

Integriertes regionales Energie- und Klimaschutzkonzept

Gesamtbericht



Projektteam

Tobias Schmeja
Stephan Kathke
Christiane Büttner
Dr. Sabine Perch-Nielsen

Ernst Basler + Partner GmbH
Tuchmacherstraße 47
14482 Potsdam
Telefon +49 331 74 75 90
info@ebp.de
www.ebp.de

Vorwort

Der vorliegende Bericht fasst das Ergebnis des Erstellungsprozesses zum regionalen Energiekonzept für die Region Havelland-Fläming im Land Brandenburg zusammen.

Beauftragt wurde die Erstellung mit dem Vertrag vom 01.12.2011 sowie der Ergänzungsvereinbarung vom 20.11.2012.

Grundlage der Erstellung war ein koordinierter Prozess der Landesregierung, die **Energiestrategie des Landes** parallel in den fünf Planungsregionen zu reflektieren. Begleitet wurde die Erstellung durch eine von der Zukunftsagentur Brandenburg geführte **Steuerungsrunde** zwischen den fünf Regionen und den betroffenen Landesressorts.

Zu den Vereinbarungen zwischen den Regionen und dem Land gehörte auch die Verständigung auf den mit **Stand 31.12.2010 verfügbaren Daten**.

Das der Förderung bzw. dem Vertrag zugrundeliegende Leistungsbild wurde erfüllt, es ergaben sich in diesem gemeinsamen Lernprozess der 5 Regionen und des Landes zu **diesem neuen Instruments** aber Änderungs- bzw.- Ergänzungsbedarfe im Detail, die zwischen der Regionalen Planungsstelle und Ernst Basler + Partner abgestimmt und umgesetzt wurden.

Hervorzuheben ist hier das **sehr hohe fachöffentliche Interesse** am Erstellungsprozess, das sich durch eine hohe und im Verlauf noch verstärkte Teilnahme kommunaler und regionaler Vertreter an den prozessbegleitenden Veranstaltungen dokumentierte.

Trotz zum Teil sehr unterschiedlichen *regionalen Energiestrukturen*, Zielvorstellungen und methodisch differenzierten Herangehensweisen der Gutachter sind die Ergebnisse in der Grundstruktur vergleichbar und erlauben eine **regionale Reflektion der Energiestrategie des Landes**. Mit der gemeinsamen Abschlussveranstaltung der Landesregierung und den 5 Regionen am 15. April 2013 in Potsdam wurde der Prozess der Erstellung der Regionalen Energiekonzepte öffentlichkeitswirksam abgeschlossen.

Er tritt damit in die **Phase der Umsetzung**, die auch eine Fortschreibung der mit dem Konzept erfolgten grundhaften Datenerhebung und –analyse beinhaltet. Der **regionale Umsetzungsprozess der Energiewende** ist damit befördert worden, ist jedoch auch in der Region Havelland-Fläming erst in einer frühen Phase.

Inhaltsverzeichnis

1	Angaben zum Untersuchungsraum, räumlich differenzierte Bestandsaufnahme & CO ₂ -Bilanzen	3
1.1	Allgemeine Angaben zum Untersuchungsraum	3
1.1.1	Beschreibung der regionalen Situation und Perspektiven des Untersuchungsraumes	3
1.1.2	Gemeindestrukturtypen	12
1.1.3	Laufende Studien und Konzepte	16
1.1.4	Region als Produktionsstandort Erneuerbarer Energie ..	21
1.2	Energiebilanz	43
1.2.1	Energieerzeugung regional - Energiebereitstellung auf Basis aller Energieträger	43
1.2.2	Energieverbrauch regional	52
1.2.3	Gesamtbilanz der Energiebereitstellung und des Energieverbrauchs für Strom und Wärme	64
1.3	CO ₂ -Bilanz	67
1.3.1	Region als Emittent von Treibhausgasen - Verursacherbezogene CO ₂ -Bilanz (Kommune, Gewerbe, Haushalte)	68
1.3.2	Regionale CO ₂ -Bilanz (nach Kommunen)	72
1.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse für die Region	75
2	Ermittlung Potenzial Energieeffizienz und erneuerbare Energien	77
2.1	Potenzielle Energieeffizienz + erneuerbare Energien sowie Anforderungen an die Netzinfrastruktur	80
2.1.1	Darstellung der Energieeinsparpotenziale und Erhöhung der Energieeffizienz	80
2.1.2	Ermittlung & Darstellung der Potenziale der Erneuerbaren Energien und Speichertechnologien	91
2.2	Monetäre Bewertung der Potenziale	134
2.2.1	Bewertung der Potenziale aus Energieeinsparung und Energieeffizienz	134
2.2.2	Bewertung der Potenziale Erneuerbarer Energien	135
2.3	Anforderungen an die Netzinfrastruktur - Stromnetze (bis 110 kV Spannungsebene)	138
3	Szenarien und Leitbild	143
3.1	Szenarien	143
3.1.1	Herangehensweise	143
3.1.2	Szenarienfelder und -konturen	144
3.2	Energie- und klimapolitisches Leitbild und Ziele für die Region ..	148
3.3	Mögliche Gesamteffekte bis 2030	152
4	Handlungsfelder und Instrumente	157

4.1	Regionale Lösungsansätze	159
4.1.1	Handlungsprofile der Kreise und kreisfreien Städte	159
4.1.2	Aufbau nachhaltiger Strukturen - Rolle der Region	164
4.1.3	Regionales Monitoring-Konzept	165
4.2	Kommunale Grundlagen und Lösungsansätze.....	168
4.2.1	Datenkatalog mit Potenzialkriterien auf kommunaler Ebene	168
4.2.2	Bewertung von Stadt-Land-Beziehungen	171
4.2.3	Optionsmodelle für Kommunen	173
4.2.4	Katalog kommunaler Handlungsansätze	177

Anhang

A1 Abkürzungsverzeichnis

1 Angaben zum Untersuchungsraum, räumlich differenzierte Bestandsaufnahme & CO₂-Bilanzen

1.1 Allgemeine Angaben zum Untersuchungsraum

1.1.1 Beschreibung der regionalen Situation und Perspektiven des Untersuchungsraumes

Lage und Struktur der Region

Die Planungsregion Havelland-Fläming ist die südwestliche der fünf Planungsregionen im Land Brandenburg. Sie grenzt im Norden an die Region Prignitz-Oberhavel, im Osten an die Planungsregion Lausitz-Spreewald, im Nordosten an die Bundeshauptstadt Berlin und im Südwesten an das Bundesland Sachsen-Anhalt. Die Planungsregion gliedert sich, von Norden beginnend, in die Landkreise Havelland, Potsdam-Mittelmark, Teltow-Fläming, sowie in die zwei kreisfreien Städte Brandenburg an der Havel und die Landeshauptstadt Potsdam. Die Landkreise setzen sich aus 38 amtsfreien Gemeinden und Städten zusammen. Die übrigen 44 Gemeinden sind in 9 Ämtern organisiert. Mit einer Größe von 6.799 km² nimmt die Region knapp 23% der Landesfläche ein.

Räumliche Ebene	Anzahl Gemeinden	davon amtsfrei	davon amts-angehörig	Anzahl Ämter
Brandenburg an der Havel	1	1	-	-
Potsdam	1	1	-	-
Landkreis Havelland	26	10	16	3
Landkreis Potsdam-Mittelmark	38	14	24	5
Landkreis Teltow-Fläming	16	14	2	1
Region Havelland-Fläming	82	40	42	9

Tabelle 1:
Verwaltungsgliederung der Region
Havelland-Fläming am 31.12.2010

Abbildung 1:
Landkreise und Kommunen in der
Region Havelland-Fläming (eigene
Darstellung)



Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur

In der Region leben mit 750.031 Einwohnern (AfS 2010) etwa 30 % der Gesamtbevölkerung des Landes Brandenburg. Bezogen auf die Fläche ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von 110 EW/km², welche die höchste in den fünf Planungsregionen darstellt.

Tabelle 2:
Einwohner und Einwohnerdichte
in der Region Havelland-Fläming
und den zugehörigen Landkreisen
am 31.12.2010

Räumliche Ebene	Einwohner	Einwohnerdichte in EW/km ²
Brandenburg an der Havel	71.778	314
Potsdam	156.906	838
Landkreis Havelland	154.891	90
Landkreis Potsdam-Mittelmark	205.070	80
Landkreis Teltow-Fläming	161.386	77
Region Havelland-Fläming	750.031	110

Innerhalb der Region zeigen sich bei der Verteilung der Bevölkerung deutliche Unterschiede. Im berlinnahen Raum sticht die Gemeinde Kleinmachnow mit einer Bevölkerungsdichte von 1.684 EW/km² heraus. Im Gegensatz dazu leben in der Gemeinde Kleßen-Görne im Nordwesten der Region lediglich 9 EW/km². Der Landkreis Havelland stellt mit 154.891 EW den bevölkerungsärmsten, Potsdam-Mittelmark mit 205.070 EW den bevölkerungsstärksten Landkreis dar. In der Landeshauptstadt Potsdam leben 156.906 Menschen, im Oberzentrum Brandenburg an der Havel 71.778 EW.

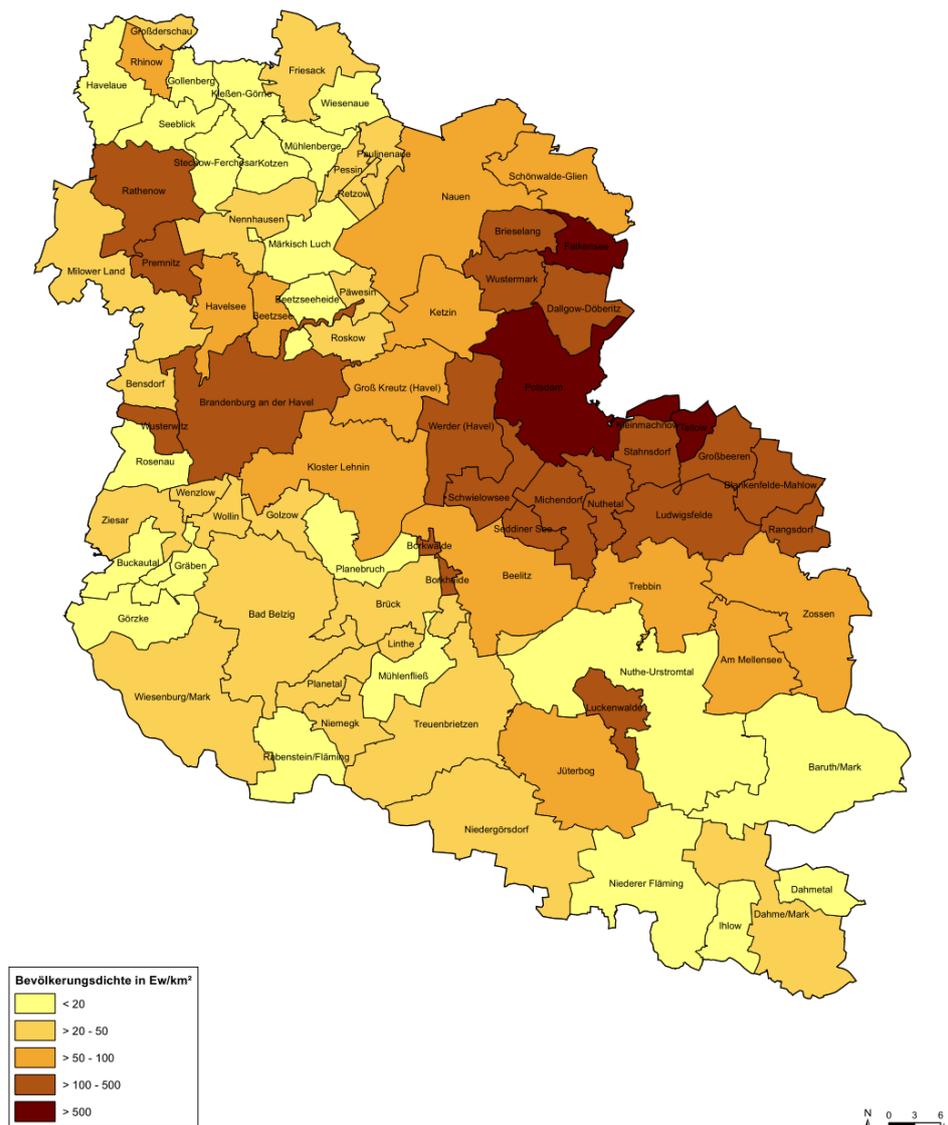


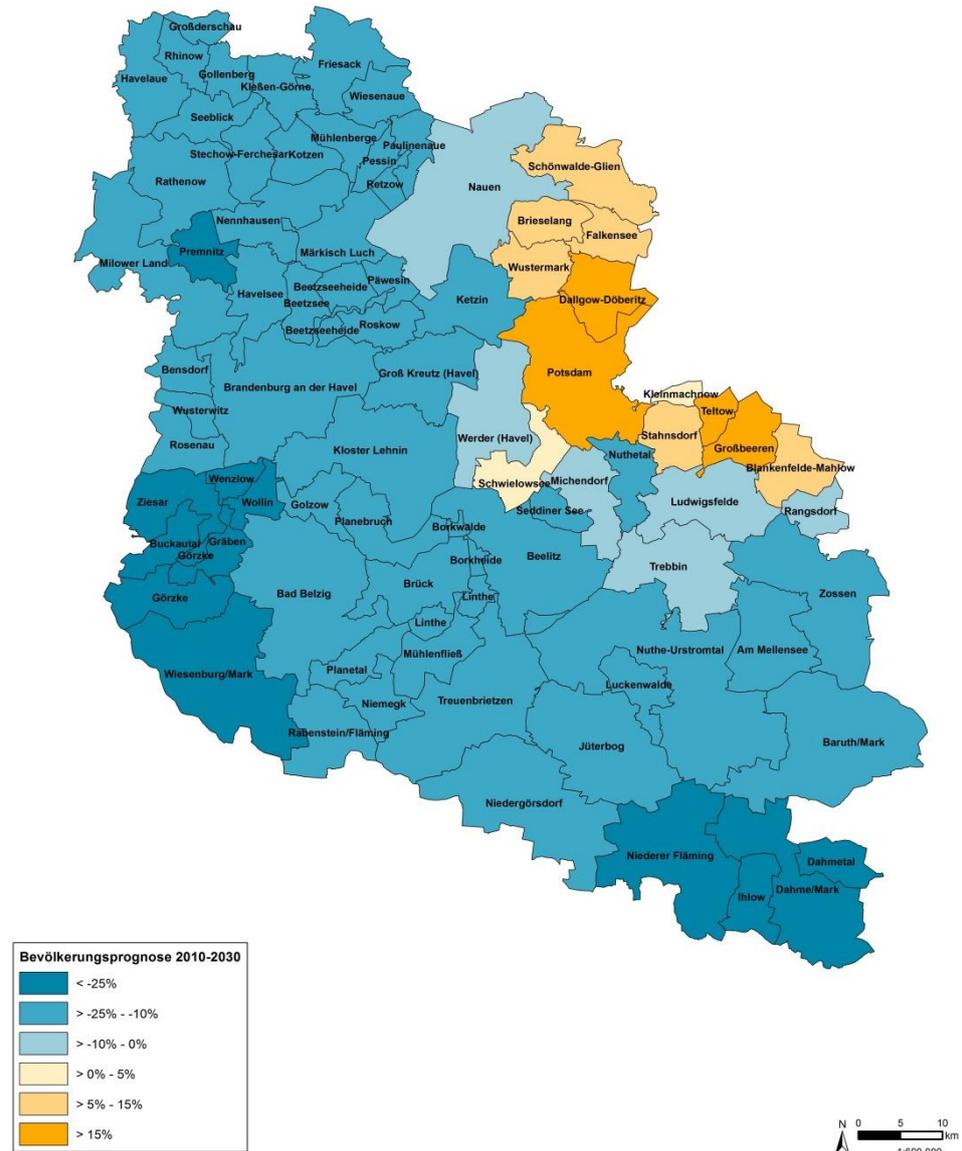
Abbildung 2:
Bevölkerungsdichte in der Region
auf Gemeindeebene (Quelle: AfS;
eigene Darstellung)

Auch zukünftig wird vor allem der berlinferne Westen und Süden der Region von weiteren, teils deutlichen Bevölkerungsverlusten betroffen sein. Mit zunehmender Nähe zur Bundeshauptstadt Berlin ist von einem Wachstum der Bevölkerung auszugehen.

In den Wachstumskommunen handelt es sich überwiegend um ein wanderungsbedingtes Wachstum, welches das natürliche Schrumpfen der Bevölkerung kompensiert. Die Gemeinden nahe der Berliner Stadtgrenze profitieren

dabei von Zuwanderungen aus der Bundeshauptstadt und verzeichnen somit stabile Wachstumsraten. Im Westen und Süden der Region bietet sich ein anderes Bild. Hier kommen zu dem deutlichen, natürlich bedingten Schrumpfen der Bevölkerung teils deutliche wanderungsbedingte Einwohnerverluste hinzu. Vor allem die peripheren Räume der drei Landkreise und die kreisfreie Stadt Brandenburg an der Havel werden mit einem weiteren Bevölkerungsrückgang konfrontiert.

Abbildung 3:
Prognose der Bevölkerungsentwicklung der Region Havelland-Fläming 2010-2030 (Quelle: LBV; eigene Darstellung)



Für die Region sind im Landesentwicklungsplan Berlin-Brandenburg zwei Oberzentren (Potsdam, Brandenburg an der Havel), 9 Mittelzentren (Rathenow, Nauen, Falkensee, Bad Belzig, Jüterbog, Zossen, Ludwigsfelde, Teltow, Luckenwalde) und ein Mittelzentrum in Funktionsteilung (Werder-Beelitz) dargestellt. Die Ober- und Mittelzentren versorgen 12 Mittelbereiche.

Siedlungsschwerpunkte der Region befinden sich in den Ober-/ Mittelzentren und vor allem nahe der Bundeshauptstadt Berlin. Der einzigen Großstadt Potsdam sowie den 8 Mittelstädten und einigen Kleinstädten stehen mit zuneh-

mender Entfernung von Berlin überwiegend ländliche Strukturen gegenüber.
Etwa $\frac{3}{4}$ aller Gemeinden sind nicht größer als 10.000 Einwohner.

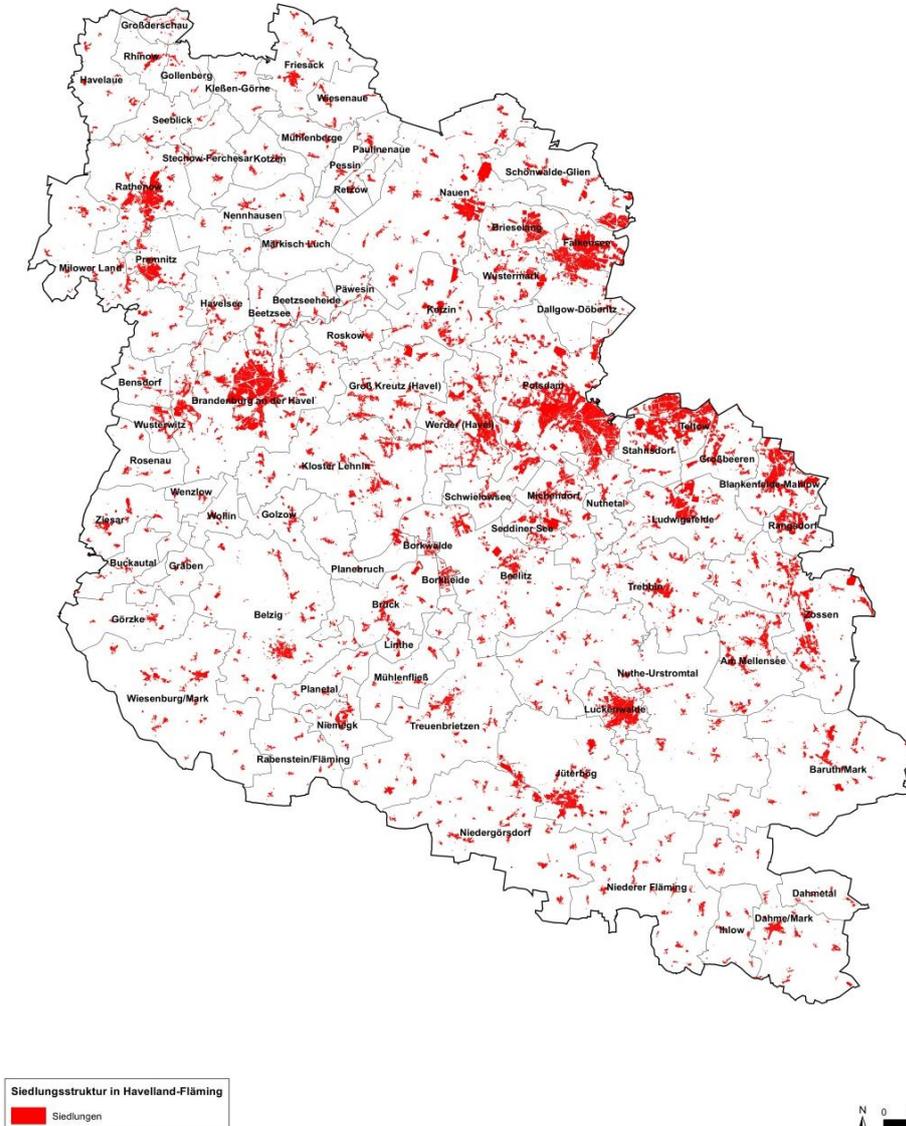


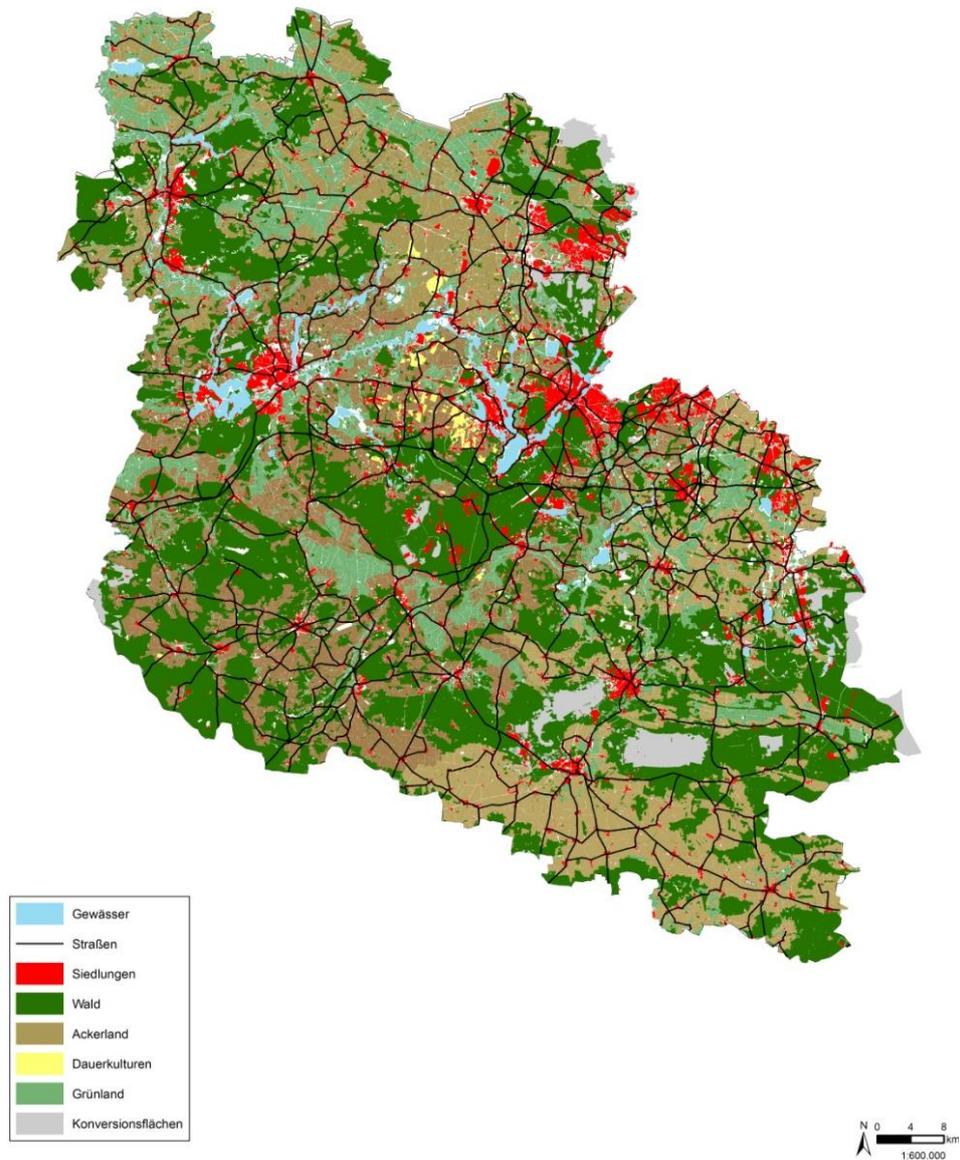
Abbildung 4:
Siedlungsstruktur (Quelle: RPS;
eigene Darstellung)

Siehe auch Kapitel 1.1.2 Gemeindestrukturtypen.

Flächennutzung

Die 6.799 km² der Region Havelland-Fläming sind zum Großteil durch landwirtschaftliche Flächen (49%) und Waldflächen (36%) geprägt. Die übrigen Flächen setzen sich aus 5% Gebäude- und Freiflächen, 4% Verkehrsflächen und jeweils 3% Wasser- und sonstigen Flächen zusammen.

Abbildung 5:
Flächennutzung in der Region
Havelland-Fläming (Quelle: RPS;
eigene Darstellung)



Militärische Konversionsflächen, machen mit einer Fläche von 41.446 ha etwa 6% der regionalen Fläche aus.

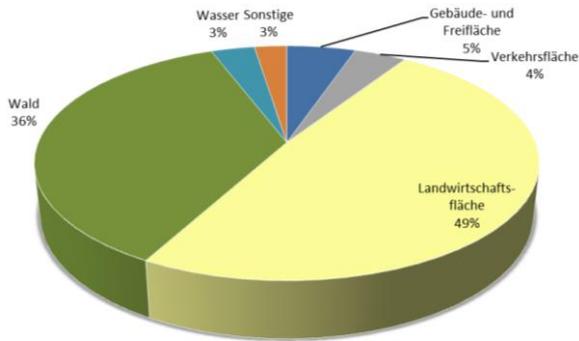


Abbildung 6:
Flächennutzung in der Region
Havelland-Fläming (Quelle: AFS;
eigene Darstellung)

Raumrelevante Formen Erneuerbaren Energien sind Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen sowie der Anbau von Bioenergie auf Ackerflächen. Windenergieanlagen befinden sich vor allem auf der Nauener Platte, im Südwesten und Westen der Region. Der Schwerpunkt der Bioenergieanlagen liegt im Landkreis Potsdam-Mittelmark, aber auch die anderen Landkreise weisen einen hohen Anlagenbestand auf.

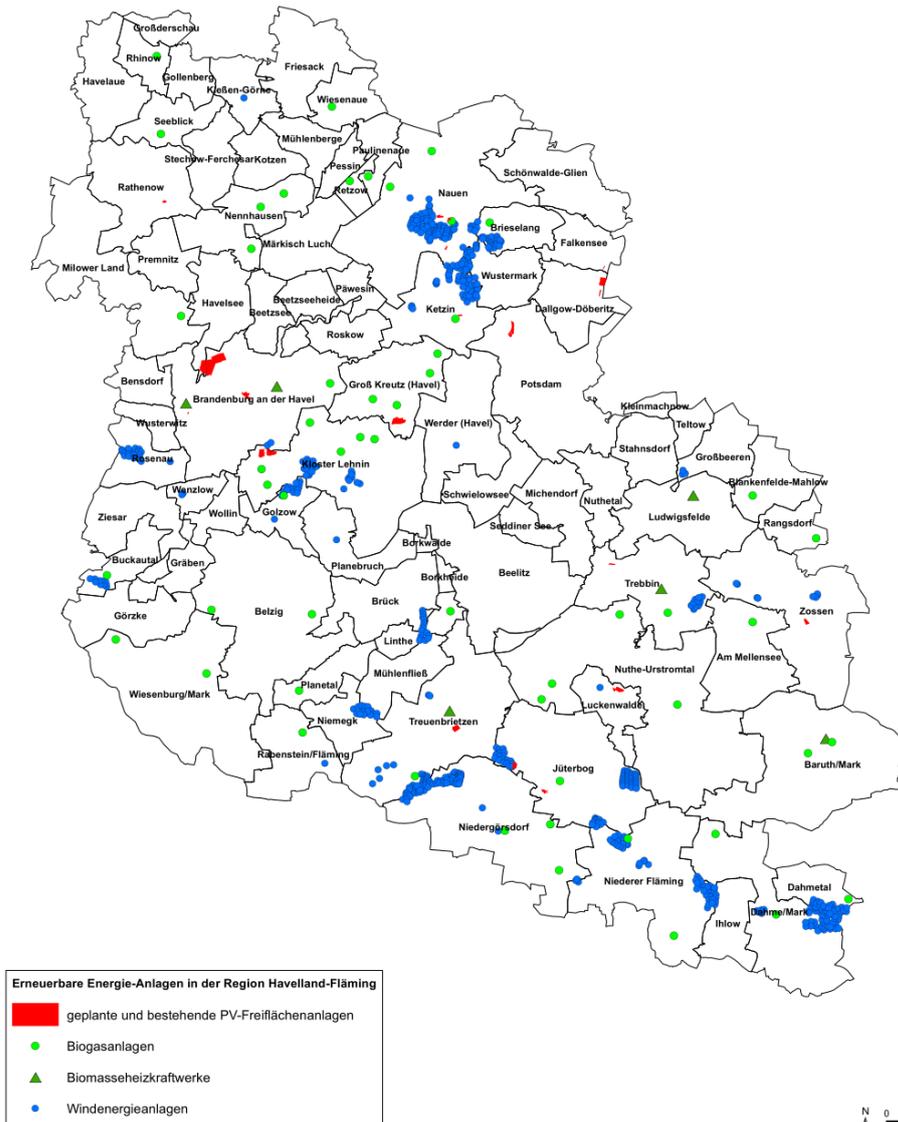
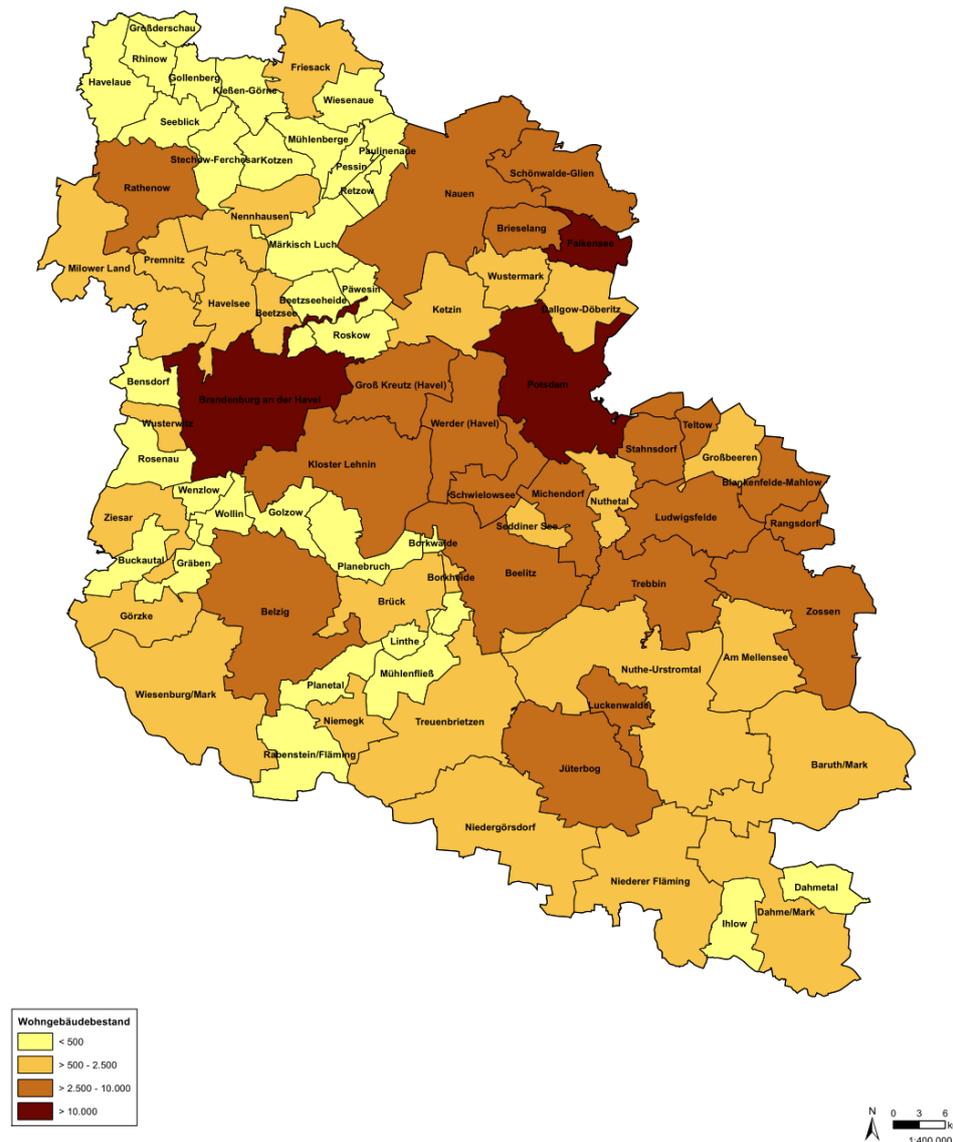


Abbildung 7:
Biogas-, PV-Freiflächen-,
Windenergieanlagen und
Biomasseheizkraftwerke (Quelle:
RPS; eigene Darstellung)

Wohngebäudebestand

In der Planungsregion Havelland-Fläming gibt es 174.458 Wohngebäude. Auf die kreisfreien Städte Brandenburg an der Havel und Potsdam entfällt dabei mit 12.412 und 18.268 Wohngebäuden knapp ein Viertel des regionalen Wohngebäudebestandes. Im Landkreis Potsdam-Mittelmark befinden sich mit 58.537 die meisten Wohngebäude in der Region. Die Landkreise Havelland und Teltow-Fläming liegen mit jeweils etwa 42.500 Wohngebäuden gleich auf.

Abbildung 8:
Wohngebäudebestand 2010
(Quelle: Afs; eigene Darstellung)



Von dem Gesamtbestand verfügen 125.735 Gebäude über eine Wohneinheit (WE), 22.006 über zwei und 26.717 Gebäude drei oder mehr WE verfügen (Mikrozensus 2006). Von diesen Wohneinheiten wurden 148.500 vor dem Jahr 1949, 129.700 WE im Zeitraum 1949-1990 und 88.300 WE nach dem Jahr 1990 errichtet.

Die Anzahl der Wohnungen in der Region beläuft sich auf 375.157.

Netzinfrastuktur

Die Region verfügt über ein gut ausgebautes Gas- und Stromnetz. Betreiber des 380/220-Kilovolt-Stromübertragungsnetzes ist die 50Hertz Transmission GmbH. Das Stromverteilnetz wird hauptsächlich von der E.ON edis AG, der Mitteldeutschen Netzgesellschaft Strom mbH und den lokalen Stadtwerken betrieben. Darüber hinaus gibt es mit Feldheim eine Gemeinde, welche über ein eigenes Stromnetz verfügt.



Abbildung 9:
Strom- und Gasnetz in der Region Havelland-Fläming (RPS, LBV und OSM; eigene Darstellung)

Das Gasnetz wird unter anderem von der Energie Mark Brandenburg GmbH und der Verbundnetz Gas AG betrieben. Zwei Gemeinden des Landkreises Potsdam-Mittelmark (Mühlenfließ, Rabenstein/Fläming) sowie drei Gemeinden des Landkreises Teltow-Fläming (Dahmetal, Ihlow sowie Niederer Fläming) sind nicht an das Gasnetz angeschlossen.

Grobe Einordnung der Gemeinden nach wesentlichen Strukturmerkmalen

1.1.2 Gemeindestrukturtypen

Die Bildung von Gemeindestrukturtypen soll einer zunächst groben Unterscheidung typischer Brandenburger Gemeinden hinsichtlich wesentlicher Strukturmerkmale dienen und hat keine 100%ige Einordnung aller Gemeinden zum Ziel. Vielmehr soll dadurch das Herausarbeiten von spezifischen Handlungserfordernissen sowie Empfehlungen zu Handlungsansätzen, Schwerpunkten und ggf. Projekten ermöglicht werden. Denn mit der überwiegenden Struktur lassen sich auch erste Aussagen zu wesentlichen energetischen Eigenschaften der Gemeinden benennen. Ausdrücklich wird jedoch darauf hingewiesen, dass kein Typ nie zu 100% auf eine Gemeinde passt und es in jedem Fall natürliche Abweichungen gibt.

Ziel ist, für vergleichbare Gemeindestrukturtypen in der Region mit vergleichbaren energetischen Bedingungen, auch entsprechende typologische Handlungsansätze zu formulieren, die dann im Rahmen von kommunalen Konzepten oder Projekten aufgegriffen und umgesetzt werden.

Sieben klassische Typen dominierender Siedlungsstrukturen bilden die Grundlage

Grundlage für die Gemeindestrukturtypen bilden Siedlungsstrukturtypen, also Siedlungsbereiche mit einer bestimmten dominierenden Bebauungsstruktur. Aus diesen Typen setzen sich die Gemeinden üblicherweise zusammen. Für die Brandenburger und regionale Siedlungsstruktur können insgesamt sieben verschiedene Siedlungsstrukturtypen gebildet werden:

Siedlungsstrukturtyp [Dominierende Bebauungsstruktur]
ST 1 - Dörfliche Mischbebauung
ST 2 - Ein- und Zweifamilienhausbebauung
ST 3 - Gründerzeitbebauung
ST 4 - 20er/30er/50er Jahre Siedlungen
ST 5 - Großsiedlungsbau (Block-, Plattenbauweise)
ST 6 - Historische Innenstadt (heterogen, kleinteilig, niedriggeschossig)
ST 7 - Moderne Innenstadt (heterogen, mehrgeschossig)

Aus den sieben Siedlungsstrukturtypen lassen sich für die Region Havelland-Fläming insgesamt vier wesentliche Gemeindestrukturtypen bilden, die die Kommunen der Region darstellen:

Gemeindestrukturtypen

In diesem Gemeindestrukturtyp überwiegt eine dörfliche Mischbebauung, die meist durch einen geringen Anteil nach 1990 neugebauter Ein- bzw. Zweifamilienhäuser ergänzt ist.

Märkisches Dorf



In energetischer Hinsicht können diesem Gemeindestrukturtyp grob folgende Eigenschaften zugeordnet werden: überdurchschnittliche Strom-, Wärme- und Kraftstoffverbräuche in den privaten Haushalten (große Wohnflächen, alte Bausubstanz, unterschiedliche Sanierungsstände, tendenziell weite Entfernungen und viele Fahrten mit Kfz), geringe Verbräuche im Gewerbe- und Industriebereich aufgrund der örtlichen Unternehmensstruktur. Andererseits tragen diese Kommunen überdurchschnittlich zur regenerativen Energieerzeugung bei.

Die Landstadt weist eine zentrale Versorgungsfunktion für den ländlichen Raum auf. Bebauungsstrukturell gibt es neben einem dominierenden historischen Ortskern auch Anteile von Ein- und Zweifamilienhaussiedlungen sowie geringe Anteile Gründerzeitbebauung, Siedlungen aus den 20er/30er/50er Jahren und vereinzelte Großsiedlungsbauten.

Landstadt



In energetischer Hinsicht können diesem Gemeindestrukturtyp grob folgende Eigenschaften zugeordnet werden: durchschnittliche Strom-, Wärme- und

Kraftstoffverbräuche in den privaten Haushalten sowie im Gewerbe- und Industriebereich (mit teils deutlichen Ausnahmen). Auch dieser Gemeindestrukturtyp trägt oftmals überdurchschnittlich zur regenerativen Energieerzeugung bei.

Wohngemeinde

Neben einem absolut dominanten Anteil Ein- und Zweifamilienhausgebieten gibt es gelegentlich, für die Bildung eines Siedlungszentrums, einen kleinen Anteil moderner innerstädtischer Bebauung.



