/energiegewinnung-aus-mist-wird-in-pillgram-gas-und-geld-gemacht-49228980.html). 28. Dezember 2019.
- TenneT. Brief an TenneT TSO GmbH. 2020. „Netzverluste“, 2020. <https://www.tennet.eu/de/e-insights/energie/wende/netzverluste/>.
- UBA, Umweltbundesamt. 2017. „Raum- und Siedlungsentwicklung“. 27. Dezember 2017. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/raum-siedlungsentwicklung#nachhaltige-planung-und-entwicklung-der-raum-und-siedlungsstrukturen>.
- . 2020. „Kraftwerke und Verbundnetze in Deutschland“. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/bilder/de_kraftwerkskarte_2020_0.png.
- UM, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. 2019. „Freiflächensolaranlagen: Handlungsleitfaden“. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Handlungsleitfaden_Freiflaechensolaranlagen.pdf.
- VBB. o. J. „i2030: Mehr Schiene für Berlin und Brandenburg“. i2030. Zugegriffen 5. Januar 2021. <https://www.i2030.de/>.
- VDV, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen. 2019. „VDV-Jahresbericht 2018/2019“. Jahresbericht. Köln: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen. <https://www.vdv.de/vdv-jahresbericht-2018-2019.pdf?forced=true>.

- Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V. 2021. „Start der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und neue Förderrichtlinie zur Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN)“. 4. Januar 2021. <https://bbu.de/nachricht/47062/?r=/reader/ajax/47062>.
- Wachsmuth, Jakob, Julia Michaelis, Fabian Neumann, Charlotte Degünther, Wolfgang Köppel, und Asif Zubair. 2019. „Roadmap Gas für die Energiewende – Nachhaltiger Klimabeitrag des Gassektors“. 12/2019. CLIMATE CHANGE. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-04-15_cc_12-2019_roadmap-gas_2.pdf.
- Weber-Rath, Ines. 2020. „Lebuser sollen zu ‚Solarkraftwerk‘ mitreden dürfen“. *moz.de*. 5. Juni 2020. https://www.moz.de/lokales/seelow/millionenprojekt-lebuser-sollen-zu-_solarkraftwerk_-mitreden-duerfen-49163510.html.
- WFBB, Wirtschaftsförderung Land Brandenburg. 2017a. „Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien nach Trägern 2010–2017“.
- . 2017b. „Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien nach Trägern 2010–2017“.
- . 2018a. „Energiesteckbrief Oderland-Spree 2010–2018“.
- . 2018b. „Strom und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien nach Trägern 2010-2018“.
- . 2019. „Energiestrategie des Landes Brandenburg: 9. Monitoringbericht - Berichtsjahr 2017“. Potsdam: Wirtschaftsförderung Land Brandenburg. https://energieagentur.wfbb.de/de/system/files/media-downloads/9._monitoringbericht_zur_energiestrategie_-_berichtsjahr_2017.pdf.
- . 2020. „Energiestrategie des Landes Brandenburg: 10. Monitoringbericht - Berichtsjahr 2018“. Potsdam: Wirtschaftsförderung Land Brandenburg.
- Wichmann, S., W. Wichmann, Ch. Schröder, und Lukas Landgraf. o. J. „Moorschutzstrategie – Wege zur nachhaltigen Nutzung von Mooren“. Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU). Zugegriffen 5. Januar 2020. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/boden/moorschutz/moorschutzstrategie/>.
- Winkler, Bettina. 2019. „Sonnenstrahlung heizen Erdgas umweltfreundlich auf“. *MOZ*, 20. November 2019.
- Witte, Julika. 2020. *Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem: Der richtige Mix für eine stabile und nachhaltige Versorgung: Stellungnahme*. Herausgegeben von Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Deutsche Akademie der Wissenschaften Leopoldina, und Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften. https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2020_ESYS_Stellungnahme_Energiesystem.pdf.
- Wuppertal Institut. 2020. „CO₂-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5°-C-Grenze“. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie. https://epub.wupperinst.org/files/7606/7606_CO2-neutral_2035.pdf.
- Zilles, Julia. 2017. „Energiewende und Widerstand: Dimensionen lokaler Konflikte um Energiewendeprojekte“. *Indes* 6 (4): 76–82. <https://doi.org/10.13109/inde.2017.6.4.76>.

A1 Maßnahmenblätter

Titel	1.0 Verwaltung der Projektstelle		
Handlungsfeld	Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung		
Zielgruppe	Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB)	Akteure	Regionale Planungsmeinschaft und Regionale*r Energiemanager*in
Ziel	Einsatz von Landesfördermitteln RENplus		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Aufgrund der Förderung über die RENplus Landesmittel ist folgender Aufwand für die Verwaltung der Projektstelle zu kalkulieren: Die Befristung der Projektstelle des regionalen Energiemanagers/der regionalen Energiemanagerin erfordert eine regelmäßige Beantragung zur Weiterführung. Am Ende der Laufzeit muss die Projektstelle abgerechnet werden. Die Mittel sind regelmäßig abzurufen und die Förderauflagen (Nachweisführung) müssen umgesetzt werden. Das bedeutet einmal jährlich erfolgt die Erstellung des Arbeits- und Budgetplans, ebenfalls einmal jährlich wird ein Monitoringbericht erstellt. Der Abschlussbericht zur Umsetzungsphase ist zum Ende der Förderung zu erstellen. Die Berichterstattung über die Förderung und Arbeitsergebnisse erfolgt in Gremien der Regionalen Planungsgemeinschaft.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Vorbereitung und Durchführung Antragstellung (2) Abrechnung der zurückliegenden Förderperiode der Projektstelle (3) Fördermittelabruf (4) Jährliche Erstellung des Arbeits- und Budgetplans sowie Monitoringbericht (5) Erstellung Abschlussbericht zur Umsetzungsphase (nach Bedarf) (6) Berichterstattung in Gremien der RPG 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	(1-4) Jährlich (5-6) Nach Bedarf
Kosten im Rahmen des REM	-	Aufwand des REM	20 AT
		Priorisierung	Sehr hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	-		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	1.1. Energiedatenmanagement		
Handlungsfeld	Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise	Akteure	Regionales Energiemanagement, Energieagentur des Landes Brandenburg
Ziel	Aktuelle Datengrundlage zu regionalen Kenndaten ist verfügbar und dient als Basis zur Qualifizierung von Handlungsentscheidungen		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Jährlich schreibt die Energieagentur des Landes den Energiesteckbrief (ENDAB) fort. Dieses jährliche Monitoring und die qualitative Einschätzung der Ergebnisse können bei der Priorisierung von Aufgaben und zur Information genutzt werden.</p> <p>In einer kommentierten Übergabe durch die Energieagentur an das REM erfolgt die Datenbereitstellung und Information über den Datensatz. Die Stärkung der Zusammenarbeit und des Wissenstransfers zwischen Energieagentur und REM wird durch einen kontinuierlichen Austausch realisiert. Beteiligt sind alle fünf Planungsstellen und die Energieagentur des Landes. Das REM führt eine Auswertung und Fortschreibung der Energiedaten für die Region durch. Mit der Auswertung der Daten werden die Grafiken der Entwicklungspfade ab 2022 jährlich aktualisiert und fortgeschrieben (Basis ist die Fortschreibung des Energiekonzepts). Die auf den regionalen und regionsübergreifenden Internetpräsenzen veröffentlichten Informationen zu Energiekennzahlen werden in diesem Zuge aktualisiert. Die Planungsstelle legt neben der Quelle ENDAB weitere quantitative Quellen fest, die regelmäßig ausgewertet werden und in die Fortschreibung einfließen. Die quantitativen Ergebnisse werden mit qualitativen Einschätzungen kurz bewertet und interpretiert.</p> <p>Für die regionale Ebene bis hin zur kommunalen und Landkreis-Betrachtung können bedarfsgerechte Auswertungen durch das REM durchgeführt werden. Die Auswertungen auf regionaler Ebene werden aktiv für die Information von Zielgruppen genutzt. Das REM informiert und unterstützt lokale Akteure bei der Nutzung ihrer Gemeindesteckbriefe und Interpretation der Ergebnisse.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Sichtung und Prüfung der Daten (2) Kommentierte Übergabe (Termin) (3) Aktualisierung der Grafiken (4) Aktualisierung Internetauftritt (5) Zielgruppenspezifische Auswertung und Aufbereitung der Daten 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	(1 - 4) Jährlich (5) Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Fahrtkosten	Aufwand des REM	15 AT
		Priorisierung	Sehr hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	1.2. Fördermittelberatung		
Handlungsfeld	Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Wissen über Förderprogramme und Finanzmittel für Projekte in der Region maximieren		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Das Regionale Energiemanagement hat eine Hauptaufgabe in der Beratung zu Fördermitteln, deren Beantragung und Abrechnung. Empfänger der Beratung sind die Landkreise, Kommunen und ggf. weitere öffentliche Träger und Partner.</p> <p>Durch die zielgruppenspezifische Aufbereitung und Vermittlung von Informationen sowie ergänzenden persönlichen Beratungsangeboten werden die Kommunen und Landkreise bei der Identifizierung und Nutzung relevanter Förderprogramme unterstützt. Hierzu zählt zum einen die öffentliche Bereitstellung von Informationen auf der Homepage sowie ergänzende Formate. Geeignet sind Hinweise und Verlinkungen in der Infomail oder Kurzinputs bei kommunalen Sitzungen sowie Beiträge auf den Netzwerkveranstaltungen. Herauszuheben sind aktuelle Informationen, z.B. über neue inhaltliche Fördermöglichkeiten, Änderungen wie Laufzeiten oder Beantragungszeiträume. Dafür lassen sich knappe Rundmails sehr gut einsetzen.</p> <p>Neben der Informationsbereitstellung führt das Regionale Energiemanagement in einem geringen Umfang auch eine erste Individualberatung durch. Hier ist insbesondere der Austausch von Erfahrungswissen sowie die Vermittlung relevanter Ansprechpartner anzustreben.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Abgrenzung der Zielgruppe der Fördermittelberatung (2) Analyse und Erhebung relevanter Förderprogramme (3) Zielgruppenspezifische Aufbereitung der Fördermittel und Verbreitung der Informationen (Webseite, Infomail etc.) (4) Bereitstellung und Angebot von Beratungsleistungen (5) Regelmäßige Überprüfung des Fördermittelangebots 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Fahrtkosten zu Beratungsgesprächen und Infoveranstaltungen	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Sehr hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Insbesondere die Aufbereitung der Informationen zu Fördermitteln kann in Kooperation der REM erfolgen.		