Die typische Wohngemeinde weist deutlich unterdurchschnittliche Wärmeverbräuche aufgrund teils guter Sanierungsstände und einer hohen Anzahl an effizienten Neubauten auf. Die Stromverbräuche sind durchschnittlich bis gering und es gibt wenig gewerbliche Abnehmer. Tendenziell weisen diese Gemeinden deutlich überdurchschnittliche Verbräuche von Kraftstoffen aufgrund der ÖV-Infrastruktur und der arbeitsplatzfernen Lage auf (Auspendlergemeinden mit oft mehreren Kfz je Haushalt). Potenziale erneuerbarer Energien beschränken sich oftmals auf gebäudebezogene Anlagen (PV, Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasseheizungen).

Mittelstadt / Großstadt

Die Mittel- und Großstädte (auch überwiegend Mittel- und Oberzentren) haben eine deutlich über den Nahbereich hinausgehende Versorgungsfunktion (Bildung, Verwaltung, Kultur, Handel und Dienstleistungen etc.). Der Gemeindestrukturtyp wird wesentlich aus einer dominanten Kernstadt gebildet, welche sich aus gründerzeitlicher Bebauung, Siedlungen der 20er/30er/50er Jahre sowie einem Teil moderner, heterogen und mehrgeschossiger Innenstadtbebauung zusammensetzt. Ergänzt wie die Kernstadt durch teils umfassende Gebiete in Großsiedlungsbauweise (Block-, Plattenbauweise) sowie Ein- bzw. Zweifamilienhausgebiete.



Die Mittel- bzw. Großstadt verfügt oftmals über eine die Verbräuche dominierende Wirtschaftsstruktur. Stadtwerke mit eigenen Kraftwerken und Netzen insbesondere zur Nah- und Fernwärmeversorgung sorgen für teils unterdurchschnittliche Verbräuche in den Haushalten. Die Kraftstoffverbräuche sind durchschnittlich bzw. bei guter öffentlicher Versorgung unterdurchschnittlich (hier spielt insbesondere die Entfernung zu guten ÖPNV-Angeboten des berlinnahen Metropolenraums eine wesentliche Rolle).

Die Gemeindestrukturtypen werden nachfolgend insbesondere bei den Handlungsempfehlungen für die kommunale Ebene in Kapitel 4 aufgegriffen.

1.1.3 Laufende Studien und Konzepte

Die nachfolgend vorgestellten Studien und Konzepte beziehen sich unmittelbar auf die Region Havelland-Fläming bzw. auf ihre Kommunen. Weitergehende Studien werden im Rahmen der vertieften Bearbeitung v. a. in der Potenzialanalyse (Arbeitspaketen 2) herangezogen werden.

Insbesondere im Bereich der Erneuerbaren Energien gibt es bereits zahlreiche Aktivitäten in der Region – sei es im Rahmen von Studien und Konzepten oder auch in der Umsetzung von konkreten Projekten. Zudem gibt es überregionale Studien, welche die Region unmittelbar berühren. Diese werden nachfolgend überblicksartig dargestellt und erste Bezüge zur Erarbeitung des Regionalen Energiekonzeptes Havelland-Fläming herausgearbeitet.

Maßgeblich - auch für die Erarbeitung des Regionalen Energiekonzeptes - ist die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg. Diese definiert Ziele und Maßnahmen zur Bekämpfung von Ursachen und damit auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels und beeinflusst auch die Aktivitäten in der Region, da sich diese an Zielen und Handlungsempfehlungen der Energiestrategie orientieren sollen. Das trifft in besonderem Maße auf Zielstellungen des Landes zum Ausbau der Erneuerbaren Energien in Form von Flächen- oder Leistungszielen zu, die auf die Region heruntergebrochen werden.

Im Folgenden wird betrachtet, inwieweit die genannten kommunalen oder regionalen Studien und Konzepte mit den Zielen der Landesstrategie übereinstimmen und wo, zur Erreichung der Klimaziele des Landes Brandenburg, die Notwendigkeit für eine Verstärkung der Aktivitäten oder gesehen werden.

Dokument	Thematik	räumliche Ebene	Themen											Jahr	kompatibel zur Landesstrategie	Kernstudie	Kommentar/ regionaler Bezug
			Windenergie	Solarenergie	Bioenergie	Geothermie	Wasserkraft	Netze	Speicherung	Gebäude	Mobilität	Wärme					
Energiestrategie 2030	Energiestrategie	Land Brandenburg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2012			Die Energiestrategie gibt die energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Leitlinien und Ziele des Landes Brandenburg für die kommenden Jahre vor und formuliert dementsprechende Handlungsbereiche und Maßnahmen. Das Regionale Energiekonzept soll der Umsetzung der Ziele dienen. Daher ist von hoher Bedeutung, welchen Beitrag dieses und alle bisherigen Konzepte und Studien leisten.
BTU-Netzstudie	Netzintegration Erneuerbare Energien	Land Brandenburg	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	2010	x	x	Die Studie weist große Potenziale im Bereich Windenergie aus. Um diese effektiv nutzen zu können, wird ein Schwerpunkt des Netzausbaus in der nördlich angrenzenden Region Prignitz-Oberhavel gesehen.	
Gemeinsames Raumordnungskonzept Energie und Klima für Berlin und Brandenburg	Erneuerbare Energien in Berlin und Brandenburg	Land Brandenburg	x	x	x	-	x	x	x	-	-	-	2011	x		Trifft allgemeine Aussagen zum Stand in Berlin-Brandenburg und insbes. zum Thema Anpassung an den Klimawandel, geht aber nicht explizit auf die Region ein.	
Biomassestrategie des Landes Brandenburg	Biomasse	Land Brandenburg	-	-	x	-	-	-	x	-	-	x	2010	x	x	Die Biomassestrategie wurde für das Land Brandenburg erstellt und beschäftigt sich somit auch mit der Biomassennutzung und den Biomassepotenzialen in der Region Havelland-Fläming.	
Modellvorhaben der Raumordnung: Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel	Anpassung an den Klimawandel	Region Havelland-Fläming	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2011	x		Das Vorhaben gefördert durch den Bund bietet der Region die Möglichkeit sich mit den Herausforderungen des Klimawandels auseinanderzusetzen und nachhaltige Lösungen zu finden. Vor allem regionale Akteure wurden mit eingebunden und es wurden zahlreiche Projekte gefördert, welche die Probleme des Klimawandels behandeln.	

Dokument	Thematik	räumliche Ebene	Themen										Jahr	kompatibel zur Landesstrategie	Kernstudie	Kommentar/ regionaler Bezug		
			Windenergie	Solarenergie	Bioenergie	Geothermie	Wasserkraft	Netze	Speicherung	Gebäude	Mobilität	Wärme						
RUBIRES - Biomassepotenzialstudie für die Region Havelland-Fläming	Biomasse	Region Havelland-Fläming	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	2011	x	x	In der Biomassepotenzialanalyse werden Aussagen zur Biomasse in der Region Havelland-Fläming getroffen. Es wird auf Potenziale, Probleme und Wertschöpfungsketten eingegangen und es werden verschiedene Szenarien beleuchtet. Ergebnis der Studie ist, dass das Potenzial für die Biomasse in der Region eher gering ist.
Erarbeitung von Suchräumen als Grundlage der regionalplanerischen Steuerung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Brandenburg und der Region Havelland-Fläming	Photovoltaik	Region Havelland-Fläming	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009	x	x	Die Studie zeigt die vorhandenen Flächenpotenziale für die Region auf und gibt einen Überblick darüber, an welchen Standorten Photovoltaik-Freiflächenanlagen installiert werden können. So geht die Studie etwa von 8.535 ha verfügbarer Fläche für PV-Freiflächenanlagen auf Konversionsflächen aus, auf welchen mittels Freiflächenanlagen dazu beigetragen werden kann die energiepolitischen Ziele des Landes zu erreichen.
Null-Emission-Strategie des Landkreises Potsdam-Mittelmark	Erneuerbare Energien in Potsdam-Mittelmark	Landkreis Potsdam-Mittelmark	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	x	2009	x		Der Landkreis Potsdam-Mittelmark möchte mit Hilfe einer Null-Emissions-Strategie zur Erreichung der energiepolitischen Ziele des Landes Brandenburg beitragen. Aus dem Beschluss des Kreistages geht hervor, dass dieses Ziel sowohl mit Energieeinsparungen und dem Ausbau Erneuerbarer Energien erreicht werden soll.
Strategien und Handlungsempfehlungen zur Entwicklung des Landkreises Havelland bis 2020		Landkreis Havelland	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-		2010	x		In der Strategie wird die geplante Entwicklung des Landkreises bis zum Jahr 2020 dargestellt. Es wird auf die Nutzung und den Ausbau von Erneuerbaren Energien eingegangen.

Dokument	Thematik	räumliche Ebene	Themen										Jahr	kompatibel zur Landesstrategie	Kernstudie	Kommentar/ regionaler Bezug	
			Windenergie	Solarenergie	Bioenergie	Geothermie	Wasserkraft	Netze	Speicherung	Gebäude	Mobilität	Wärme					
1. Fortschreibung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Teltow-Fläming	Klimaschutzprogramm	Landkreis Teltow-Fläming	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	2010	x		Die Schwerpunkte des Konzeptes liegen in der Senkung von CO ₂ -Emissionen und der verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energien. Des Weiteren sollen Maßnahmen und Konzepte zur Anpassung an den Klimawandel im Landkreis umgesetzt bzw. entwickelt werden.
Masterplanfortschreibung der Stadt Brandenburg an der Havel		Kommune	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	2011			Die Stadt Brandenburg an der Havel beschäftigt sich in der Masterplanfortschreibung mit den Erneuerbaren Energie und der Gebäudesanierung. Jedoch fehlt bisher ein gesamtstädtische Konzept als auch eine Zielstellung.
Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Potsdam	Integriertes Klimaschutzkonzept	Kommune	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	2010	x		Ziel des Konzeptes ist die Minderung des Treibhausgasausstoßes in der Stadt Potsdam. Des Weiteren soll sich die Stadt bis 2050 zu einer klimaneutralen Kommune entwickeln.	
Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Teltow	Integriertes Klimaschutzkonzept	Kommune	-	x	x	-	-	x	-	-	-	x	2010	x		Hauptziel des Konzeptes ist die Reduzierung des CO ₂ -Ausstoßes um 20% bis zum Jahr 2020. Als langfristiges Ziel wird die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern formuliert. Energieeffizienz soll ebenso im Vordergrund stehen wie der Ausbau der Erneuerbaren Energien. Des Weiteren soll neben Energieeinsparungen in öffentlichen Gebäuden auch der Klimaschutzgedanken in die städtischen Planungen einbezogen werden. Weiterhin umfasst das Konzept den Aufbau einer lokalen Energieberatung.	

Dokument	Thematik	räumliche Ebene	Themen										Jahr	kompatibel zur Landesstrategie	Kernstudie	Kommentar/ regionaler Bezug
			Windenergie	Solarenergie	Bioenergie	Geothermie	Wasserkraft	Netze	Speicherung	Gebäude	Mobilität	Wärme				
Integriertes Klimaschutzkonzept der Gemeinde Kleinmachnow	Integriertes Klimaschutzkonzept	Gemeinde Kleinmachnow	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	2010	x		Die Gemeinde Kleinmachnow entwickelt Maßnahmen und Programme um den CO ₂ -Ausstoß zu vermindern. Weiterhin wird ein Verkehrskonzept entwickelt und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, sowie die bessere Einbindung der Bürger an Entscheidungen werden in dem Konzept thematisiert.
Energieautarke Gemeinde Feldheim		Gemeinde Feldheim	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x				Die Gemeinde Feldheim leistet mit dem Konzept der energieautarken Gemeinde einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der energiepolitischen Ziele, da zum einen die Energie und Wärme eigenständig produziert wird und zum anderen dient das Projekt anderen Gemeinden als Vorbild.

Ergänzend wird auf die Aktivitäten des Landkreises Teltow-Fläming hingewiesen. Hier gibt es mittlerweile zahlreiche Kreistagsbeschlüsse zum Klimaschutz, z. B. die Mitgliedschaft im Netzwerk »100% Erneuerbare-Energie-Regionen« mit dem Ziel, die Energieversorgung auf lange Sicht vollständig auf erneuerbare Energien umzustellen. Zudem ist der Landkreis Mitglied im Klima-Bündnis (mit dem Ziel einer 10%-igen CO₂-Reduktion alle 5 Jahre).

1.1.4 Region als Produktionsstandort Erneuerbarer Energie

Erneuerbare Energie - Stromerzeugung

Windenergie

In der Region wurden 24 Windeignungsgebiete im Entwurf des Regionalplans (Quelle RPS) ausgewiesen, welche eine Fläche von 17.600 ha in Anspruch nehmen. Zahlreiche bestehende Windenergieanlagen befinden sich jedoch außerhalb der Windeignungsgebiete.

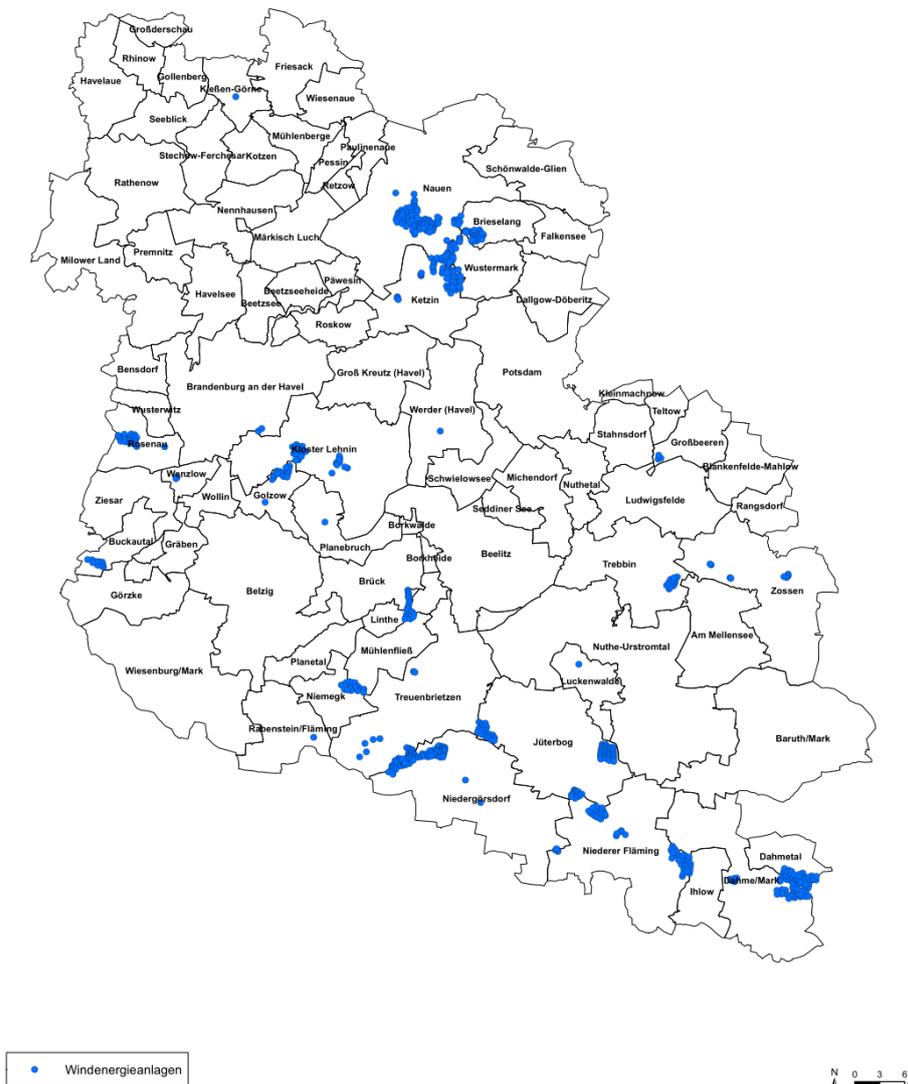
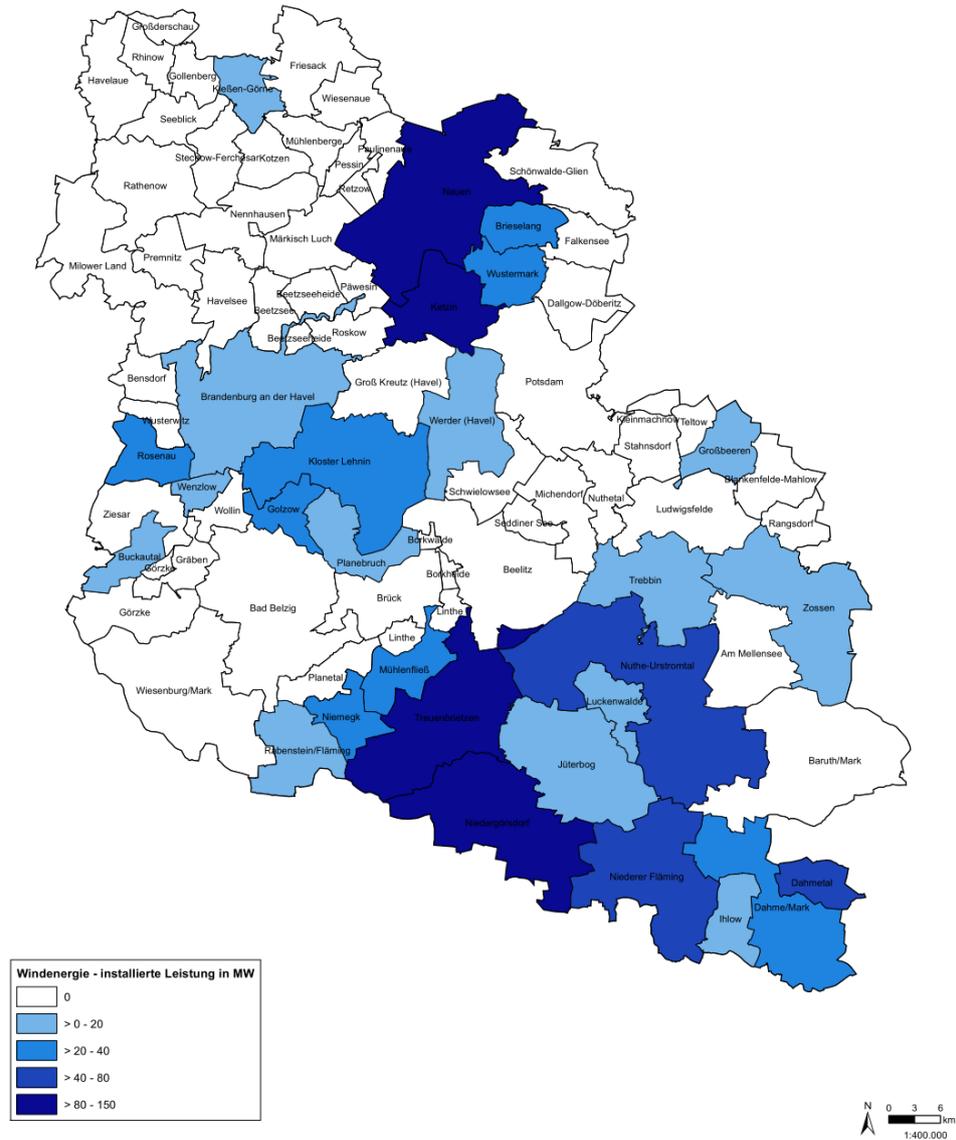


Abbildung 10:
Windenergieanlagen in der Region
Havelland-Fläming (Quelle: RPS;
eigene Darstellung)

Windenergie gehört in der Region zu den wichtigsten Produzenten regenerativer Energie. Die 586 Windenergieanlagen stellen eine installierte Leistung von 950 MW (EEG-Daten 2010) zur Verfügung. Die Anlagen erzeugten im Jahr 2010 1.268 GWh erneuerbaren Strom. Im Vergleich zu den anderen Regionen im Land Brandenburg liegt Havelland-Fläming hinter dem Spitzenreiter Prignitz-Oberhavel. In der Region stehen vor allem die Gemeinden Nauen, Nieder-

görsdorf, Treuenbrietzen und Ketzin heraus, welche knapp 43% der installierten Leistung bereitstellen.

Abbildung 11:
Windenergie - installierte Leistung
in MW in den Kommunen der
Region (50Hertz Transmission;
eigene Darstellung)



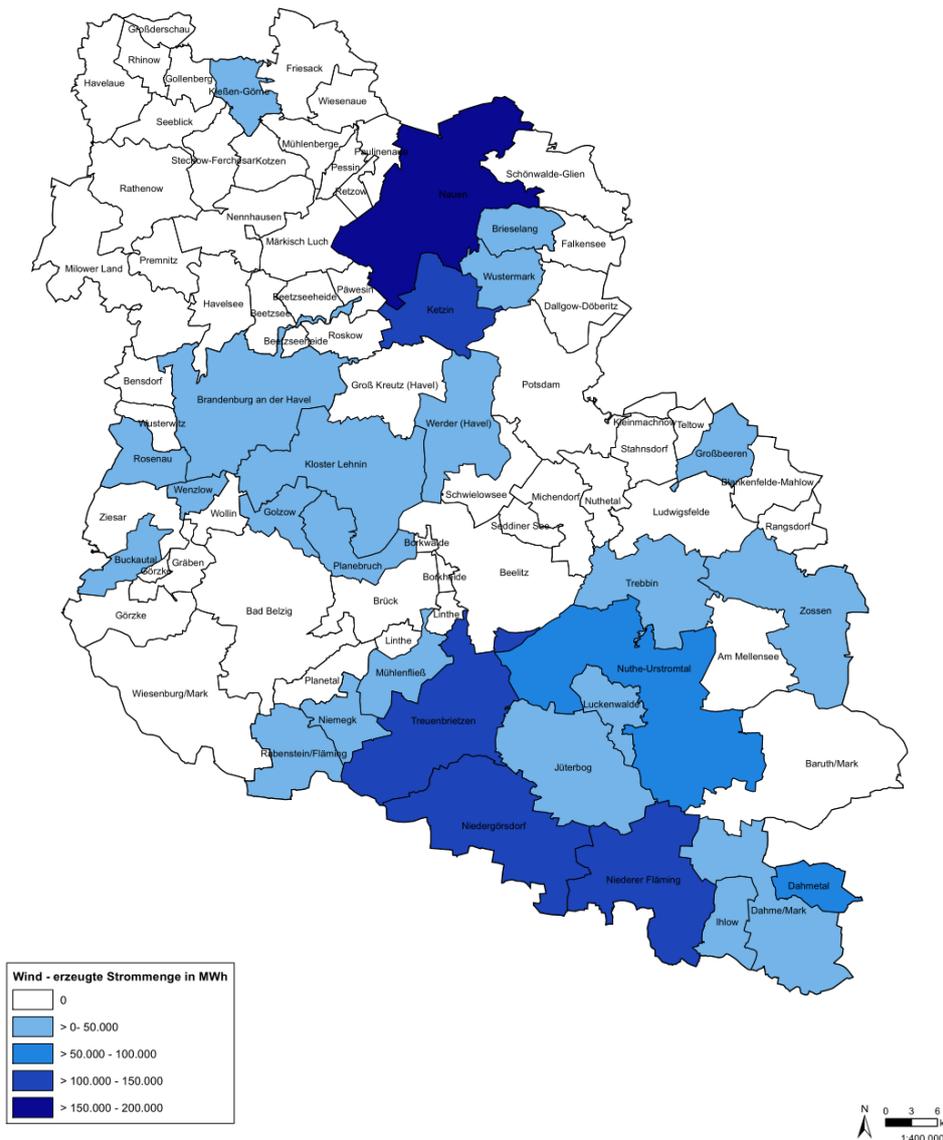


Abbildung 12:
Windenergie - erzeugte
Strommenge in MWh in den
Kommunen der Region (50Hertz
Transmission; eigene Darstellung)

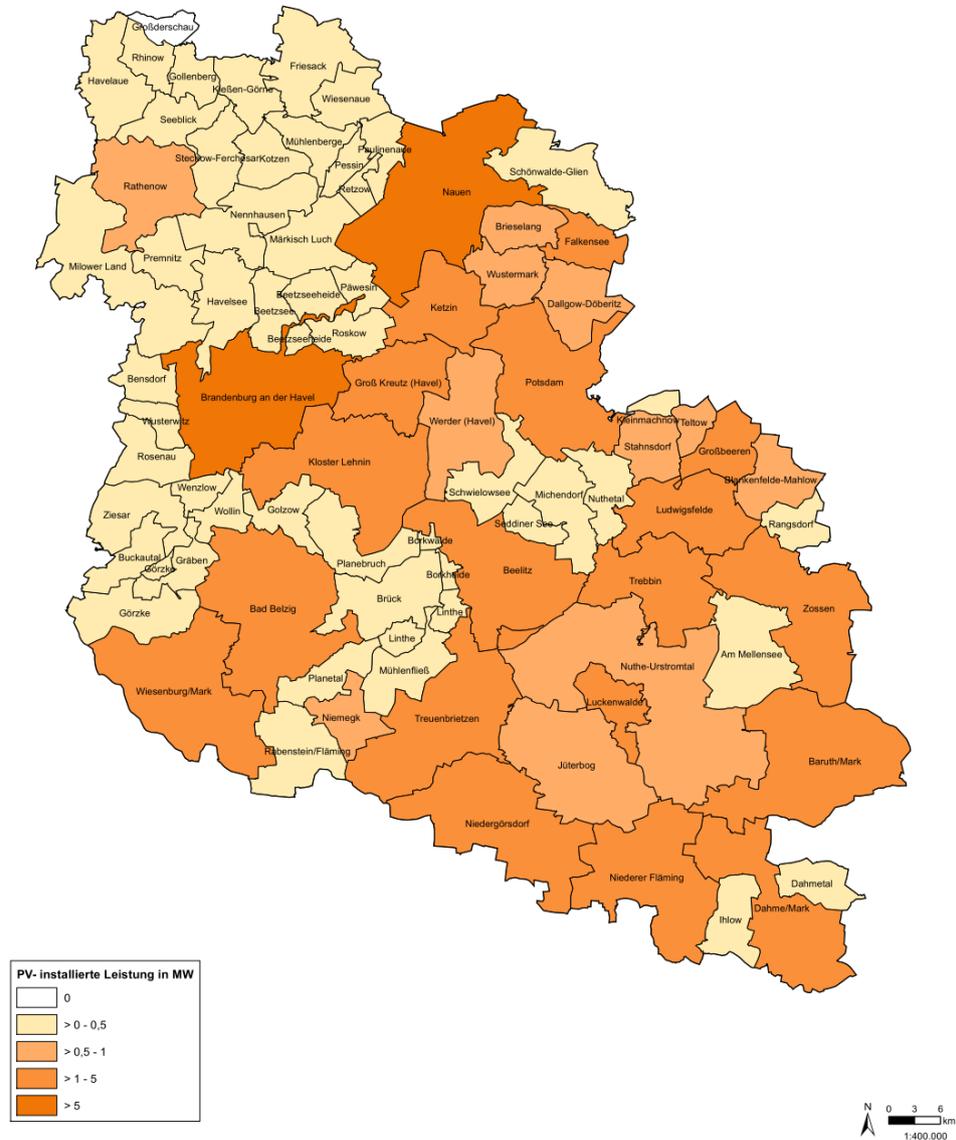
Solarenergie

Photovoltaik

Die 2.940 Photovoltaik-Anlagen, bei welchen es sich weitestgehend um Dachanlagen handelt, stellten im Jahr 2010 eine installierte Leistung von 77,4 MW zur Verfügung und erzeugten eine Strommenge von 31,1 GWh. Vor allem bei Photovoltaik-Freiflächenanlagen bestehen noch Potenziale, denn Stand 2010 wurden für 22 Anlagen Bauanträge, FNP-Änderungen oder Zielvereinbarungen gestellt. Diese Anlagen würden knapp 1.000 ha Fläche in Anspruch nehmen und dazu beitragen, dass das Land Brandenburg den klimapolitischen Zielen bis 2030 näher kommt (Quelle: RPS). Zudem stieg die installierte Leistung vor allem durch die Inbetriebnahme von Photovoltaik-Freiflächenanlagen seit dem Jahr 2010 nochmals deutlich an. Im Jahr 2011 betrug der prozentuale Zuwachs der installierten Leistung gegenüber dem Vorjahr etwa 88% (Energymap.info; Aktu), was auf eine große Dynamik im Bereich der Photovoltaik-Freiflächenanlagen hinweist.

Aktuell ging auf dem ehemaligen Militärflugplatz Brandenburg-Briest der derzeit größte Solarpark Europas ans Netz, welcher allein eine installierte Leistung von ca. 91 MW bereitstellt.

Abbildung 13:
Photovoltaik - installierte Leistung
in MW (50Hertz Transmission;
eigene Darstellung)



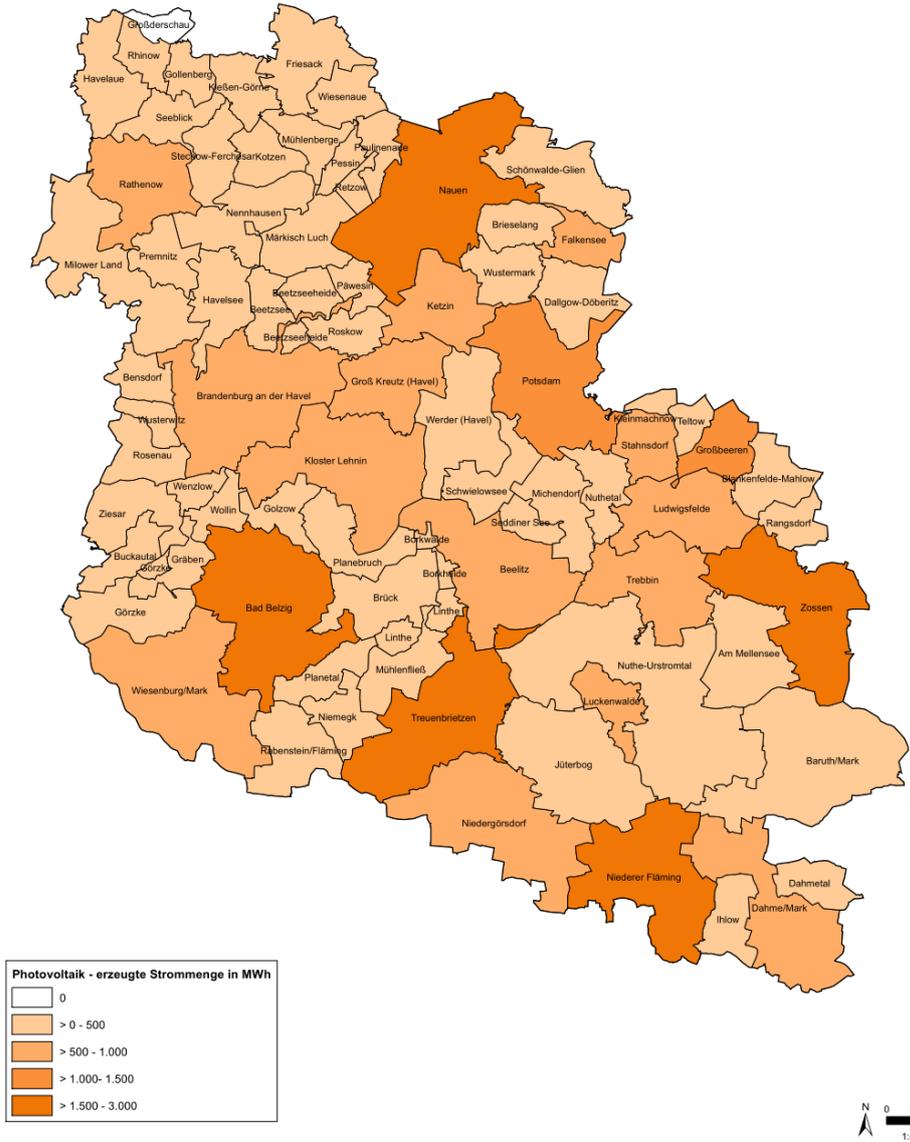
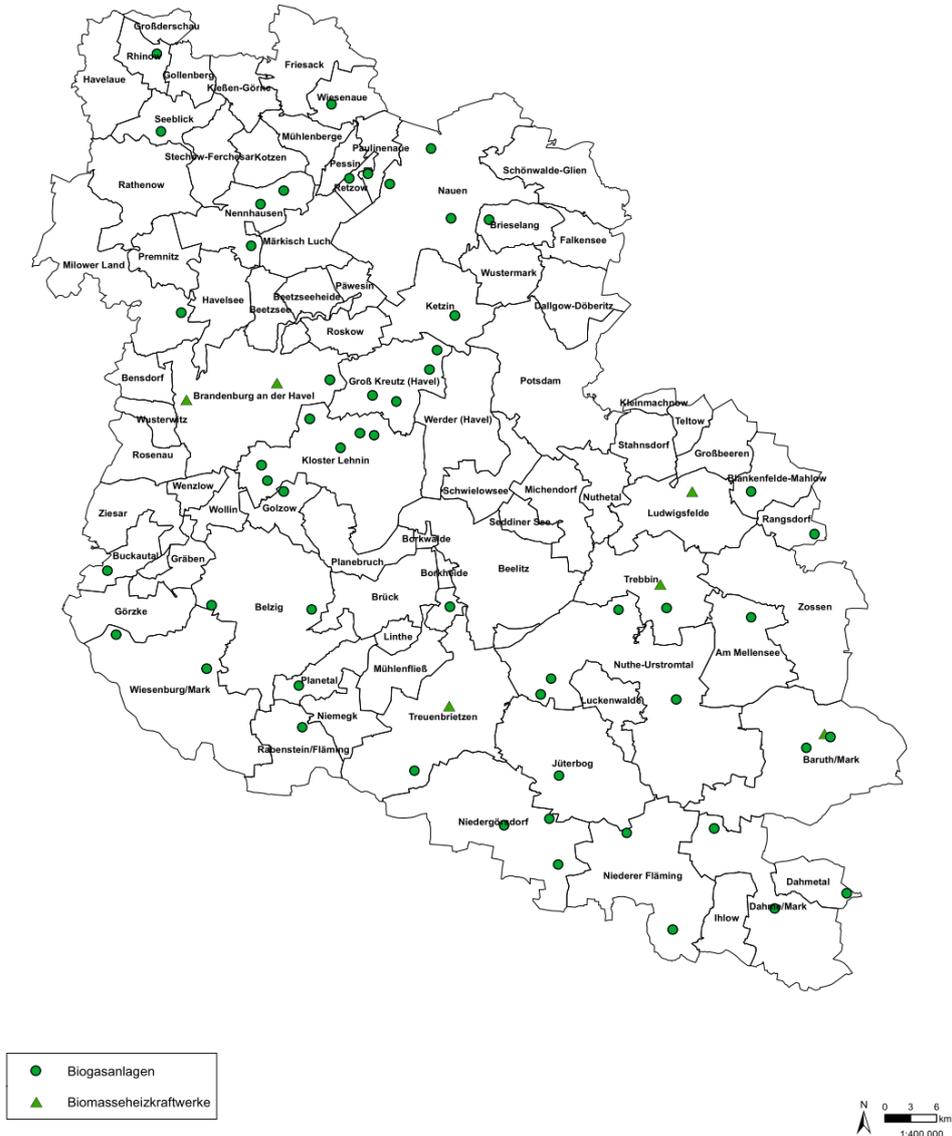


Abbildung 14:
Photovoltaik - erzeugte
Strommenge in MWh (50Hertz
Transmission; eigene Darstellung)

Biomasse

Im Jahr 2010 befinden sich in der Region Havelland-Fläming 87 Biomasseanlagen (Quelle: 50Hertz Transmission) zur Stromerzeugung (Biogasanlagen, Biomasseheizkraftwerke)

Abbildung 15:
Bestand Biogasanlagen und
Biomasseheizkraftwerke zur
Stromerzeugung in der Region
(Quelle: RPS; eigene Darstellung)



Die Anlagen verfügten 2010 über eine installierte Gesamtleistung in Höhe von 80 MW.

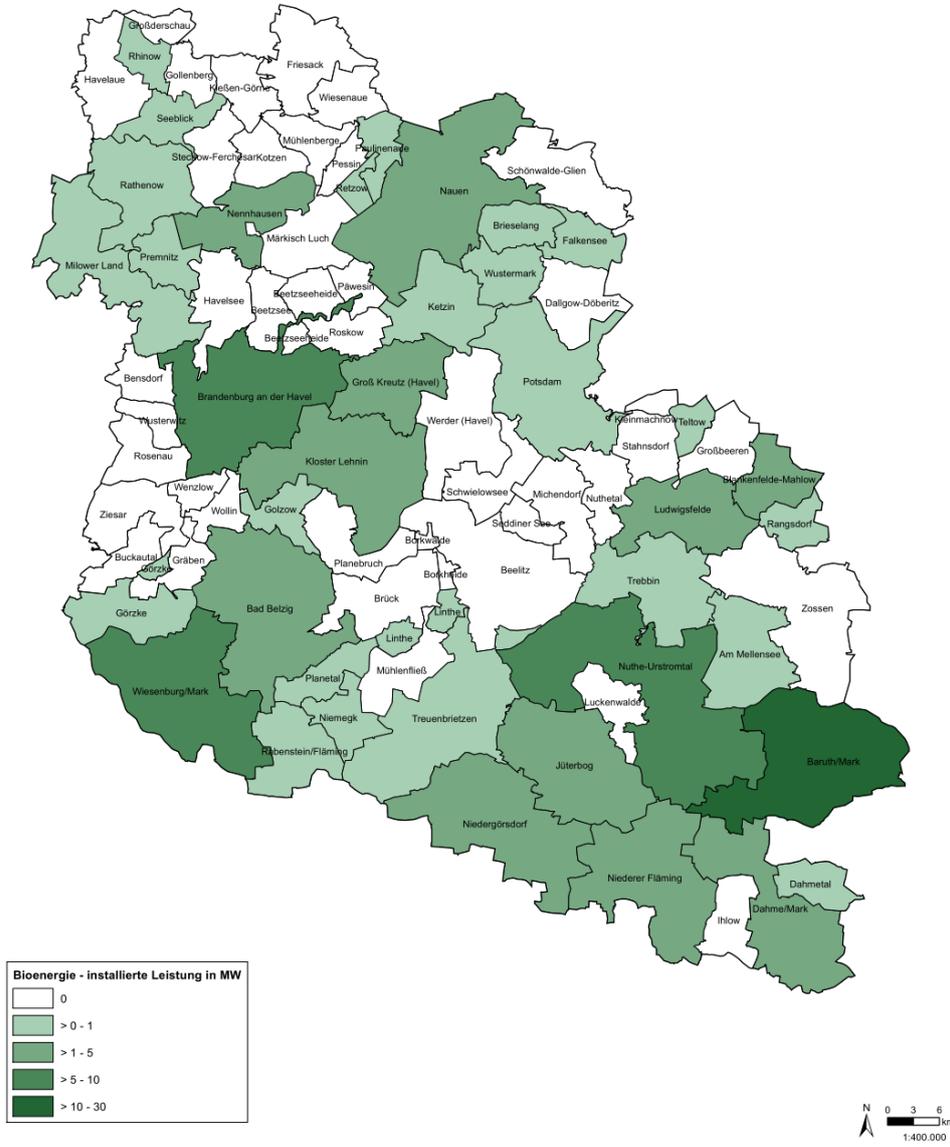
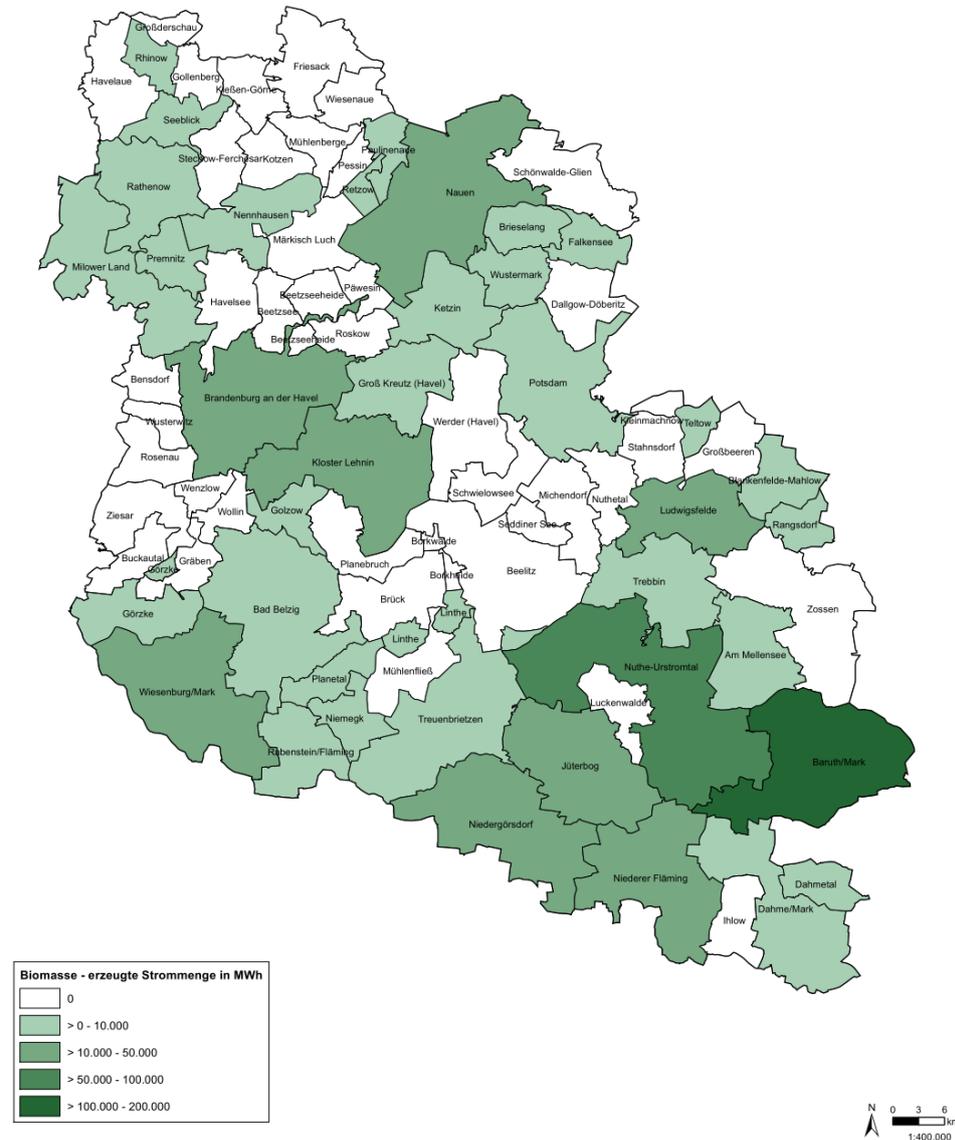


Abbildung 16:
Bioenergie - installierte Leistung in MW (50Hertz Transmission; eigene Darstellung)

Die 87 Anlagen erzeugten im Jahr 2010 knapp 500 GWh Strom. In vielen Biomasseanlagen wird neben Strom auch Wärme produziert, zudem gibt es Anlagen, die nur Wärme erzeugen, woraus sich Differenzen in den Anlagenanzahlen ergeben können (siehe dazu auch nächstes Kapitel).

Abbildung 17:
Bioenergie - erzeugte
Strommenge in MWh (50Hertz
Transmission; eigene Darstellung)



Kraftstoffe aus Biomasse - Bioethanol

In Premnitz ging im Dezember 2010 eine Anlage zur Erzeugung von Bioethanol in Betrieb, welche 2010 zunächst 1.000 t erzeugte, jedoch über eine Kapazität von 130.000 t/a verfügt (Kapitel s. a. 1.2.1 Kraftstoffe und Gaseinspeisung)

Deponie- und Klärgas

In Deponie- und Klärgasanlagen kann aus dem gewonnenen Gas mittels BHKW kombiniert Wärme und Strom erzeugt werden. Aus dem vorliegenden Datenbestand lässt sich ableiten, dass es auch Anlagen gibt, die nur eins von beidem erzeugen – somit kann es zu Bestandsdifferenzen kommen zwischen den hier zunächst dargestellten Anlagen zur Strom- sowie den im nächsten Kapitel dargestellten Anlagen zur Wärmeerzeugung.

In der Region gibt es 2010 sechs Deponie- und Klärgasanlagen, von denen sich vier im Landkreis Potsdam-Mittelmark und zwei in Teltow-Fläming befinden. Die Anlagen stellen eine installierte Leistung von 8,7 MW zur Verfügung.

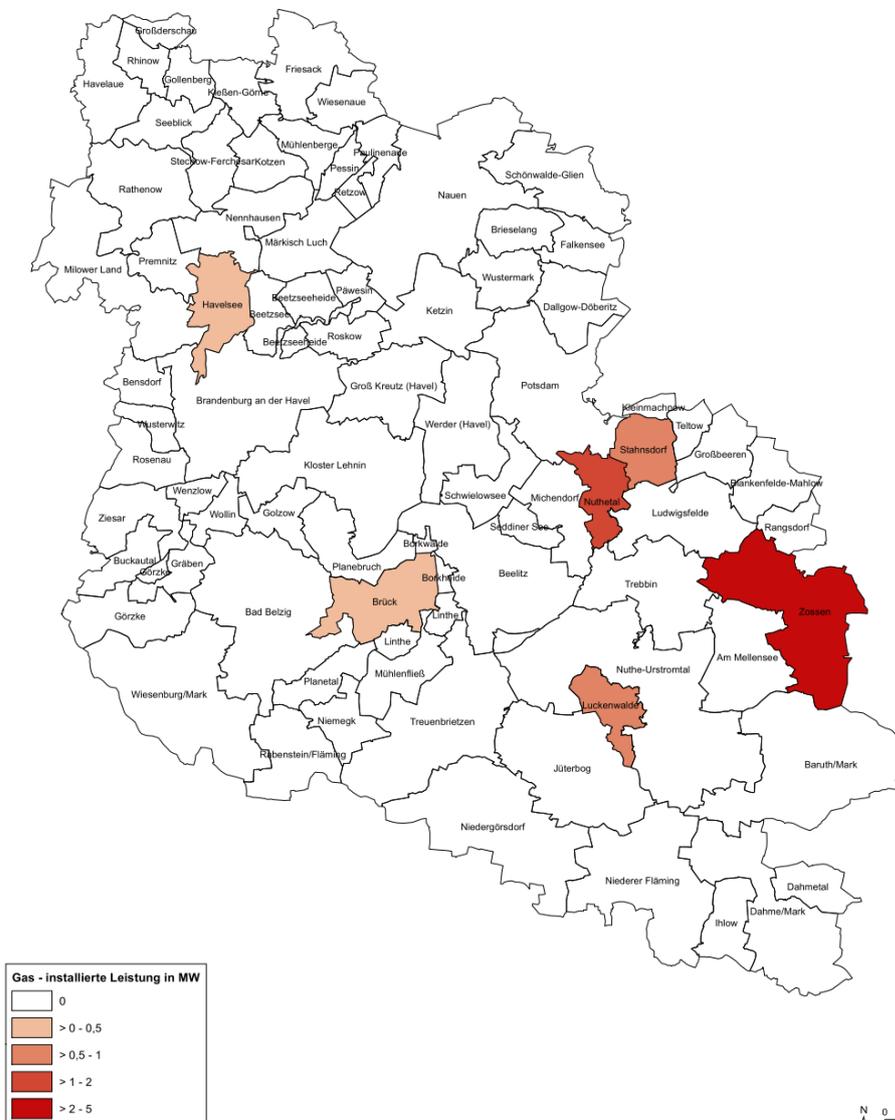
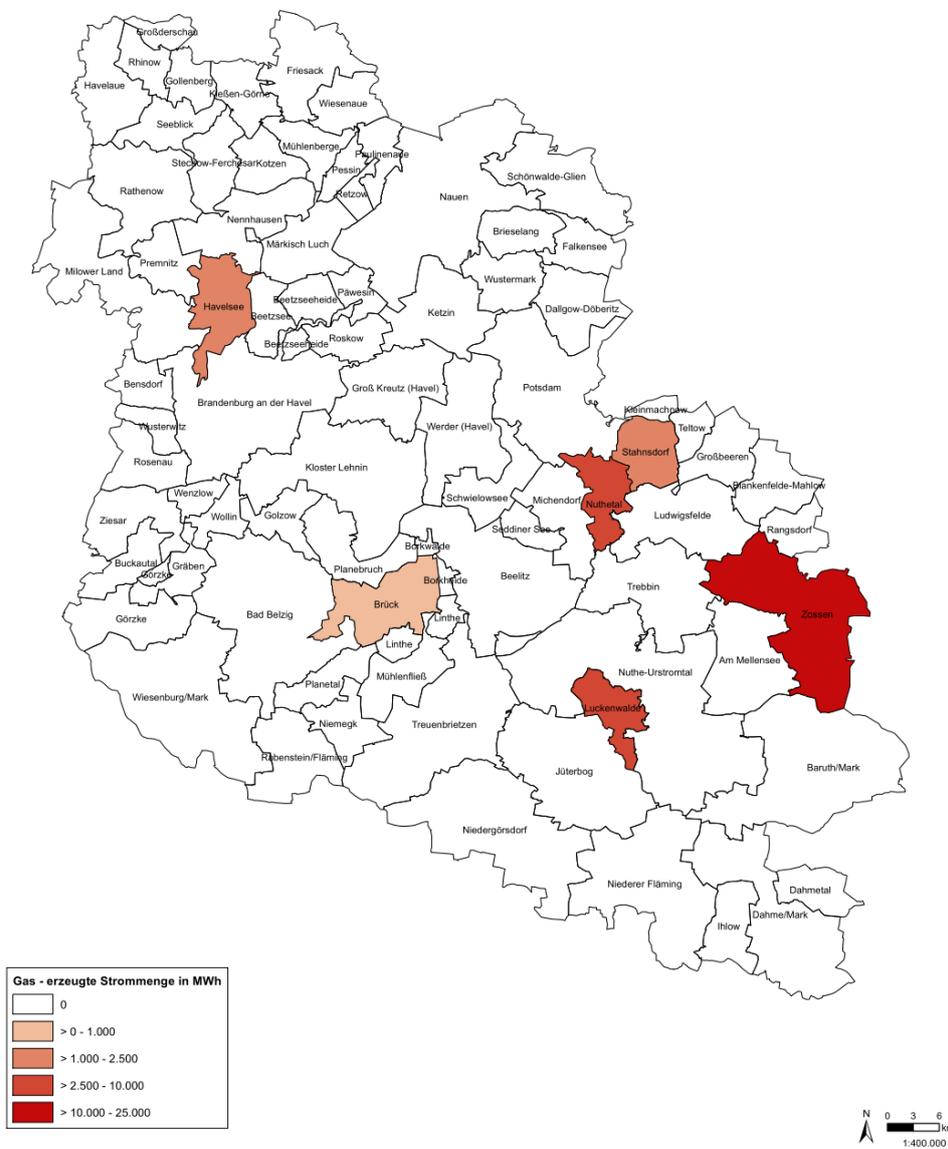


Abbildung 18:
Gas - installierte Leistung je
Kommune (50Hertz Transmission;
eigene Darstellung)

Erzeugt wurden 2010 33,5 MWh Strom. Schwerpunkt bildet dabei die Stadt Zossen.

Abbildung 19:
Gas - erzeugte Strommenge in MWh je Kommune (50Hertz Transmission; eigene Darstellung)



Wasserkraft

Die Energieerzeugung durch Wasserkraft spielt in der Region eine untergeordnete Rolle. Dennoch befinden sich acht Wasserkraftanlagen in der Region, die EEG-Strom erzeugen. Die Anlagen weisen insgesamt eine installierte Leistung von 0,2 MW auf.

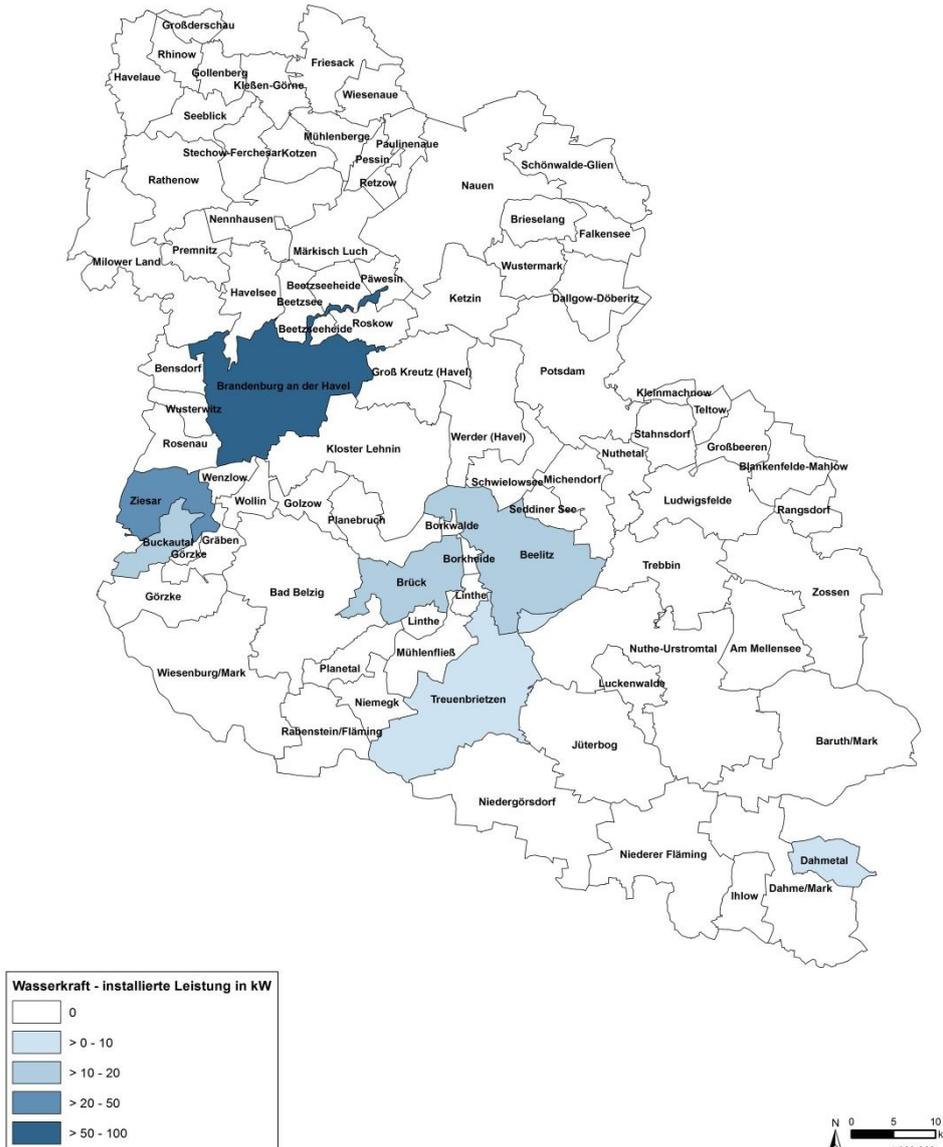
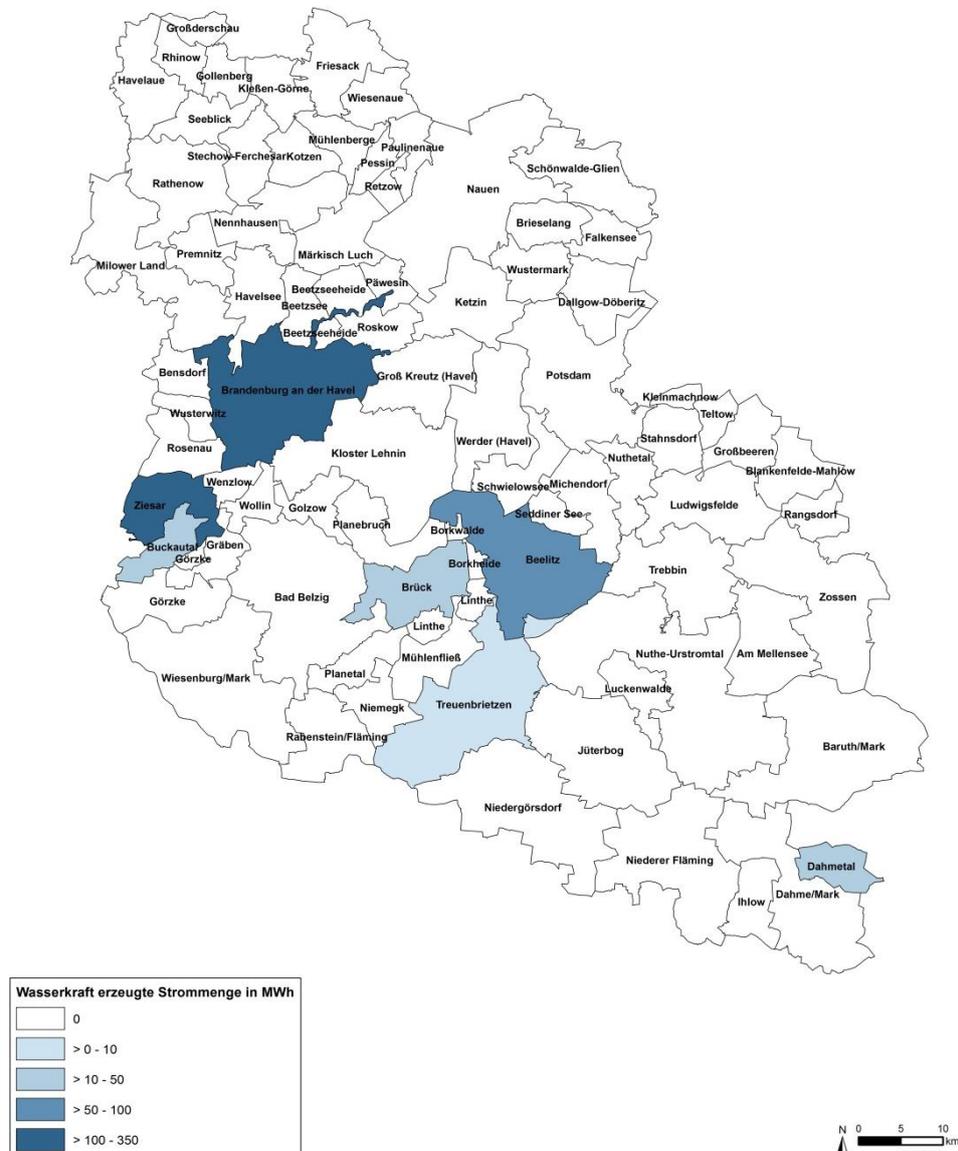


Abbildung 20:
Wasserkraft - installierte Leistung
in kW je Kommune (50Hertz
Transmission; eigene Darstellung)

Zur Gesamtstromerzeugung aus erneuerbaren Energien steuerten diese acht Anlagen mit 599 MWh Strom eine verhältnismäßig sehr kleine Menge bei.

Abbildung 21:
Wasserkraft - erzeugte
Strommenge in MWh je Kommune
(50Hertz Transmission; eigene
Darstellung)



Nach Recherchen der Regionalen Planungsstelle gibt es neben den acht EEG-Anlagen in der Region drei weitere Mühlen, die geringe Mengen Strom für den Eigenverbrauch erzeugen oder aber für gewerbliche Zwecke genutzt werden. Daher werden diese Anlagen auch nicht in der EEG-Statistik geführt. Darüber hinaus gibt es mindestens 14 weitere ungenutzte Wassermühlenstandorte (Basis ist eine Potenzialstudie zur Wasserkraft aus dem Jahr 1992).

Zusammenfassung

In der Region Havelland-Fläming existieren im Jahr 2010 insgesamt 3.626 Anlagen, die EEG-Strom erzeugen. Dabei ist der gesamte Anlagenbestand von der kleinen PV-Dachanlage bis hin zum großen Biomasseheizkraftwerk berücksichtigt.

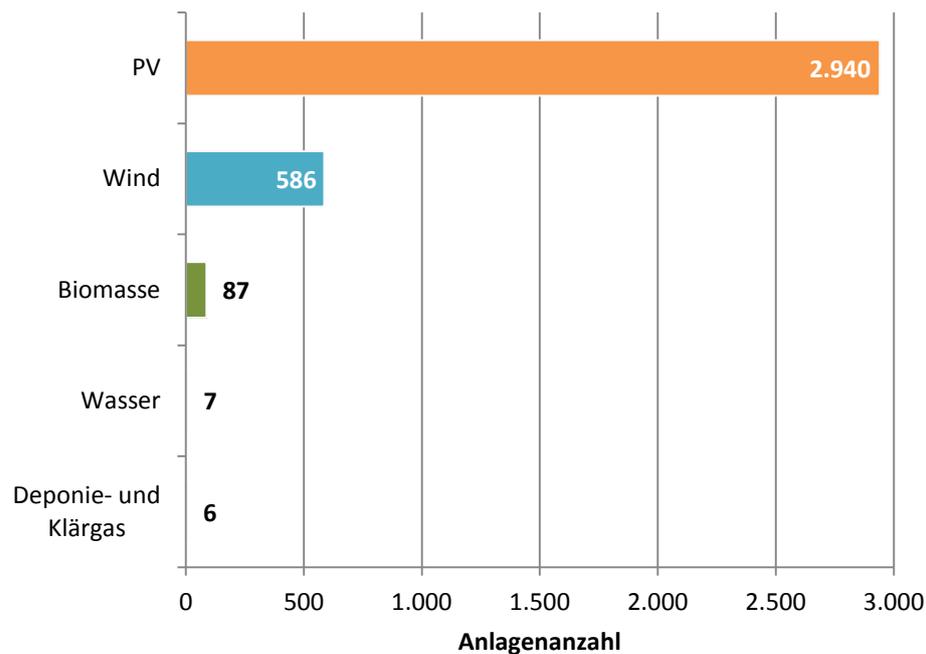


Abbildung 22:
Erneuerbare Energien in der
Region - EEG-Anlagen 2010

Mit einer installierten Leistung von 1.116 MW und einer produzierten Strommenge von 1.833 GWh trägt die Region Havelland-Fläming in hohem Maße zum Ausbaustand und zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien bei (Quelle: EEG-Daten 2010).

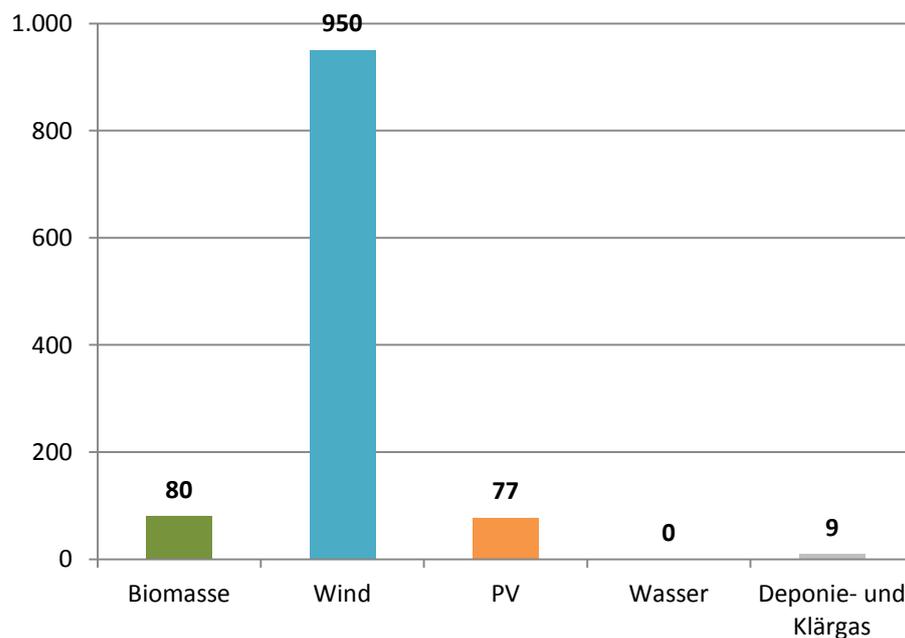
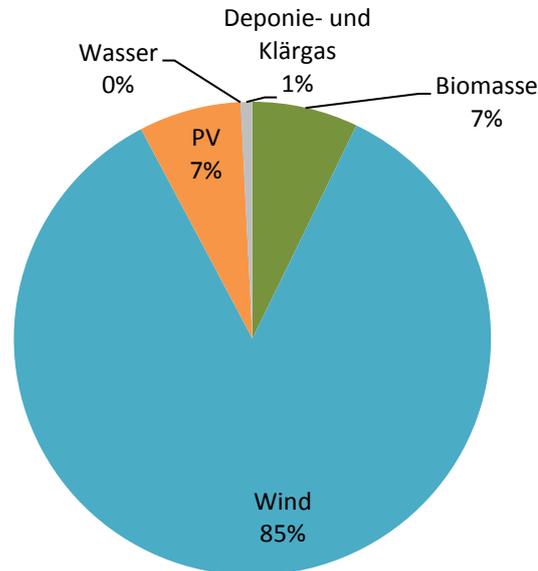


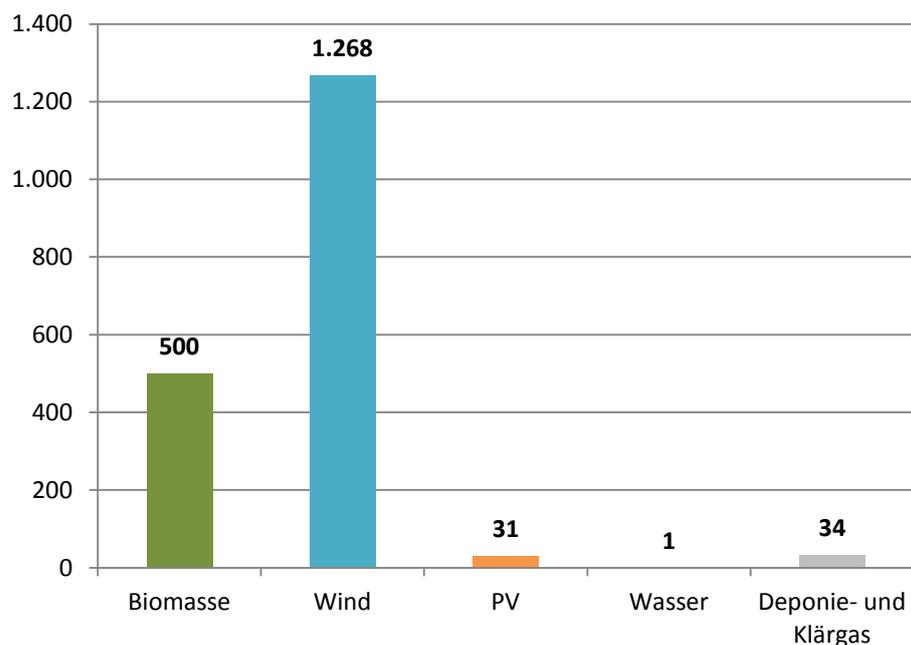
Abbildung 23:
Erneuerbare Energien in der
Region - installierte Leistung nach
Energeträgern in MW 2010

Abbildung 24:
Erneuerbare Energien in der
Region - Anteile der Energieträger
an der installierten Leistung 2010



Die Windenergie nimmt, sowohl was die installierte Leistung betrifft, als auch bei der erzeugten Strommenge die wichtigste Rolle bei der Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien in der Region Havelland-Fläming ein. Mit einem Anteil von 85% an der installierten Leistung und 69% an der in der Region durch regenerative Energien erzeugten Strommenge, stellt die Windenergie den größten Produzenten Erneuerbarer Energie dar. Die Biomasseverstromung mit einem Anteil von 7% an der installierten Leistung, trägt mit einem Anteil von 27% ebenfalls einen bedeutenden Teil zur Stromerzeugung in der Region bei.

Abbildung 25:
Erneuerbare Energien in der
Region - erzeugte Strommenge
nach Energieträgern in GWh 2010



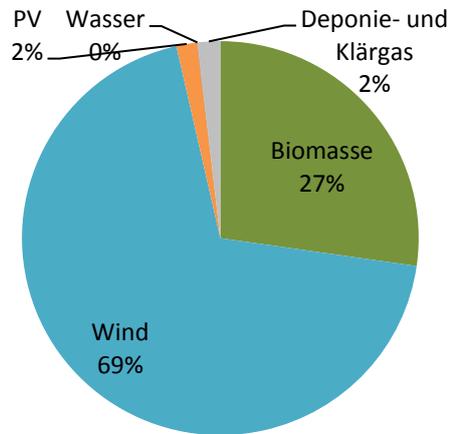


Abbildung 26: Erneuerbare Energien in der Region - Anteile der Energieträger an der erzeugten Strommenge 2010

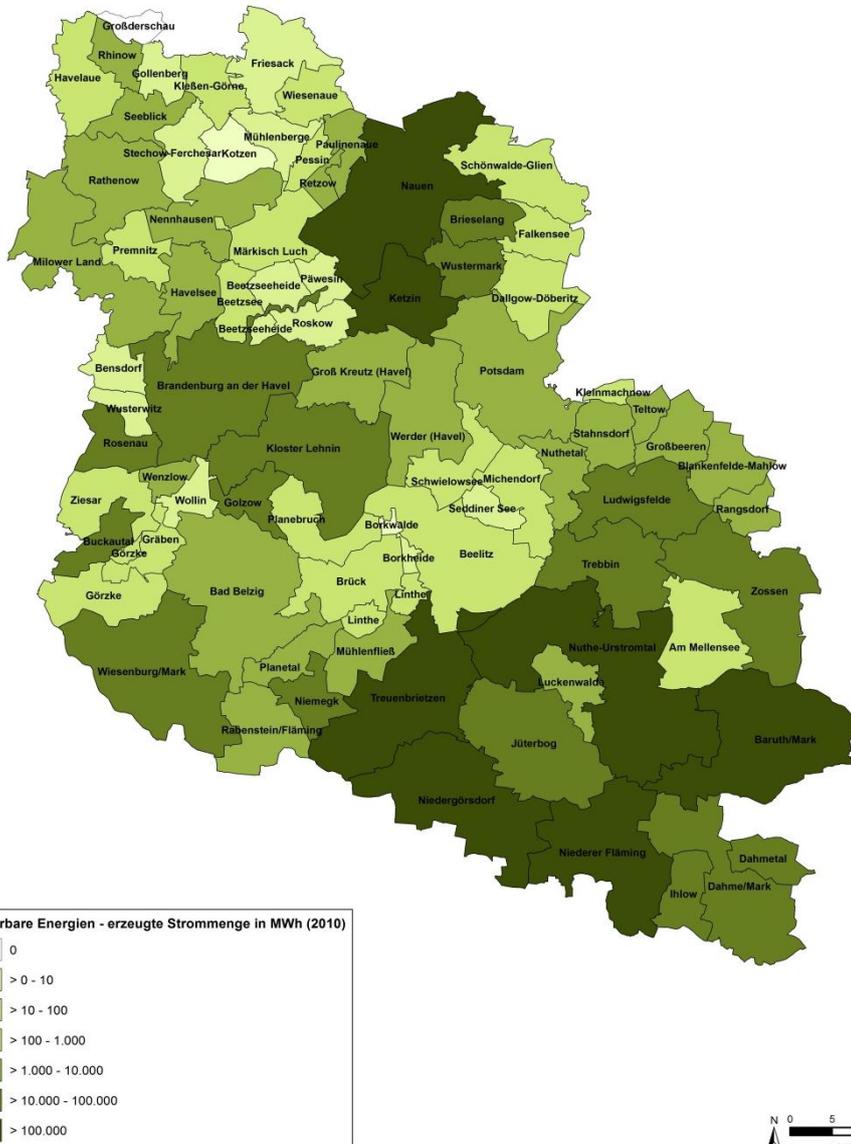


Abbildung 27: Erneuerbare Energien in der Region - erzeugte Strommenge je Kommune (50Hertz Transmission; eigene Darstellung)

Ergänzt wird die Strommenge von 1.833 GWh um weitere 42,5 GWh die nicht nach EEG vergütet werden. Diese kommen aus dem 50%igen biogenen Anteil bei der Müllverbrennung. In der Summe ergeben sich somit 1.876 GWh.

Erneuerbare Energie - Wärmeerzeugung

In der Planungsregion Havelland-Fläming wird neben Strom auch Wärme aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt. Neben der Wärmeproduktion durch Biomasse, welche den Großteil der Wärme aus Erneuerbaren bereitstellt, sind die Solarthermie und die oberflächennahe Geothermie Bestandteile der regionalen Wärmeerzeugung.

Solarthermie

In der Region Havelland-Fläming befinden sich 4.523 **Solarthermieanlagen**, welche eine installierte thermische Leistung von 27,9 MW bereitstellen, wenn von einer Leistung von 0,7 kW pro Quadratmeter ausgegangen wird. Die sich in der Region befindlichen Anlagen bringen es zusammen auf eine Kollektorfläche von 40.692 m². Die Solarthermieanlagen werden vornehmlich in privaten Haushalten eingesetzt und dienen dort meist für die Warmwasseraufbereitung. Bei angenommenen 890 Volllaststunden im Jahr (Quelle: LUGV) erzeugten die Anlagen im Jahr 2010 24.821 MWh Wärme.

Bioenergie

Bei der Produktion von Wärme durch Biomasse gibt es zahlreiche Anlagenarten, welche Wärme sowohl als Haupt- als auch als Nebenprodukt erzeugen. Besonders leistungsstark sind die Biomasseheizkraftwerke, aber auch die zahlreichen Biomasseheizungen sind vor allem in privaten Haushalten wichtige Wärmeproduzenten.

In der Planungsregion Havelland-Fläming gibt es 4 **Biomasseheizkraftwerke**, welche eine installierte thermische Leistung von 127,5 MW bereitstellen. Diese vier Anlagen produzierten im Jahr 2010 bei 5.000 Volllaststunden im Jahr (Quelle: LUGV) 637.500 MWh Wärme. Dies macht etwa die Hälfte der in der Region produzierten Wärme aus. Mit einer installierten thermischen Leistung von 93,5 MW nimmt die Gemeinde Baruth/Mark die Spitzenposition sowohl bei der Pro-Kopf-Leistung als auch bei der installierten thermischen Leistung ein.

Des Weiteren verfügen 3 **Biomasseheizwerke** in der Region über eine installierte thermische Leistung von 5,65 MW. Bei 3.000 Volllaststunden im Jahr (Quelle: LUGV) produzierten die Anlagen im Jahr 2010 16.950 MWh Wärme.

Ein weiterer wichtiger Anlagentyp zur Wärmeproduktion in Havelland-Fläming sind **Biogasanlagen**. Von den 83 Biogasanlagen (Biomasseanlagen abzüglich Biomassekraftwerke), die zur Stromerzeugung dienen (vgl. S. 26), liegen für 63 Anlagen Angaben zur thermischen Leistung vor. Diese weisen eine installierte thermische Leistung von 44,6 MW auf. Der Wärmeertrag liegt im Jahr 2010 bei 347.720 MWh, wenn von einer Volllaststundenanzahl von 7.800h/a ausgegangen wird (Quelle: DBFZ).

Deponie- und Klärgasanlagen dienen neben der Stromerzeugung per BHKW auch zur Wärmeproduktion. Es befinden sich sieben Deponie- und vier Klärgasanlagen im Untersuchungsraum, für die Angaben zur thermischen Leistung vorliegen (fünf Anlagen mehr, als 2010 für die Stromeinspeisung eine Vergütung nach EEG erhielten). Die 7 Deponiegasanlagen stellen eine installierte thermische Leistung von 13,2 MW bereit und produzierten im Jahr 2010 bei 6.600 Volllaststunden im Jahr (Quelle: LUGV) 86.928 MWh Wärme. Die 4 Klärgasanlagen produzierten bei einer installierten thermischen Leistung von 9,8 MW und angenommenen 5.200 Volllaststunden im Jahr 50.804 MWh Wärme (Quelle: LUGV).

Biomasseheizungen sind vor allem in privaten Haushalten für die Wärmeproduktion zuständig. In der Region gibt es 823 Anlagen, welche eine installierte thermische Leistung von 22,8 MWh bereitstellen. Der Wärmeertrag lag im Jahr 2010 bei 41.106 MWh, wenn von einer Volllaststundenzahl von 1.800 h/a ausgegangen wird (Quelle: LUGV).

In der Region existieren zwei Anlagen zur **Abfallverbrennung**. Der mit 50 % angesetzte biogene Anteil des Abfalls führt zu einem Wärmeertrag von 150.000 MWh (Quellen: LBV 2010, E.ON Energy from Waste Premnitz GmbH 2012, BMU 2011).

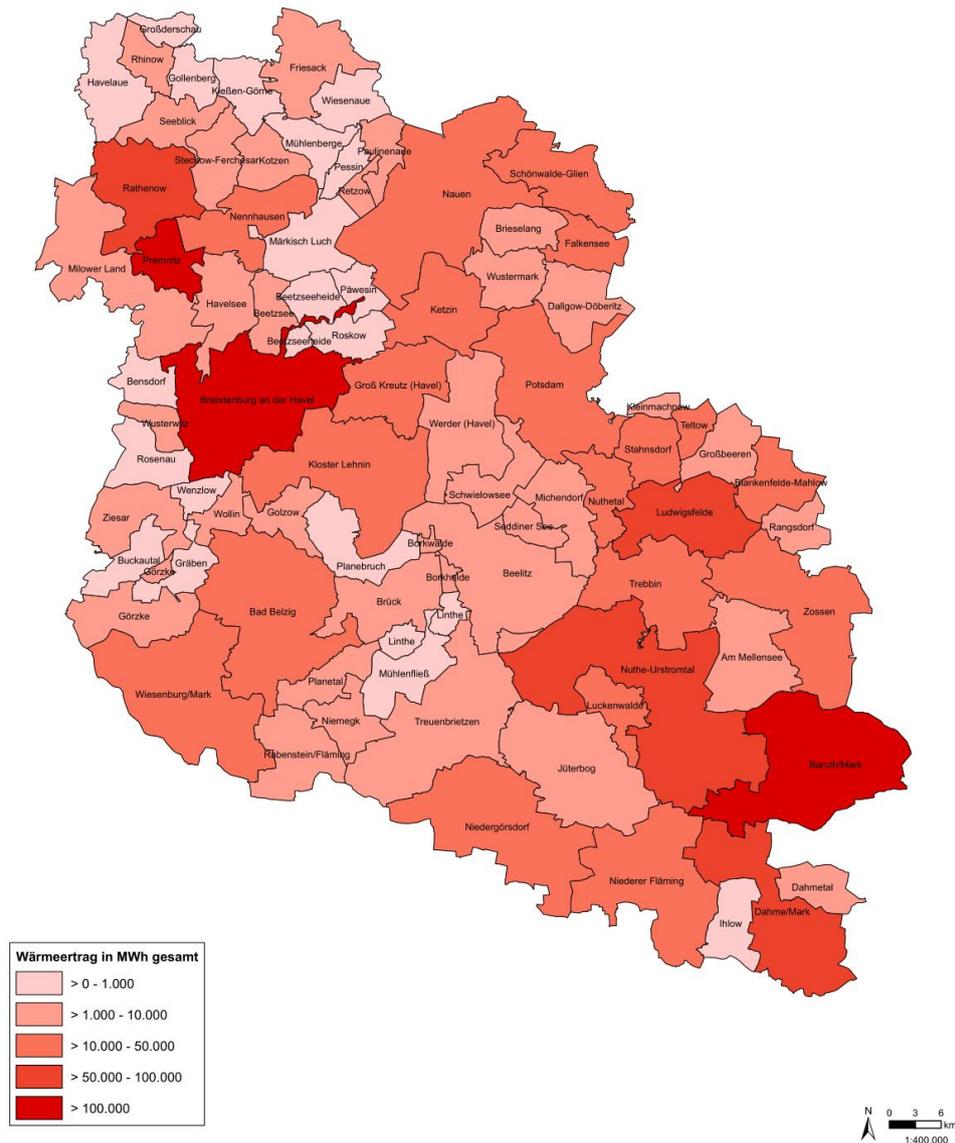
Geothermie / Umgebungswärme

Bei den geothermischen Anlagen unterscheidet man in Tiefengeothermieanlagen und oberflächennahe Geothermie. Derzeit ist in der Region noch keine Anlage der Tiefengeothermie in Betrieb. Es gibt jedoch über 4.800 **Wärmepumpenanlagen** die aus Umgebungswärme (Luft, Wasser, Erdreich) Wärmeenergie gewinnen. Wird von einer durchschnittlichen Anlagengröße von 7 kW installierter Leistung pro Anlage ausgegangen, so stellen diese in der Summe eine installierte thermische Leistung von 34 MWh bereit. Bei durchschnittlich 1.800 Volllaststunden im Jahr (Quelle: LUGV) produzierten diese Anlagen im Jahr 2010 knapp 61 GWh Wärme. Zu beachten ist bei den Wärmepumpen jedoch auch der Eigenverbrauch von Strom zum Betrieb der Pumpe, der in der Region knapp der Hälfte der erzeugten Wärmemenge entspricht.

Zusammenfassung

In der Region Havelland-Fläming befinden sich 2010 über 10.250 Anlagen in Betrieb, welche Wärme produzieren. Diese Anlagen stellen insgesamt eine installierte thermische Leistung von 394 MW bereit. Für die Anlagen wurde für das Jahr 2010 eine erzeugte Wärmemenge von 1.626 GWh ermittelt.