Titel	1.3. Aufbau einer Projektbörse		
Handlungsfeld	Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung		
Zielgruppe	Kreise, Kommunen, Unternehmen, Stakeholder	Akteure	Regionales Energiemanagement, Kommunen, Kreise
Ziel	Initiierung neuer Projekte und Wissenstransfer, Partnervermittlung		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Durch die Internetpräsenz des Regionalen Energiemanagements sollen Zielgruppen mit spezifischen Informationen über Projekte, Förderungen und Partner angesprochen werden. Dazu gehört die Pflege einer Projektbörse. Diese soll in die gemeinsame Homepage des REM integriert werden. Zusätzlich können bei Bedarf neue Modellprojekte über die Infomail kommuniziert werden. Die Projektbörse umfasst eine Zusammenstellung von Referenzprojekten. Abgesehen von der reinen Information über diese Projekte kann das Regionale Energiemanagement mit der Projektbörse Eigenwerbung betreiben und sich als Modellregion für bestimmte Themen der Energiewende präsentieren.</p> <p>Für den Aufbau einer gemeinsamen Projektbörse eignet sich die Untergliederung der Referenzprojekte in Projektkategorien. Diese lassen sich entsprechend der hier identifizierten Handlungsfelder oder Sektoren definieren. Rubriken, die innerhalb eines Projektes textlich abgedeckt werden sollen, sind (1) Projektname, (2) Projektträger und weitere Beteiligte, (3) Einstiegstext, (4) technische Beschreibung, (5) Laufzeit und Ansprechperson in der Region. Ergänzend kann ein Bild hinzugefügt werden. Die Aktualisierung der Projektbörse ist an die Redaktionskonferenz des REM gekoppelt.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Zusammenstellung von Referenzprojekten nach definierten Projektkategorien (2) Aufbereitung der einzelnen Projekte nach den genannten Rubriken (3) Anlegen einer Projektbörse auf der Homepage des REM (4) Einfügen der Referenzprojekte in die Projektbörse (5) Vierteljährige Aktualisierung der Projektbörse 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Fahrtkosten zu Projekten, Kosten für Fotos	Aufwand des REM	10AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Für die Zusammenstellung von Referenzprojekten bietet es sich an, Projekte aus der gesamten Region zusammenzutragen und diese gemeinsam zu verwalten.		

Titel	1.4. Verstetigung und Ausbau des Regionalen Energiemanagements (Energieagentur)		
Handlungsfeld	Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung		
Zielgruppe	Kreise, Kommunen, Energieagentur des Landes	Akteure	Regionales Energiemanagement Regionale Planungsgemeinschaft
Ziel	Kontinuierliche und hochwertige Beratung der Landkreise und Kommunen		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Das Regionale Energiemanagement bildet fachlich Planungsthemen, technische Fragen, Fördermittelberatung und Öffentlichkeitsarbeit ab. Die Kommunen und Kreise als Hauptzielgruppen können so kontinuierlich hochwertige Beratung zu ihren Vorhaben und Projekten im Rahmen der Energiewende erhalten.</p> <p>Die technologische Entwicklung im Bereich Energie, rechtliche Grundlagen und politische Diskurse sowie Anforderungen der digitalen und analogen Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation fordern von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern umfangreiches Fachwissen gepaart mit Kompetenzen der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit.</p> <p>Da eine starke Zunahme der Aufgaben insgesamt und dauerhafte Unterstützung der Brandenburger Ziele im Bereich Energie und Klimaschutz durch die ambitionierten Ziele bis 2050 absehbar sind, muss das Regionale Energiemanagement entsprechend vielfältig aufgestellt sein. Dazu gehört eine Verstetigung der vorhandenen Personalstellen und die Vermeidung von hoher Fluktuation, die insbesondere bei der Netzwerkarbeit abträglich ist. Darüber hinaus muss inhaltlich die Verstärkung in bestimmten Themenbereichen vorbereitet und entsprechende Entwicklungen angestoßen werden.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Abschätzung zukünftiger Aufgaben (2) Mengengerüst zu mittelfristiger Arbeit und Kosten des REM (3) Verabschiedung einer Entwicklungsstrategie (4) Umsetzung der Entwicklungsstrategie 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Personalkosten, Kosten für Arbeitsplätze	Aufwand des REM	3 AT
		Priorisierung	Sehr hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen) Kommunalrichtlinie (Klimaschutzmanagement)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Ein zwischen den Planungsgemeinschaften abgestimmtes Vorgehen wird empfohlen.		

Titel	1.5. Weiterbildung und Qualifizierung REM		
Handlungsfeld	Übergeordnete Aufgaben und Entwicklung		
Zielgruppe	REM	Akteure	Bildungseinrichtungen, IHK, Energieagentur Brandenburg
Ziel	Fachlich und kommunikativ hochwertige Beratungen der Regionalen Energiemanager*in		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die erfolgreiche Umsetzung der Aufgaben im Rahmen des Regionalen Energiemanagements setzt Fachwissen und lokale Expertise voraus. Diese gilt es kontinuierlich aufzufrischen und zu erweitern. Einige Maßnahmen erfordern themenspezifisches Wissen und Kenntnisse über Methoden der Öffentlichkeitsarbeit sowie die aktive Politikberatung. Darüber hinaus ist eine ausgeprägte Sozialkompetenz für die Kommunikations- und Netzwerkarbeit mit den unterschiedlichen Zielgruppen und Akteuren hilfreich.</p> <p>Unabhängig von der fachlichen Qualifikation der Regionalen Energiemanager*in ist es wichtig, die persönlichen und sozialen Schlüsselkompetenzen zu erweitern. Für das Regionale Energiemanagement eignen sich Themenfelder wie Moderation, Präsentation und fachliche Vertiefungen. Schulungsangebote können digital oder persönlich wahrgenommen werden. Die Erweiterung der Fachkompetenzen im Themenfeld Energie sollte sich nach den regionalen Schwerpunktthemen sowie dem aktuellen Stand der Forschung richten. Dafür empfiehlt sich die Teilnahme an Fachkonferenzen, ein Selbststudium über Fachpublikationen sowie bedarfsweise Fort-/Weiterbildungen.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung von Fortbildungsbedarf im Bereich der persönlichen und sozial-kommunikativen Kompetenzen sowie Fachkompetenzen (2) Identifizierung eines geeigneten Weiterbildungsformats (3) Regelmäßige Teilnahme an Fort-/Weiterbildungen 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	1.500 Euro/Jahr, ggf. Fahrt- und Übernachtungskosten	Aufwand des REM	5 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	-		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	2.1. Steuerung von Windenergie		
Handlungsfeld	Erneuerbare Energien		
Zielgruppe	Kreise, Kommunen, Bevölkerung	Akteure	GL, RPG, Kreise, Kommunen, Unternehmen
Ziel	Steigerung der Stromerzeugung aus Windenergie		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Windenergie wird neben der Solarenergie die Basis der erneuerbaren Stromerzeugung. Die Energieplanung verfolgt mit neuen Windenergieanlagen und Repoweringprojekten den Ausbau der Stromerzeugung aus Wind. Die raumordnerische Steuerung der Windenergienutzung liegt bei der Planungsstelle. Daher kann Personal des Regionalen Energiemanagements direkt an die laufenden Planungs- und Kommunikationsprozesse zur Umsetzung der Windplanungen anknüpfen. Für die Umsetzung berät und informiert das Regionale Energiemanagement Kommunen und Landkreise zum Verfahren der Windplanung und Realisierung. Zudem steht es als Ansprechpartner für Anfragen zu Windenergieprojekten zur Verfügung, vermittelt Kontakte und stellt Geodaten zur Verfügung.</p> <p>Akzeptanzförderung</p> <p>Das Regionale Energiemanagement stärkt durch Information die Akzeptanz des Energieträgers. Dies geschieht durch proaktive Aufklärung bei unterschiedlichen Interessensgruppen. Inhalte sind dabei fachliche Informationen über Klimawandel und Energiewende allgemein, Planungsprozesse und -recht, quantitative Darstellung des Bedarfs an Windenergie in der Region für die Erreichung der Energieziele.</p> <p>Die Informationen werden transparent auf der Homepage dargestellt und nach Bedarf aktualisiert. Das Regionale Energiemanagement kann zu Informationsveranstaltungen oder als Vermittler zwischen Akteuren für die Anbahnung von Gesprächen im Sinne eines Interessensausgleichs angefragt werden.</p> <p>Die komplexe Aufgabe erfordert regelmäßige Einarbeitung in aktuelle Rechtslagen und Kenntnisse der Windenergieplanung und installierten Windenergieanlagen in der Region, so dass Mitarbeitende bedarfsbezogen fortgebildet werden müssen.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Zusammenstellung von Grundlageninformationen (2) Ausarbeitung und Umsetzung von Akzeptanzfördermaßnahmen (3) Aktualisierung der (Fach-)informationen auf der Homepage (4) Identifizierung relevanter Akteure und proaktive Ansprache 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Jede erneuerbar bereitgestellte kWh _e würde rein rechnerisch ggü. dem Deutschland Mix ca. 400g CO ₂ _{Äq} /kWh _e einsparen	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Fahrtkosten	Aufwand des REM	15 AT
		Priorisierung	Sehr hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	2.2. Unterstützung von Photovoltaik-Anlagen		
Handlungsfeld	Erneuerbare Energien		
Zielgruppe	Kreise, Kommunen, Bevölkerung	Akteure	GL, RPG, Kreise, Kommunen, Unternehmen
Ziel	Steigerung der Stromerzeugung aus Solarenergie		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Stromproduktion aus Photovoltaik-Anlagen ist neben Windenergie die Basis der erneuerbaren Energiegewinnung. Das Regionale Energiemanagement kann für die Realisierung von PV-Anlagen werben, Anlaufberatungen und Hilfestellungen bieten, geeignete Akteure verknüpfen, über Förderungen sowie technische Fragen Informationen bereitstellen. Darüber hinaus besteht bei großflächigen Freiflächen-Photovoltaikanlagen sowie neuartigen Anlagenformen (Agri-PV etc.) großer Bedarf an Fachinformation über deren Einsatz vor Ort. Ein wichtiger Ansatzpunkt des REM ist die Verknüpfung mit dem Integrierten Regionalplan. Hier können z.B. basierend auf der Potenzialstudie des Landes ab Sommer 2021 Gebietskulissen für die zukünftige Photovoltaiknutzung durch die Regionalplanung festgelegt werden.</p> <p>Im Bereich der PV-Dachanlagen soll das Regionale Energiemanagement Projekte anbahnen und über technische, planerische und organisatorische Möglichkeiten informieren sowie Beratung für kleine Energieakteure übernehmen (z.B. auch Mieterstrommodelle und Bürgerenergieprojekte), bestehende Beratungsangebote weiterleiten.</p> <p>Eine proaktive Motivation der Kommunen und Landkreise zur Aktivierung von Potenzialen auf öffentlichen Gebäuden sowie auf Hallendächern oder untergenutzten Flächen (Parkplätze) soll verfolgt werden. Nach Auswertung der Solarpotenzialstudie des Landes (ab Sommer 2021) werden Ergebnisse mit Vorschlägen zur Hebung der Potenziale kommuniziert.</p> <p>Für die Information über Freiflächenanlagen werden planerischen Fachinformationen erarbeitet und bestehende Handreichungen fortgeschrieben. Kommunen und Landkreise werden bei der Suche nach geeigneten Flächen beraten.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Zusammenstellung von Grundlageninformation (2) Aktive Ansprache von Kommunen und Landkreisen zur Aktivierung von Dachflächenpotenzialen (3) Aufbereitung der Ergebnisse der Solarpotenzialstudie für Kommunen und den Integrierten Regionalplan Oderland-Spree (4) Aktualisierung der Handreichung 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Jede erneuerbar bereitgestellte kWh _{e,l} würde reinrechnerisch ggü. dem Deutschland Mix ca. 400g CO _{2Äq} /kWh _e einsparen	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Fahrtkosten	Aufwand des REM	20 AT
		Priorisierung	Sehr hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Insbesondere die Aufbereitung von Grundlageninformationen ermöglicht es Synergien zwischen den REM zu nutzen.		

Titel	2.3. Modell- und Forschungsprojekte		
Handlungsfeld	Erneuerbare Energien		
Zielgruppe	Kreise, Kommunen, Unternehmen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen	Akteure	MWAE, Energieagentur, RPG, Kreise, Kommunen
Ziel	Förderung von innovativen Energieprojekten und der Etablierung neuer Technologien sowie kontinuierliche Unterstützung von Projekten		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Klima- und Energieziele können durch den Umbau und die Flexibilisierung des Energiesystems mit Integration von Erneuerbaren Energien erreicht werden. Dafür sind technische Maßnahmen erforderlich, die durch das REM projektbezogen unterstützt werden. Flankierend soll das REM kontinuierlich aktuelle Entwicklungen verfolgen und relevante Informationen in der Region weitervermitteln. Relevante Themen sind: Die Nutzung erneuerbarer und dekarbonisierter Gase, dezentrale Energieerzeugung und -verteilung, Sektorkopplung, P2X, Digitalisierung des Energiesystems sowie Speichertechnologien. Durch Unterstützung in der Erforschung und Erprobung der Zukunftstechnologien kann das REM zur schrittweisen Etablierung dieser Technologien beitragen. Durch das Fachwissen, die übergeordnete Einbettung sowie durch Nutzung des Netzwerkes des REM können zudem Forschungsprojekte und Modellvorhaben aktiv initiiert, unterstützt oder begleitet werden. Ziel sollte es sein, bei Bedarf Wissen aufzubauen und Fachexpertise zu unterschiedlichen Fragestellungen einzubinden.</p> <p>Erste praktische Ansatzpunkte ergeben sich im Bereich der Wasserstofftechnologie. Für den Ausbau der kleinen dezentralen Energiespeicher und Umwandler kann das REM Kommunen und Landkreise über Fördermöglichkeiten informieren. Über bestehende Kontakte zwischen dem REM und den Energieerzeugern können durch Informations- und Netzwerkarbeit der Ausbau entsprechender Anlagen gefördert werden.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Kontinuierliche Weiterbildung zu Zukunftstechnologien (2) Initiierung und Durchführung von Potenzialanalysen (Beispiel Thema Wasserstoffnutzung) (3) Initiierung von Forschungsvorhaben und Modellprojekten (ggf. mit Universitäten/ lokalen Partnern) (4) Begleitung und Beratung der Projekte (5) Zusammenstellung von Förderprogrammen 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind individuell je nach Projekt und Übertragungseffekten in der Region abzuschätzen.	Zeitraum	Nach Bedarf
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten, ggf. Kosten für Raummieten und Catering	Aufwand des REM	30 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Erarbeiten/Erstellung von Konzepten und Studien) Kommunalrichtlinie, z.B. Kommunale Netzwerke und Potenzialstudien		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Insbesondere für Forschungsprojekte bietet eine überregionale Betrachtung größere Mehrwerte. Hier ist eine Kooperation der REM anzustreben.		