Abbildung 28:
Erneuerbare Wärme - erzeugte
Wärmemenge in der Region auf
Gemeindeebene (eigene
Darstellung)



Erneuerbare Energien - Vermiedene CO₂-Emissionen

In der Region Havelland-Fläming werden durch den Einsatz von erneuerbaren Energien bereits fossile Energieträger ersetzt und deren CO₂-Emissionen damit vermieden. Die Berechnung dieser vermiedenen Emissionen erfolgt auf Basis von CO₂-Vermeidungsfaktoren des BMU (BMU 2012: Erneuerbare Energien in Zahlen 2011). Da demnach jeder Erneuerbare Energieträger eine unterschiedliche Einspeisecharakteristik aufweist, verdrängt er einen unterschiedlichen Kraftwerksmix und weist einen spezifischen (unterschiedlich großen) Emissionsfaktor auf. Dabei finden die Verdrängungseffekte *im gesamten deutschen Energiemarkt* statt, weswegen für die Berechnung der Kraftwerksmix des Landes Brandenburg keine Rolle spielt (IÖW 2012). Es werden grundsätzlich alle vorgelagerten Prozessketten zur Gewinnung und Bereitstellung der Energieträger sowie zur Herstellung der Anlagen berücksichtigt. So weisen beispielsweise die Stromerzeugung aus Wasserkraft oder aus fester Biomasse (Holz) höhere Klimaschutzeffekte auf, als die Stromerzeugung aus Biogas, da sich bei dieser die Emissionen aus dem Anbau der Energiepflanzen bemerkbar macht.

Die durch Einsatz erneuerbarer Energien in Havelland-Fläming vermiedenen CO₂-Emissionen ergeben sich aus der 2010 erzeugten erneuerbaren Energiemenge in Verbindung mit den spezifischen Vermeidungsfaktoren nach BMU 2012. Für die Stromerzeugung aus Biomasse wurde dabei ein gemittelter Wert verwendet, da die Erzeugungsmengen nicht nach Erzeugungsanlagen (Biogasanlagen, Biomasseheizkraftwerke) differenziert vorliegen.

Erneuerbare Energien ersetzen fossile Energieträger und verdrängen konventionellen Kraftwerksmix in Deutschland

Basis: aus erneuerbaren Energieträgern 2010 erzeugte Energiemengen

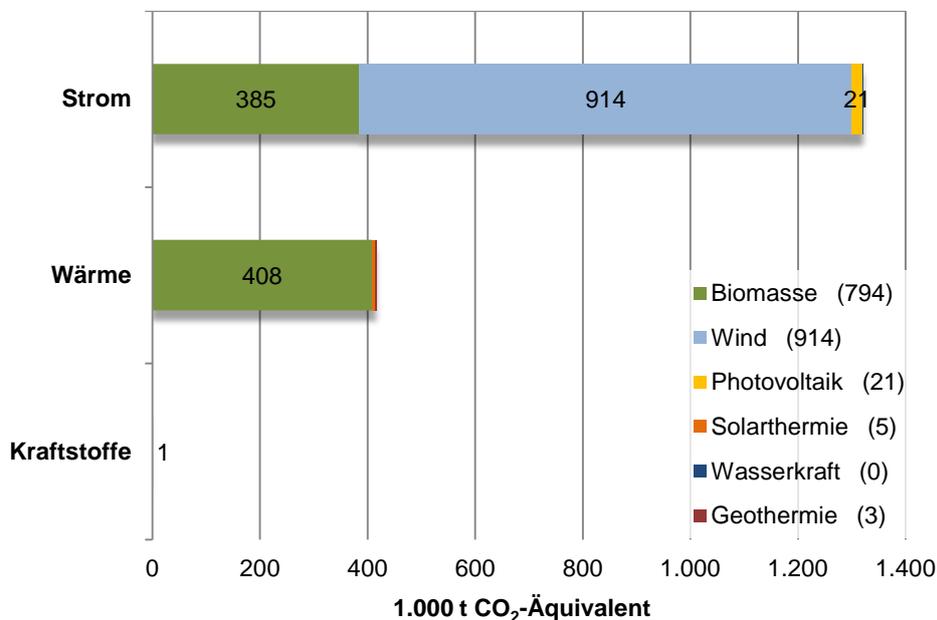
Strom	GWh	1.000 t CO₂-Äquivalente
Wasserkraft	1	0
Klär- und Deponiegas	34	25
Photovoltaik	31	21
Biomasse	500	328
biogener Anteil im Abfall	43	32
Wind	1.268	914
Gesamt	1.876	1.321
Wärme	GWh	1.000 t CO₂-Äquivalente
biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	215	64
biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	654	190
Biogas	413	71
biogener Anteil im Abfall	150	44
Solarthermie	25	5
Klär- und Deponiegas	138	39
oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme	32	3
tiefe Geothermie	0	0
Gesamt	1.627	416
Kraftstoffe	GWh	1.000 t CO₂-Äquivalente
Bioethanol	7	1
Gesamt	7	1
Gesamt	3.510	1.738

Tabelle 3:
In der Region Havelland-Fläming erzeugte Energiemengen 2010 und vermiedene CO₂-Äquivalente in 1.000 t

Region vermeidet 2010 rund 1,7 Mio. t CO₂-Äquivalente durch Einsatz Erneuerbarer Energien

Aus fossilen Energieträgern in einem herkömmlichen Kraftwerksmix eingesetzt, hätte die Erzeugung der 3.510 GWh etwa 1,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente verursacht. Durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger wurden diese Emissionen gar nicht erst verursacht.

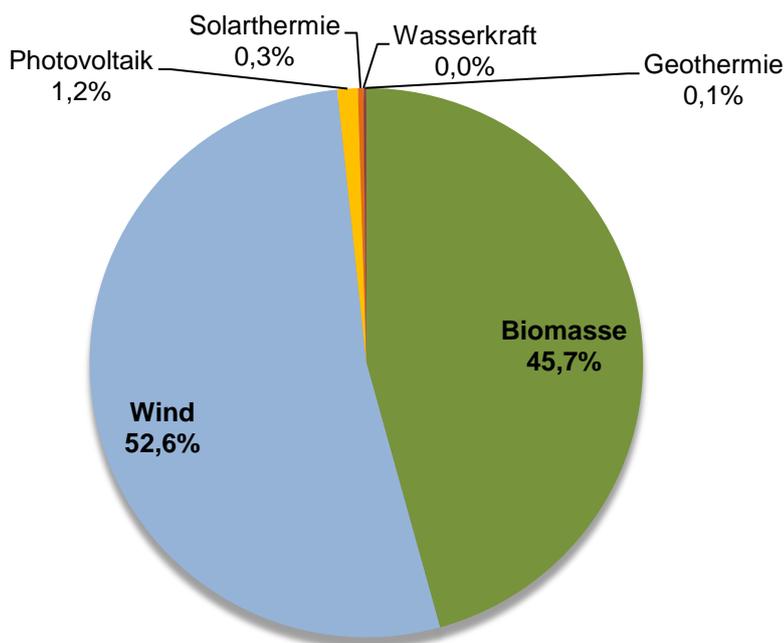
Abbildung 29: Vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Nutzung Erneuerbarer Energien in Havelland-Fläming 2010 in 1.000 t CO₂-Äquivalent



18% der im Land Brandenburg durch erneuerbare Energien-Anlagen vermiedenen CO₂-Emissionen

Die in der Region befindlichen Anlagen und Energieerträge tragen somit knapp 1,5% zu den bundesweit 2010 durch den Einsatz erneuerbarer Energien vermiedenen Emissionen in Höhe von 120 Mio. t bei (vgl. BMU 2011). Bezogen auf das Land Brandenburg mit 9,5 Mio. t entspricht diese Menge 18% (IÖW 2012; ggf. abweichende Berechnung möglich).

Abbildung 30: Aufteilung der in der Region durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger vermiedenen CO₂-Äquivalente



Wie zu erwarten, trägt Strom aus Windkraft zu den vermiedenen Emissionen mit 53% den größten Anteil bei. Aber auch Strom, Wärme und Kraftstoffe aus Biomasse haben mit zusammen 46% einen sehr deutlichen Anteil. Strom und Wärme aus Solarenergie, sowie Strom aus Wasserkraft und Wärme aus Geothermie spielen mit *zusammen* 1,7% eine deutlich untergeordnete Rolle.

Windenergie und Biomasse tragen gemeinsam zu 98% der vermiedenen Emissionen bei

Für die Landkreise bzw. kreisfreien Städte ergeben sich daraus folgende vermiedenen CO₂-Emissionen für das Jahr 2010:

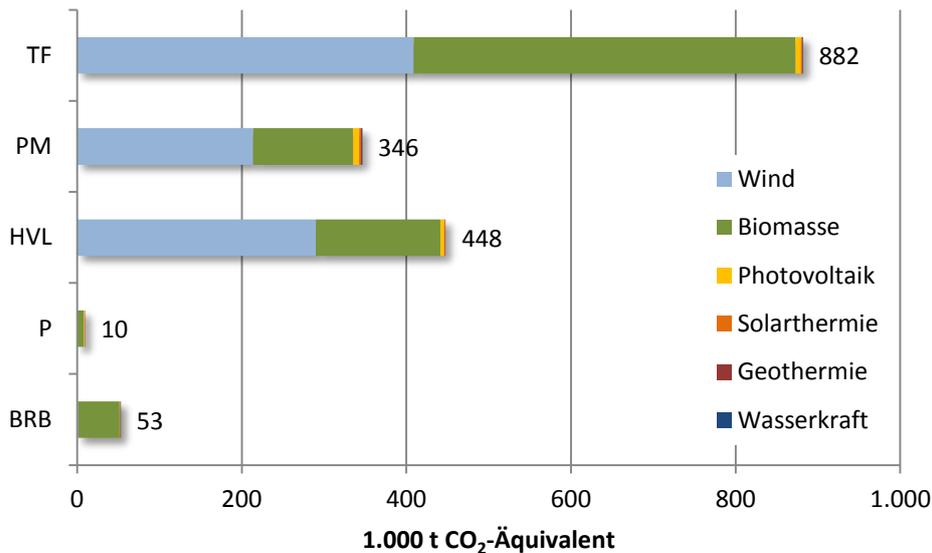


Abbildung 31: Vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Nutzung Erneuerbarer Energien in Havelland-Fläming 2010 nach Landkreisen und Energieträgern in 1.000 t CO₂-Äquivalent

Damit ergeben sich folgende Anteile an den vermiedenen CO₂-Emissionen für diese Gebietskörperschaften:

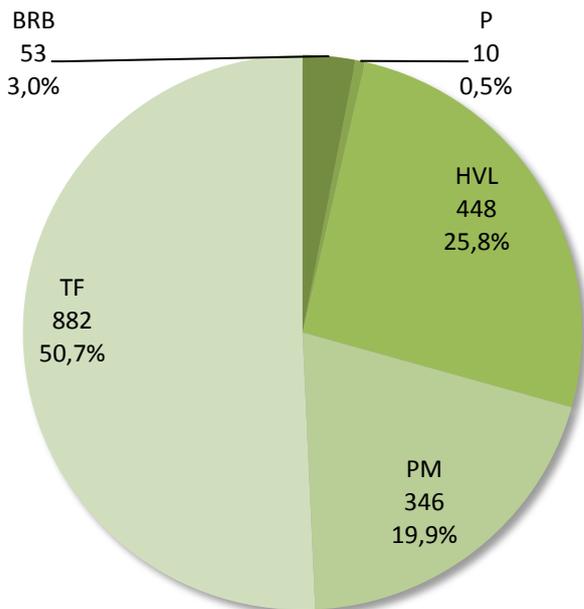


Abbildung 32: absolute und relative Anteile der Landkreise und kreisfreien Städte an den vermiedenen Treibhausgasemissionen 2010 in 1.000 t CO₂-Äquivalent sowie in %

Aber:
nur begrenzte regionale Effekte

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass dies nur zu begrenzten regionalen Effekten führt. So geht die Strom- sowie Kraftstoffbereitstellung direkt in den bundesdeutschen Verbrauch ein und wird nicht 1:1 regional konsumiert. Somit können die regional durch erneuerbare Energien-Anlagen vermiedenen Emissionen nicht unmittelbar der Region »gutgeschrieben« werden, da diese Energiemengen insbesondere im Strombereich keine vormals in der Region fossil erzeugten Energiemengen ersetzen, sondern sich vielmehr auf Bundesebene bemerkbar machen und zur Substitution fossiler Energieträger und Kraftwerkskapazitäten auf Bundesebene beitragen. Anders bei Wärme: da die Wärmebereitstellung ortsgebunden erfolgt, führt jede mit einer Solarthermieanlage oder einem Biogas-BHKW erzeugte Kilowattstunde zur Substitution einer vormals durch konventionelle Heizungsanlagen erzeugten Wärmemenge und trägt somit zu einer tatsächlichen regionalen Emissionsminderung bei – so diese Wärme denn auch genutzt wird und nicht ungenutzt verpufft, wie es vielfach in Biogasanlagen beobachtet werden kann.

Herausforderung liegt in der
Struktur des Energieverbrauchs

Es ist anzunehmen, dass in der Realität die Struktur des Energieverbrauchs auch der Region Havelland-Fläming *ohne* die regionalen EEG-Anlagen und die Bioethanolherstellung nicht anders aussehen würde, als *mit* diesen Anlagen (vgl. hierzu auch Kap 1.2.2). Zudem dominieren im regional stärker wirksamen Wärmebereich in Erzeugung/Verbrauch noch deutlich die fossilen Energieträger (vgl. hierzu auch Kap 1.2.1).

Vermeidung von Klimaschäden in
Höhe von 139 Mio. EUR

Setzt man den vom BMU ermittelten Schätzwert für vermiedene Klimaschäden durch den Einsatz erneuerbarer Energien von 80 EUR je Tonne CO₂ an, so wurden 2010 durch den Einsatz erneuerbarer Energien in der Region Havelland-Fläming Klimaschäden in Höhe von etwa 139 Mio. EUR vermieden [vgl. BMU 2012, S. 50f].

1.2 Energiebilanz

1.2.1 Energieerzeugung regional - Energiebereitstellung auf Basis aller Energieträger

Nachfolgend wird der IST-Stand der Energiebereitstellung für die Bereiche Strom und Wärme sowie Kraftstoffe gegliedert nach Energieträgern für das Basisjahr 2010 dargestellt. Die hier auf Ebene der Gesamtregion dargestellten Ergebnisse basieren weitestgehend auf kommunal ermittelten oder für diese Ebene berechneten Daten. Die kommunalen Daten werden aufgrund des Umfangs nachfolgend nicht im Detail abgebildet sondern den Kommunen für Ihre Arbeit zur Verfügung gestellt.

Strom

Die Strombereitstellung, also die Erzeugung von Strom innerhalb der Regionsgrenzen, erfolgt einerseits aus fossilen Kraftwerken, welche überwiegend Erdgas als Primärenergieträger einsetzen und andererseits aus Anlagen, die Erneuerbare Energien nutzen (letztere bereits ausführlich in Kapitel 1.1.4 dargestellt).

Regionale Strombereitstellung erfolgt aus Erdgas und Erneuerbaren Energien

Unter den fossilen Kraftwerken in der Planungsregion gibt es mit dem Gas- und Dampfturbinenkraftwerk der E.ON Kraftwerke GmbH in Brandenburg an der Havel (zur Erzeugung von Bahnstrom) sowie dem Gasturbinenkraftwerk der Vattenfall Europe AG in Trebbin OT Thyrow (Spitzenlastkraftwerk) zwei Großkraftwerke mit über 100 MW elektrischer Leistung (478 MW elektrische Bruttoleistung). In der Liste »Emissionshandelspflichtige Anlagen in Deutschland« des Umweltbundesamtes (große Feuerungsanlagen ab 20 MW Leistung sowie größere Anlagen der energieintensiven Industrie) werden für die Planungsregion 15 Anlagen geführt. Das LUGV führt in der Anlagenstatistik für die Region 13 Anlagen. Diese haben zusammen eine Feuerungswärmeleistung von 2.483 MW sowie eine elektrische Bruttoleistung von 665 MW (inkl. der o. g. 478 MW). Die zusammengeführten Daten der Kraftwerke weisen eine sehr unterschiedliche Qualität auf (tw. fehlen Angaben zur installierten Leistung oder bspw. Angaben zur Größenordnung des Heizöleinsatzes). Die gemachten Angaben zur daraus bereitgestellten Strommenge (sowie nachfolgend auch zur Wärme) sind daher als Minimalwert anzusehen (*Hinweis: eine entsprechende Vertiefung und einheitliche Anlagenerfassung sollte in jedem Fall im Rahmen kommunaler Konzepte/Aufbau eines Monitorings erfolgen und Bottom-Up in die landeseitige bzw. regionale Datenerfassung gespeist werden*).

Fossile Kraftwerke vorwiegend zur Stromproduktion

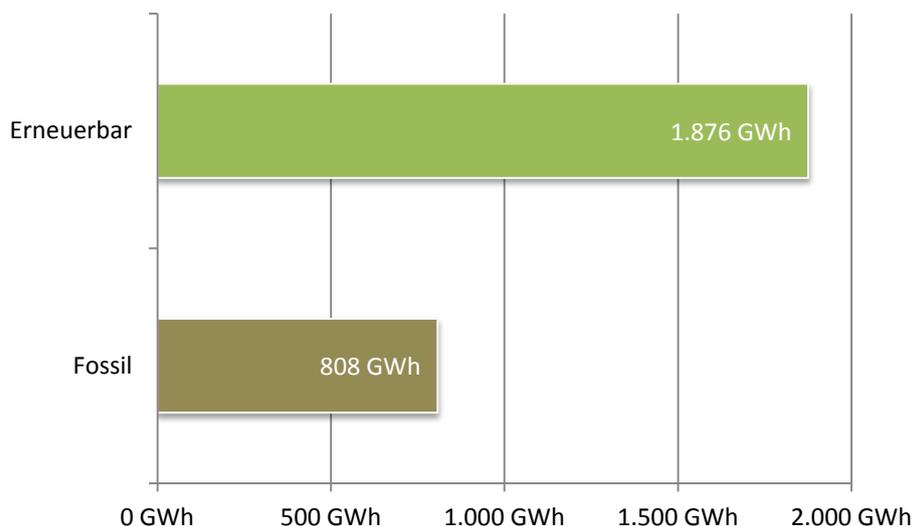
Für die o. g. Anlagen wurde für 2010 eine installierte elektrische Leistung von 665 MW sowie eine erzeugte Strommenge von 786 GWh ermittelt. Ergänzend liegen Angaben zur Stromerzeugung von 48 KWK-Anlagen im Netzgebiet der E.ON edis AG vor. Diese weisen eine installierte Leistung von 6,8 MW auf und eine ins Stromnetz eingespeiste Strommenge in Höhe von gut 21 GWh. Mit den vorgenannten Anlagen ergibt sich eine Strommenge von insgesamt 808 GWh.

808 GWh Strom aus fossilen Energieträgern (begrenzte Datenlage)

1.876 GWh Strom aus regenerativen Energieträgern

Demgegenüber stehen die regenerativen Energien (ausführlich im Kapitel 1.1.4). In der Summe weisen die in der Region mehr als 3.000 am Netz befindlichen Anlagen eine installierte Leistung von 1.116 MW auf und erzeugten 1.833 GWh erneuerbaren Strom respektive 6,6 PJ. Hinzu kommt auch hier der biogene Anteil (50%) aus der Abfallverbrennung in Höhe von 42,5 GWh.

Abbildung 33:
Regionale Strombereitstellung



Bereitstellung: 70 % Erneuerbarer Strom

In der Summe macht der regenerativ erzeugte Strom an der Gesamtstromerzeugung in der Region 70 % aus.

Wärme

Referenzwerte für Wärmebereitstellung und -bedarf

Einleitender Hinweis: Im Rahmen des Regionalen Energiekonzeptes stehen Gesamtaussagen für die regionale Ebene im Fokus. Die Wärmebilanzierung der Erzeugung (Wärmeerzeugung = Wärmebedarf, da kein Export) kann nur in Teilen auf kommunalen Daten aufbauen, vielfach jedoch nur auf Basis von Daten auf überregionaler Ebene sowie über Annahmen hergeleitet werden. Eine im Bedarfsfall detaillierte Bilanzierung von Wärmeerzeugung bzw. -bedarf ist vor dem Hintergrund von Aufwand und Nutzen nur auf kommunaler oder gar Quartiersebene sinnvoll und machbar. Die im Rahmen des Regionalen Konzeptes erarbeiteten Ergebnisse können daher im Einzelfall von reellen Verbrauchswerten abweichen, dienen jedoch als Referenzwerte. Für die regionale und kommunale Ebene wird empfohlen, dieses Thema auf Basis der wesentlich detaillierteren und aktuelleren Datengrundlage im Ergebnisse des Zensus 2011 aufzugreifen und zu vertiefen (voraussichtlich ab Juni 2013 vorliegend).

Schritt 1 - kommunale Bestandsdaten: Zur Ermittlung der Wärmebereitstellung stehen Daten der Netzbetreiber zur leitungsgebundenen Infrastruktur für Gas und Fernwärme (Ausnahme u. a. Daten von e.distherm) sowie mittels Strom betriebener Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen zur Verfügung. Darüber hinaus liegen seitens des LUGV zusammengetragene Bestandsdaten zu Biomasseheizungen und Solarthermieanlagen auf Kommunenebene vor.

Es wird unterstellt, dass die Verteilung von Stromabnahmestellen auf Ebene der Gesamtkommune in etwa mit der Verteilung von Wärmeabnehmern (Wärmebedarf) übereinstimmen. Die o. g. Abnehmer bzw. Bestandszahlen je Kommunen wurden zunächst von der Anzahl der Stromabnehmer abgezogen. Im Zwischenergebnis bleibt je Kommune eine Anzahl an Abnehmern übrig, denen noch keine Heizungsart zugeordnet werden konnte.

Schritt 2 - Grobverteilung von ergänzenden Daten der Landkreise und der Landesstatistik: Seitens der Schornsteinfeger stehen auf Landkreisebene Daten zu mit Heizöl betriebenen Heizungen zur Verfügung. Aus einer Studie des IÖW liegt eine landesweite Zahl für konventionelle Holzheizungen vor, aus dem Mikrozensus 2010 zudem eine Zahl für mit Kohle beheizte Wohnungen. Letztere Landeszahlen wurden entsprechend dem jeweiligen Wohnungsbestand auf die Landkreise heruntergebrochen. Entsprechend der nach Schritt 1 übriggebliebenen Abnehmer wurden diese drei Heizungsarten den Kommunen zugeordnet. Somit kann eine große Kommune mit großem Anteil Gas- und Fernwärmeversorgung sowie anderen Heizungsarten deutlich weniger Ölheizungen als eine ländliche Kommune ohne Gasversorgung aufweisen. Dies ist ein erster grober Ansatz auf regionaler Ebene zur Abschätzung des Bestandes sowie zur Aufteilung auf die Kommunen. Eine weitergehende Plausibilisierung und Untersetzung kann nur auf kommunaler Ebene erfolgen. Hinter den restlichen mit diesem Ansatz nicht verteilten Stromabnehmern können sich bspw. Mehrfamilienhäuser befinden, die über eine zentrale Gasheizung verfügen (ein Gaszählpunkt vs. vier Wohnungen/Stromabnehmer), Kleingartenhäuschen, die einen Stromanschluss aber keinen Wärmebedarf haben bzw. elektrisch heizen oder bspw. auch Sammelgaragen, die über einen gemeinsamen Stromanschluss verfügen.

In der Region sind ca. 150.000 Gasausspeisepunkte bekannt – wie beschrieben können sich hinter diesen ggf. auch mehrere Wärmeabnehmer befinden. Hinzukommen über 99.000 Abnehmer (tw. Bestandszahlen, tw. Schätzungen, tw. keine Angaben vorliegend) von Fernwärme, die in der Region ebenfalls überwiegend aus Erdgas erzeugt wird. Ca. 6.400 Nachtspeicherheizungen, 4.800 Wärmepumpen sowie 4.500 Solarthermieanlagen und 800 Biomasseheizungen komplettieren die kommunenscharfen Bestandsdaten. Über die Auswertung von Schornsteinfegerdaten auf Landkreisebene konnte ein Bestand von knapp 33.200 Ölheizungen ermittelt werden. Wie bereits beschrieben, wird der Anteil der Region an dem vom iöw angegebenen landesweiten Bestand an über 256.000 konventionellen Holzheizungen für die Region mit 71.700 Anlagen angesetzt. In Anlehnung an den Wohngebäudebestand wurden diese grob auf die Landkreise heruntergebrochen (Brandenburg an der Havel 5.000, Potsdam

Ermittlung Wärmebereitstellung erfolgt anhand von Daten auf kommunaler, Landkreis- sowie Landesebene und ist somit mit Unsicherheiten behaftet

Abnehmer und Anlagen von fossiler und erneuerbarer Wärme

7.200, Havelland 17.200, Potsdam-Mittelmark 24.400 sowie Teltow-Fläming 17.900 Anlagen). Der Mikrozensus 2010 geht von landesweit 3,3 % kohlebeheizten Wohnungen aus, welche entsprechend dem Wohnungsbestand auf die Landkreise heruntergebrochen wurden (BRB: 1.450, P: 2.750, HVL: 2.500, PM: 3.150, TF: 2.650).

Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern

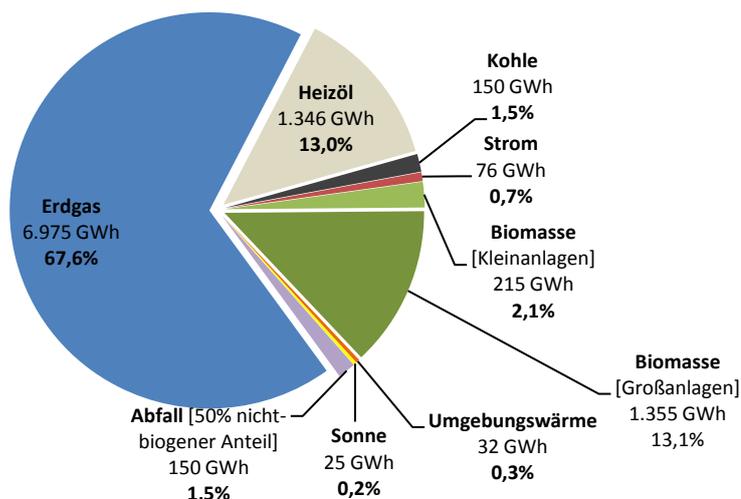
Die aus Erneuerbaren Energieträgern mögliche Wärmebereitstellung beläuft sich in der Summe für 2010 auf 1.505 GWh (wie in 1.1.4 beschrieben über durchschnittliche Volllaststunden ermittelt). Problem ist hier das Erfassen der tatsächlich erzeugten und vor allem auch genutzten Wärme. Während bei den kleineren Anlagen, die vielfach in Haushalten zum Einsatz kommen (Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomasseheizungen, konventionelle Holzöfen) von einer weitestgehenden Nutzung ausgegangen werden kann, ist dies für die kombinierte Strom-/Wärmeerzeugung mittels BHKW an Biogas-, Klärgas- oder Deponiegasanlagen sowie Biomasseheizkraftwerken weitgehend unsicherer.

Im Ergebnis der oben beschriebenen Anlagendaten, welche Verbrauchern zugeordnet werden können, wurde eine genutzte Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Höhe von 300 GWh ermittelt. Zusammen erzeugen die Anlagen (ohne Biogaseinspeisung, da diese ins Gasnetz einget) 1.626 GWh.

84 % fossile Wärme vs.
16 % erneuerbare Wärme

In der Gesamtschau werden 10.323 GWh Wärme bereitgestellt. Davon entfallen 68 % auf Erdgas, weitere 13 % auf Heizöl. Dagegen spielen Kohle mit 1,5 % und Strom mit 0,7 % eine deutlich untergeordnete Rolle unter den fossilen Energieträgern. Hinzu kommt ein fossiler Anteil in Höhe von 1,5 % aus Wärmegewinnung mittels Abfallverbrennung. Im Jahr 2010 wurden 16 % der regionalen Wärme aus regenerativen Energieträgern erzeugt. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil zwischenzeitlich gestiegen ist.

Abbildung 34:
Wärmebereitstellung in der Region Havelland-Fläming nach Energieträgern in GWh und Prozent



Für die Landkreise stellt sich die erzeugte Wärmemenge wie folgt dar:

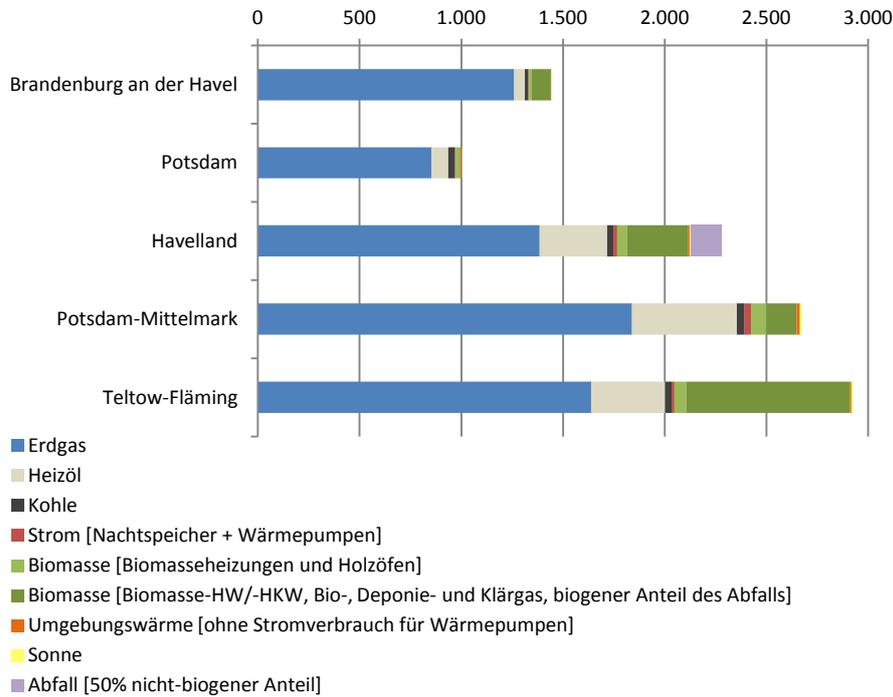


Abbildung 35: Wärmebereitstellung in den Landkreisen nach Energieträgern in GWh

Die Aufteilung der Wärmeerzeugung je Landkreis und in der Region stellt sich wie folgt dar:

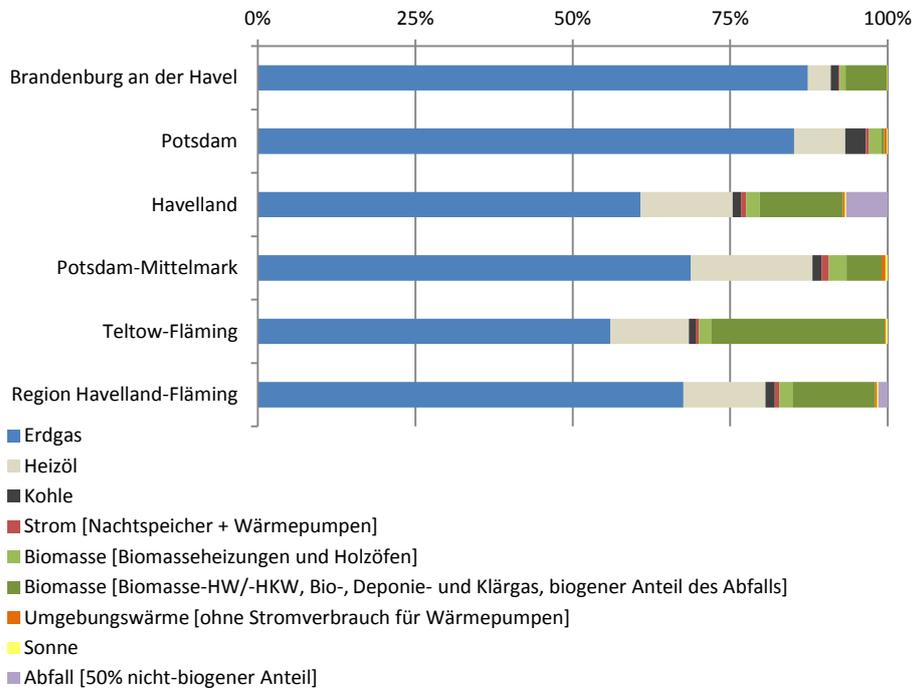
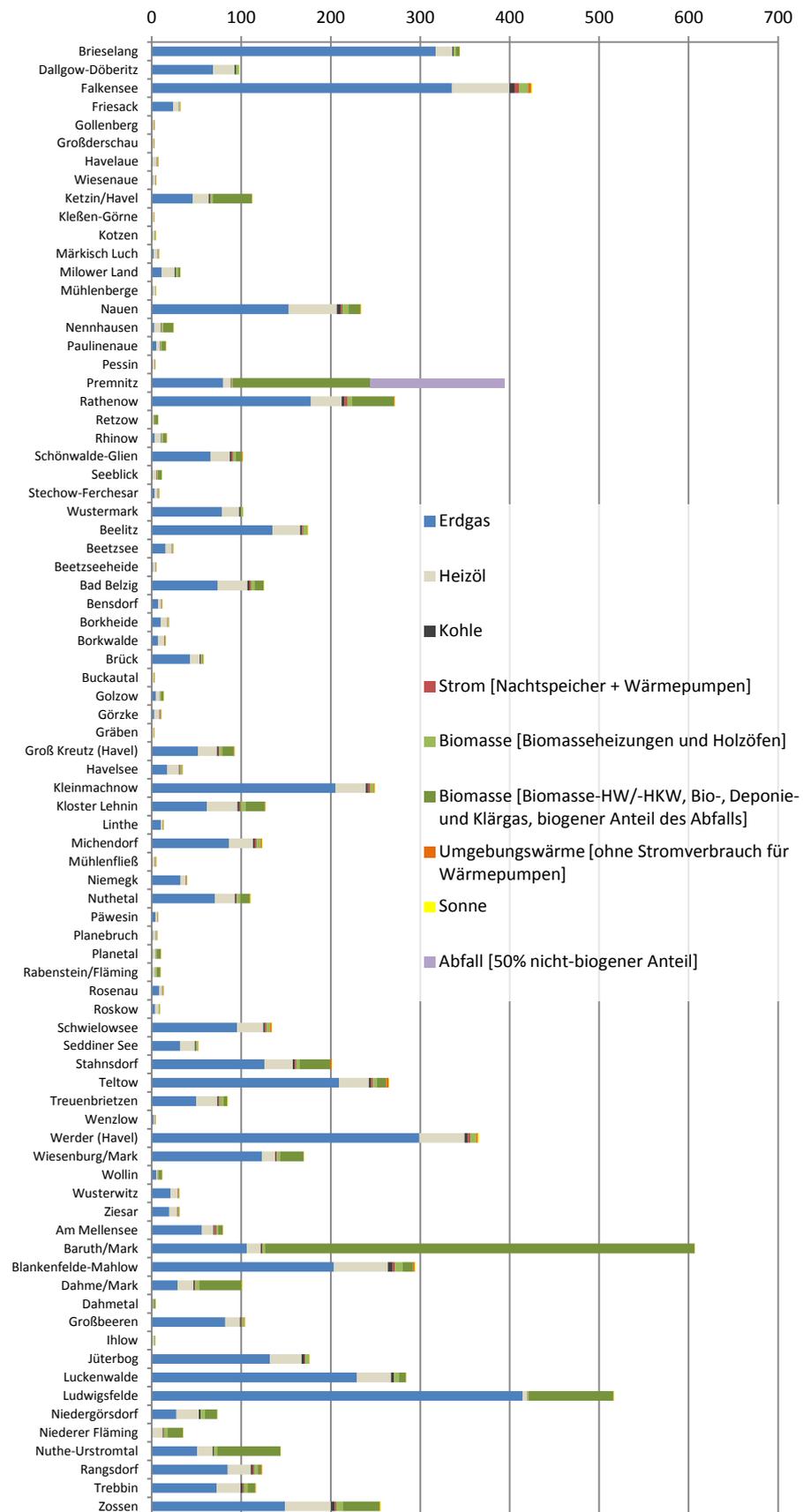


Abbildung 36: Anteile der Energieträger an der Wärmebereitstellung je Landkreis und in der Region

Nachfolgend ist die kommunale Wärmebereitstellung dargestellt:

Abbildung 37:
Kommunale Wärmebereitstellung
nach Energieträgern in GWh



Kraftstoffe und Gaseinspeisung

Anlagen zur Erzeugung von Kraftstoffen aus fossilen Energieträgern existieren in der Region nicht. Dagegen gibt es eine Anlage zur Gewinnung regenerativer Kraftstoffe. Von den zwei **Bioethanolanlagen** im Land Brandenburg liegt mit der Anlage in Premnitz ein Standort in der Planungsregion Havelland-Fläming.

Die Anlage weist eine Erzeugungskapazität von insgesamt 130.000 t Bioethanol auf, was einem Anteil von 36 % an den landesweiten Bioethanolkapazitäten entspricht (LBV). Bei einer Dichte von 0,79 kg/l entspricht dies einer Menge von ca. 165 Mio. Litern Bioethanol. Einen Energiegehalt von 21,06 MJ/l zugrunde gelegt, entspricht die Produktionskapazität einer Energiemenge von 963 GWh. Da die Anlage erst im Dezember 2010 die Produktion aufgenommen hat, kam für 2010 eine tatsächlich produzierte Kraftstoffmenge von 1.000 t zusammen, was einer Energiemenge von 7 GWh entspricht.

2010 nimmt eine Anlage zur Herstellung von Bioethanol den Betrieb auf

Im Landkreis Havelland befinden sich vier Anlagen, die Biogas zu **Biomethan** aufbereiten und dieses ins Erdgasnetz einspeisen. Die Gasmenge umfasst 6.542.000 m³ im Normzustand pro Jahr, was einer Wärmeenergie in Höhe von 65 GWh entspricht (Heizwert 36 MJ/m³). Da das Biomethan ins Gasnetz eingespeist wird und somit zu den Verbrauchern gelangt, wird diese zusätzlich erzeugte Gasmenge vom durch die Versorgungsunternehmen abgegebenen Erdgas abgezogen und der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien zugeordnet.

vier Anlagen zur Biomethanproduktion und Einspeisung ins Erdgasnetz

Zusammenfassung

Insgesamt werden in der Region 9.505 GWh Energie aus fossilen sowie 3.510 GWh aus erneuerbaren Energieträgern bereitgestellt. In der Summe entspricht das einer Energiebereitstellung von 13.014 GWh.

Tabelle 4:
Regionale Energie-
bereitstellung 2010
in Gigawattstunden (GWh)

Energieträger	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Total
Steinkohlen	-	-		0 GWh
Braunkohlen	-	150 GWh		150 GWh
Mineralöle/- produkte	0 GWh	1.346 GWh	-	1.346 GWh
Erdgas	765 GWh	6.975 GWh		7.740 GWh
Strom		76 GWh		76 GWh
Abfall	43 GWh	150 GWh		193 GWh
fossil	808 GWh	8.697 GWh	0 GWh	9.505 GWh
Windkraft	1.268 GWh			1.268 GWh
Biomasse*	542 GWh	1.432 GWh	7 GWh	1.982 GWh
Solarenergie	31 GWh	25 GWh		56 GWh
Klärgas und Depo- niegas	34 GWh	138 GWh		171 GWh
Wasserkraft	1 GWh			1 GWh
Geothermie tief	-	-		0 GWh
Umgebungs- wärme**		32 GWh		32 GWh
erneuerbar	1.876 GWh	1.626 GWh	7 GWh	3.510 GWh
Total	2.684 GWh	10.323 GWh	7 GWh	13.014 GWh

* Wärmeerzeugung aus Biomasse: inkl. Biomasse-HKW/HW, Biogasanlagen, Biomasseheizungen, konventionellen Holzöfen (nur Regionswert; geschätzt) sowie Biomethaneinspeisung und biogener Anteil im Abfall [50%]; Erzeugung Bioethanol erst 12.2010 angelaufen

** inkl. Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole-/Wasser-Wärmepumpen soweit Bestände bekannt; Bestand nicht differenziert

Energieträger	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Total
Steinkohlen	-	-		0,0 PJ
Braunkohlen	-	0,5 PJ		0,5 PJ
Mineralöle/- produkte	0,0 PJ	4,8 PJ	-	4,8 PJ
Erdgas	2,8 PJ	25,1 PJ		27,9 PJ
Strom		0,3 PJ		0,3 PJ
Abfall	0,2 PJ	0,5 PJ		0,7 PJ
fossil	2,9 PJ	31,3 PJ	0,0 PJ	34,2 PJ
Windkraft	4,6 PJ			4,6 PJ
Biomasse	2,0 PJ	5,2 PJ	0,0 PJ	7,1 PJ
Solarenergie	0,1 PJ	0,1 PJ		0,2 PJ
Klärgas und Depo- niegas	0,1 PJ	0,5 PJ		0,6 PJ
Wasserkraft	0,0 PJ			0,0 PJ
Geothermie tief	-	-		0,0 PJ
Umgebungs- wärme**		0,1 PJ		0,1 PJ
erneuerbar	6,8 PJ	5,9 PJ	0,0 PJ	12,6 PJ
Total	9,7 PJ	37,2 PJ	0,0 PJ	46,9 PJ

Tabelle 5:
Regionale Energie-
bereitstellung 2010
in Petajoule (PJ)

* Wärmeerzeugung aus Biomasse: inkl. Biomasse-HKW/HW, Biogasanlagen, Biomasseheizungen, konventionellen Holzöfen (nur Regionswert; geschätzt) sowie Biomethaneinspeisung und biogener Anteil im Abfall [50%]; Erzeugung Bioethanol erst 12.2010 angelaufen

** inkl. Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole-/Wasser-Wärmepumpen soweit Bestände bekannt; Bestand nicht differenziert

1.2.2 Energieverbrauch regional

Hinweise:

Im Rahmen der Ermittlung des regionalen Energieverbrauchs wird nur der über gemessene Werte für Strom bzw. über Annahmen hergeleitete Bedarf an Wärme und Kraftstoffverbrauch berücksichtigt. Dies bietet auch die Grundlage für die verbrauchsbezogene CO₂-Bilanz. Eine Berücksichtigung der Erzeugung wird an dieser Stelle nicht vorgenommen.