Titel	2.4. Förderung effizienter und erneuerbarer Wärmebereitstellung		
Handlungsfeld	Erneuerbare Energien		
Zielgruppe	Kreise, Kommunen	Akteure	MIL, GL, Kreise, Kommunen
Ziel	Unterstützung und Förderung einer effizienten und erneuerbaren Wärmebereitstellung		
Beschreibung und Handlungs-schritte	<p>Die Wärmeversorgung von ganzen Kommunen und nachgeordnet Quartieren, Gebäuden, Gewerbe- und Industriegebieten muss auf klimaneutrale Energieträger umgestellt werden. Auf Ebene der Planungsregion können die Bedarfe in Kommunen und Kreisen aufgrund vorhandenen Überblickswissens vorangetrieben und - untermauert von lokalen Kenntnissen - präzisiert werden.</p> <p>Zur Realisierung der kommunalen Wärmeplanung unterstützt das REM bei den Ausschreibungen und Fördermittelbeantragungen sowie der Erarbeitung der Zielstellung, Aufgabenbeschreibung und Zeitplanung und steuert raumbezogene Daten bei. Ziel ist es, für die Kommunen Wärmepotenzialatlanten zu erstellen, dazu kann z.B. auch der Wärmeetlas 2.0 (kostenpflichtig) herangezogen werden.</p> <p>Das REM begleitet die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze. Für die Region kann aus der Publikation des MIL über die bestehenden Wärmenetze von 2020 der Handlungsbedarf abgeleitet werden. Die Aufgaben des REM dabei sind proaktive Ansprache und Information der Betreiber der Wärmenetze, Aufzeigen von Strategien, Partnern (z.B. zur Lieferung von Erneuerbaren Energieträgern, technischen Erneuerungen des Bestandes, Finanzierung) und Vermittlung von Fördermitteln.</p> <p>Das REM soll neue Wärmenetze, die z.B. Einzelfeuerungsanlagen mit fossilen Energieträgern ablösen, initiieren und übernimmt Analysen und bei Bedarf Fachinformationen (z.B. über Organisationsformen, Technologien, lokale Energieträger und die Beschaffung von Finanzierung). Im Rahmen von Netzwerkarbeit werden Kommunen an Fachakteure vermittelt. Vorteile von Bürgerenergieanlagen und lokale Wertschöpfungsmöglichkeiten werden aufgezeigt.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Zusammenstellung vorhandener Analysen, Datengrundlagen und Fachinformationen (2) Zusammenstellung von Förderprogrammen (3) Beratung der Wärmenetzbetreiber nicht klimaneutraler Wärmenetze (4) Vernetzung von Akteuren (5) Unterstützung der Erarbeitung von Wärmepotenzialatlanten 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Die Einsparungen hängen von den umgesetzten Projekten und deren Ausgangswärmeversorgung ab.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Personalkosten	Aufwand des REM	20 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen), KfW 432: Energetische Stadtsanierung, Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0), Kommunalrichtlinie Potenzialstudien und Klimaschutzmanagement		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Insbesondere die Aufbereitung von Grundlageninformationen ermöglicht es Synergien zwischen den REM zu nutzen.		

Titel	3.1. Strategische Unterstützung und Beratung zur Mobilitätswende		
Handlungsfeld	Verkehr und Mobilität		
Zielgruppe	Kreise, Kommunen, Verkehrsbetriebe, Verkehrsverbund	Akteure	Regionales Energiemanagement, MIL, VBB
Ziel	Stärkung von energieeffizienter Verkehrsplanung und Stärkung des Umweltverbundes		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Energiestrategie des Landes zielt darauf ab im Verkehrssektor den Energieverbrauch deutlich zu reduzieren. Hierbei kann sich das Regionale Energiemanagement durch seine Funktion als Träger öffentlicher Belange sowie seine überregionale Vernetzung einbringen. Durch die Förderung und fachliche Unterstützung von verkehrsvermeidenden Projekten, Plänen und Programmen in der Region, den Landkreisen und Kommunen unterstützt das Energiemanagement die Verschiebung des Modal Split hin zur Stärkung des Umweltverbundes.</p> <p>Hierzu gilt es Beratungsleistungen zur Förderung des Umweltverbundes und verkehrsvermeidenden Planungen anzubieten. Die Gebietskörperschaften und weitere Stakeholder wie die GL oder Nachbarregionen werden so bei der Entwicklung und Realisierung klimafreundlicher Nahverkehrspläne und Mobilitätsangebote sowie strategischen Konzepten unterstützt. Ebenso gilt es, Einzelprojekte des nachhaltigen Verkehrs zu fördern und beispielsweise die Konzeption von Schnellradwegen und schienengestützten Pendelverbindungen voranzubringen. Das Regionale Energiemanagement kann hierbei auch eine Schnittstellenfunktion zu Landesinstitutionen einnehmen und über relevante Förderungen informieren.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung relevanter Akteure und Planungen auf kommunaler, Landkreis- und Landesebene (2) Aufbau von Fachwissen im Verkehrsbereich (3) Proaktive Beratung von Verkehrsprojekten, Plänen und Programmen (4) Bereitstellung und Angebot von Beratungsleistungen und Fördermittelberatung 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten	Aufwand des REM	15 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Erarbeiten/Erstellung von Konzepten und Studien), Kommunalrichtlinie, Klimaschutz durch Radverkehr		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	3.2. Förderung der E-Mobilität durch Ladeinfrastruktur		
Handlungsfeld	Verkehr und Mobilität		
Zielgruppe	Landkreise, Kommunen, Unternehmen	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Bestandscontrolling sowie Erhöhung der Ladepunkte unter Verwendung bestehender Förderprogramme für Ladeinfrastruktur		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Mit dem Projekt zur Erfassung der vorhandenen E-Ladeinfrastruktur sowie der Darstellung der regionalen Potenziale hat das Energiemanagement einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der E-Mobilität geschaffen. Um den Erfolg fortzusetzen ist die Weiterarbeit an dem Projekt abzusichern und zu verstetigen. Durch die Weiterführung der Analysen sowie die Einführung eines dauerhaften Monitorings des E-Mobilitätsbestandes in der Region, schafft das Energiemanagement eine Arbeitsgrundlage für die Akteure der Region. Dafür sind die dauerhafte Aktualisierung, Erweiterung und Verknüpfung der vorhandenen Informationen vorzunehmen.</p> <p>Ergänzend sollen Informations- und Weiterbildungsmaßnahmen für relevante Akteure angeboten werden. Hier gilt es neben der grundsätzlichen Informationsvermittlung über E-Mobilität und Ladeinfrastruktur insbesondere bestehende Fördermöglichkeiten zu kommunizieren und relevante Akteure miteinander zu vernetzen.</p> <p>Für die Bearbeitung der Maßnahme ist die Identifizierung bereits bestehender Analysen und Daten anderer Akteure eine wichtige Grundlage zur Abgrenzung des eigenen Engagements. Eine Doppelung von Angeboten sollte vermieden werden. Zusätzlich ist zu prüfen, in wieweit die Maßnahme auf Wasserstoffinfrastruktur ausgeweitet werden kann.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung bestehender Angebote und Analysen (2) Abgrenzung des eigenen Engagements und Aufgabengebiets unter Berücksichtigung der Anforderungen der Landkreise und Kommunen (3) Erhebung relevanter Informationen zum Thema E-Mobilität und Ladeinfrastruktur (4) Auswertung und Analyse der Daten (5) Bereitstellung und Angebot von Beratungsleistungen und Kooperationen 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Je nach Strommix beim Laden und Herstellungsprozess des Fahrzeugs kann die Einsparung von CO _{2äq.} unterschiedlich ausfallen. Die Nutzung von erneuerbarem Strom spart bis zu 75% CO _{2äq.}	Zeitraum	Nach Bedarf
Kosten im Rahmen des REM	Personalkosten	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	-		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Insbesondere die Aufbereitung von Grundlageninformationen ermöglicht es Synergien zwischen den REM zu nutzen.		