Für drei Kommunen liegen keine Stromverbrauchsdaten vor, da die jeweiligen Kommunen der Datenbereitstellung durch den Netzbetreiber nicht zugestimmt haben. Diese sind nachfolgend entsprechend nicht berücksichtigt. Regionale Durchschnittswerte zugrunde gelegt, könnte dies eine Strommenge von etwa 200 GWh für das Jahr 2010 umfassen, aufgrund von hohen gewerblich-industriellen Verbräuchen im Einzelfall aber auch deutlich übersteigen.

Ermittlung Stromverbrauch nach Sektoren

In den Informationen der Stromnetzbetreiber werden in der Regel Tarifkunden, Schwachlastkunden und Sondervertragskunden unterschieden, die in der Regel konzessionsabgabepflichtig sind. Gewerbe kann sowohl den Tarif- als auch den Sondervertragskunden zugehören. Nicht konzessionsabgabepflichtig sind die Kommunen selbst mit ihren öffentlichen Einrichtungen. Der Sektor *Private Haushalte und Kleingewerbe* berücksichtigt den Energiebedarf aller privaten Nutzer sowie kleinerer Unternehmen (Tarifkunden und Schwachlastkunden). Der Sektor *Industrie und Großgewerbe* basiert auf Angaben zu den Sondervertragskunden. Die *kommunalen Abnehmer* können meist aufgrund ihrer Befreiung von der Konzessionsabgabepflicht identifiziert werden.

4.177 GWh umfasst der regionale Stromverbrauch 2010

Der regionale Stromverbrauch beläuft sich auf 4.177 GWh für das Jahr 2010. Mit 1.303 GWh entfallen 31 % auf die Gruppe der privaten Haushalte, die hier auch kleinere gewerbliche Unternehmen umfassen. Dagegen verbraucht der industrielle und großgewerbliche Sektor über 67% des gesamten regionalen Stroms. Auf kommunale Abnehmer entfallen knapp 2 % des regionalen Verbrauchs.

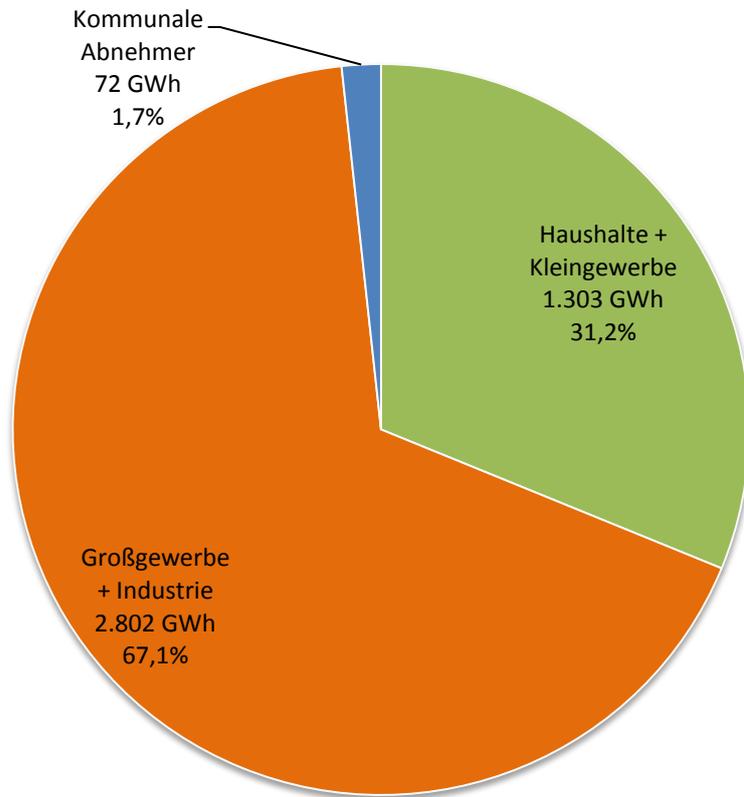
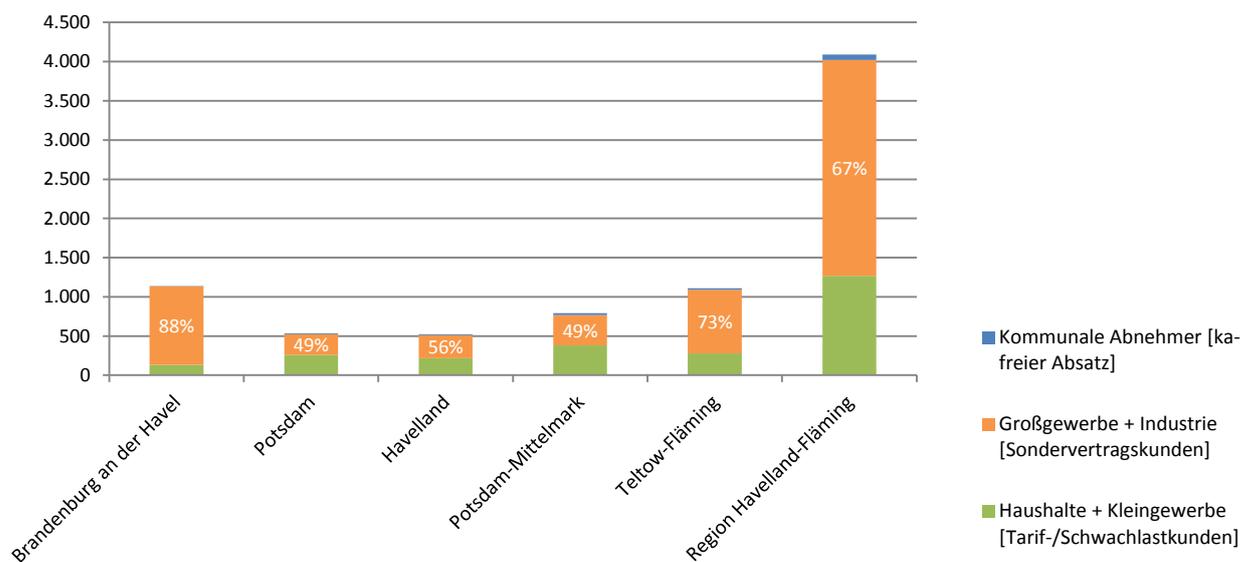


Abbildung 38:
Regionaler Stromverbrauch
nach Verbrauchergruppen

Der Anteil des Sektors Großgewerbe und Industrie am Stromverbrauch stellt sich in den Landkreisen und kreisfreien Städten sehr unterschiedlich dar. Die Aufteilung der Verbrauchergruppen sieht folgendermaßen aus:

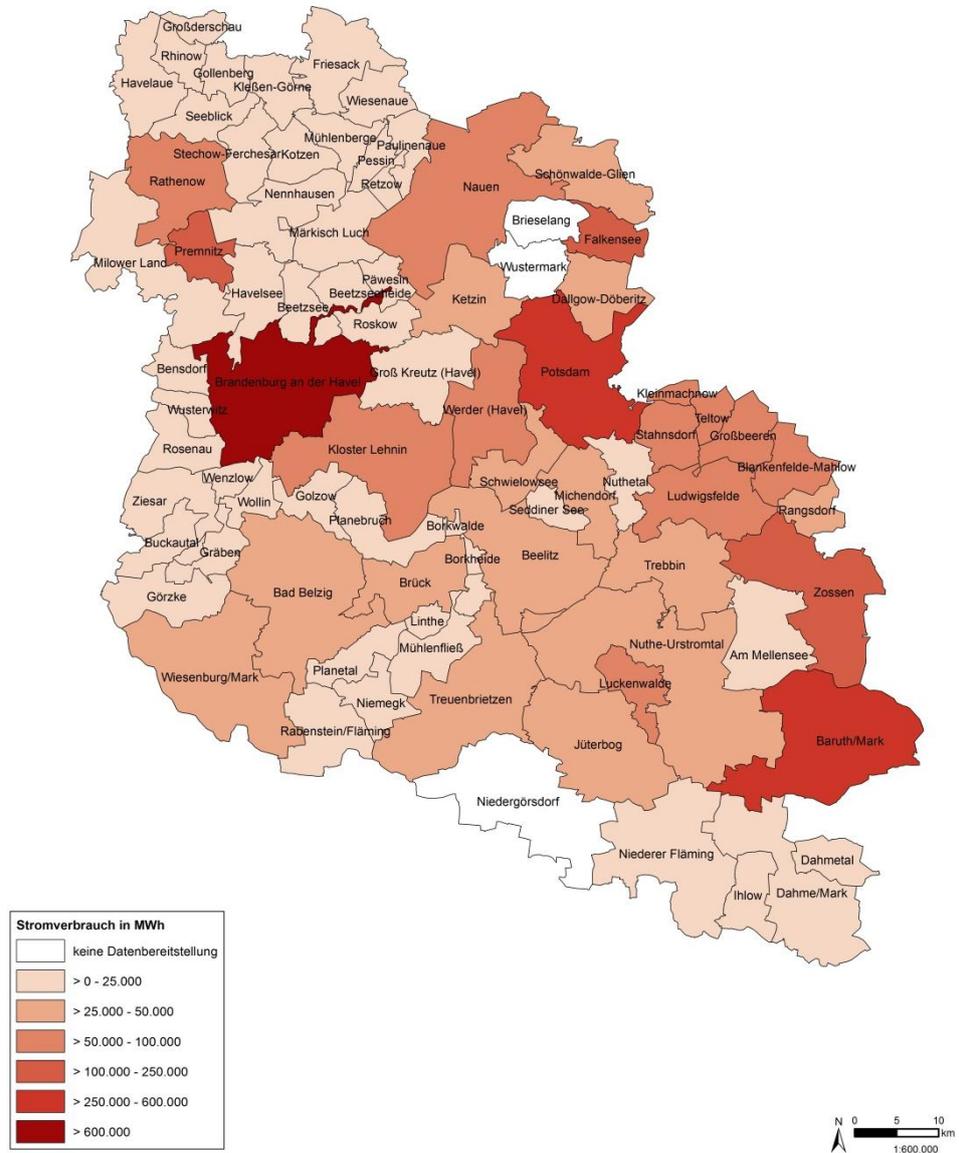
Abbildung 39:
Anteil des Stromverbrauchs in den
Landkreisen/Kreisfreien Städten
nach Verbrauchergruppen und
Anteil Großgewerbe + Industrie



- Kommunale Abnehmer [kaufreier Absatz]
- Großgewerbe + Industrie [Sondervertragskunden]
- Haushalte + Kleingewerbe [Tarif-/Schwachlastkunden]

Für die Kommunen der Region stellt sich der Verbrauch folgendermaßen dar:

Abbildung 40:
Kommunaler Gesamtstrom-
verbrauch in MWh 2010



Die Ausweisung des Gesamtstromverbrauchs pro Einwohner ist nachfolgend dargestellt:

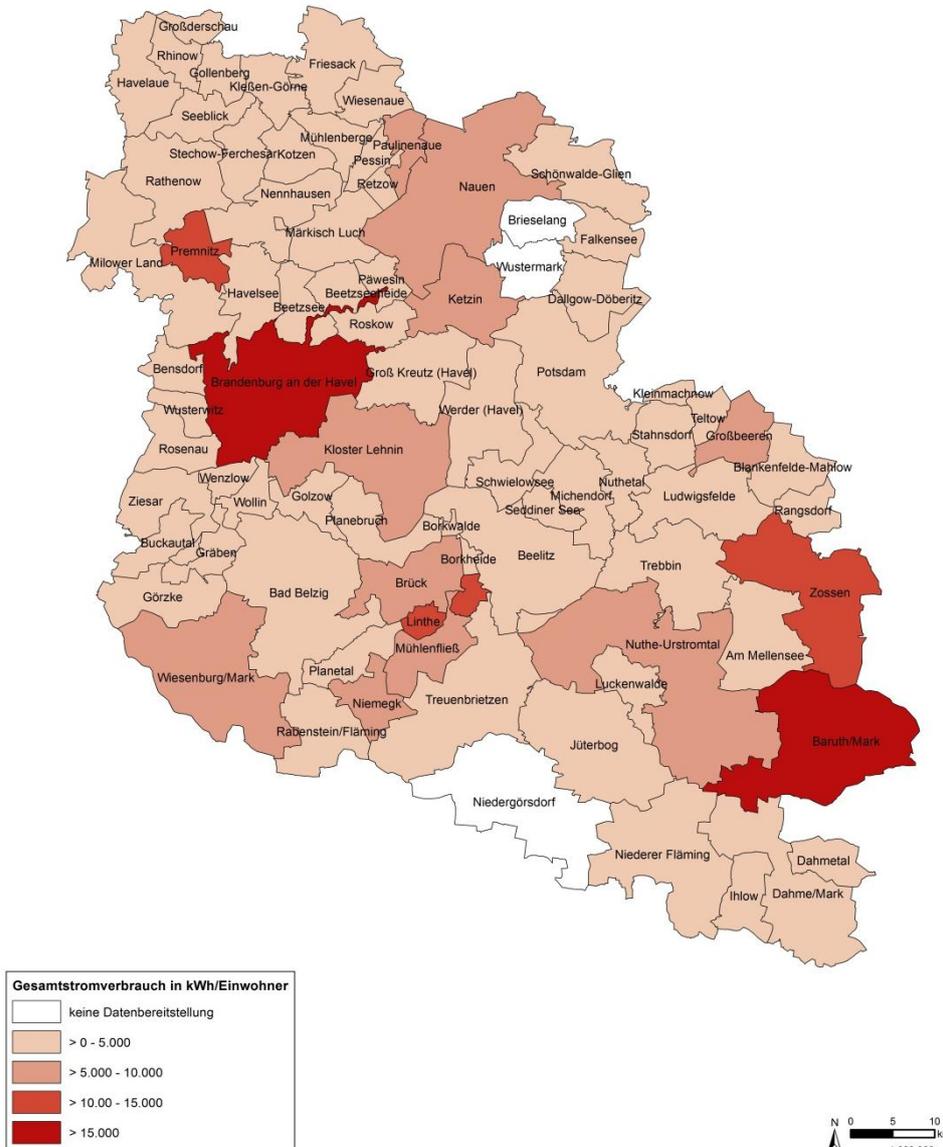
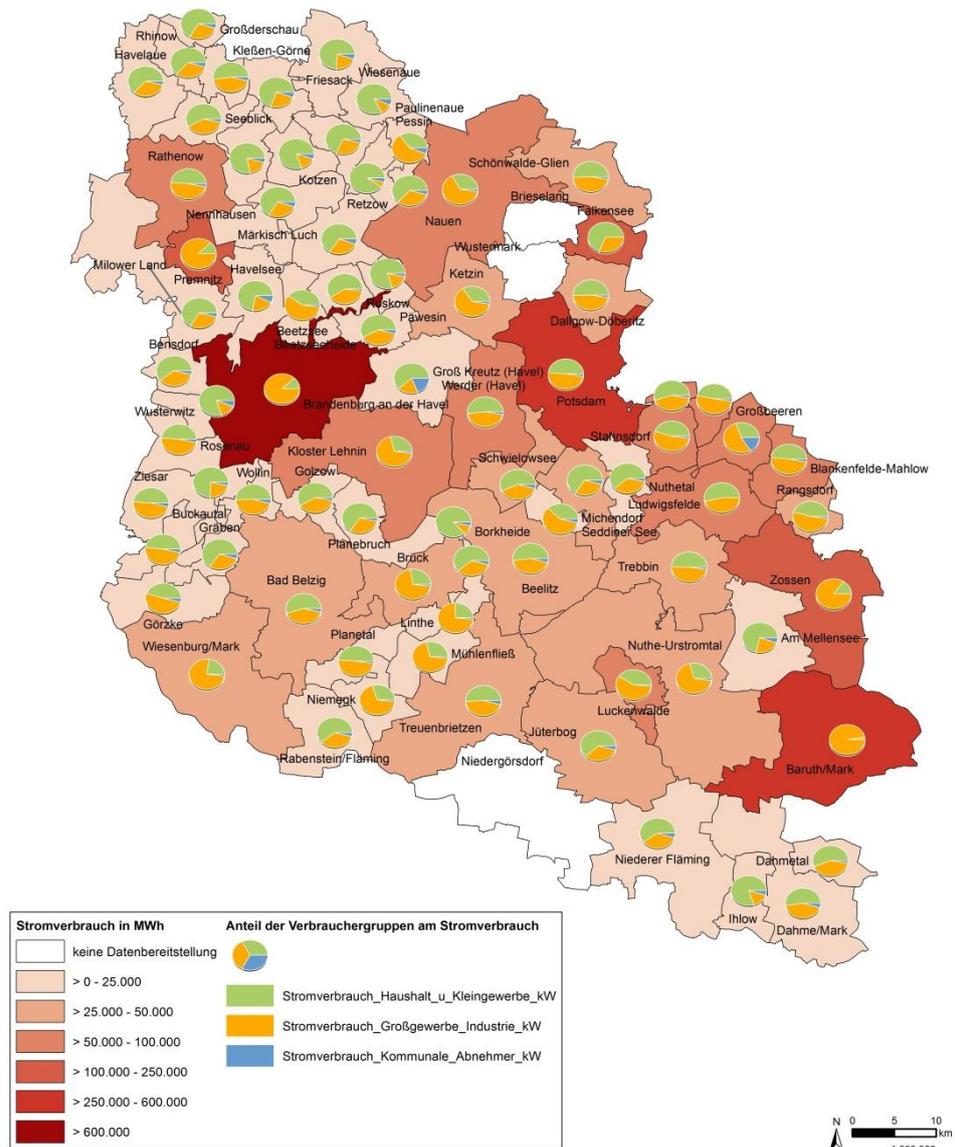


Abbildung 41:
Kommunaler Gesamtstromverbrauch in kWh je Einwohner

Maßgeblich für hohe Stromverbräuche einzelner (vergleichsweise kleiner) Kommunen sind die Verbräuche im Sektor Großgewerbe und Industrie. Die Aufteilung auf die Verbrauchergruppen stellt sich für die Kommunen folgendermaßen dar:

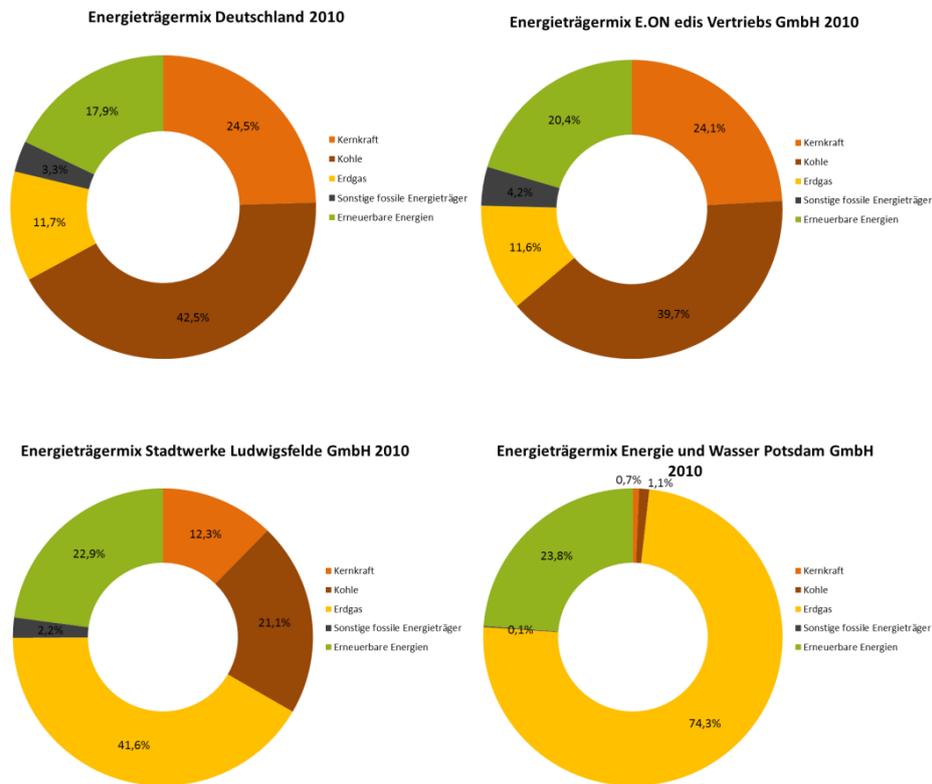
Abbildung 42:
Kommunaler Gesamtstromverbrauch in MWh sowie Aufteilung auf die Verbrauchergruppen



Anhaltspunkte zum Strommix

Aussagen zur prozentualen Aufteilung der Energieträger, aus denen der Strom erzeugt wird, den die Anbieter an die Verbraucher absetzen (Stromkennzeichnung bzw. Strommix) sind nicht Bestandteil des Konzeptes. Zudem müssten hierzu auch die Stromverträge aller Kunden der Region in die Auswertung einfließen, da im Zuge der Liberalisierung des Strommarktes Verträge mit Stromanbietern deutschlandweit und mit den verschiedensten Energieträgeraufteilungen möglich sind. Die Anbieter sind gemäß § 42 EnWG zur Ausweisung des Strommixes verpflichtet. Um zumindest Anhaltspunkte für die Aufteilung in der

Region zu geben, sind nachfolgend die Stromkennzeichnungen der großen regionalen Anbieter dargestellt sowie vergleichsweise der Bundesmix und der Strommix eines Stadtwerks aus der Region.



Abbildungen 43, 44, 45, 46:
Strommix Deutschland sowie
beispielhaft regionaler
Netzbetreiber

Der oben bereits beschriebenen Wärmebereitstellung wird nachfolgend der regionale *Wärmebedarf* gegenübergestellt. Der Wärmebedarf wurde einerseits für den Bereich *Haushalte* über den Heizwärmebedarf für Wohnungen ermittelt (Methodik nach B.B.S.M.), andererseits für die Bereiche *Gewerbe*, *Handel*, *Dienstleistungen* sowie *Industrie* und *öffentliche Verwaltung* über wirtschaftsstrukturelle Wärmebedarfe auf Basis der Landesenergiebilanz in Verbindung mit kommunalen Angaben zu den in diesen Bereichen sv-pflichtig Beschäftigten.

Ermittlung Wärmebedarf

Exkurs: Heizwärmebedarf

Ausgangspunkt der Berechnungen ist die in der Planungsregion in Wohngebäuden vorhandene Wohnfläche. Wegen der deutlich unterschiedlichen Heizwärmebedarfe wird dabei zwischen Gebäuden mit 1 bzw. 2 Wohneinheiten und Gebäuden mit 3 und mehr Wohneinheiten sowie zwischen verschiedenen Baualtersgruppen unterschieden. Die Angaben zu den Wohnflächen (in den einzelnen Städten und Gemeinden) und dem Leerstand (in den drei Landkreisen) wurden dem Mikrozensus sowie der GWZ entnommen.

Die Planungsregion Prignitz-Oberhavel weist eine heterogene Struktur auf. Insbesondere ist im engeren Verflechtungsbereich mit Berlin der Neubauanteil (nach 1990 errichtet) überproportional hoch, während im äußeren Entwicklungsraum viele Wohnungen leer stehen. Da die Neubauten eine überdurchschnittliche Energieeffizienz aufweisen und die leerstehenden Wohnungen keinen Heizwärmebedarf haben, werden diese Faktoren im Rahmen der Berechnungsmethodik berücksichtigt, indem zwischen Wohnflächen im engeren Verflechtungsraum und Wohnflächen im äußeren Entwicklungsraum differenziert wird. Die Gesamtwohnflächen für die beiden Teilräume wurden auf Basis der gemeindebezogenen Angaben im Mikrozensus berechnet. Die jeweilige Aufteilung nach Baualtersgruppen und der jeweilige Leerstand wurden auf Grundlage von amtlichen Zahlen für die Landkreise hochgerechnet.

Weitere Grundlage der Berechnungen sind die Energiekennwerte nach Gebäude- (1 und 2 Wohneinheiten bzw. 3 und mehr Wohneinheiten) und Baualtersgruppen. Die Ausgangswerte für unsanierte Gebäude wurden einer Untersuchung des Zentrums für umweltbewusstes Bauen (ZUB) für den Bestand in den neuen Bundesländern entnommen.

Aufgrund von Sanierungsmaßnahmen haben sich die Energiekennwerte für einen Teil der bis 1990 errichteten Gebäude verändert. Bei der Berechnung wird daher zwischen unsanierten und sanierten bzw. teilsanierten Gebäuden unterschieden. Da sich der energetische Standard der Sanierungen aus baurechtlichen Gründen mehrfach verändert hat, wird ergänzend zwischen Sanierungen und Teilsanierungen vor 2002 und solchen ab 2002 (Inkrafttreten der ersten Energieeinsparverordnung) unterschieden. Wegen des signifikant unterschiedlichen Anteils neu errichteter Gebäude und statistisch belegbaren Unterschieden beim Sanierungsstand wird zusätzlich wiederum zwischen dem engeren Verflechtungsraum und dem äußeren Entwicklungsraum unterschieden.

Da es zu den Sanierungsständen keine Angaben in der amtlichen Statistik oder im Mikrozensus gibt und für die Planungsregion diesbezüglich auch keine Untersuchungen oder Gutachten vorliegen, wurde die prozentuale Verteilung auf die unterschiedlichen Sanierungsstände – unter Berücksichtigung des hochgerechneten Anteils der Neubauten ab 1991 - eingeschätzt. Die geschätzten Werte werden – auch unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse einer von der B.B.S.M. Anfang 2012 durchgeführten Untersuchung der energetischen Sanierung der Altstadt Wittstock/Dosse sowie der vom Verband Berlin-

Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V. (BBU) veröffentlichten Statistiken zum Sanierungsstand in den Mitgliedsunternehmen – als plausibel angesehen.

Aus der Berücksichtigung des Sanierungsstandes ergeben sich – jeweils für den engeren Verflechtungsraum und den äußeren Entwicklungsraum - differenzierte Energiekennzahlen für die einzelnen Gebäude- (1 und 2 Wohneinheiten bzw. 3 und mehr Wohneinheiten) und Baualtersgruppen.

Auf Basis der Wohnfläche abzüglich Leerstand und der durchschnittlichen Energiekennzahlen – differenziert nach engerem Verflechtungsbereich und äußerem Entwicklungsraum – wurde der Heizwärmebedarf – differenziert nach Wohngebäuden mit 1 und 2 Wohnungen bzw. 3 und mehr Wohnungen - für die drei Landkreise und die Planungsregion insgesamt ermittelt. Die Werte für die einzelnen Gemeinden ergeben sich aus den anteiligen Wohnflächen und den durchschnittlichen Energiekennzahlen. Über die Differenzierung zwischen den Landkreisen (und im Landkreis Oberhavel zusätzlich zwischen engerem Verflechtungsbereich und äußerem Entwicklungsraum) hinausgehende Unterschiede in der Struktur der einzelnen Gemeinden sind nicht berücksichtigt. Daher sind die kommunalen Ergebnisse lediglich als Verteilungsmodell innerhalb der Landkreise, nicht als gemeindegebietsbezogene Berechnung anzusehen.

Quelle: B.B.S.M., EBP

Exkurs: Wärmebedarf GHD, Industrie sowie Kommunen

Die Berechnung des Wärmebedarfs in den Bereichen Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie kommunale Abnehmer erfolgt auf der Grundlage der Energiebilanz 2008 des Landes Brandenburg und den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 2010 vom Amt für Statistik Berlin Brandenburg. Mit Hilfe dieser Daten wurden Kennwerte zum Wärmebedarf je sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem in der Industrie sowie in den Bereichen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Öffentliche Verwaltung/Kommunen ermittelt:

- Industrie: 147,7 MWh
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher: 12,3 MWh

Per Definition sind die Wirtschaftszweige O (Öffentliche Verwaltung) und U (Exterritoriale Organisationen und Körperschaften) der öffentlichen Verwaltung zugeordnet, sodass eine Differenzierung des Wärmebedarfs für kommunale Abnehmer und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen möglich ist.

In der Energiebilanz 2008 wird der Endenergieverbrauch nach Sektoren für das Land Brandenburg ausgewiesen, die wie folgt differenziert werden:

- Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe
- Verkehr insgesamt

- Haushalte
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher (GHDV).

Der Endenergieverbrauch für die Sektoren Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Verbraucher werden dabei als Einzelwerte und als Summenwert ausgewiesen, wobei der Summenwert, die Summe aus den Einzelwerten um 19.685 TJ übersteigt.

Zur Berechnung des gewerblichen Wärmebedarfs bleiben die Sektoren Verkehr und Haushalte unberücksichtigt. Für die Sektoren Gewinnung von Steinen und Erden sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher wird der Wärmebedarf aus dem ausgewiesenen gesamten Energieverbrauch über alle Energieträger abzüglich des Energieverbrauchs für Strom ermittelt. Die Differenz aus der ausgewiesenen und berechneten Summe des Wärmebedarfs von Haushalten und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie übrigen Verbrauchern wird zur Hälfte mit berücksichtigt.

Quelle: EBP

Im Ergebnis ergibt sich für die privaten *Haushalte* ein Wärmebedarf von 3.687 GWh. Für den Bereich *Gewerbe, Handel, Dienstleistungen* wurde ein Bedarf von 2.195 GWh, für die *Industrie* von 5.148 GWh sowie für die öffentliche *Verwaltung* (im Regelfall Kommunen) in Höhe von 296 GWh ermittelt. Der gesamte regionale Wärmebedarf beläuft sich somit auf 11.327 GWh.

Wärmebedarf von 11.327 GWh
- davon 1/3 für die Haushalte

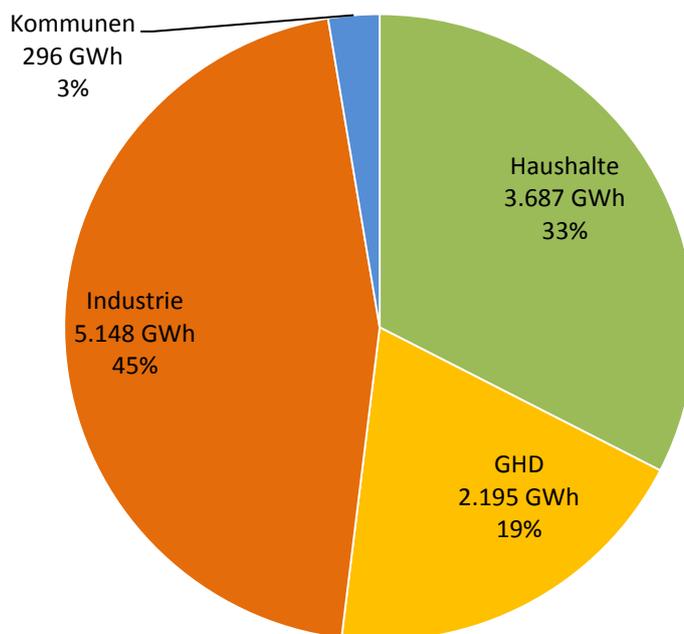


Abbildung 47:
Regionaler Wärmebedarf nach
Verbrauchergruppen

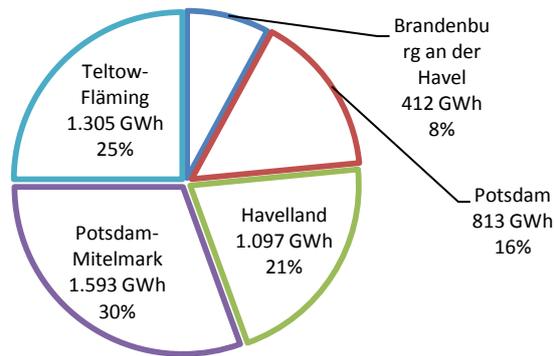
Zusätzlich zur Strom- und Wärmeverbrauchsermittlung wurde für den Sektor Verkehr unter Zuhilfenahme kommunaler Daten der Kfz-Statistik des Kraftfahrtbundesamtes und Verwendung durchschnittlicher Verbrauchswerte je Fahrzeugart, Kraftstoffart und Fahrleistung in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt (u. a. Tremod 5.25) der Energieverbrauch in Form von Kraftstoffen ermittelt. Methodisch basiert die Energiebilanz des Kraftstoffverbrauches auf einer sogenannten Inhouse-Bewertung. Verbräuche von Bahn-, Flug- und Schiffsverkehr sowie Transitverkehr bleiben unberücksichtigt. Alle Ergebnisse wurden gemeindespezifisch ermittelt. Die Darstellung erfolgt regional zusammengefasst.

Ermittlung Kraftstoffverbrauch

Für die über 455.000 Kfz der Region Havelland-Fläming wurde für das Jahr 2010 ein Kraftstoffverbrauch in Höhe von 5.219 GWh ermittelt. Dies entspricht 559 Millionen Litern Kraftstoff und damit etwa 727 Mio. EUR Kraftstoffkosten im Jahr 2010.

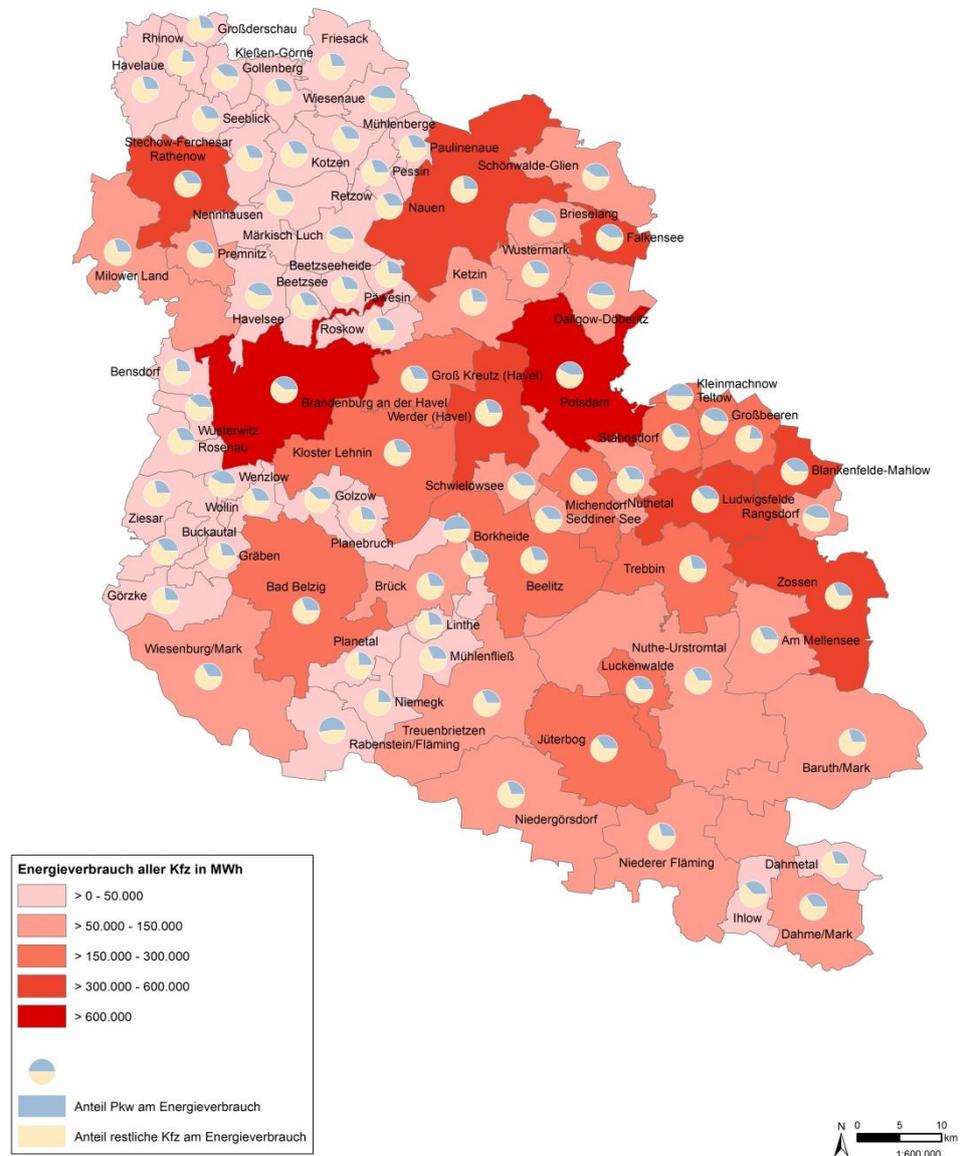
Verbrauch für Straßenverkehr
5.219 GWh

Die Aufteilung des Energieverbrauchs der Kfz auf die Kreisfreien Städte und Landkreise stellt sich wie folgt dar:



Für die Kommunen ergeben sich folgende Verbräuche und Aufteilungen:

Abbildung 48: Energieverbrauch aller Kfz in MWh je Gemeinde und Anteil der Pkw am Kfz-Verbrauch



Der Anteil der Pkw am Energieverbrauch aller Kfz liegt mit 72% über dem Bundeschnitt von etwa 67%.

Der Gesamtenergiebedarf beläuft sich für 2010 auf 20.723 GWh bzw. 74,6 PJ Endenergie.