Titel	3.3 Förderung von Carsharing Modellen		
Handlungsfeld	Verkehr und Mobilität		
Zielgruppe	Öffentliche Institutionen, Kreis, Stadt, Kommune, Unternehmen	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Stärkung des Streckennetzes im Umweltverbund		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung ermöglicht es, energiesparende Mobilitätsformen in die Alltagsmobilität zu integrieren. Carsharing und die passenden weiteren Sharingangebote sollen vorangetrieben werden. Dies erfolgt durch das Bereitstellen von Information, Beratungsleistungen und entsprechender Fördermittelberatung sowie Vernetzungsarbeit.</p> <p>Im Kontext von Sharing Angeboten sind unterschiedliche Akteure relevant. So sind auf der einen Seite Anbieter von Sharing Angeboten, neben den Kommunen und Landkreisen, wichtige Ansprechpartner. Daneben sind jedoch auch verschiedene eigene Angebote von Kommunen, Landkreisen, Wohnungsunternehmen und Gewerbetreibenden sowie weiteren Unternehmen vorstellbar, die im Rahmen von Mobilitätsmanagementmaßnahmen Beiträge zum klimafreundlichen Verkehr beisteuern.</p> <p>Als Referenz bietet das Projekt BARshare aus der Region Uckermark-Barnim Ansatzpunkte zur Übertragung beziehungsweise Kooperation mit den betreffenden Beteiligten und Projektpartnern.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung relevanter Akteure (2) Aufbau von Fachwissen zu Sharingmodellen für den regionalen Kontext (3) Aufbereitung und Verbreitung von entsprechenden Informationen (4) Bereitstellung und Angebot von Beratungsleistungen (5) Vernetzung relevanter und interessierter Akteure 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Nach Bedarf
Kosten im Rahmen des REM	Personalkosten	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	4.1. Verankerung der Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in formellen und informellen Planungsprozessen		
Handlungsfeld	Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise sowie deren Fachpersonal, Träger der Fachplanungen	Akteure	Gemeinsame Landesplanung, Regionales Energiemanagement
Ziel	Integration der Energieziele der Region in die Fachplanungen und informellen Planungen von Region, Kreisen und Kommunen		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Energiewende bringt veränderte Ansprüche an die Raumplanung und Siedlungsentwicklung mit sich, die es sowohl auf regionaler als auch auf kommunaler Ebene zu koordinieren gilt. Neben der energieeffizienten Siedlungs- und Gewerbeflächenentwicklung, die auch Verkehrsentwicklungen und ihren Energiebedarf beinhaltet, ist der Einsatz von Erneuerbaren Energieträgern zu betrachten und entsprechende Flächen zu sichern. Darüber hinaus müssen Wärme-/Kälteversorgungen für Gewerbe- und Industriegebiete zukunftsfähig versorgt werden. Daraus folgt der Bedarf die Themen Energie und Klima in die formellen und informellen Planungsprozesse regelmäßig zu integrieren. Das Regionale Energiemanagement kann hierfür Kompetenzen sowohl auf übergeordneter regionaler Ebene als Zusammenschau laufender Planungen als auch in Zusammenarbeit mit Gemeinden auf kommunaler Ebene einbringen.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung relevanter Planungsprozesse in denen Energiethemen gestärkt werden können (2) Definition einer Schnittstelle zum Regionalen Energiemanagement (3) Beratung (ggf. unterstützende Analyse) für die planende Stelle 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Erarbeiten/Erstellung von Konzepten und Studien), Kommunalrichtlinie		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Bei der Organisation von Fortbildungen/Informationsweitergabe können Synergien genutzt werden, da die Inhalte deckungsgleich sind		

Titel	4.2. Kompetenzförderung energiesparender Siedlungs- und Gewerbeentwicklung		
Handlungsfeld	Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise	Akteure	Gemeinsame Landesplanung, Regionales Energiemanagement, Kommunale Klimaschutzmanager*innen
Ziel	Stärkung der Kompetenzen der Planungsakteure zu Energiethemen sowie Qualifizierung kommunaler Planungsentscheidungen		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Zur Umsetzung der Energiewende ist die Integration von Energiethemen in regionalen und kommunalen Planungsprozessen wichtig. Dies kann durch eine zielgruppenspezifische Beratung in den Verwaltungen erfolgen. Die Unterstützung besonders kleinerer Gemeinden mit wenig Kapazitäten soll die Berücksichtigung der Themen im Bereich der Siedlungs- und Gewerbeentwicklung fördern. Insbesondere Beratungsangebote zur Bauleitplanung und der Einbindung Erneuerbarer Energien bei der Flächen- und Infrastrukturentwicklung sollen gefördert werden. Im Rahmen von Information, Fortbildung und Schulungen durch Dritte werden kommunale Vertreter*innen über Möglichkeiten und Vorgaben der Integration von Energiethemen in Planungsprozesse informiert bzw. der Umsetzung unterstützt. Einzelfragen, die ein spezifisches Beratungsangebot erfordern, werden von dem Regionalen Energiemanagement z.B. durch die Vermittlung von Kontakten unterstützt.</p> <p>Die Umsetzung können die Energiemanager*innen durch Beratung von Einzelfragen in Netzwerktreffen oder die Vermittlung an Nachbarkommunen mit ähnlichen Fragestellungen sowie Dritte stärken. Zusätzlich kann die Regionale Planungsstelle den Kommunen und Landkreisen durch ihr Fachwissen und räumliche Analysen Unterstützung bei Umsetzungsentscheidungen bieten.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung von Informationsbedarfen zur Förderung von Energiethemen in der Planung/ Bauleitplanung (2) Bewerbung der Angebote über Homepage und Infomail des Regionalen Energiemanagements (3) Aufbau von Fachwissen zur energiesparenden Gewerbeflächenentwicklung (4) Identifizierung relevanter Akteure der Gewerbeflächenentwicklung (insb. Bauamt, Wirtschaftsförderungen) (5) Bereitstellung und Angebot von Beratungsleistungen und Kooperationen 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Nach Bedarf
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten, ggf. Kosten für Raummieten und Catering	Aufwand des REM	Grundlagenarbeit 4 AT, Beratungsleistungen 6 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Erarbeiten/Erstellung von Konzepten und Studien);		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	4.3. Beratung und Unterstützung von Gebäudesanierungen		
Handlungsfeld	Siedlungsentwicklung, Planung und Gebäude		
Zielgruppe	Kommunale Liegenschaftsverwaltungen, kommunale Wohnungsbaugesellschaften, sonstige größere und große Immobilienakteure	Akteure	Regionales Energiemanagement, Wohnungsunternehmen, Kommunen
Ziel	Förderung von integrierten Sanierungskonzepten zur Reduzierung des Energieverbrauchs		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Bei der Sanierung von Gebäuden oder der Installation von neuen Wärmeversorgungen können Einsparpotenziale und Kostenvorteile durch integrierte Betrachtung benachbarter Vorhaben gehoben werden.</p> <p>Zielgruppe können neben Immobilienakteuren insbesondere kommunale Wohnungsbaugesellschaften und Liegenschaftsverwaltungen sein.</p> <p>Große zusammenhängende Wohnungsbestände von privaten und öffentlichen Wohnungsunternehmen sollen strategisch untersucht und deren Sanierung angegangen werden. Durch die Zusammenarbeit mit dem Regionalen Energiemanagement kann z.B. langfristige Planungen der Wohnungsbau-gesellschaft zur klimaneutralen Transformation des Gebäudebestandes gemeinsam mit Kommunen und Stadtwerken sowie weiteren lokalen Akteuren bieten. Das Regionale Energiemanagement bietet Unterstützung für die Planung des Prozesses und bei der Beantragung von Fördermitteln.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Aufbau von Fachwissen zu energieeffizienten integrierten Sanierungen (2) Identifizierung relevanter Immobilienakteure und Sanierungsvorhaben (3) Bereitstellung und Angebot von Beratungsleistungen und Kooperationen 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Nach Bedarf
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten, ggf. Kosten für Raummieten und Catering	Aufwand des REM	Grundlagenarbeit (1-2) 4 AT, Handlungsschritt (3) 6 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	-		

Titel	5.1. Netzwerk und Gremienarbeit		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunalpolitik, Kommunalverwaltung, themenbezogene Stakeholder	Akteure	WFBB, Landkreise, IHK, Wirtschaftsförderungen, Gewerbevereine, Regionales Energiemanagement
Ziel	Platzierung und Stärkung von Energiethemen in Institutionen und Netzwerken		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Stärkung der Netzwerkarbeit und Gremienarbeit ist eine Hauptaufgabe des Regionalen Energiemanagements. Daher sollte die Netzwerkarbeit breit angelegt sein und sowohl aus Beteiligungs-, Kooperations- und Initiativkomponenten bestehen. In der kommunalen Zusammenarbeit spielt Netzwerkarbeit und Gremienarbeit eine wichtige Rolle. Der regelmäßige Austausch und die enge Zusammenarbeit mit Akteuren und Netzwerkpartnern ermöglichen es, gemeinsame Ziele zu verfolgen und mit gebündelten Kräften die Integration von energiebezogenen Themen voran zu bringen. Der Fokus liegt auf den Bereichen Stadtentwicklung, Planung, Gebäude, Industrie und Gewerbe sowie Erneuerbare Energien und Verkehr. Relevant für die Netzwerkarbeit ist zudem die Ansprache von sogenannten Gatekeepern, also Personen, die über einen gewissen Einfluss verfügen und die Zugänge zu Netzwerken und Institutionen eröffnen können.</p> <p>Es sollte regelmäßig an bestehenden Netzwerktreffen, Verwaltungsrunden, Fachgesprächen auf kommunaler und Landkreisebene sowie in entsprechend relevanten Institutionen teilgenommen werden. Dies sollte zum einen dazu dienen die Kenntnis über die Tätigkeiten der Energiemanager*innen zu erhöhen und auf der anderen Seite fachlichen Input zu relevanten Themen in den entsprechenden Gremien einzubringen.</p> <p>Sollte es in bestimmten relevanten Bereichen keine Netzwerktreffen oder Gremien geben, kann bei entsprechender Relevanz des Themas das Energiemanagement die Initiierung eines entsprechenden Netzwerks vorantreiben. Hierzu zählt auch die Regionale Plattform kommunaler Klimaschutz.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung relevanter Netzwerke, Gremien und entsprechenden Gatekeepern (2) Priorisierung der Netzwerke und Gremien (3) Planung der Beteiligung und den zu transportierenden Inhalten (4) Teilnahme und Platzieren von Themen 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten, ggf. Kosten für Raummieten und Catering	Aufwand des REM	30 AT
		Priorisierung	Hohe Priorität
Fördermöglichkeiten			
REM Gemeinschaftsaufgabe	Die zielgruppenspezifische Aufbereitung von Materialien sowie die Organisation von Informationsformaten kann gemeinsam erfolgen		

Titel	5.2. Sensibilisierung für die Energiewende		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunalpolitik, Kommunalverwaltung	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Steigerung der Akzeptanz und Integration der Energiewende in der Lokalpolitik und Verwaltung		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Energiewende in Kommunen muss von der Politik getragen und durch die lokale Verwaltung fachlich abgesichert werden. Durch gezielte Information dieser beiden Zielgruppen auf einem angemessenen Niveau soll das Verständnis über Fachzusammenhänge, den aktuellen Stand der Energiewende im Ort sowie Vorteile (Förderungen, Einsparungen, Reduktion des Finanzflusses in anderen Regionen) für die Bevölkerung herausgestellt werden.</p> <p>Dafür werden folgende Aktivitäten durchgeführt: Weitergabe vorhandener oder eigens erstellter Unterlagen an die Fachämter zu lokal relevanten Themen in digitaler oder analoger Form, Angebot Informationsveranstaltungen z.B. für einen Ausschuss. Vorstellung des Regionalen Energiemanagements als Ansprechpartner für alle Fragen und Einbindung der Zielgruppe in die laufende Öffentlichkeitsarbeit (Homepage, ENDAB, ...).</p> <p>Weiterhin ist jährlich durch das Regionale Energiemanagement zu prüfen, welche relevanten Akteure neben Politik und Verwaltung proaktiv angesprochen und in Aktivitäten eingebunden werden können. Dazu zählen unter anderem öffentliche Akteure des Bereichs Natur und Umwelt, Tourismus, Gewerbe.</p> <p>Ziel ist es die Aktivitäten des Regionalen Energiemanagements sowie anderer Akteure durch das Verbessern des Wissens und der Akzeptanz bei relevanten Gruppen zu beschleunigen und zu stärken. Die Öffentlichkeit und Privatunternehmungen sowie Bildungseinrichtungen sind nicht der Fokus des REM. Sofern hier Informationsbedarfe bestehen muss das REM an geeignete Akteure in der Region vermitteln.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung relevanter Themen, Zielgruppen und Akteuren in der Region (2) Entwicklung von Formaten zur Informations- und Wissensvermittlung (3) Planung von entsprechenden Formaten (4) Durchführung 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufend
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten, ggf. Kosten für Raummieten und Catering	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Die zielgruppenspezifische Aufbereitung von Materialien sowie die Organisation von Informationsformaten kann gemeinsam erfolgen		

Titel	5.3. Regionale Plattform kommunaler Klimaschutz		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunale Klimaschutz-, Energie-, Klima- wandel- und Sanierungsmanager*innen	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Vernetzung der relevanten Akteure zur Verbesserung des fachlichen Austauschs und strategischen Zusammenarbeit		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Zuständigkeiten für Energie- und Klimaschutz liegt bei unterschiedlichen Akteuren der öffentlichen Verwaltungen, wie geförderten Klimaschutzmanager*innen, Sanierungsmanager*innen und Mitarbeitenden der Umwelt- und Bauämter. Für diese Zielgruppen soll der Wissensaustausch gefördert werden. Hierdurch werden innerhalb der Region Synergien gehoben und die Effizienz des Engagements erhöht. Aufgrund oft förderungsbedingt befristeter Stellen und teilweise hoher Fluktuation sollen Wissen und Netzwerke möglichst auf viele Personen verteilt und dadurch dauerhaft erhalten werden. Das Regionale Energiemanagement übernimmt dabei die Aufgabe der Entwicklung und Organisation von Austauschformaten auf Landkreis- und kommunaler Ebene.</p> <p>Der Austausch mit den Klimaschutzmanager*innen dient der Vermittlung von Kontakten, der Beratung von Fachthemen und Fördermitteln, der Vernetzung mit landesweiten Akteuren und zu Veranstaltungen (z.B. der Brandenburger Kontaktstelle für den energetischen Umbau im Quartier, der Energieagentur des Landes und des Service- und Kompetenzzentrum Kommunaler Klimaschutz (SK:KK) sowie der Abstimmung von projektbezogenen Themen.</p> <p>Das REM organisiert das regelmäßig (quartalsweise) stattfindende, persönliche Format „Klima und Energie in der Region“. Jede Zusammenkunft wird per Tagesordnung mit wiederkehrenden Themen sowie ergänzend wechselnden Fachthemen und Inputs der Teilnehmenden vorbereitet. Regelmäßige Themen sind Förderprogramme, rechtliche Änderungen, Projektneustarts und -berichte, unregelmäßig gibt es Inputvorträge externer Fachthemen nach Bedarf.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Identifizierung relevanter Akteure in der Region (Kontaktliste) (2) Organisation von Netzwerktreffen und -veranstaltungen inhaltlich, Moderation (3) Abstimmung der gewünschten Themen als Jahresplan (4) Organisation und Einbindung Externe (5) Jährliche Evaluierung der Verbesserungsmöglichkeiten 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Fortlaufende Aufgabe mit erhöhtem Aufwand zu Beginn; Netzwerkveranstaltungen 3-5-mal jährlich
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und Fahrtkosten, ggf. Kosten für Raummieten und Catering	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Über die Regionale Vernetzung ist auch der Austausch zwischen den Regionen sinnvoll. Zudem ermöglicht die gemeinsame Erarbeitung von Inhalten die Reduktion des individuellen Aufwands.		