Verbraucher	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Total
Haushalte und Kleinverbraucher	1.303 GWh	3.687 GWh		4.991 GWh
Großgewerbe und Industrie	2.802 GWh	7.343 GWh		10.145 GWh
Kommunen	72 GWh	296 GWh		368 GWh
Kfz-Verkehr			5.219 GWh	5.219 GWh
Bedarf	4.177 GWh	11.327 GWh	5.219 GWh	20.723 GWh

Tabelle 6:
Regionaler Energiebedarf 2010 in
GWh - nach Sektoren

Verbraucher	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Total
Haushalte und Kleinverbraucher	4,7 PJ	13,3 PJ		18,0 PJ
Großverbraucher [Großgewerbe + Industrie]	10,1 PJ	26,4 PJ		36,5 PJ
Kommunen	0,3 PJ	1,1 PJ		1,3 PJ
Straßenverkehr			18,8 PJ	18,8 PJ
Total	15,0 PJ	40,8 PJ	18,8 PJ	74,6 PJ

Tabelle 7:
Regionaler Energiebedarf 2010
in PJ - nach Sektoren

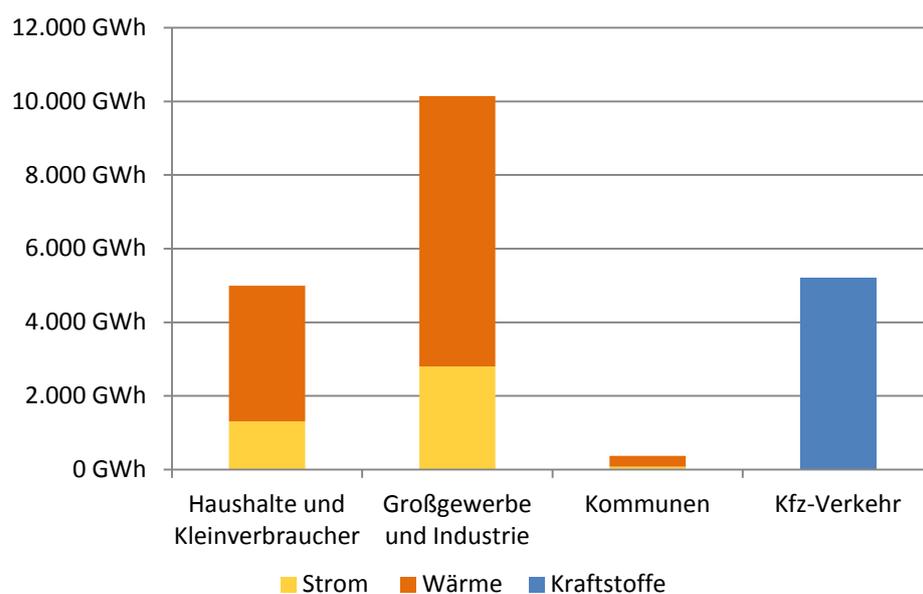
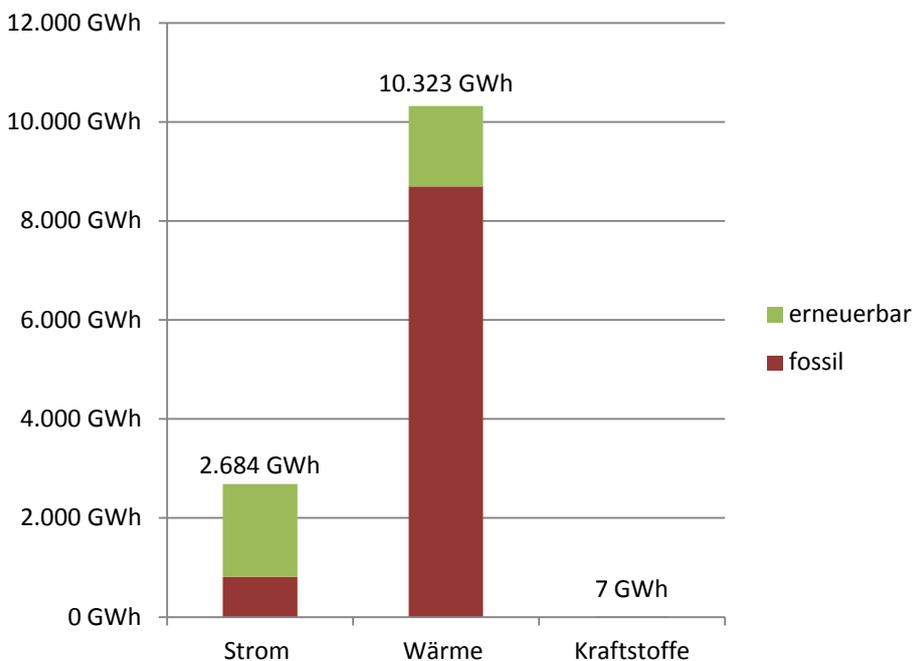


Abbildung 49:
Regionaler Energiebedarf 2010
in GWh nach Verbraucherguppen
und Sektoren

1.2.3 Gesamtbilanz der Energiebereitstellung und des Energieverbrauchs für Strom und Wärme

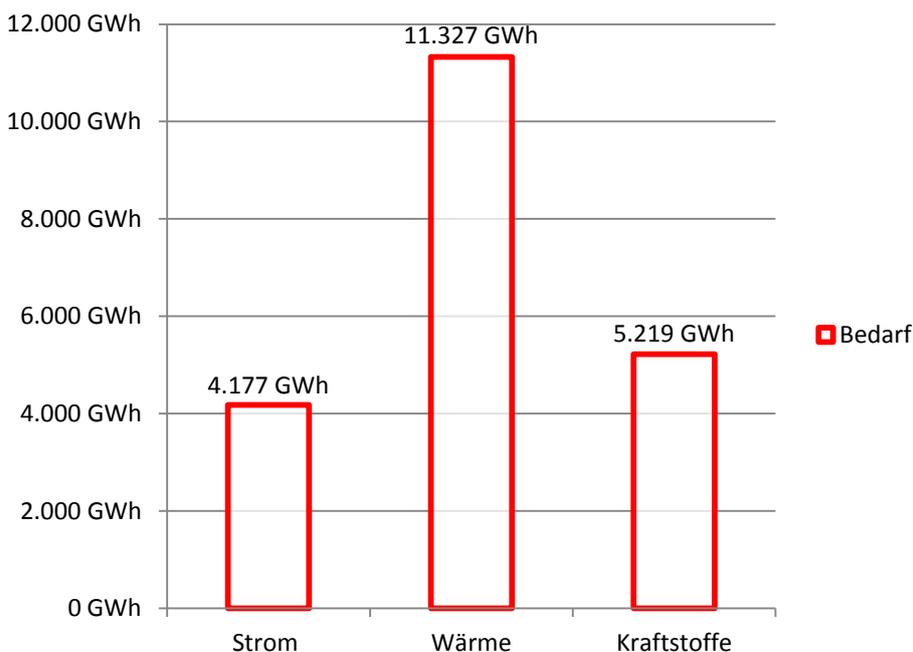
In der Region werden in der Summe über alle Energieträger und Sektoren 13.014 GWh Energie bereitgestellt.

Abbildung 50:
Regionale Energiebereitstellung



Der ermittelte Bedarf liegt dagegen bei 20.723 GWh im Jahr 2010 und somit 7.709 GWh bzw. 59 % darüber.

Abbildung 51:
Regionaler Energiebedarf



Der Strombedarf kann rechnerisch zu 64 % aus dem in der Region bereitgestellten Strom gedeckt werden. Aus regenerativen Energien, also ohne den

fossilen Stromanteil kann der Stromverbrauch rechnerisch zu 45 % gedeckt werden. In der Realität muss jedoch ein Großteil des regenerativen Stroms abtransportiert werden, da er a) im Moment der Erzeugung nicht in der Region benötigt wird und b) von den Verbrauchern nicht in diesem Umfang bezogen wird. So stammen im Strommix der jeweiligen Netzbetreiber im Jahr 2010 etwa $\frac{3}{4}$ des Stroms aus fossilen Quellen und Kernkraft.

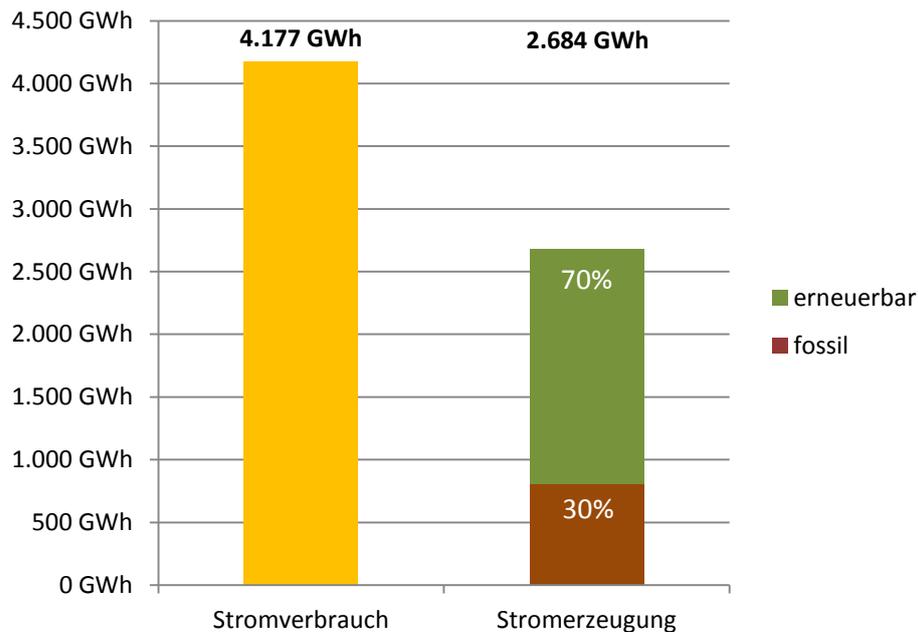
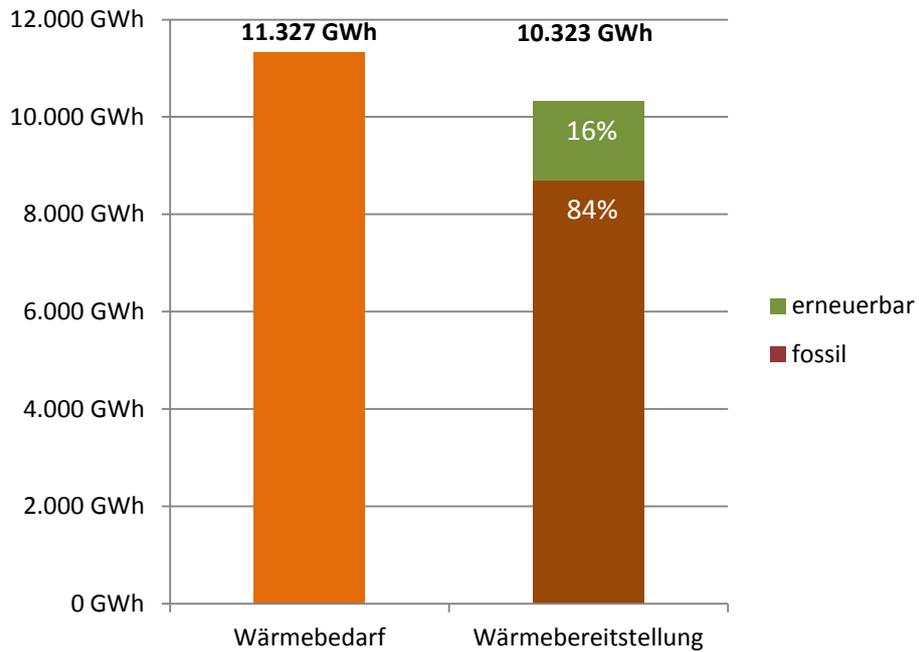


Abbildung 52:
Strombedarf im Verhältnis zur
Strombereitstellung

Der Wärmebedarf wird der Wärmebereitstellung gleichgesetzt, da Wärme nur lokal erzeugt und auch verbraucht wird. Mit 11.327 GWh ist der Wärmebedarf in etwa 2,7 mal so hoch wie der Strombedarf. Im Jahr 2010 wurden 16 % aus regenerativen Energieträgern bereitgestellt, 84 % dagegen aus fossilen Energieträgern allen voran Erdgas gefolgt von Heizöl. Die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger am „Wärmemix“ könnte somit eine der größten Herausforderungen darstellen.

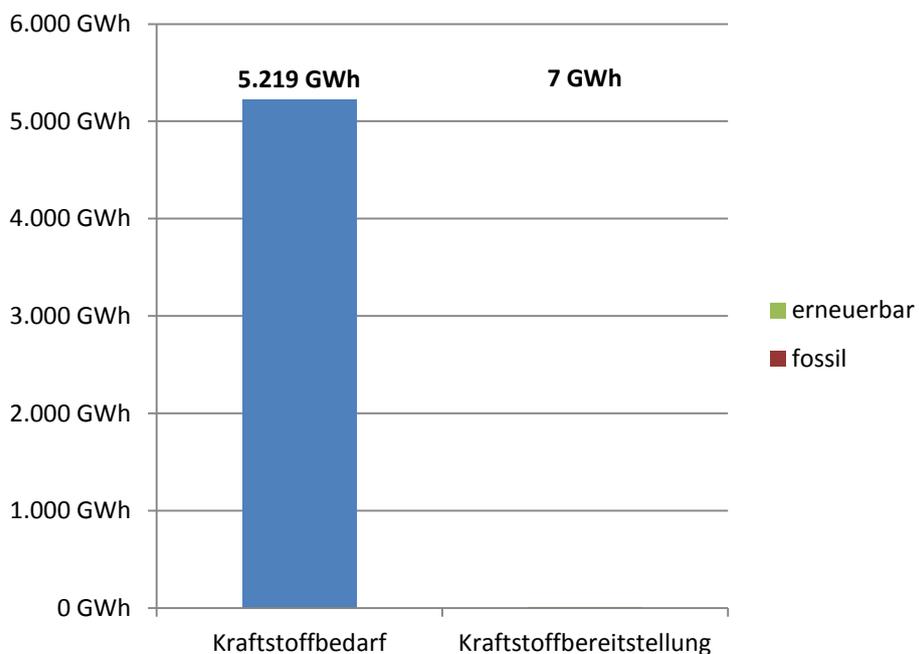
Herausforderung:
Wärme aus fossilen Energien
ersetzen

Abbildung 53:
Wärmebedarf im Verhältnis zur
Wärmebereitstellung



Der Kraftstoffbedarf der Region kann im Jahr 2010 rein rechnerisch mit den 2010 erzeugten Mengen Biokraftstoff nur zu 0,1 % gedeckt werden. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass Ende 2010 mit der Bioethanolanlage in Premnitz die Erzeugungskapazität auf 130.000 t/a respektive 963 GWh/a erweitert wurde (vgl. Kapitel 1.2.1 Kraftstoffe und Gaseinspeisung).

Abbildung 54:
Kraftstoffbedarf im Verhältnis zur
Kraftstoffbereitstellung



1.3 CO₂-Bilanz

Vorbemerkungen:

Grundlage für die verursacherbezogene CO₂-Bilanz bildet der Energieverbrauch von Strom, Wärme und Kraftstoffen (siehe auch Kapitel 1.2). Eine Berücksichtigung der Erzeugung im Sinnen einer Quellenbilanz wird dagegen nicht vorgenommen. Da es sich nicht um einen expliziten Leistungsbestandteil handelt, aber für die Einschätzung der Effekte aus Erneuerbaren Energien eine hohe Bedeutung hat, wurde bereits in Kapitel 1.1.4 »Region als Produktionsstandort Erneuerbarer Energie« eine überschlägige Berechnung der **vermiedenen CO₂-Emissionen durch die Regionale Energieproduktion aus erneuerbaren Energien** dargestellt, welche explizit nicht Bestandteil der nachfolgenden CO₂-Bilanz ist. Dazu müsste neben der in diesem Rahmen erfolgten Bilanzierung der CO₂-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch (Verursacherbilanz) eine Quellenbilanzierung durchgeführt werden.

In einer Quellenbilanz müssten aber neben den vermeidenden Faktoren aus der Energiegewinnung mittels erneuerbarer Energieträger auch die Energieerzeugung mittels fossiler Energieträger Berücksichtigung finden (z. B. Kraftwerke in Thyrow, Brandenburg an der Havel), wenngleich diese Energie bspw. im Falle von Bahnstrom nicht in der Region verbraucht wird

Biogene Emissionen z. B. aus der Tierhaltung sowie andere Treibhausgase sind in der CO₂-Bilanzierung nicht berücksichtigt (gemäß Leistungsbeschreibung).

Es wird darauf hingewiesen, dass das Land Brandenburg über große **Moorflächen** verfügt (7 % der Landesfläche). Laut dem Bericht „Umweltdaten Brandenburg 2008/09“ des LUGV führt deren fortschreitende Entwässerung bzw. Austrocknung durch Torfmineralisation zu einer Freisetzung von Emissionen die in CO₂-Äquivalenten etwa *18 % über den gesamten Verkehrsemissionen* des Landes liegt. Diese Mooremissionen werden nachfolgend nicht berücksichtigt. Es wird jedoch zur Einordnung in den Gesamtzusammenhang CO₂-Bilanz auf deren Dimension ausdrücklich hingewiesen.

Entsprechend der Klimagasinventur 2010 des MUGV gehen allein 73 % (40,7 Mio.t) aller energiebedingten CO₂-Emissionen im Land Brandenburg (insgesamt 56 Mio. t) auf ca. 22 **Großemittenten** (jeweils über 50 MW Feuerungswärmeleistung) zurück. Entsprechend der zugeteilten Emissions-Zertifikate befindet sich das Energieexportland Brandenburg damit bundesweit auf Platz 2. Von den insgesamt 66 emissionshandelspflichtigen Anlagen im Land (Vergleich bundesweit >1.600 Anlagen) befinden sich laut DEHSt 15 in der Region Havelland-Fläming. Deren CO₂-Emissionen belaufen sich für 2010 auf insgesamt 859.019 t CO₂ (entsprechend 2,1 % der Emissionen aller emissionshandelspflichtigen Anlagen im Land Brandenburg). Vor diesem Hintergrund sind Prioritäten, Handlungsspielräume und Maßnahmen zur CO₂-Reduktion einzuordnen.

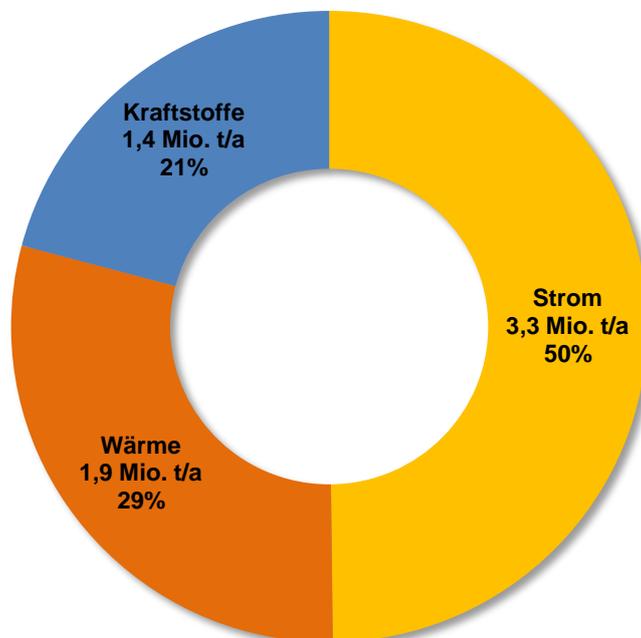
1.3.1 Region als Emittent von Treibhausgasen - Verursacherbezogene CO₂-Bilanz (Kommune, Gewerbe, Haushalte)

Anhand der unter 1.2.2 ermittelten Energieverbräuche innerhalb der Regionsgrenzen schließt sich eine Bewertung der CO₂-Emissionen für die Energieträger in den Bereichen Strom, Wärme, Kraftstoffe als verursacherbezogene Bilanz in den Bereichen Kommunen, Gewerbe und Haushalte an. Dazu wurden seitens des LUGV die auch für die Landesenergiebilanz verwendeten Emissionsfaktoren zur Verfügung gestellt und in Abstimmung mit RPS, LUGV und ZAB verwendet.

6,6 Mio. t CO₂-Emissionen 2010

Für das Jahr 2010 wurden für die gesamte Region Havelland-Fläming CO₂-Emissionen in Höhe von 6,6 Mio. t ermittelt. Davon entfallen 50% auf den Strombereich, etwa 29% auf den Wärmebereich sowie 21% auf Kraftstoffe.

Abbildung 55:
Regionale CO₂-Emissionen
in Mio. t im Jahr 2010



Exkurs: CO₂-Emissionsfaktoren für den Bereich Strom

Im Rahmen des Erarbeitungsprozesses der Regionalen Energiekonzepte wurde mit der Steuerungsgruppe Regionale Energiekonzepte (regelmäßig beteiligt: die fünf Planungsregionen Brandenburgs, MWE, MUGV, LBV, LUGV, ZAB, ETI sowie die mit der Erarbeitung der Energiekonzepte beauftragten Gutachter) eine vergleichbare Vorgehensweise zur Ermittlung der CO₂-Bilanz vereinbart. Im Sinne eines zwischen den Regionen und mit dem Land vergleichbaren Vorgehens sollten daher die seitens des Landesamtes für Umwelt Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV) bereitgestellten CO₂-Emissionsfaktoren für das Land Brandenburg 2010 zur Anwendung kommen. Die Emissionsfaktoren des Landes berücksichtigen dabei die intensive Braunkohleverstromung im Land weshalb der Emissionsfaktor für Strom mit 800 g/CO₂ je kWh einen vergleichsweise hohen Wert aufweist, wobei sich die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern grundsätzlich als sehr CO₂-intensiv darstellt. Bei der Erarbeitung von CO₂-Bilanzen auf Ebene der Landkreise oder Kommunen wird daher empfohlen, neben den hier zugrunde gelegten Werten auch die Emissionsfaktoren der lokalen oder regionalen Stromnetzbetreiber zu nutzen.

Zur Veröffentlichung sind die Anbieter gemäß § 42 EnWG verpflichtet (siehe auch Stromkennzeichnung in Kapitel 1.2.2). Nachfolgend sind ausgewählte CO₂-Emissionsfaktoren von Regionalen Stromanbietern und Stadtwerken in der Region Havelland Fläming für 2010 dargestellt.

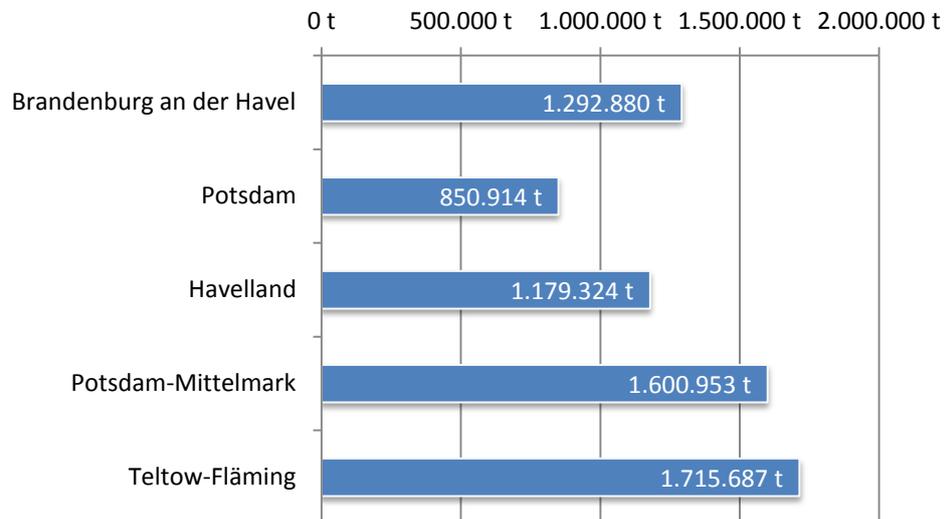
CO₂-Emissionen Energieträgermix Strom:

Deutschland 2010:	494 g CO ₂ /kWh
E.ON edis Vertriebs GmbH 2010:	475 g CO ₂ /kWh
Stadtwerke Ludwigfelde GmbH 2010:	334 g CO ₂ /kWh
Energie und Wasser Potsdam GmbH 2010:	205 g CO ₂ /kWh

Im Ergebnis kann es bspw. im Rahmen der Betrachtung einer einzelnen Kommunen oder eines Landkreises erforderlich sein, mit dem lokalen Wert zu rechnen, da die Bezüge bspw. einer Gemeinde im Havelland zur Braunkohleverstromung nur noch schwer vermittelbar sind. Würde man für die Berechnung der regionalen CO₂-Emissionen den Landeswert durch den Emissionsfaktor des regionalen Anbieters E.ON edis ersetzen, würde sich für die CO₂-Emissionen aus dem Stromverbrauch anstelle von 3,3 Mio. t ein Wert von 2,0 Mio. t CO₂ resultieren. In Abbildung 57 ist *beispielhaft* das Ergebnis auf Landkreisebene dargestellt.

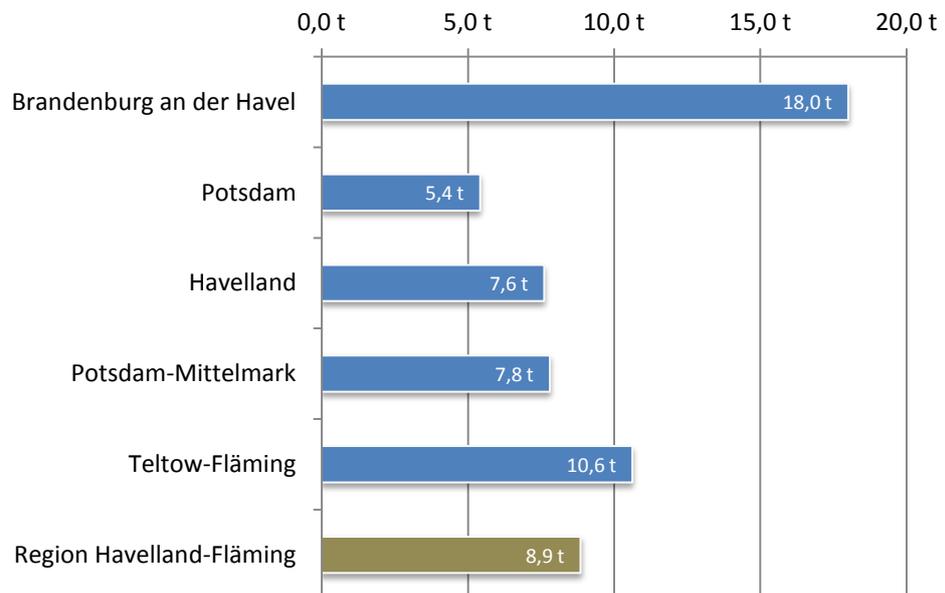
Für die Kreisfreien Städte und Landkreise stellen sich die Emissionen wie folgt dar:

Abbildung 56:
CO₂-Emissionen 2010
in t pro Jahr
nach Landkreisen



Auf die Einwohner der Region bezogen ergibt sich somit eine Gesamtemission von 8,9 t CO₂ pro Einwohner für 2010.

Abbildung 57:
CO₂-Emissionen 2010
in t je Einwohner und Jahr
nach Kreisfreien Städten und
Landkreisen



Unterschiede zwischen den Landkreisen und kreisfreien Städten können insbesondere auf strukturelle Unterschiede und damit verbunden unterschiedliche Verbräuche zurückgeführt werden. Einerseits nimmt die Bevölkerungsdichte vom berlinnahen Raum in die Peripherie deutlich ab. Andererseits nimmt der gesamte Kfz-Bestand pro 1.000 EW mit zunehmender Entfernung von Berlin zu, gleichzeitig sinkt der Anteil der Pkw am Kfz-Bestand, was in der Summe zu höheren Emissionen führt. Der Landkreis Teltow-Fläming sowie die Stadt Brandenburg an der Havel weisen insbesondere durch die hohen Verbräuche von Strom und Wärme in Industrie und Großgewerbe hohe Pro-Kopf-Emissionen auf.

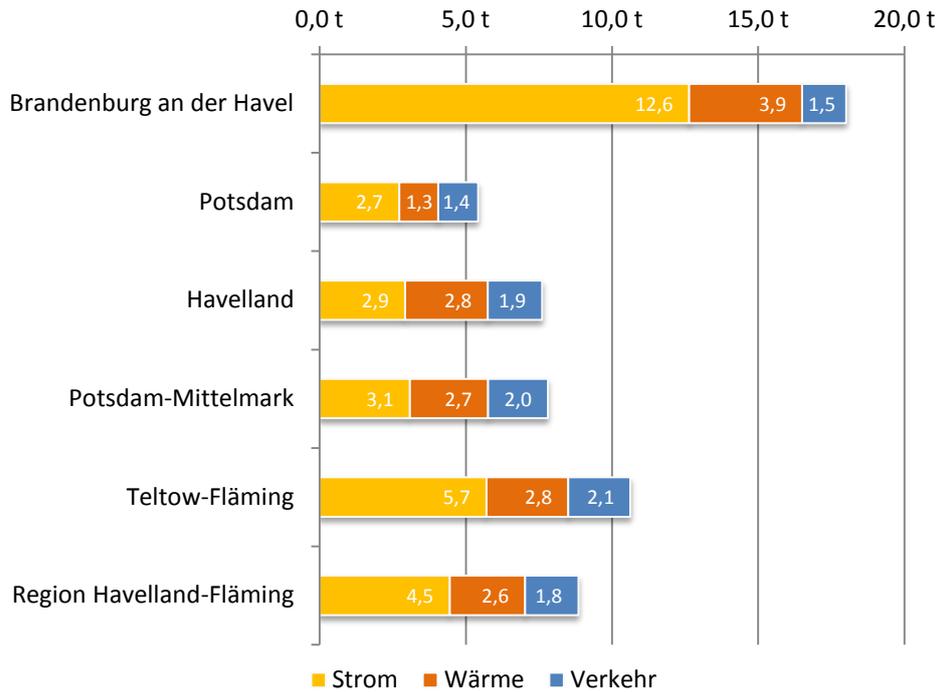


Abbildung 58:
CO₂-Emissionen 2010
in t je Einwohner und Jahr
nach Landkreisen bzw. Kreisfreien
Städten und Verbrauchssektoren

Nachfolgend ist als *Beispiel* die Aufteilung der Pro-Kopf-Emissionen bei Verwendung eines anderen Emissionsfaktors (hier regionaler Stromanbieter) für den Strom dargestellt, welcher jedoch im weiteren Verlauf keine Anwendung findet (siehe Exkurs CO₂-Emissionsfaktoren für den Bereich Strom).

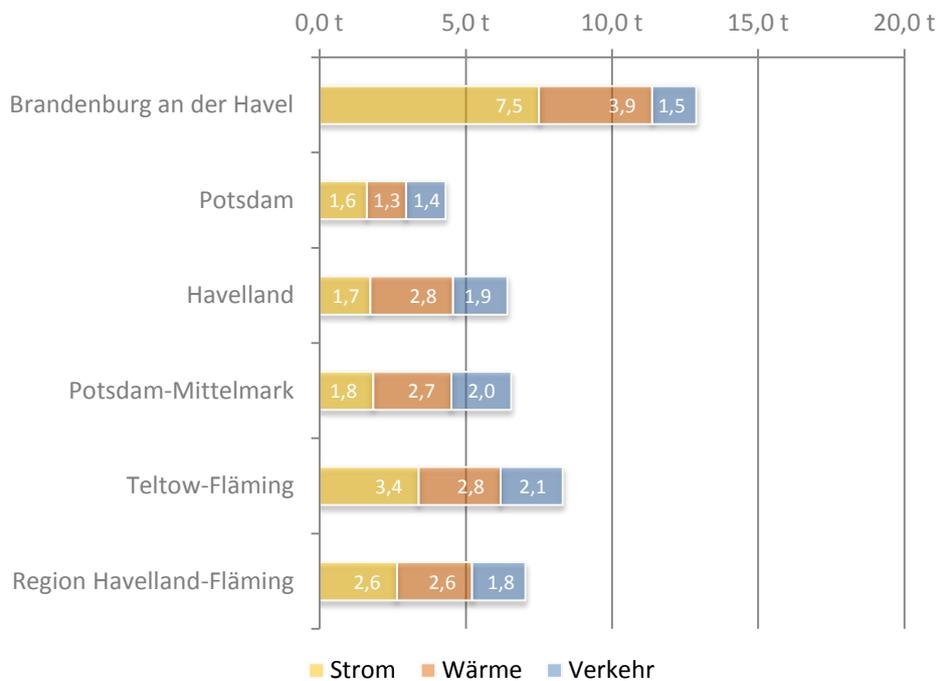


Abbildung 59:
Beispielhafte Darstellung:
CO₂-Emissionen 2010
in t je Einwohner und Jahr
nach Landkreisen bzw. Kreisfreien
Städten und Verbrauchssektoren
- bei Verwendung der Emissions-
faktoren des regionalen Strom-
anbieters E.ON edis

Der Ermittlung der CO₂-Emissionen für den Wärmebereich liegen Angaben zu Anlagen, Heizarten und Energieträgern zugrunde. Eine Aufteilung dieser Einzelanlagen auf die Verbrauchergruppen ist dagegen nicht möglich. So liegen für den meistverbrauchten Energieträger Erdgas größtenteils Differenzierungen nach Konzessionsabgaben vor. Diese können jedoch nicht (analog zum Strombereich) den klassischen Verbrauchergruppen zugeordnet werden. Zu den restlichen Heizarten liegen keine belastbaren Angaben vor, die eine Aufteilung auf die Verbrauchergruppen zulassen. Einzig über den ermittelten Wärmebedarf und dessen Aufteilung auf die Verbrauchergruppen lässt sich eine analoge Verteilung der gesamten CO₂-Emissionen darstellen, berücksichtigt dann aber keine Unterschiede zwischen kommunalen, industriellen und privatem Energieträgereinsatz und weist somit erhebliche Unsicherheiten auf.

Tabelle 8:
Regionale CO₂-Emissionen des
Energiebedarfs 2010 in t
- nach Sektoren und
Verbrauchergruppen

Verbraucher	Strom	Wärme*	Kraftstoffe	Total
Haushalte und Kleinverbraucher	1.042.717 t	627.455 t		1.670.172 t
Großverbraucher [Großgewerbe + Industrie]	2.241.571 t	1.249.527 t		3.491.099 t
Kommunen	57.232 t	50.412 t		107.644 t
Straßenverkehr			1.370.842 t	1.370.842 t
Total	3.341.521 t	1.927.394 t	1.370.842 t	6.639.757 t

* CO₂-Emissionen Wärmeverbrauch: Aufteilung entsprechend der ermittelten Aufteilung Gesamtwärmebedarf; ohne Berücksichtigung des tatsächlichen und ggf. unterschiedlichen Energieträgereinsatzes zur Wärmeerzeugung je Verbrauchsgruppe

1.3.2 Regionale CO₂-Bilanz (nach Kommunen)

Anhand der unter 1.3.1. erfassten Daten erfolgt in der regionalen CO₂-Bilanz eine Zuordnung der CO₂-Emissionen auf die Gebietskörperschaften der Region. Die Bilanzaussagen werden nachfolgend für die Bereiche Strom, Wärme und Kraftstoff dargestellt.

Zu beachten: für drei Gemeinden liegen keine Stromverbrauchsdaten vor. Dementsprechend fehlen hier auch entsprechende Angaben zu den CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs ebenso wie in der Gesamtbilanz.

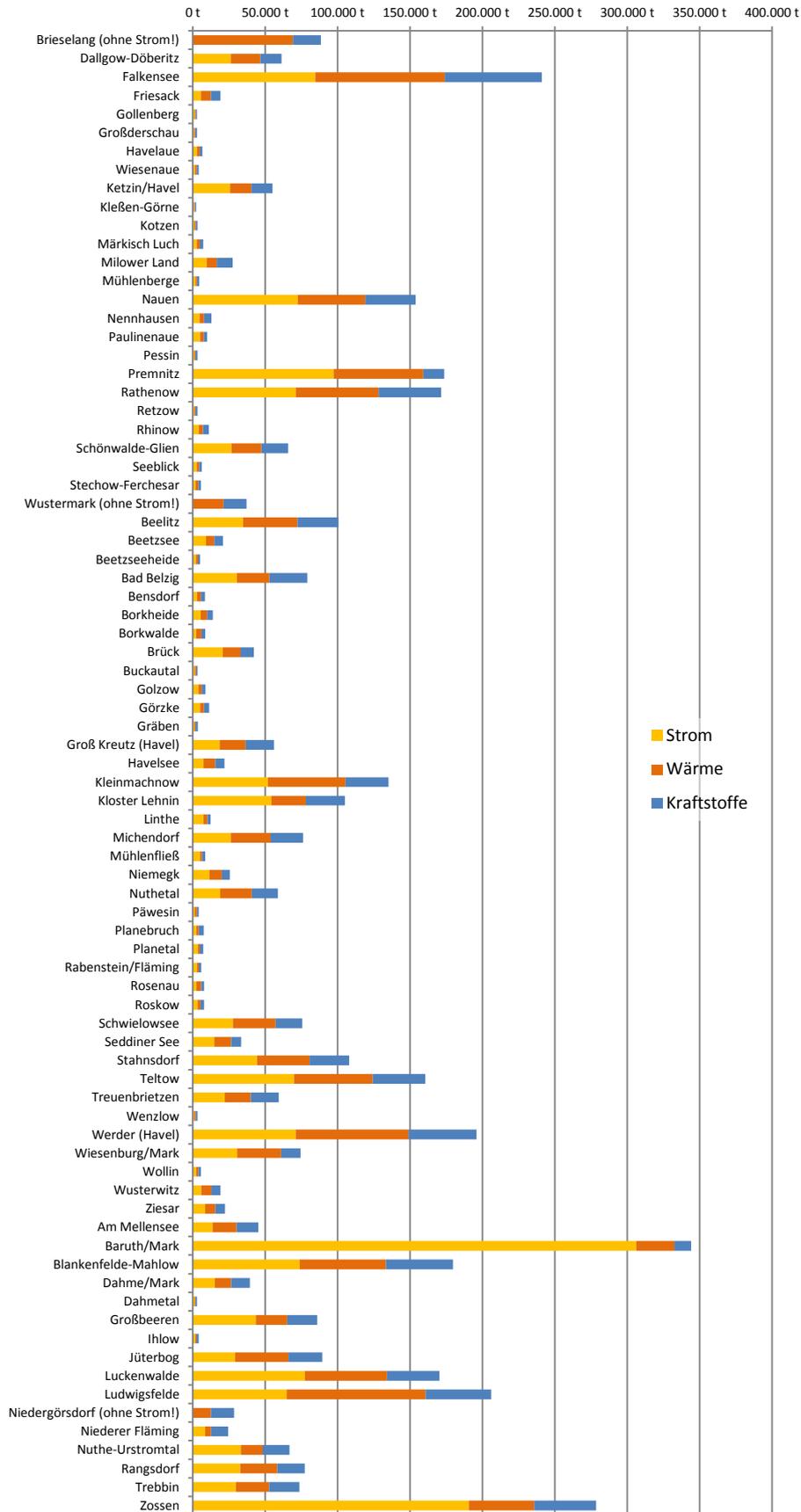


Abbildung 60:
Kommunale CO₂-Bilanzen

Abbildung 61:
CO₂-Bilanzen der Kreisfreien
Städte und Landkreise - absolut

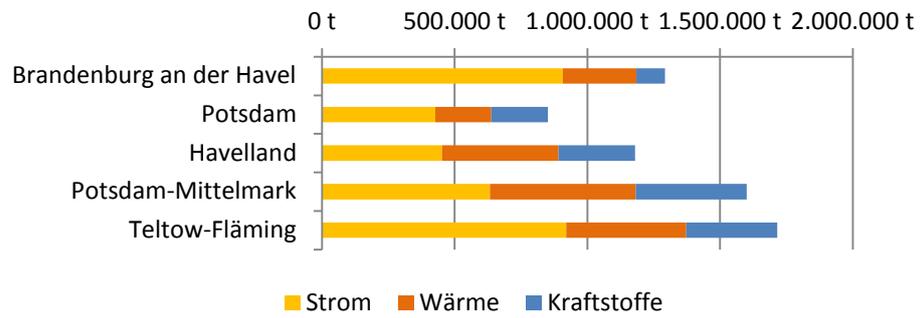
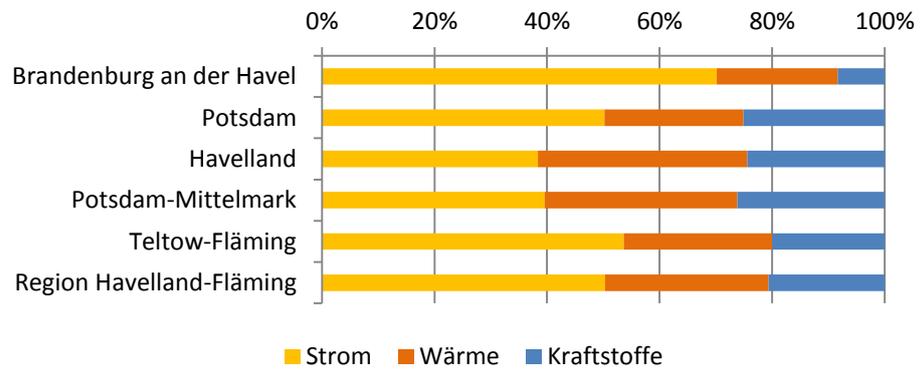


Abbildung 62:
CO₂-Bilanzen der Kreisfreien
Städte und Landkreise - relativ



1.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse für die Region

Nachfolgend werden erste zentrale Handlungserfordernisse aus energie- und klimapolitischer Sicht, die sich aus den vorangehenden Kapiteln ableiten lassen, dargestellt:

Handlungserfordernisse Strom

- Stromverbrauch verringern!
- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erhöhen!
- Nutzung des Stroms aus erneuerbaren Energien in der Region erhöhen!
→ Verbraucher beziehen den erzeugten erneuerbaren Strom nicht - Anpassung der Angebote der Versorger sowie Sensibilisierung der Nachfrager/Verbraucher für regionalen Strom

Handlungserfordernisse Wärme

- **hohen Wärmeverbrauch deutlich reduzieren!**
- **hohen Anteil fossiler Energieträger an der Wärmebereitstellung deutlich reduzieren!**
 - hohen Einsatz fossiler Energieträger sukzessive umstellen - Erdgas bietet als „Brücke“ beste Voraussetzungen, da Gasnetze weitgehend bestehen, große Speicherkapazität und vergleichsweise hohe Akzeptanz aufweisen
 - Exportabhängigkeit Erdgas sukzessive abbauen - Fokus auf alternative Zukunftstechnologien, wie biogenes Gas und künstliches Erdgas/Methan richten
 - Biomasse-, Solarthermie- und geothermische Potenziale zur regenerativen Wärmebereitstellung ermitteln und nachhaltig ausschöpfen
 - Ausnutzung der Wärmebereitstellung oder ungenutzter Abwärme aus bestehenden Anlagen sicherstellen; bei neuen Anlagen einfordern

Handlungserfordernisse Kraftstoffe

- **Kraftstoffverbrauch durch Vermeidung und Effizienzsteigerung senken!**
- Anteil Erneuerbarer Energieträger im Mobilitätssektor erhöhen!
 - Strategien für den ländlichen und städtischen/berlinnahen Raum
 - alternative Antriebe
 - steigender Strombedarf durch E-Mobilität zu erwarten

weitere Handlungserfordernisse:

- **CO₂-Emissionen im Verbrauch senken!**
 - hohe CO₂-Emissionen insbesondere im Strombereich aufgrund der verbreiteten Nutzung fossiler Energieträger im verbrauchten Strommix/ Stromimport [die umfangreiche Stromgewinnung aus Erneuerbaren Energien schlägt sich nicht im tatsächlichen Verbrauch nieder]
- **Herausforderungen »Energiewende« und »Demografischer Wandel« zusammendenken!**
 - Energiebedarf und Energieerzeugung müssen mit den Versorgungssystemen vor dem Hintergrund von weiteren, teils deutlichen Schrumpfungsprozessen in weiten Teilen der Region zusammenpassen und bspw. auch Sanierungsfortschritte und damit einhergehenden Wärmebedarfsreduktionen berücksichtigen
- **Akzeptanz für Erneuerbare Energien ist zunehmend begrenzt**
 - lokale und regionale Wertschöpfung fehlt vielfach
 - erste Modelle mit positiver Wirkung müssen in die Breitenanwendung kommen

2 Ermittlung Potenzial Energieeffizienz und erneuerbare Energien

Die Potenzialermittlung ist Kernstück des Regionalen Energiekonzeptes. Sie zeigt die regionalen Spielräume insbesondere für die erneuerbare Energiegewinnung auf, stellt aber auch Aussagen für die Potenziale der Energieeffizienz sowie Ansätze zu Energiespeicherung auf regionaler Ebene dar. Im Rahmen des Regionalen Konzeptes stehen dabei jene Potenziale im besonderen Fokus, die auch auf regionaler Ebene steuerbar sind.

Erstmalig wird in diesem Rahmen auf regionaler Ebene eine »breite« Potenzialermittlung über alle Energieträger durchgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund des gegebenen Projektrahmens, der Ausrichtung auf die regionale Ebene sowie aufgrund der Datenlage das ermittelte Potenzial durch flächenscharfe Ermittlung vor Ort weiter untersetzt und eingegrenzt werden kann (siehe nachfolgender Hinweis). Insofern ist das im regionalen Konzept ermittelte Potenzial tendenziell als größer einzuschätzen als jenes Potenzial, welches bspw. auf Projektebene Flächen- oder Gebäudescharf vor Ort ermittelt wird. Ziel im regionalen Konzept ist es vielmehr Größenordnung und regionale Verteilung abzuschätzen und eine Vergleichbarkeit unter den Kommunen herzustellen.

Energieeinsparung durch Vermeidung/Bedarfsreduktion und durch Erhöhung der Energieeffizienz

Erneuerbare Energien

Wind

Sonne

Freiflächen – Photovoltaik

Dachflächen – Photovoltaik + Solarthermie

Biomasse

Waldrestholz

Ackerland

Grünland

Tierische Exkremente

Landschaftspflege

Abfall

Geothermie

Oberflächennahe Geothermie

Tiefe Geothermie

Wasserkraft

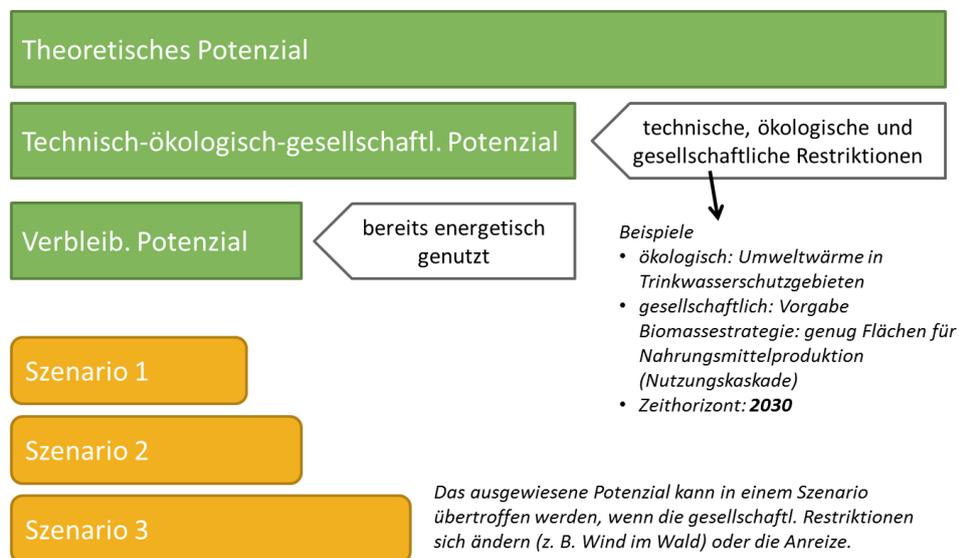
Energiespeicher

Bereiche der Potenzialermittlung
[Schwerpunktbereiche
hervorgehoben]

Im Fokus der Potenzialermittlung stehen die Fragen:

- Welche Bedeutung haben die einzelnen Potenzialbereiche?
- Welches Potenzial hat die Region? Und wie ist dieses Potenzial in der Region verteilt?

Die Potenzialermittlung erfolgt in drei Schritten: als Rechenbasis dient im Regelfall das »Theoretische Potenzial« (bspw. im Bereich Windenergie die gesamte regionale Fläche). Dieses wird jedoch nicht explizit beziffert ausgewiesen, da es in der Form keine praktische Relevanz hat und in der Außendarstellung mehr zur Irritationen denn Klarstellung beiträgt. Gemeinsam mit der Regionalen Planungsstelle wurden technische, ökologische sowie gesellschaftliche Restriktionen definiert, welche das theoretische Potenzial hin zu einem realistischen Potenzial einschränken. Dieses »Technisch-ökologisch-gesellschaftliche Potenzial« kann – soweit dies datenseitig möglich ist – durch Abzug des bereits genutzten Potenzials weiter, hin zu einem »Verbleibenden Potenzial« reduziert werden. Während bspw. im Bereich Windenergie auf der ermittelten Fläche eine installierbare Leistung dargestellt und durch Abzug der bereits installierten Leistung das verbleibende Potenzial aufgezeigt werden kann, ist dies insbesondere für die Bereich der Bioenergie kaum bis gar nicht möglich, da es keinerlei Datengrundlage bspw. für die Nutzung von regionalem Waldrestholz gibt.



In den nachfolgenden Unterkapiteln werden für jeden Potenzialbereich die jeweiligen Restriktionen und Annahmen separat dargestellt.

Hinweis zu Differenzen verschiedener Potenzialanalysen und räumlichen Betrachtungsebenen:

Die Potenzialermittlung im Rahmen des regionalen Konzeptes erfolgt in einer anderen "Flughöhe", als dies bspw. durch kommunale Energiekonzepte geleistet werden kann und die zum Ziel hat, eine großmaßstäbliche Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen und mit den anderen Regionalen Energiekonzepten

zuzulassen. Sie soll den Kommunen und Kreisen ihre jeweils relevanten Potenzialbereiche und "Dimensionen" aufzeigen (**Top-Down**). Im Rahmen eines kommunalen Konzeptes können diese Werte als Ausgangsbasis genommen werden, müssen aber, lokal angepasst, verfeinert werden (**Bottum-Up**).

Auf Ebene der Kommunen ergeben sich zusätzliche Restriktionen, bspw. durch Denkmalschutz oder Fernwärmevorrang (in jeder Kommune sehr unterschiedlich!), die im Rahmen des Regionalen Konzeptes nicht betrachtet werden.

Beispiel Landeshauptstadt Potsdam: Im Rahmen der Solarpotenzialanalyse wurde – auf Basis mit einer der aktuell genauesten Methoden der Solarpotenzialermittlung – ein Potenzial von 223 GWh/a ermittelt, welches unter dem regional ermittelten Potenzial in Höhe von 284 GWh/a liegt. Das erscheint vor folgendem Hintergrund plausibel:

- a) Genauere Methode mittels Befliegung
- b) Betrachtungshorizont im kommunalen Konzept geht bis 2020, im regionalen bis 2030
- c) im Betrachtungszeitraum bis 2030 wird im Regionalen Konzept von einem höheren durchschnittlichen Systemwirkungsgrad in Höhe von 17% bis 2030 ausgegangen (Potsdam 15% bis 2020)
- d) in Potsdam werden ca. 27% der Gebäudegrundfläche als grundsätzlich geeignet eingestuft, im Regionalen Konzept im Schnitt über alle Kommunen/Gebäudegrundflächen durchschnittlich 30% (es fehlen gegenüber der sehr genauen Methode für Potsdam Vergleichswerte mit der gleichen Methode für einerseits stark ländlich geprägte Kommunen und andererseits stark gewerblich geprägte Kommunen)

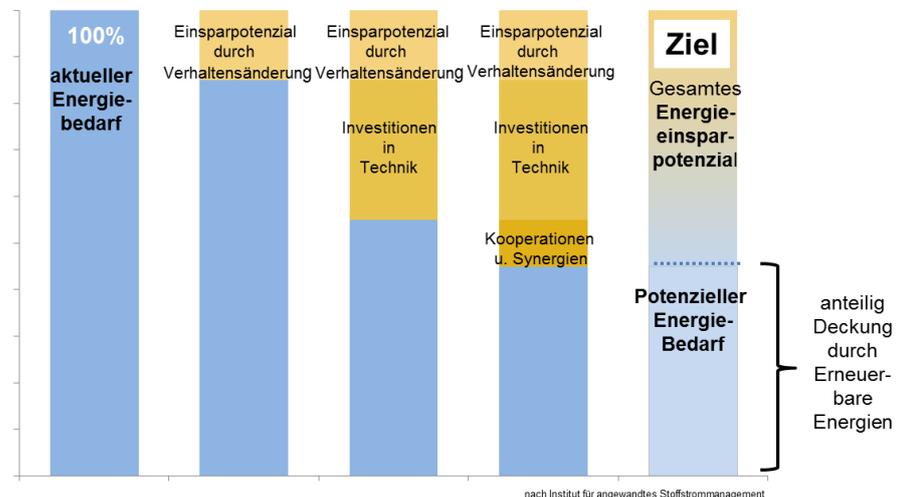
2.1 Potenziale Energieeffizienz + erneuerbare Energien sowie Anforderungen an die Netzinfrastruktur

2.1.1 Darstellung der Energieeinsparpotenziale und Erhöhung der Energieeffizienz

Einschätzung: «Die Gehemmtten»

Energieeinsparpotenziale lassen sich mit verschiedenen Maßnahmen erzielen wie Verhaltensänderungen, technische Maßnahmen oder die Nutzung von Synergieeffekten und Kooperationen erzielen.

Abbildung 63:
schematische Darstellung
erzielbarer Einsparpotenziale



Vielfältige Faktoren beeinflussen die Höhe des erzielbaren Einsparpotenzials

Den theoretischen Einspar- und Effizienzpotenzialen stehen allerdings vielfältige Umsetzungshemmnisse gegenüber, sodass sie nur zu einem kleinen Teil ausgeschöpft werden. Neben finanziellen Restriktionen zählen dazu u.a. die fehlende Motivation und Information bei Verbrauchern sowie bei Anbietern von Geräten und Anlagen.

Höchste Einsparpotenziale im Bereich Wärme

Studien haben gezeigt, dass hohe CO₂-Einsparpotenziale durch Senkung des Wärmebedarfs in den Verbrauchssektoren Industrie und Private Haushalte zu erzielen sind. Der CO₂-Ausstoß der Industrie ließe sich durch Substitution und Brennstoffeinsparung im Bereich Prozesswärme um 2/3 reduzieren. Durch Wärmedämmung, Heizungserneuerung und -optimierung sowie Ersatz von Nachtspeicherheizungen könnte der Heizwärmebedarf der Privaten Haushalte deutlich gesenkt werden. Im Unterschied zu Industrie und Privaten Haushalten sind im Verbrauchssektor Gewerbe-Handel-Dienstleistungen die CO₂-Reduktionspotenziale nicht so eindeutig ausgeprägt.

Rebound-Effekte zehren Einsparpotenziale auf

Neben der Reduzierung des Energieverbrauchs durch Energieeinsparung sind aber auch gegenläufige Effekte feststellbar, die die Einsparungen nicht nur verringern, sondern teilweise sogar aufzehren. Dies gilt grundsätzlich für alle Energiebereiche: Strom, Wärme und Mobilität. Ursachen sind „Fehlverhalten“ der Nutzer und die erneute Investition der Gewinne, die durch Einsparmaß-

nahmen erzielt worden sind. Ähnliche Abläufe sind auch im Bereich der Industrie festzustellen, wobei im gewerblich-industriellen Sektor Verbrauchssenkungen durch Effizienzsteigerungen und politische Effekte zu erwarten sind.

Im Bereich Mobilität kommt zum Tragen, dass in strukturschwachen Räumen kaum Verlagerungspotenziale vom Individualverkehr auf den Verkehrsverbund gegeben sind. Dies ist auf eine geringe Präsenz des öffentlichen Nahverkehrs zurückzuführen, und eine zunehmende Konzentration von Einrichtungen in zentralen Orten, die mit steigenden Entfernungen einhergeht.

im Bereich Mobilität sind im strukturschwachen Raum keine Vermeidungspotenziale durch Verlagerung auf den Verkehrsverbund gegeben

Methodik

Aufgrund der vielfältigen Umsetzungshemmnisse und Rebound-Effekte ist ein Herunterbrechen von Trends, die auf Bundesebene ermittelt worden sind, auf Kommunen nur beschränkt möglich. Das Regionale Energiekonzept Havelland-Fläming konzentriert sich deshalb auf die Ermittlung von Einspar- und Effizienzpotenzialen in den Bereichen Hauswärme- und Kraftstoffbedarf.

Die Ermittlung des Hauswärmebedarfs erfolgt auf der Grundlage der «Hauswärme-Studie», die Shell im Jahr 2011 in Zusammenarbeit mit dem Hamburgischen Weltwirtschaftsinstitut (HWWI) erstellt hat. Im Rahmen dieser Studie wurden zum einen technologische Potenziale untersucht und zum zweiten unterschiedliche Szenarien für den Hauswärmebedarf bis in das Jahr 2030 exploriert.

Haushalte - Wärmebedarf

Restriktionen Potenzial Energieeinsparung & Energieeffizienz

[technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]

keine

Für die Berechnung der technischen Potenziale werden drei Einflussfaktoren für die Wärmeversorgung von Wohngebäuden betrachtet. Es sind Heizsysteme, Brennstoffe und das Gebäude selbst.

Annahmen Potenzial Energieeinsparung & Energieeffizienz

Modernisierung der Heizsysteme

- Einsatz moderner Heizsysteme, d. h. Ersatz von Gas- oder Ölheizungen durch Gas- oder Öl-Brennwerttechnik
- Optimierung von Heizsystemen, d. h. Einsatz von hydraulischem Abgleich oder Einsatz optimierter Regelungs- und Steuerungstechnik
- Hybridisierung von Heizsystemen, d. h. Integration verschiedener Wärmequellen in bestehende Heizsysteme

Wandel des Brennstoffmix, d. h.

- verstärkter Einsatz von Festbrennstoffen wie Scheitholz, Holzpellets, Hackschnitzel
- Nutzung solarer Strahlungsenergie
- Etablierung von erneuerbaren Energien

Wärmetechnik und Gebäudeeffizienz

- Durchführung baulicher Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand zur Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes
- Steigende Effizienzstandards

Die Shell «Hauswärme-Studie» stellt insgesamt vier unterschiedliche Szenarien dar, die sich nach Sanierungstempo und -tiefe unterscheiden. Für das regiona-

le Energiekonzept wird nur das Trendszenario zugrunde gelegt. Mit diesem Szenario sind die niedrigsten Investitionskosten verbunden, sodass die Eintrittswahrscheinlichkeit der Annahmen als vergleichsweise hoch einzuschätzen ist:

Annahmen Entwicklungspfade / Szenarien
Trendszenario:
– Bis 2030 wird ein Teil der Wohnfläche durch Abriss und Neubau energetisch modernisiert. Der Endenergieverbrauch sinkt im Vergleich zu 2008 um 10,4%
– Steigender Anteil erneuerbarer Energien beim Strom von derzeit 14,5% auf 45,4%
– Fortsetzung der bisherigen Sanierungsrate von 1% und bisherigen Sanierungstiefe, wodurch sich der Energieverbrauch um 26,2% reduziert

Einsparpotenzial im Bereich
Mobilität:

Der Berechnung des Kraftstoffbedarfs im Jahr 2030 basiert auf der Shell-Studie «Shell Pkw-Szenarien bis 2030»

Restriktionen Potenzial Energieeinsparung & Energieeffizienz [technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]
keine

Annahmen Potenzial Energieeinsparung & Energieeffizienz
Keine Vermeidungspotenziale durch Verlagerung von Pkw-Verkehr auf Radverkehr oder Öffentlichen Personennahverkehr
Steigende Pkw-Dichte wegen steigender Motorisierung insbesondere bei Frauen
Steigender Pkw-Bestand insbesondere wegen steigender Motorisierung von Senioren und von über 50-jährigen Frauen um 5,1%
Sinkende Fahrleistung je Pkw von ca. 14.000 km/a auf ca. 13.400 km/a
Im Jahr 2030 sind 90% des Pkw-Bestands Otto- oder Dieselfahrzeuge, wobei der Anteil der Ottofahrzeuge stetig sinkt und der Anteil der Dieselfahrzeuge steigt (-6%)
Der Anteil der Pkw mit alternativen Antrieben erhöht sich von derzeit 4% auf 10% im Jahr 2030, wobei nur ein geringer Anteil auf Elektrofahrzeuge entfällt
Schrittweise Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bei Otto- und Dieselfahrzeugen von derzeit ca. 6,8l/100 km auf 5,1l/100 km im Jahr 2030

Die Potenzialberechnung basiert dabei im Wesentlichen auf dem Herunterbrechen der Trends, die auf Bundesebene ermittelt wurden, auf die Planungsregion.

Ergebnis

Strom

- kaum Reduktion erwartet (u. a. Rebound-Effekt, erhöhter Bedarf durch Elektro-Mobilität)

Wärme

- Heizwärmebedarf privater Haushalte: Reduktion um ca. 1.856 GWh (ca. 50% des Wärmebedarfs der HH 2010) Davon entfallen 1% auf die Bevölkerungsentwicklung und 49% auf Effizienzsteigerungen.

Kraftstoffe

- Verkehr: trotz steigender Pkw-Zahlen wird durch Abnahme der Fahrleistungen je Pkw sowie insbesondere durch Effizienzsteigerungen beim Spritverbrauch eine Reduktion bis zu 1.384 GWh bis 2030 möglich

In der Region können vor dem Hintergrund der getroffenen Annahmen **3.240 GWh** eingespart werden.

Einsparpotenzial gesamt	3.240 GWh/a
davon Strom	0 GWh/a
davon Wärme	1.856 GWh/a
- durch Einwohnerentwicklung	34 GWh/a
- durch Ausnutzung technischer Potenziale	1.822 GWh/a
davon Kraftstoffe	1.384 GWh/a

Bricht man das ermittelte Einspar- und Effizienzpotenzial im Bereich Hauswärme von insgesamt 1.856 GWh/a auf die Kreisebene herunter, so entfällt der größte Anteil des mit 32% auf den Landkreis Potsdam-Mittelmark, 24% auf den Landkreis Teltow-Fläming und 22% auf den Landkreis Havelland. Aufgrund der erwarteten Einwohnerzuwächse in Potsdam wirkt sich die Senkung des Heizwärmebedarfs aufgrund einer rückläufigen Bevölkerungsentwicklung erst zwischen 2020 und 2030 aus.

Das Einspar- und Effizienzpotenzial im Bereich Mobilität beläuft sich in der Planungsregion auf insgesamt 1.384 GWh/a. Davon entfallen 9,3% auf die Stadt Brandenburg an der Havel, 18,6% auf die Stadt Potsdam, 23,4% auf den Landkreis Havelland, 32,8% auf den Landkreis Potsdam-Mittelmark und 26% den Landkreis Teltow-Fläming.

Handlungsspielraum - Stellschrauben für die Region

Einsparung durch Vermeidung und Effizienzsteigerung ist ein stark verbraucherbezogenes Handlungsfeld und zielt daher stark auf die Gruppen Bürger, Unternehmen und Kommunen ab. Die regionalen Stellschrauben sind sehr begrenzt. Die Region kann über Modellprojekte oder bpsw. Mobilitätskonzepten

te Anreize für eine Untersetzung durch kommunale Konzepte und die Umsetzung im Rahmen kommunaler Maßnahmen geben. Daher wird nachfolgend eine Übersicht gegeben, wie sich ausgewählte mögliche Einsparpotenziale in den vier Gemeindestrukturtypen darstellen könnten:

Einschätzung der Schwerpunktsetzungen für Einsparpotenziale nach Gemeindestrukturtypen

Nachfolgend wird eine Einschätzung zur Bedeutung der Einsparpotenziale in den vier Gemeindestrukturtypen (siehe Kapitel 1.1.2) gegeben. Dabei geht es um eine grobe Zuordnung von potenziellen Einsparbereichen auf die vier Gemeindestrukturtypen, Abweichungen sind im Einzelfall immer möglich:

Einsparpotenzialbereich [Vermeidung & Effizienz]	Gemeindestrukturtyp mit potenziell hohen Effekten			
	Märkisches Dorf	Landstadt	Wohn- gemeinde	Mittelstadt
Strom				
▪ Privates Nutzerverhalten / Vermeidung Fehlverhalten / Vermeidung Rebound	X			
▪ Nutzerverhalten in Unternehmen	x	x		X
▪ Austausch strombasierter Heizungssysteme (Nachtspeicherheizungen)	X	x	x	x
▪ ...				
Wärme				
▪ Angemessenes Nutzerverhalten / Vermeidung Rebound (Lüftungsverhalten, mehr Räume beheizen, höhere Zimmertemperaturen nach Modernisierung)	X			
▪ Nutzerverhalten in Unternehmen		x		X
▪ Gebäudesanierung	X	X	x	X
▪ Modernisierung Heizungssysteme	X	X	x	X
▪ Einsatz KWK				
▪ Umstellung Brennstoffe (z. B. von Heizöl/Kohle auf Gas/Erneuerbare)				
▪ Ungenutzte landwirtschaftliche Abwärme (z. B. aus Biogasanlagen)	X	X		
▪ Ungenutzte gewerblich-industrielle Abwärme		x		X

Einsparpotenzialbereich [Vermeidung & Effizienz]	Gemeindestrukturtyp mit potenziell hohen Effekten			
	Märkisches Dorf	Landstadt	Wohn- gemeinde	Mittelstadt
▪ Besonders hohe Energiestandards (Niedrig-, Passiv, Null-, Plusenergiehaus)	x	x	X	x
▪ Nahwärmenetze (im ländlichen Raum insbesondere bei bestehenden Abwärmequellen wie Biogasanlagen, urbane Bestandsquartiere)	X	x		x
▪ Fernwärmenetze (in Abhängigkeit von Bevölkerungsentwicklung und Wärmebedarfen, i. d. R. bestehende Systeme)		(x)	(x)	(X)
Mobilität				
▪ Verlagerung von MIV auf Rad-/Fußverkehr (NMIV)		x	x	X
▪ Vermeidung MIV durch Ausbau lokaler ÖPNV				X
▪ Vermeidung MIV durch Ausbau berlinnahe ÖPNV/SPNV			X	x
▪ Vermeidung MIV durch Ausbau ländlicher/regionaler ÖPNV	x	x		
▪ Carsharing / Fahrgemeinschaften	(x)	(x)	(x)	(x)
▪ Fahrzeuge mit geringem Verbrauch / Effiziente Fahrzeugtechnik	(x)	(x)	(x)	(x)

Exkurs Kraft-Wärme-Kopplung

Nach der Reduktion von Wärmeverbräuchen durch Vermeidung und Verhaltensänderung, der Nutzung ungenutzter Potenziale (wie Abwärme aus Biogasanlagen) bildet der Einsatz effizienterer Technologien die technische Dimension der Effizienzpotenziale.

Hintergrund: Als Kraft-Wärme-Kopplung bezeichnet man die in einem Heizkraftwerk gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie (Umwandlung in elektrischen Strom) und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme, Nahwärme) oder Produktionsprozesse (Prozesswärme). BHKW sind kleinere KWK-Anlagen zur Versorgung von Einzelobjekten oder Wohngebieten.

Potenzial Biomasse/Biogasanlagen), können rein stromerzeugende Anlagen (z. B. thermische Kraftwerke, die aus der freigesetzten Wärme nur Strom erzeugen) nur 33% bis 58% der eingesetzten Energie nutzen. Vorteile sind daher ein verringerter Brennstoffbedarf für die Strom- und Wärmebereitstellung und die Reduktion von Emissionen. Die meisten KWK-Anlagen werden nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) betrieben und gefördert, bei Betrieb mit erneuerbaren Energien (z. B. Biogasanlagen und Biomasse-Heizkraftwerke) werden sie nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) behandelt und gefördert.

Bei BHKW erfolgt üblicherweise eine **Unterteilung** nach folgenden Leistungsklassen:

Nano-BHKW/Kleinst-BHKW sind stromerzeugende Heizungen mit einer elektrischen Leistung bis etwa 2,5 kW zur Versorgung von Ein- bis sparsamen Dreifamilienhäusern,

Mikro-BHKW mit einer elektrischen Leistung von etwa 2,5 bis 20 kW kommen in Mehrfamilienhäusern oder Nahwärmenetzen zur Versorgung mehrerer Objekte zur Anwendung,

Mini-BHKW weisen 20-50 kW elektrische Leistung auf und

Groß-BHKW über 50 kW.

Eine weitere Unterteilung erfolgt nach den eingesetzten Energieträgern (Brennstoffen) bzw. Technologien in Erdgas-BHKW, Flüssiggas-BHKW, Holzpellet-BHKW, Pflanzenöl-BHKW oder Heizöl-BHKW. In der kleinsten, der Nano-BHKW-Klasse können zudem auch Brennstoffzellen und Stirlingmotoren zum Einsatz kommen.

Potenziale:

große Anlagen: Stadtwerke haben bereits vielfach moderne meist gasbetriebene KWK-Anlagen in Betrieb; langfristig zumindest tw. Umrüstung auf Biomasse und den Einsatz in Nah- und Fernwärmenetzen

mittlere Anlagen, z. B. Biogasanlagen → hohes Potenzial Abwärmenutzung, worauf insbesondere auch bei der Neuerrichtung/Abnehmer-Nähe geachtet werden sollte

kleine Anlagen: hohes Potenzial im Austausch alter Öl- und Gasheizungen / Ersatz von Kohleöfen → Umrüstung auf hocheffiziente gas- oder holzbetriebene BHKW

KWK-Anlagen nehmen eine unbestrittene Rolle in der Energiewende, insbesondere für die Energieeffizienz ein. Dies betrifft einerseits ihre Rolle bezüglich der Systemkonvergenz, wenn es beispielsweise darum geht, im Gasnetz eingespeistes Biomethan oder Windgas beim Verbraucher vor Ort nutzbar zu machen, andererseits die Möglichkeit in Form von virtuellen Großkraftwerken flexible Leistungsreserven bereitzustellen. Jedoch ist perspektivisch

auch der Aspekt nicht unberücksichtigt zu lassen, dass mit steigender Energieeffizienz der Gebäude und abnehmenden Heizwärmebedarfen ggf. in Kombination mit der Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien vor Ort auch die Einsatzmöglichkeiten von KWK-Anlagen abnehmen werden. Für große KWK-Anlagen in Verbindung mit Fernwärmenetzen spielt zudem die demografische Entwicklung in weiten Teilen der Region Havelland-Fläming eine entscheidende und hemmende Wirkung mindestens hinsichtlich eines Ausbaus (vgl. auch Kap. 2.3).

Quellen: UBA 2012, Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V., eigene Daten

Exkurs Abwärmennutzung aus Biogasanlagen (Biogas-BHKW)

Problem: Biogas-BHKW die primär der Stromerzeugung nach EEG dienen lassen oftmals einen großen Anteil der entstehenden Abwärme ungenutzt verpuffen. Untersuchungen in der Region Havelland Fläming gehen von ca. 60% ungenutzter Abwärme aus.

Beispiel für Abwärmepotenzial aus Biogas-BHKW (siehe auch Kapitel 2.1.2): mit den ermittelten 226 GWh_{th}/a nutzbarer Abwärme könnten max. 11.300 EFH (à 20.000 kWh_{th}/a) versorgt werden (etwaige Leitungsverluste nicht berücksichtigt).

Für eine wirtschaftliche Nutzung können folgende erste Kriterien genannt werden, die eine Einzelfalluntersuchung nicht ersetzen und fallweise abweichen können:

Entfernung:

- grundsätzlich gilt: mit einer möglichst kurzen Leitung eine möglichst hohe Wärmeabnahme aus der Biogasanlage erreichen
- unter 3-5 km Entfernung ist im Regelfall die Wärmeleitung als ökonomisch sinnvollste Variante zu sehen (bei Berücksichtigung einer Vielzahl von Kriterien bis hin zur Förderung)
- unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren empfehlen Experten in der Regel ab etwa 3-5 km Entfernung eine Biogasleitung anstelle einer Wärmeleitung zu bauen und das Biogas in einem sog. Satelliten-BHKW verbrauchernah in Strom und Wärme zu wandeln; bei einer sehr hohen Abwärmennutzung kann sich diese Entfernung bis auf 1,5 km verringern; in Einzelprojekten können große Leitungslängen erzielt werden, wie Braunschweig-Ölper mit 20 km Länge, was eine **Verknüpfung von ländlichen Potenzialen und städtischem Bedarf** ermöglicht
- ab 5 km Länge ist bei Anlagen ab 1 MW installierter Leistung auch die Aufbereitung des Biogases zu Biomethan (Erdgasqualität) sinnvoll und die Durchleitung im Erdgasnetz vorzuziehen

- pro Jahr und Leitungsmeter ca. 400 kWh Wärmeverluste (stark abhängig von Leitungsdämmung, Verlegetiefe, Bodentyp, Grundwasserstand)

Eignung von Verbrauchern zum Anschluss an ein Nahwärmenetz:

Sehr gute Eignung weisen große Wärmeabnehmer mit ganzjährigem Wärmebedarf auf wie:

- Schwimmbäder, Schulen, Krankenhäuser, Wohnheime
- Holzverarbeitende Betriebe mit Trocknungsanlage
- Molkereien, Brauereien, Schlachthöfe
- bestehende Wohngebiete mit dichter Bebauung, mehrgeschossige Bauten

Bedingte Eignung:

- reine Wohn-/Neubauggebiete mit dichter Bebauung
- kleinere kommunale Gebäude
- gemischte Gewerbebetriebe
- Industrieanlagen

Geringe Eignung

- reine Wohn-/Neubauggebiete in Niedrigenergiebauweise
- wenige Wohnhäuser (Ein- und Zweifamilienhäuser)
- kleine Einzelobjekte mit geringem Wärmebedarf (z. B. Lagerhallen, Bauhöfe)

Wärmeabsatz:

- im Mittel muss über das gesamte Netz ein Mindestwärmeabsatz von 500 kWh pro Jahr und Meter realisiert werden (Fördervoraussetzung gemäß KfW-Programm Erneuerbare Energien „Premium“ bzw. *RENplus*)
- Beispielhaft bedeutet das für 50 Haushalte à 30 MWh Wärmebedarf eine Leitung von max. 3 km Länge

In jedem Fall ist eine Einzelfalluntersuchung notwendig!

Quellen:

Messner 2007; www.carmen-ev.de; www.erneuerbareenergien.de

Exkurs: Untersuchung im Rahmen EUDYSÉ

Das Projekt EUDYSÉ »Effizienz und Dynamik. Siedlungsentwicklung in Zeiten räumlich und zeitlich disparater Entwicklungstrends.« ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Projekt und Teil Verbundvorhabens im Rahmen des Förderprogramms "Nachhaltiges Landmanagement". Anhand zweier Regionen und kontrastierender regionaler Entwicklungen werden Strategien, Konzepte und Methoden zur Untersetzung des Leitbildes einer ressourceneffizienten und emissionsarmen Siedlungsentwicklung entwickelt. Die Region Havelland-Fläming hat in diesem Rahmen u. a. eine Untersuchung von Abwärmepotenzialen aus Biogasanlagen durchgeführt.

Im Sinne des Erfahrungstransfers werden ausgewählte zentrale Ergebnisse nachfolgend kurz dargestellt:

Es gibt in der Region Havelland-Fläming eine Vielzahl von Standorten, die ungenutzte Wärmepotenziale aufweisen.

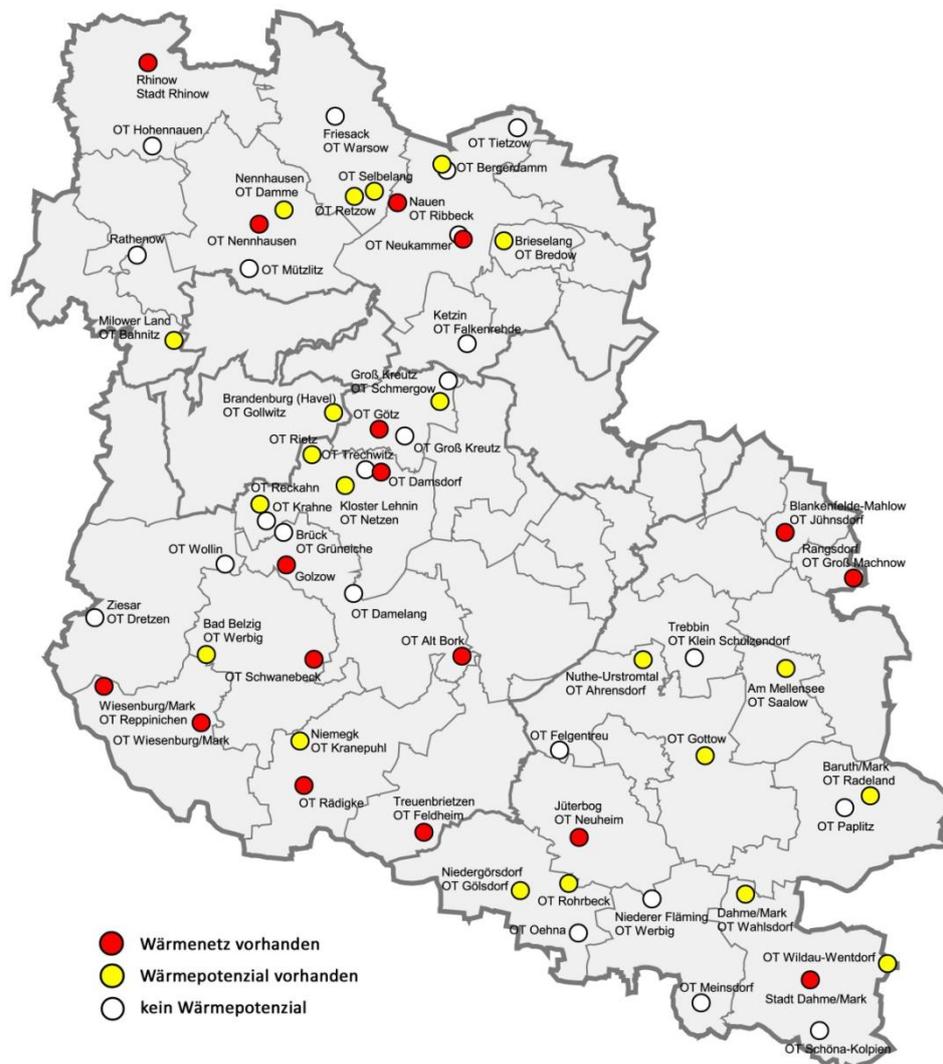


Abbildung 64:
EU-Projekt EUDYSÉ: Biogasanlagen
– Wärmenetze und
Wärmepotenziale

Überblick Ergebnisse:

- 60 Biogasanlagenstandorte wurden untersucht
- Von den 272 GWh Wärmepotenzial werden 111 GWh (41%) genutzt
- 59 % (160 GWh) der Abwärme verpufft ungenutzt
- von den untersuchten Standorten weisen 27 neben dem Abwärmepotenzial auch Potenzial für ein Wärmenetz auf
- weitere 16 Standorte weisen bereits ein vorhandenes Wärmenetz auf (Good Practice)

Beispiel: dass sich die Abwärme aus Biogasanlagen nicht nur technisch sondern auch wirtschaftlich in einem Nahwärmenetz nutzen lässt, zeigt die Untersuchung der Biogasanlage im Ortsteil Gottow der Gemeinde Nuthe-Urstromtal. Die frei verfügbare Abwärme reicht für alle 90 Haushalte des Dorfs. Bei 54 angeschlossenen Haushalten (= 60%) würde sich das Nahwärmenetz auch wirtschaftlich rechnen. Für die Verbraucher lohnt sich die Umstellung von Heizöl auf Abwärme aus der Biogasanlage ohnehin. Die Heizkosten sind im Durchschnitt etwa um ein Viertel niedriger.

2.1.2 Ermittlung & Darstellung der Potenziale der Erneuerbaren Energien und Speichertechnologien

Einführung:

Landesstrategie 2030 - Region 2010: Wo steht die Region?

Um einen Anhaltspunkte dafür zu ermitteln, welche Bedeutung die Ziele der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg für die Region Havelland-Fläming haben und wie sich die Ist-Situation in der Region im Jahr 2010 darauf bezogen darstellt, wurden die Ziele des Landes grob auf die Region heruntergebrochen. Vergleichbare Ziele für alle Energieträger sind in der Landesstrategie für Energieertrags-Ziele, nicht jedoch für die installierte Leistung formuliert. Insofern ist zu berücksichtigen, dass die Erträge insbesondere bei Wind- und Solarenergie teils erheblichen jährlichen Schwankungen unterliegen, was bspw. auf die schwachen Winderträge im Jahr 2010 zutrifft. Die in der Landesstrategie dargestellten Ziele sind in der Größenordnung Petajoule (PJ) formuliert, wurden für eine konsequente und gebräuchlichere Darstellung im regionalen Energiekonzept in Gigawattstunden (1 GWh = 1 Million Kilowattstunden (kWh)) umgerechnet.

So wurde in diesem ersten Schritt im Wesentlichen über die Fläche (mit Ausnahme von Photovoltaik und Solarthermie) ein regionalisierter Ertragsanteil ermittelt.

Wo will das Land bis 2030 hin - wo steht die Region?

Abbildung 65:
Stand der regionalen Zielerreichung bezogen auf die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg

Umsetzung Ziele Energiestrategie 2030 in der Region Havelland-Fläming		Wind	Biomasse	Solarthermie	PV	Sonstige	Gesamt
Ziele Energiestrategie 2030 - Land	Ertrag in GWh	22.778	16.111	3.333	2.500	2.500	47.222
Ziele Energiestrategie 2030 - Region	Anteil am Landesziel in %	23,0%	23,0%	28,1%	25,6%	23,0%	23,5%
[regionalisierter Anteil]	<i>Bezug (grober Ansatz, Verteilung mit Regionen abzustimmen!)</i>	<i>Fläche</i>	<i>Fläche</i>	<i>Anteil Wohngebäude</i>	<i>50% Wohngeb./ 50% Fläche</i>	<i>Fläche</i>	<i>Fläche</i>
	Soll-Ertragsanteil in GWh	5.239	3.706	937	639	575	11.095
Stand Region 2010	Ist-Ertrag Strom+Wärme+Kraftstoffe in GWh	1.268	1.982 *	25	31	204	3.510
Zielerreichung Region 2010	erreichter Anteil 2010 am regionalen Ertragsziel 2030 in %	24%	53%	3%	5%	35%	32%

* bei Ausschöpfen der Bioethanolanlage in Premnitz (963 GWh) nach 2010 steigt Zielerreichung Biomasse von 53% auf 79% und Gesamt von 32 auf 40% !