Titel	5.4. Internetauftritt des Regionalen Energiemanagements		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise, Öffentlichkeit	Akteure	Regionales Energiemanagement, Regionale Planungsstelle
Ziel	Erhöhung der Sichtbarkeit des Energiemanagements sowie die aktuelle Bereitstellung relevanter Information		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Mit der Internetpräsenz stellt das Regionale Energiemanagement für verschiedene Zielgruppen Informationen bereit. Die Strukturierung, technische Pflege und inhaltliche Aktualisierung obliegen der gemeinsamen Abstimmung. Die bestehende Dopplung der Internetseiten der Planungsregionen und der Internetpräsenz des Regionalen Energiemanagements ist zugunsten der gemeinsamen Präsenz für ausschließlich regional bedeutsame Themen zu nutzen und eine Weiterleitung einzurichten.</p> <p>Der Aufbau und Inhalt der Internetseite soll übersichtlich sein, Anforderungen der Zielgruppen (Politik, Verwaltung in der Region, Energieakteure, interessierte Öffentlichkeit) spiegeln. Themenfelder sind: Energiedaten für die Region (ENDAB), Projektbörse, Fördermittel, Veranstaltungen sowie Fachinformationen. Zur Reduzierung des Aufwands bei der Aufbereitung von Fachinformationen, ist die Nutzung von Links sowie die Zusammenarbeit mit anderen Institutionen sinnvoll. Kostenlose Anwendungen, wie die CO₂ Uhr des Mercator Instituts, könnten zur Ergänzung genutzt werden.</p> <p>Die technische Bearbeitung erfolgt durch die Regionale Planungsstelle Uckermark-Barnim, jährlich Kapazität/Finanzen überprüfen. Weitere Zuständigkeiten für Themen und redaktionelle Bearbeitung teilen sich die Planungsregionen auf. In Redaktionssitzungen werden Inhalte abgestimmt.</p> <p>Homepagematerial wird als Infomail an weitere Zielgruppen eingesetzt. Synergien zur Aktualisierung der Website entstehen. Die Integration von Webbesucheranalyse-Tools dienen der Anpassungen des Inhalts.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Konzeption und Abstimmung der relevanten Inhalte (2) Aufbau der Internetseite nach den definierten Anforderungen (3) Erarbeitung von Vorlagen und Templates für die schnelle Aufbereitung von Inhalten (4) Verbreitung der Inhalte über Social Media (5) Redaktionskonferenz je Quartal und Aktualisierung der Inhalte 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Regelmäßige Aktualisierung der Internetseite (quartalsweise und nach Bedarf)
Kosten im Rahmen des REM	IT-Kosten, Personalkosten	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Mit der bestehenden gemeinsamen Internetpräsenz des Energiemanagements der Regionen besteht bereits ein Ansatz der Kooperation. Viele der regionsübergreifenden Informationen können arbeitsteilig erstellt werden.		

Titel	5.5. Kommunikationsstrategie		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise, Öffentlichkeit, Kommunen, Landkreise, Klimaschutz-, Energie-, Klimawandel- und Sanierungsmanager*innen	Akteure	Regionales Energiemanagement, Regionale Planungsstelle
Ziel	Verbesserung der Kommunikation und der Außenwahrnehmung des Regionalen Energiemanagements		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie ist zeitnah erforderlich, um die verfügbaren Ressourcen für die kommunikativen Aufgaben des Regionalen Energiemanagements bestmöglich einzusetzen und die Umsetzung der Regionalen Energiekonzepte bestmöglich unterstützen.</p> <p>Aufbauend auf einer Reflektion der eigenen Rolle und Zielvorstellung in Abgrenzung zu anderen Akteuren und Institutionen im Bereich Energie und Klima, ist die Definition der relevanten Zielgruppen durchzuführen (Relevant sind Bürgermeister*innen, Fachpersonal der Bauämter und anderer Verwaltungseinrichtungen sowie weitere Klimaakteure). Die Öffentlichkeit ist als Zielgruppe zu vernachlässigen, da deren Einbeziehung nicht originäre Aufgabe des Energiemanagements darstellt.</p> <p>Nach der Abgrenzung der Zielgruppe lassen sich spezifische Maßnahmen und Formate ableiten (Maßnahmen der Regionalen Energiekonzepte, sowie Formate wie Infomails, Veranstaltungen, Inputvorträge etc.). Bei der Festlegung auf Maßnahmen und Formate sind insbesondere auch auf Synergien mit anderen Aufgaben der Regionalen Planungsstelle zu achten.</p> <p>Neben der inhaltlichen Konzeption der Kommunikation kann die Kommunikationsstrategie auch die Erarbeitung beziehungsweise Überarbeitung des Corporate Designs mit entsprechenden Vorlagen und Templates umfassen. Diese helfen die visuelle Außendarstellung und Wahrnehmung der Regionalen Planungsstelle bzw. des Energiemanagements zu festigen.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Abgrenzung der Zielstellung der Strategie sowie Aufgaben und Schwerpunkten (2) Abgrenzung der relevanten Zielgruppen (3) Ableitung von Maßnahmen (s. auch Regionale Energiestrategie) (4) Priorisierung und Planung Kommunikationsmaßnahmen und Aktivitäten (5) Durchführung/Umsetzung der Kommunikationsstrategie (6) Regelmäßiges Monitoring der durchgeführten Maßnahmen 		
Energie und CO2 Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Einmalige Aufgabe; zeitnahe Durchführung im Workshopformat (mehrere Termine); Maximale Bearbeitungszeit 8 Wochen
Kosten im Rahmen des REM	Personal- und ggf. Dienstleitungskosten	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Da die Aufgaben der Regionen deckungsgleich sind, lassen sich gemeinsam Herangehensweisen, Schwerpunkte, Zielgruppen und Prozesse identifizieren.		

Titel	5.6. Infomail Regionales Energiemanagement		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise, Klimaschutz-, Energie-, Klimawandel- und Sanierungsmanager*innen	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Verbesserung der Sichtbarkeit, des Informationsflusses und des Wissens zu relevanten Themen in der Region		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Die Infomail ermöglicht die schnelle und kostengünstige Verbreitung von Informationen an einen großen Personenkreis. Gleichzeitig lassen sich Text, Bilder sowie weiterführende Links und Informationen einfach miteinander verknüpfen. Das Format ermöglicht zudem die einfache Weiterleitung und Speicherung der Informationen. Durch den digitalen Versand wird die direkte Möglichkeit für Rückfragen und den Austausch zwischen den Empfängern und dem Energiemanager*innen eröffnet.</p> <p>Zur Erhöhung des Wiedererkennungswerts ist die Infomail gleichbleibend zu strukturieren. Kategorien sind: aktuelle Aktivitäten des Energiemanagements mit Terminen und Projekten, Hinweise zu Förderungen, Aktuelle energiebezogene Informationen der Region sowie aktuelle Fachinformationen und Links zu Klimaschutzthemen auf Bundesebene und globaler Ebene (z.B. Berichte des IPCC) sein.</p> <p>Für die Erstellung der Infomail werden Synergien mit den anderen Planungsstellen und der regelmäßig stattfindenden Aktualisierung der Webseite und anderen Aktivitäten der Planungsstelle genutzt. So ist auch für die Erstellung der Infomail ein regelmäßiges Redaktionstreffen der Energiemanager*innen einzurichten. Möglich ist auch das gemeinsame Versenden eines Newsletters, der die Informationen bündelt. Hierdurch erhöht sich auch die Sichtbarkeit der Brandenburger Energiemanager*innen.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Ableitung der Inhalte der Infomail aus Homepage-Redaktion (2) Erarbeitung Designtemplate (Struktur und Zeichenzahl) (3) Aufbau einer Kontaktdatenbank (4) Auswahl eines Verteilkanals (5) Festlegung Freigabeschleife (intern RPS) (6) Versand der Infomail 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Nach Bedarf
Kosten im Rahmen des REM	Ggf. Software-/Serverkosten	Aufwand des REM	10 AT
		Priorisierung	Hohe Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Überwiegende Inhalte sind wie bei der Homepage in allen Regionen gleich. Synergien durch gemeinsame Erstellung nutzen. Ergänzend Personelles, Einzelprojekte und Termine regionsindividuell.		

Titel	5.7. Organisation einer Energiekonferenz		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunen, Landkreise, Klimaschutz-, Energie-, Klimawandel- und Sanierungsmanager*innen	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Vernetzung relevanter Akteure sowie Aufbau des Wissens zu relevanten Themen		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Das erprobte Format der Energiekonferenz ermöglicht es, relevante und aktuelle Themen mit den Akteuren der Region zu vertiefen. Das Konferenzformat als Präsenzveranstaltung schafft die Gelegenheit, Netzwerke zwischen den Beteiligten aufzubauen und zu stärken. Als mehrstündige Konferenz eröffnet sich die Möglichkeit mit den Beteiligten in einen Dialog zu treten, Fachinformationen zu vermitteln und in den tiefergehenden fachlichen Austausch zu gehen. Ebenfalls soll der Termin genutzt werden, um externer Expertinnen und Experten einzubinden und neue Themen zu setzen.</p> <p>Struktur und Ablauf</p> <p>Für jede Energiekonferenz sollte ein aktuelles Thema ausgewählt werden. Die Zielgruppe der Verwaltung und Energieakteure in der Region kann zu Jahresbeginn bei Netzwerktreffen nach Themenwünschen befragt werden. Darüber hinaus soll ein Baustein seitens des REM seine aktuellen Projekte vorzustellen. Wichtig sind mindestens zwei größere Pausen zur Bildung von Netzwerken. Sofern mehrere Forschungsthemen vorgestellt werden, eignet sich ergänzend eine Posterausstellung für jene, die nicht als Vortrag eingebunden sind.</p> <p>Durch die gemeinsame Abstimmung von Ablaufplänen und relevanten Themen zwischen den REM kann der Aufwand des Energiemanagements reduziert werden. Digitale Veranstaltungsformate können zukünftig als Zusatzangebot oder Alternative genutzt werden.</p> <p>Die Präsentationen und ein kurzer Überblick der Diskussion soll auf der Homepage und in der Infomail zugänglich gemacht werden.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Abgrenzung des Themas und relevanter Akteure (2) Ggf. Einbindung eines externen Partners/Organisators (3) Planung und Konzeption der Veranstaltung (4) Einladungsmanagement/Technische Vorbereitung (5) Durchführung der Veranstaltung (6) Nachbereitung (Homepage und Infomail) 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Jährlich
Kosten im Rahmen des REM	Raum, Catering, Software, ggf. externe Beiträge und Organisation (Anreise, Übernachtung)	Aufwand des REM	15 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Kooperationsmöglichkeiten durch kongruente Ablaufplanung, ggf. Einbindung von Inputs		

Titel	5.8. Organisation einer Energietour		
Handlungsfeld	Kommunikation und Netzwerke		
Zielgruppe	Kommunalpolitik, Unternehmen, Kommunen	Akteure	Regionales Energiemanagement
Ziel	Akzeptanzförderung bei Energieprojekten vor Ort		
Beschreibung und Handlungsschritte	<p>Das erprobte Format der Energietour ermöglicht die Akzeptanzförderung für die klimafreundliche Transformation des Energiesystems in der Region. Dieses Format der Öffentlichkeitsarbeit soll einen praxisnahen Zugang zu den wichtigsten Themen der regionalen Energiewende geben. Dazu können bei Bedarf externe Beiträge integriert werden (wie z.B. vom Wirtschaftsministerium in den vergangenen Jahren) und Modellprojekte vorgestellt werden. Für jede Energietour sollte ein aktuelles Thema ausgewählt, worauf die Beiträge und Modellprojekte abgestimmt werden. Eine kurze Berichterstattung über die Energietour soll auf der Homepage und in der Infomail (ggf. social media) erfolgen.</p> <p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Abgrenzung des Themas und relevanter Akteure (2) Ggf. Einbindung externer Input-Beiträge (3) Planung und Konzeption der Veranstaltung (4) Einladungsmanagement/Technische Vorbereitung (5) Durchführung der Veranstaltung (6) Nachbereitung (Homepage und Infomail) 		
Energie- und CO₂ Einsparungseffekte	Einsparungen sind mittelbar gegeben, jedoch nicht quantifizierbar.	Zeitraum	Jährlich
Kosten im Rahmen des REM	Raum, Catering, ggf. externe Beiträge und Organisation (Anreise, Übernachtung)	Aufwand des REM	5 AT
		Priorisierung	Mittlere Priorität
Fördermöglichkeiten	RENplus (Informations-, Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen)		
REM Gemeinschaftsaufgabe	Kooperationsmöglichkeiten durch kongruente Ablaufplanung, ggf. Einbindung von Inputs		

A2 Begriffserklärungen

Agri-PV	Agri-Photovoltaik (Agri-PV) bezeichnet einen Anlagentyp, der eine gleichzeitige Nutzung von Flächen für die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion (Photosynthese) und die PV-Stromproduktion (Photovoltaik) ermöglicht.
Bebauungsplan (B-Plan)	Verbindlicher Bauleitplan, durch den eine Gemeinde die bauliche oder sonstige Nutzung von Grundstücken bestimmt. Zweck und Inhalt eines B-Plans werden gemäß §§ 8 und 9 BauGB geregelt.
Bioökonomie	In der Bioökonomie werden biologische Ressourcen (auch Wissen) erzeugt und genutzt, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen.
Carbon Capture and Storage (CCS)	CCS-Techniken sind Klimaschutz-Maßnahmen, deren Ziel es ist, CO ₂ dauerhaft unterirdisch zu speichern und so Emissionen zu reduzieren.
Demand Response	Unter Demand Response versteht man eine kurzfristige und planbare Veränderung der Verbraucherlast. Dies geschieht entweder als Reaktion auf Preissignale im Markt oder eine Aktivierung einer Leistungsreserve.
Elektrische Leistung	Physikalische Größe, die eine in einer Zeitspanne umgesetzte elektrische Energie bezogen auf diese Zeitspanne beschreibt (Formelzeichen: P , Einheit: Watt [W]).
Endenergie	Als Endenergie bezeichnet man den nach Umwandlungs- und Übertragungsverlusten noch verbleibenden Teil der → <i>Primärenergie</i> , der den/die Verbraucher*in zur Nutzung erreicht.
Endenergieverbrauch	Verbrauch der → <i>Endenergie</i> ; <i>Abkürzung: EEV</i>
Floating PV	„Schwimmende“ Photovoltaik-Anlagen werden auf Gewässern wie z.B. Stau- oder Baggerseen installiert werden.
Geothermie	Die in der Erdkruste gespeicherte Wärmeenergie sowie deren ingenieurtechnische Nutzung. Es wird zwischen oberflächennaher (bis 40 m Tiefe) und tiefer Geothermie unterschieden.
Kraft-Wärme-Kopplung	Gleichzeitige Erzeugung von mechanischer und nutzbarer thermischer Energie (Wärme) in einem einzigen thermodynamischen Prozess, wobei die mechanische Energie anschließend meist in elektrische Energie umgewandelt wird.
Modal Split	(Prozentuale) Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsträger und/oder -mittel in einem Untersuchungsraum wie z.B. einer Gemeinde oder einem Bundesland.
Power-to-Liquid (PtL)	Technologien, mit denen Energie aus meist erneuerbaren Quellen in Flüssigkeiten und Chemikalien mit hoher Energiedichte umgewandelt wird.
Power-to-X (PtX)	Sammelbegriff für verschiedene Technologien, mit denen Energie aus meist erneuerbaren Quellen in chemische Energie oder Wärme umgewandelt wird. Das X kann für Flüssigkeiten/„Liquid“ (→ <i>PtL</i>), Gas (<i>PtG</i>), Wärme/„heat“ (<i>PtH</i>), Treibstoff/„fuel“ (<i>PtF</i>) oder Chemikalien (<i>PtC</i>) stehen.

Primärenergie	Energie, die mit den natürlichen vorkommenden Energieformen und -quellen (Kohle, Gas, Öl, Sonne, Wind) zur Verfügung steht. Primärenergie lässt sich in Sekundärenergieträger (Strom, Heizöl, Benzin) umwandeln.
Primärenergieverbrauch (PEV)	Verbrauch der → <i>Primärenergie</i>
Rebound-Effekt	Die ursprüngliche Energieeinsparung durch verbesserte Technik wird durch das Verhalten von Nutzer*innen (Mehrverbrauch) wieder aufgehoben.
Redox-Flow-Technologie	Elektrochemische Batteriespeichertechnologie mit einem flüssigen Speichermedium. Ähnlich wie in Brennstoffzellen, erfolgt die Energieumwandlung dabei in elektrochemischen Zellen.
Repowering	Prozess der Kraftwerkserneuerung, in dem einzelne Anlagenteile durch modernere und leistungsfähigere ersetzt werden, die Anlage insgesamt aber erhalten bleibt; sehr gängig bei Windenergieanlagen.
Smart Grid	„Intelligentes“ Stromnetz, in dem Stromerzeugung, -speicherung und -verbrauch aufeinander abgestimmt sind. Wichtig ist hierbei die Kommunikation zwischen allen an das Stromnetz angeschlossenen Geräten.
Solarthermie	Umwandlung der Solarstrahlung in nutzbare thermische Energie (Wärme) mittels sog. Kollektoren.
Thermische Leistung	Physikalische Größe, die eine in einer Zeitspanne umgesetzte Wärmeenergie bezogen auf diese Zeitspanne beschreibt. Sie wird üblicherweise in Kilowatt [kW] oder Megawatt [MW] angegeben.

A3 Regionalkarte Oderland-Spree: Erneuerbare Energien und Lad-
einfrasturktur E-Mobilität 2020 (Regionale Planungsstelle Oder-
land-Spree 2020)