Das Ergebnis stellt sich wie folgt dar:

- die Region müsste nach diesem Verfahren zum Landesziel **bis zum Jahr 2030 einen Anteil in Höhe von etwa 11.000 GWh** an Strom, Wärme und Kraftstoffen aus Erneuerbaren Energien beisteuern
- mit 32% **erreicht** die Region **2010 knapp ein Drittel** des regionalisierten 2030-Ziels [dabei ist zu bedenken, dass 2010 ein deutlich windschwaches Jahr war und in einem Durchschnittsjahr höherer Erträge erzielt worden wären]
- das regionalisierte **Bioenergie-Ziel für 2030 wurde bereits zu 53 % erreicht**, wird die Bioethanolanlage voll berücksichtigt sogar zu 79 %

- Hintergrund ist insbesondere die umfangreiche regionale Wärme- und Kraftstoffbereitstellung
- zu beachten ist weiterhin, dass die Anlage zur Bioethanolproduktion eine hohe überregionale Bedeutung aufweist, die Anlagen zur Wärmeerzeugung in relevanten Einzelfällen zwangsläufig auf Rohstoff- und damit Biomasseimporte angewiesen sind (holzverarbeitende Industrie)
- der Bereich der **Sonnenenergie weist nach 2010 eine sehr dynamische Entwicklung** auf (Freiflächenanlagen)

Relevant aber offen bleibt die Frage: *Wie groß ist der regionale Anteil an den landesweiten Potenzialen?*

Hinweis: Eine tatsächlich ausgewogene regionale „Verteilung“ oder „Zuordnung“ der Landesziele ist nur möglich, wenn für das ganze Land Brandenburg mit den gleichen, abgestimmten Methoden und Kriterien die Potenziale in den einzelnen Bereichen ermittelt würden. Denn in der Realität wird nicht der regionale Anteil an der Landesfläche, dem Gebäudebestand oder einem anderen Kriterium ausschlaggebend sein, sondern vielmehr der regionale Anteil bspw. an der landesweit ermittelten Windpotenzialfläche. So ist es denkbar und wahrscheinlich, dass die Potenziale wesentlich heterogener im Land verteilt sind und einzelne Regionen in dem einen Potenzialbereich einen größeren Beitrag leisten müssten, in einem anderen ggf. nur einen kleineren leisten können.

Ebenso würde es sich mit den Zielen und Potenzialen auf Bundesebene verhalten. Beispielhaft wäre es denkbar, dass bei einer bundesweiten Betrachtung ertragsschwacher Ackerflächen als Potenzial für PV-Freiflächenanlagen auf die Regionen des Landes Brandenburg ein deutlich größerer Anteil entfallen würde, da ertragsschwache Bodenqualitäten hierzulande dominieren.

Potenzialbereich Windenergie

Einschätzung: «Der Macher!»

Windenergie hat in der Region Havelland-Fläming unter den Erneuerbaren Energieträgern zur Stromerzeugung bereits eine herausragende Stellung. 2010 wurden mehr als zwei Drittel (69%) des regionalen EEG-Stroms aus diesem Energieträger erzeugt. Windenergie ist der Bereich mit der aktuell größtmöglichen Steuerung durch die Regionalplanung.

Methodik

Die Nutzung der Windenergie ist mittlerweile deutschlandweit flächendeckend möglich (Agentur für Erneuerbare Energien). In Havelland-Fläming herrschen demnach in 120 m Höhe durchweg Windgeschwindigkeiten von über 5 m/s, teilweise sogar über 7 m/s. In der Konsequenz wird die vormals differenzierte Berücksichtigung der Windhöflichkeit in der hier durchgeführten Potenzialermittlung nicht berücksichtigt.

Die Potenzialabschätzung erfolgt auf Basis einer Flächenberechnung im GIS. Grundlage bilden Daten der Regionalen Planungsgemeinschaft.

Hinweis: Die *Potenzialberechnung* zur Windenergie und der *Regionalplan* sind *nicht vergleichbar*. Es werden zwar vergleichbare Restriktionen getroffen, aber die Ausweisung von Eignungsgebieten im formellen Instrument Regionalplan hat grundsätzlich ein anderes Verfahren zu Grundlage, als dies im informellen Instrument des Regionalen Energiekonzeptes der Fall ist.



Restriktionen Potenzial Windenergie

[technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]

bestehende Siedlungsfläche + 1.000m Abstand/Puffer

Infrastrukturfläche (Wirtschaft, Gewerbe, Verkehr)

Wasserfläche

Freiraumverbund gemäß LEP B-B mit den Gebietskategorien

- FFH-Gebiet
- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- freiraumrelevante Teile der Potsdamer Kulturlandschaft (UNESCO Weltkulturerbe)
- NSG
- geschützter Wald (gemäß § 12 LWG (BB))
- geschütztes Waldbiotop, Erholungswald Stufe 1
- Fließgewässerschutzsystem
- sehr hochwertiges Moor mit Schutzbedarf
- hochwertiges Moor mit Sanierungsbedarf
- Erholungswald Stufe 2 und 3, Bodenschutzwald
- Kernflächen des Naturschutzes (LAPRO BB)
- LSG mit hochwertigem Landschaftsbild (gemäß LAPRO BB) LSG im SPA (BB)
- festgesetzte Kompensationsflächen, aktuelle Flächenpoolprojekte, Renaturierungsflächen im Rahmen der Braunkohlesanierung
- Waldumbaufflächen
- Lebensräume Wiesenbrüter

Restriktionen Potenzial Windenergie

[technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]

gebietsbezogene Tierökologische Abstandskriterien

Landschaftsschutzgebiet, Biosphärenreservat und Naturpark außerhalb Freiraumverbund

Bodendenkmale

Mindestgröße je Fläche: 100 ha

Annahmen Potenzial WindenergieFlächeninanspruchnahme (inkl. anderweitig nutzbarer Abstandsflächen) und Leistung:
6 ha/MW [Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien 2010]Volllaststunden bzw. Auslastung: 1.300 Volllaststunden/a respektive 15 % Auslastung
Basis: regionale Auslastung 2010 [50Hertz Transmission GmbH]

Der Potenzialberechnung liegt ein allgemeiner Entwicklungsansatz zugrunde, der Repowering insofern berücksichtigt, als dass davon ausgegangen wird, dass bis 2030 auf den geeigneten Flächen durchweg die o. g. Leistung installiert ist. Einzelanlagen werden nicht betrachtet.

Ergebnis

Insgesamt ergibt sich auf ca. 2,3 % der Regionsfläche ein Potenzial von 2.561 MW installierbarer Leistung. Das Ertragspotenzial beträgt unter Berücksichtigung der o. g. Annahmen **3.329 GWh** im Jahr.

geeignete Fläche:	15.363 ha
installierbare Leistung (inkl. Repowering):	2.561 MW
bereits in der Region installierte Leistung:	950 MW
ungenutzte Leistung:	1.611 MW
	(bei 3 MW/WEA = 537 WEA)
möglicher durchschnittlicher Ertrag:	3.329 GWh
ungenutzter Ertrag:	2.094 GWh

Mit 66% entfällt der größte Anteil des möglichen Gesamtertrages auf den Landkreis Teltow-Fläming, gefolgt von Potsdam-Mittelmark mit 32%. Auf kommunaler Ebene stellen sich die Potenziale zusammengefasst wie folgt dar: nur 21 der insgesamt 82 Kommunen der Region verfügen überhaupt noch über ungenutzte Potenziale. Dagegen haben 46 Kommunen gar kein Potenzial und 15 Gemeinden haben ihr Potenzial bereits übererfüllt. Hintergrund hierfür kann z. B. der für die jetzige Berechnung zugrunde gelegte Siedlungsabstand von 1.000 m und die Mindestgröße von 100 ha je Gebiet sein und in der Folge ein hoher Anlagenbestand außerhalb der ermittelten Gebiete. Dies ist insbesondere bei der Aufstellung eines neuen Regionalplans sowie für das Thema Repowering zu berücksichtigen.

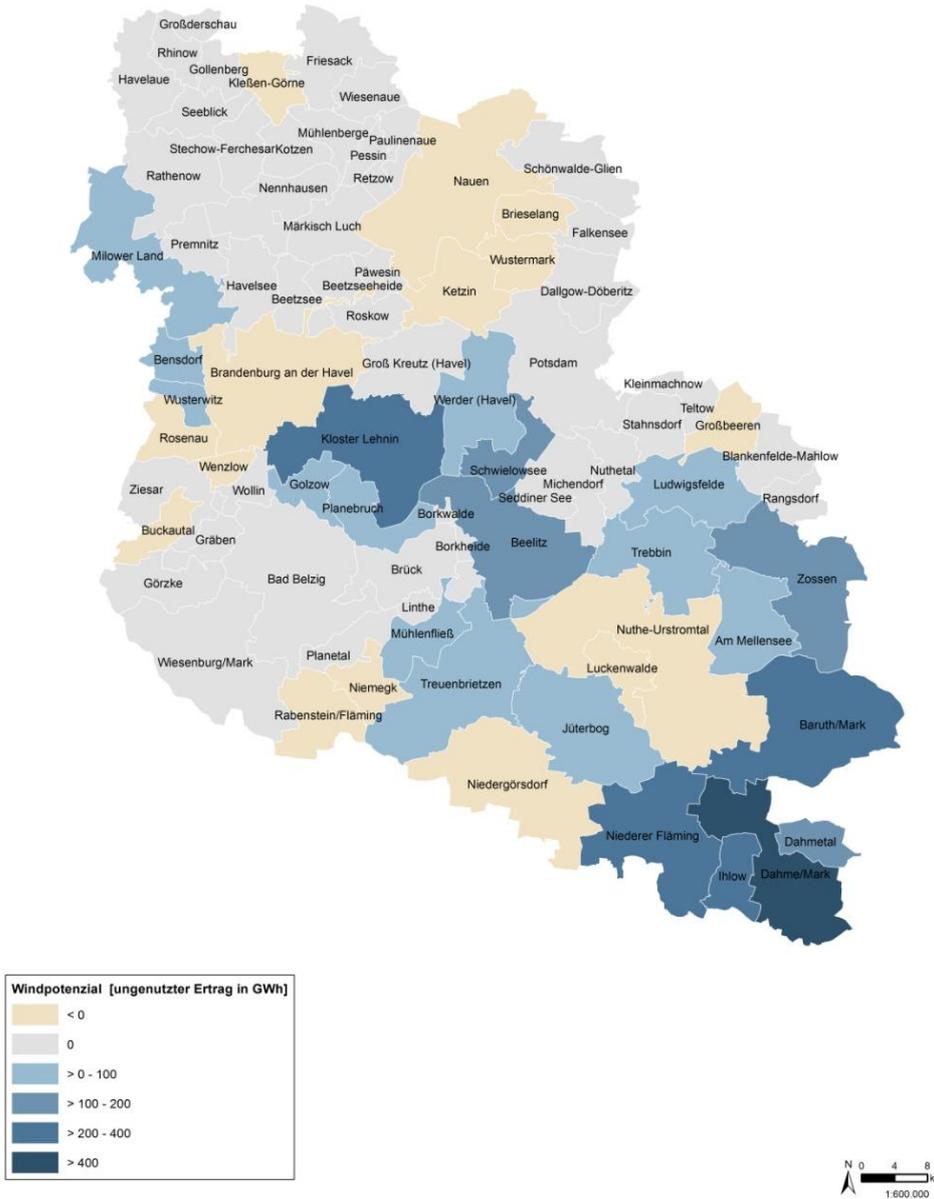


Abbildung 66:
Potenzial Windenergie -
ungenutztes Ertragspotenzial in
GWh je Kommune

Handlungsspielraum - Stellschrauben für die Region

Stellschraube	Reduktion des Potenzials	Erhöhung des Potenzials
Abstand Siedlungsfläche	vergrößern z. B. aufgrund der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und der Wohn- und Lebensraumfunktion der Landschaft	verringern z. B. aufgrund Orientierung an TA-Lärm
Mindestgröße der Flächen		zusätzliche Berücksichtigung von Flächen ab 30 ha bis unter 100 ha → Erhöhung der Potenzialflächen um 1.845 ha (0,3% der Regionsfläche) bzw. des Ertrages um 400 GWh

<i>Stellschraube</i>	<i>Reduktion des Potenzials</i>	<i>Erhöhung des Potenzials</i>
Ausweisung in Schutzgebieten		Ausnahmen zulassen z. B. in LSG außerhalb Freiraumverbund [Einzelfallentscheidung]
Waldnutzung	restriktivere oder keine Waldnutzung	
Entfernung Netzan-schluss	maximalen Abstand zum nächsten Einspeisepunkt definieren	
Wahl des Energie-trägers	Verzicht auf Windkraftanlagen zugunsten Photovoltaik-Freiflächenanlagen z. B. aufgrund der Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen oder allgemein des Landschaftsbildes	

Perspektive

Kleinwindanlagen könnten zunehmend an Bedeutung gewinnen. So gibt es bereits zunehmend Anfragen, jedoch stehen baurechtliche Hürden einer Nutzung bislang im Weg. Das Potenziale ist derzeit noch nicht abschätzbar.

Bis 2030 ist ggf. eine zusätzliche Leistungssteigerung bezogen auf die Fläche und damit ein geringerer Flächenbedarf von heute 6,0 ha für 1 MW installierte Leistung auf nur noch 5,5-5,0 ha/MW sowie darüber hinaus eine Leistungssteigerung durch höhere Volllaststunden im Zuge einer zunehmenden Anlagenhöhe sowie durch Einsatz von Schwachwindanlagen denkbar. Im Zuge einer Aktualisierung/Fortschreibung der Windpotenzialermittlung ist dies ggf. zu prüfen.

Potenzialbereich Solarenergie - Freiflächenanlagen

Einschätzung: «Der Aufsteiger»

Solarenergie spielt in der Region bis 2010 trotz zahlreicher Dachanlagen und trotz einer sehr hohen Zubaudynamik in der Summe eine untergeordnete Rolle (Anteil der aus PV erzeugten Strommenge 2010: 1,7%). Jedoch sind nach 2010 erste PV-Freiflächenanlagen ans Netz gegangen, die zu einem erheblichen Ausbau in diesem Segment beigetragen haben. So entfielen 2011 ganze 78% der neu installierten EEG-Leistung im Land Brandenburg auf den Bereich Photovoltaik (Quelle: 50Hertz, EEG-Anlagenstammdaten für das Land Brandenburg, Inbetriebnahmejahr 2011; Abruf 12.12.2012). Der Anteil an der installierten Gesamtleistung im Land stieg von 0,3% im Jahr 2001 auf 22% im Jahr 2011. Darunter finden sich regionale Anlagen wie die Freiflächenanlage auf dem ehemaligen Militärflughafen Briest (Stadt Brandenburg an der Havel, Stadt Havelsee) mit 91 MWp installierte Leistung sowie einem Ertrag von ca. 90 GWh/a. Die bislang vorliegenden Daten für 2012 lassen auf einen vergleichbaren Zuwachs wie 2011 bzw. auf eine weitere Steigerung des jährlichen Zubaus schließen.

Der Bereich Solarenergie ist durch ein weiterhin hohes Potenzial bei begrenzten regionalen Stellschrauben gekennzeichnet.

Methodik

Analog zu den Windpotenzialen erfolgt auch für PV-Anlagen auf Freiflächen die Potenzialermittlung auf Basis einer Flächenberechnung im GIS. Grundlage bilden Daten der Regionalen Planungsgemeinschaft.

Restriktionen Potenzial Solarenergie - Freiflächenanlagen

[technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]

bestehende Siedlungsfläche
Infrastrukturfläche (Wirtschaft, Gewerbe, Verkehr, Freileitungen)
Stand- und Fließgewässer
Waldfläche
Landwirtschaftsfläche
Lebensraum Großtrappe (Brutgebiete und Wintereinstandsquartiere)
Freiraumverbund gemäß LEP B-B
SPA
Biotop
Geschütztes Moor
Naturpark
Trinkwasserschutzgebiete
Hochwasserschutzgebiete



Bereich mit höchster und anhaltender Dynamik

Annahmen Potenzial Solarenergie - Freiflächenanlagen	
Bedeckungsgrad der Grundfläche	33%
Globalstrahlung (Mittlere Jahressumme)	1.015 kWh/(m ² *a)
Systemwirkungsgrad (Annahme Durchschnitt bis 2030)	17%
Flächenbedarf	3,5 ha/MWp

Quellen Solarenergie:

Deutscher Wetterdienst (2012): Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland, Mittlere Jahressummen, Zeitraum: 1981 – 2010.

Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (2012): Automatisiertes Liegenschaftskataster, Folie 84 (Gebäude)

Regierungspräsidium Gießen (2012): Mittelhessen ist voller Energie: Potenzialanalysen für Erneuerbare Energien. Leitfaden für Kommunen und Landkreise.

International Energy Agency (2010): Technology Roadmap: Solar photovoltaic energy

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2010): Leitfaden Energienutzungsplan, Teil I Bestands- und Potenzialanalysen.

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. H. Drück: Solarthermie I, Teil 2. Manuskript zur Vorlesung.

Ergebnis

geeignete Fläche (Flächen größer 1ha):	4.100 ha
installierbare Leistung:	1.171 MWp
Ertrag:	2.358 GWh

Mit 48 % entfällt der größte Anteil am Potenzial auf den Landkreis Teltow-Fläming.

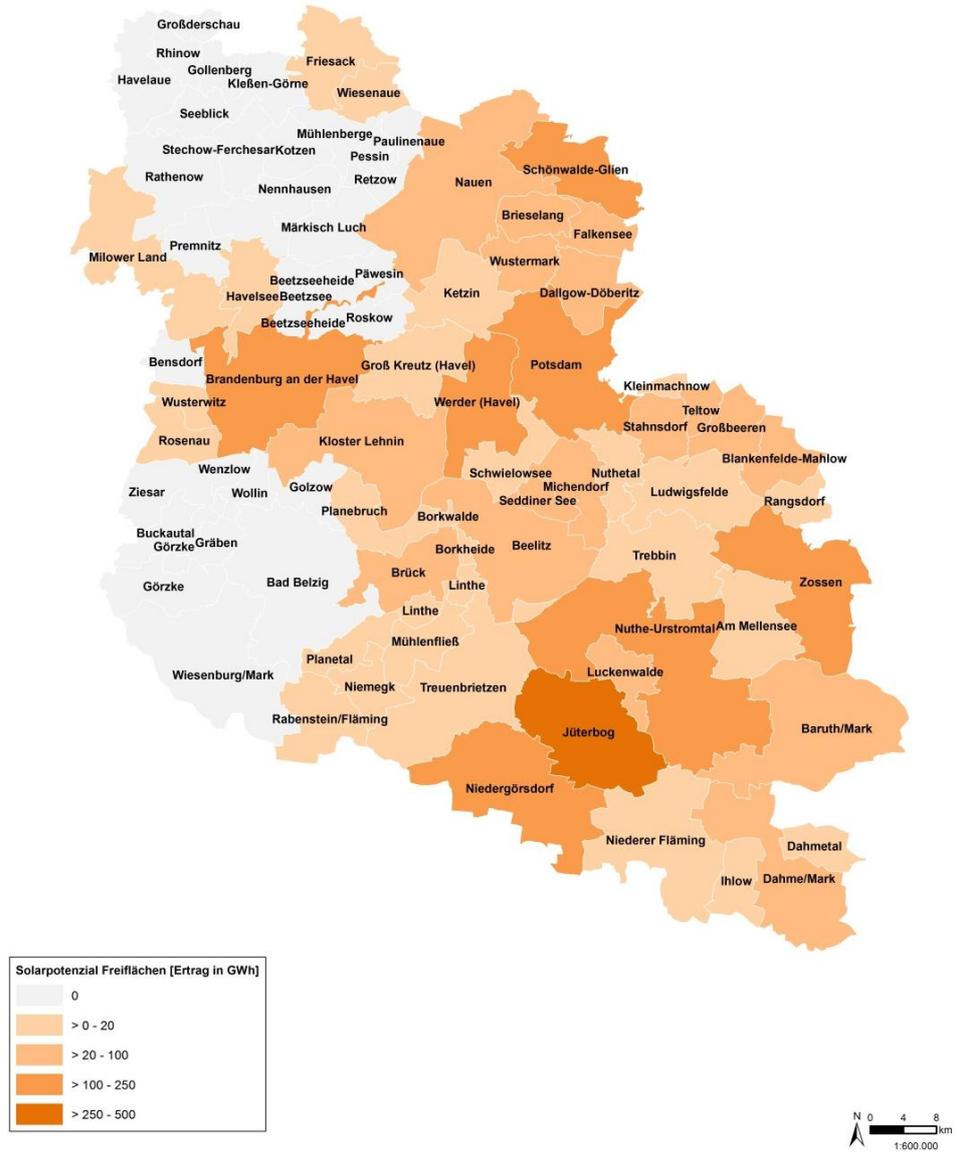


Abbildung 67:
Potenzial Solarenergie -
Freiflächenanlagen -
Ertragspotenzial in GWh je
Kommune

Handlungsspielraum - Stellschrauben für die Region

Nach den aktuellen Berechnungen weist dieser Potenzialbereich sehr große Handlungsspielräume auf, die für die Region als Chance gesehen werden können.

Tabelle 9:
Solarenergie - Freiflächenanlagen
- Stellschrauben für die Region

<i>Stellschraube</i>	<i>Reduktion des Potenzials</i>	<i>Erhöhung des Potenzials</i>
Mindestgröße der Flächen	nur Flächen ab einer definierten Mindestgröße berücksichtigen	
Nähe Netzanschluss	maximalen Abstand zum nächsten Einspeisepunkt definieren, z. B. 1 km	
Abstand zu Waldflächen und Hängen	Vergrößern, um Verschattungen zu reduzieren	
Nutzung von Ackerflächen		Berücksichtigung von Ackerböden mit geringen Bodenqualitäten (Ackerzahl unter 21; sonstige o. g. Kriterien/ Restriktionen bleiben berücksichtigt) → deutliche Erhöhung des Potenzials von 4.100 auf 31.179 ha <i>Hinweis: hier auch a) die zukünftige förderfreie Rentabilität und b) bundes-/landesweite Potenzialbetrachtungen berücksichtigen (Ausschluss von hochwertigen Böden in anderen Regionen)</i>
Ausweisung in Schutzgebieten		Ausnahmen zulassen z. B. in LSG außerhalb Freiraumverbund [Einzelfallentscheidung]

Perspektive

Zusätzliche Potenziale auf Lärmschutzwänden entlang von Autobahnen bestehen nur für einzelne Kommunen. Dieser Potenzialbereich geht nicht mit in die Berechnung im Rahmen des Regionalen Konzeptes ein, sollte aber in den wenigen betroffenen Kommunen im Rahmen von Kommunalen Konzepten oder Solarflächenkataster Berücksichtigung finden.

Siehe auch nachfolgendes Kapitel zu Gebäudeanlagen.

Potenzialbereich Solarenergie - Dachflächenanlagen

Einschätzung: «Der Aufsteiger»

Siehe dazu auch vorhergehendes Kapitel zu Freiflächenanlagen.

Siehe auch einleitender Hinweis zur „Flughöhe“ des regionalen Konzeptes sowie Untersetzung i. R. kommunaler Konzepte.

Methodik

Datengrundlage für die Auswertung bilden Gebäudedaten der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK), die seitens des MWE zur Verfügung gestellt wurden. Über diese erfolgten eine kommunenscharfe Berechnung der Gebäudegrundflächen sowie eine Auswertung nach der Gebäudenutzung, um den jeweiligen Anteil der Wohngebäude und der restlichen Gebäude zu ermitteln. Es wird davon ausgegangen, dass Solarthermie zur Wärmeerzeugung im Regelfall nur auf Wohngebäuden zum Einsatz kommt. Auf den restlichen Gebäuden (Wirtschaftsgebäude, landwirtschaftliche Gebäude etc.) kommt dagegen ausschließlich Photovoltaik zum Einsatz. Für die Potenzialermittlung werden daher die geeigneten Flächen auf Wohngebäuden zu je 50% mit Solarthermie und Photovoltaik belegt, die geeigneten Flächen auf den restlichen Gebäuden zu 100% mit Photovoltaik.

Restriktionen Potenzial Solarenergie - Gebäude

[technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]

Dachausrichtung

Dachneigung

Aufbauten

Verschattung

Dier o. g. Restriktionen führen dazu, dass die geeignete dreidimensional geneigte Dachfläche einem Anteil von **30 % der Gebäudegrundfläche** entspricht. Dieser Ansatz berücksichtigt sowohl Schrägdächer, die aufgrund o. g. Restriktionen tw. einen deutlich niedrigeren Anteil zur Verfügung stellen, als auch Flachdächer (z. B. Gewerbehallen), auf denen ein höherer Anteil möglich ist. Auf Flachdächern müssen jedoch aufgrund der Verschattung durch die geständerten Module größere Abstände zwischen den Modulen eingehalten werden, womit im Regelfall max. 40 % dieser Dachflächen genutzt werden können.

Es wird davon ausgegangen, dass auf diesem Anteil an der Gebäudegrundfläche ein Ertrag entsprechend der regionalen Globalstrahlung von 1.015 kWh/m² möglich ist.

Annahmen Potenzial Solarenergie - Gebäude	Photovoltaik	Solarthermie
geeigneter Anteil der Gebäudegrundfläche	30 %	
Globalstrahlung (Mittlere Jahressumme)	1.015 kWh/m ²	
Systemwirkungsgrad (Durchschnitt bis 2030)	17 %	40 %
Flächenbedarf / Leistung	10 m ² /kWp	0,7 kW _{th} /m ²
Ertrag	173 kWh/m ²	406 kWh/m ²

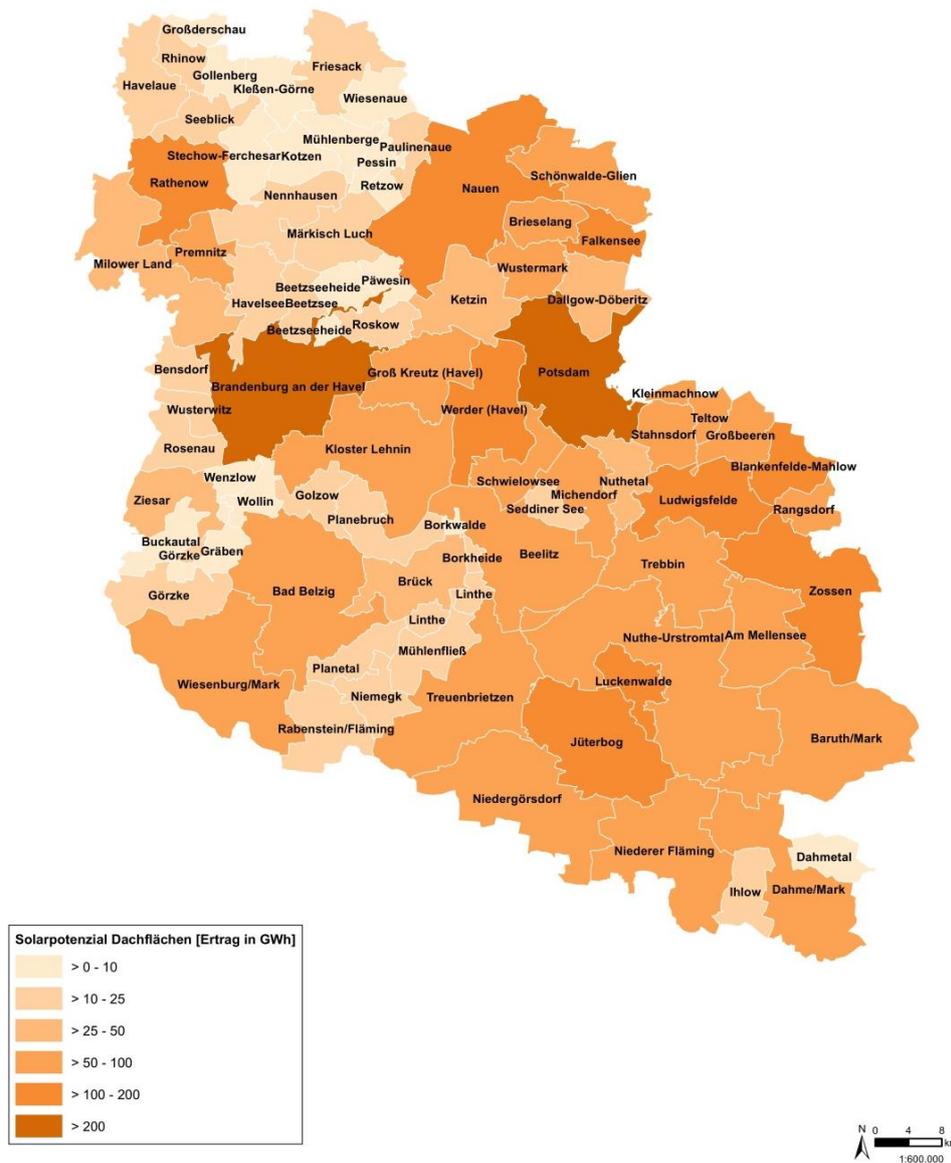


Annahmen Potenzial Solarenergie - Gebäude	Photovoltaik	Solarthermie
Anteil Photovoltaik/Solarthermie - Wohngebäude	50 %	50 %
Anteil Photovoltaik/Solarthermie - restliche Gebäude	100 %	0 %

Ergebnis

Für die Regionen wurde ein Bestand von knapp 647.000 Gebäuden, davon 212.000 Wohngebäuden ermittelt. Daraus ergibt sich für die Region ein Potenzial von **4.288 GWh**. Potsdam ist mit 451 GWh Spitzenreiter.

Abbildung 68:
 Potenzial Solarenergie - Gebäude -
 Ertragspotenzial in GWh je
 Kommune



Geeignete Fläche - Anteil Photovoltaik:	1.663 ha
Geeignete Fläche - Anteil Solarthermie:	350 ha
Installierbare Leistung PV Wohngebäude:	350 MWp
Installierbare Leistung Solarthermie Wohngebäude:	2.447 MW _{th}
Installierbare Leistung PV restliche Gebäude:	1.313 MWp
möglicher Ertrag - Anteil Solarthermie:	1.419 GWh _{th}
möglicher Ertrag - Anteil Photovoltaik:	2.869 GWh

Handlungsspielraum - Stellschrauben für die Region

Stellschraube	Reduktion des Potenzials	Erhöhung des Potenzials
Anteil der genutzten Dachflächen	Verringerung der nutzbaren Dach- bzw. Grundfläche bspw. aufgrund von Denkmalschutz oder stadtbildprägenden Eigenschaften der Gebäude	Erhöhen/Ausschöpfen der Nutzung auf Flachdächern bspw. in Kommunen mit großem Bestand an gewerblichen Hallen
Aufteilung Solarthermie / Photovoltaik auf Wohngebäuden	Erhöhung des Anteils Solarthermie (da optimale Form der verbrauchsnahe Wärmeerzeugung) führt gleichzeitig zu einer Reduktion des erzeugten Stroms mittels Photovoltaik	
Berücksichtigung des Heizwärmebedarfs	Reduktion des Anteils Solarthermie in Folge einer am tatsächlichen Wärmebedarf orientierten Auslegung der Anlagen (i. R. Reduktion der Anlagengröße und Dachflächennutzung)	

Tabelle 10:
Solarenergie - Gebäude
- Stellschrauben für die Region

Perspektive

Zukünftig werden voraussichtlich Fassadenanlagen sowie Farbstoff- und Organische Solarzellen an Bedeutung gewinnen und zusätzliche Einsatzgebiete außerhalb der aktuell betrachteten Bereiche generieren. Das Potenzial ist derzeit noch nicht quantifizierbar.



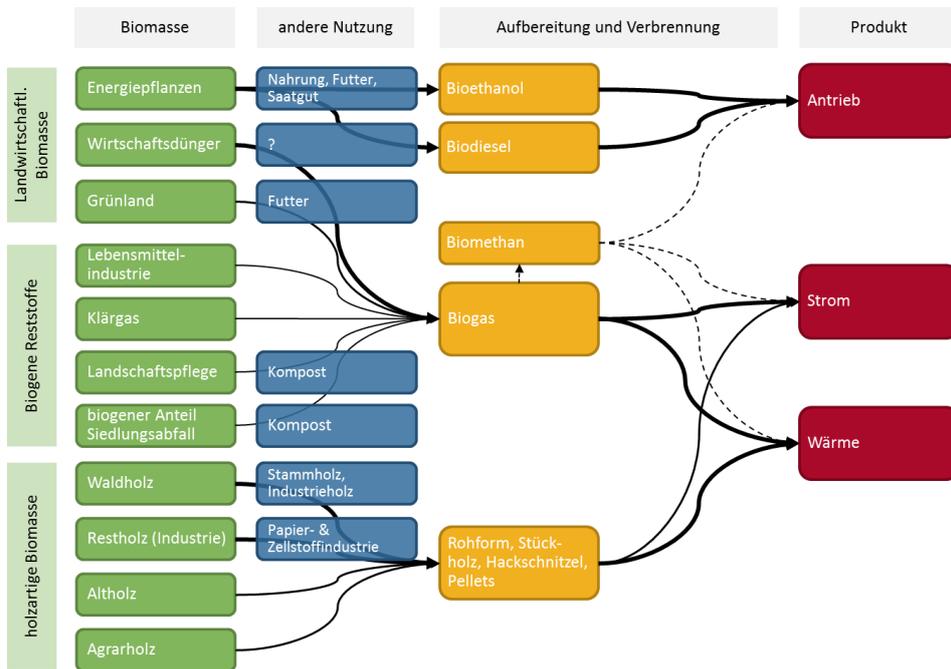
Potenzialbereich Bioenergie

Einschätzung: «Der erschöpfte Alleskönner»

Bioenergie hat eine hohe Bedeutung als flexibler erneuerbarer Energieträger, der sowohl für die Strom-, als auch für die Wärme- und Kraftstoffherzeugung weitgehend nachfrageorientiert eingesetzt werden kann.

Nachfolgendes Schaubild stellt die Komplexität in diesem Potenzialbereich dar, die im Rahmen des regionalen Konzeptes jedoch nicht in dieser Tiefe betrachtet werden kann.

Abbildung 69: Hohe Komplexität - Beispielhafte Darstellung der Bioenergiefraktionen und möglicher Nutzungspfade [eigene Darstellung]



Potenzialbereich Bioenergie - Energiepflanzen

Energetische Nutzung hat nachgeordnete Bedeutung - Regionale Potenziale begrenzt - Landesziele weitgehend erreicht

Es ist festzustellen, dass einem nachhaltigen Anbau von Biomasse auf Ackerflächen bereits heute enge Grenzen gesetzt sind. Hier sehen insbesondere die diesem Konzept zugrundeliegenden Kernstudien wenig zusätzlichen Handlungsspielraum. Die **Biomassestrategie 2010** des Landes Brandenburg formuliert die Nutzungskaskade, nach der eine energetische Nutzung von Biomasse erst an vierter Stelle nach der Versorgung mit Nahrungsmitteln, mit Futtermitteln und der stofflichen Nutzung infrage kommt. Zudem wird der Anspruch auf theoretische Selbstversorgung für Berlin und Brandenburg gestellt. In der Folge sind die Potenziale bereits weitgehend erschöpft bzw. (in ertragsschwachen Jahren) übernutzt (MUGV 2010). Werden die Erträge der Strom-, Wärme- und Kraftstoffbereitstellung für das Jahr 2010 zusammenbetrachtet (und die Bioethanolanlage, die Ende 2010 die Produktion aufnahm voll eingerechnet), erreicht die Region zudem bereits 79 % des Bioenergieertragsziels der **Energiestrategie 2030** (Ertragsziel des Landes heruntergebrochen über Flächenanteil der Region). Zudem sagt die Energiestrategie aus, dass das gesamte Land Brandenburg bereits heute mit 65,5 PJ rund 13% über dem 2030-Ziel von 58 PJ (MWE 2012) steht. Weitere auch regionale Studien unterstreichen diese Aus-

sagen. So sieht die RUBIRES Biomassepotenzialanalyse für die Planungsregion kaum Potenzial für neue Biogasanlagen (z. B. auf Basis von Silomais) und unterstreicht dagegen sogar die Gefahr von Biomasse-mangel in trockenen Jahren. Als zukünftig wichtig wird die Nutzung von Reststoffen sowie die Aufbereitung und Einspeisung ins Erdgasnetz gesehen.

Da der Region und den Kommunen in diesem Segment nur wenig «Handlungsspielraum» bleibt, wird empfohlen, insbesondere die regionalen biogenen Reststoffe zukünftig stärker in den Fokus zu stellen.

Der Potenzialermittlung sind zudem enge Grenzen durch eine starke Export- und Importtätigkeit für Biomasse gesetzt - diese kann in diesem Rahmen nicht nachvollzogen und berücksichtigt werden.

Potenzialbereich Bioenergie - Waldrestholz

Methodik

Es wird angenommen, dass die Waldfläche bis 2030 unverändert bleibt. Das technisch-ökologisch-gesellschaftliche Potenzial entspricht dem jährlichen Zuwachs auf den Waldflächen [Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Bundeswaldinventur 2, Ergebnisse für Brandenburg], welche nicht durch Restriktionen von der Holznutzung ausgeschlossen sind. Gemäß der Bundeswaldinventur bleibt der jährliche Zuwachs für Laubholz bis 2030 ungefähr konstant, während der Zuwachs für Nadelholz leicht sinkt. Zusätzlich ist ein Abbau von Vorräten in den Verjüngungsbeständen im Rahmen der waldbaulichen Behandlungsweisen möglich. Die Menge beträgt im Land Brandenburg gemäß einem Referenzszenario [Muchin, A., Bilke, G., Böge, R., 2007: Energieholzpotential der Wälder in Brandenburg - Das theoretisch nutzbare Potential, Landesforstanstalt Eberswalde] rund 2 Mio. m³ im Land. Es wird angenommen, dass dieser Vorrat von 2012 bis 2030 gleichmäßig abgebaut wird.

In der Berechnung wird folgendes berücksichtigt:

- Waldfläche je Kommune [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg]
- Angaben zur Baumartengruppe (Laubholz, Nadelholz) je Oberförsterei (Landesbetrieb Forst Brandenburg: DSW2-Standardauswertung für die Zuständigkeitsbereiche der Oberförstereien)
- jährlicher Zuwachs
- Abzug der Flächen mit Nutzungseinschränkungen
- Addierung des Vorratsabbaus
- Abzug der Sortimentsgruppen Stammholz und Industrieholz: Die Biomassestrategie weist für 2006 22% Stammholz und 63% Industrieholz aus. Es wird angenommen, dass vom Industrieholz 90% stofflich genutzt werden und 10% der energetischen Nutzung zugeführt werden. Dazu kommen 1% Energieholz, das aus Jungbeständen gewonnen wird sowie ca. 14%, welches aus Kronen- und Restholz aus Schwachholz- sowie Durchforstungsbeständen gewonnen wird. Im Ergebnis werden

22% der zuwachsenden Holzmenge energetisch genutzt. In der Berechnung wird dieser Wert konstant gelassen.

Restriktionen Potenzial Bioenergie - Waldholz [technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]	
Waldgebiete mit Nutzungseinschränkungen (Landeswert)	
nichtbefahrbare Waldgebiete (Landeswert)	
keine energetische Nutzung von Stammholz (Nutzungskaskade Biomassestrategie)	

Annahmen Potenzial Bioenergie - Waldholz	
Durchschnittlicher Zuwachs Laubholz bis 2030	5,6 m ³ /(ha*a)
Durchschnittlicher Zuwachs Nadelholz bis 2030	8,0 m ³ /(ha*a)
Landesweiter Vorratsabbau bis 2030	2.000.000 m ³
Regionaler Anteil am Landeswald	23,6%
Abzug Gebiete mit Nutzungseinschränkungen (Landeswert)	8%
Abzug Gebiete wegen Nichtbefahrbarkeit (Landeswert)	10%
Durchschnittlicher energetisch genutzter Anteil am Industrieholz sowie Energieholz aus Jungbeständen und Energieholz aus Kronen und Waldrestholz	22%
Energiegehalt Laubholz (Heizwert bei 35% Wassergehalt)	3,13 MWh/m ³
Energiegehalt Nadelholz (Heizwert bei 35% Wassergehalt)	2,32 MWh/m ³

Ergebnis

Mit einer Fläche von 247.000 ha nimmt Wald 36 % der Regionsfläche ein. Ganze 81% davon sind Nadelwald. Das Potenzial des Anteils, der nach Berücksichtigung der Nutzungskaskade entsprechend Biomassestrategie für eine energetische Nutzung zur Verfügung steht, beträgt **912 GWh** im Jahr [Energiegehalt des Holzes, der sich in Abhängigkeit von der Nutzung bspw. in Holzheizkraftwerken oder Biomasse-BHKW mit entsprechenden Wirkungsgraden weiter reduziert]. Allein 43 % davon entfallen auf den Landkreis Potsdam-Mittelmark, weitere 35 % auf den Landkreis Teltow-Fläming. Spitzenreiter unter den Kommunen ist Nuthe-Urstromtal mit 75 GWh und 8,2% des gesamten regionalen Ertragspotenzials.

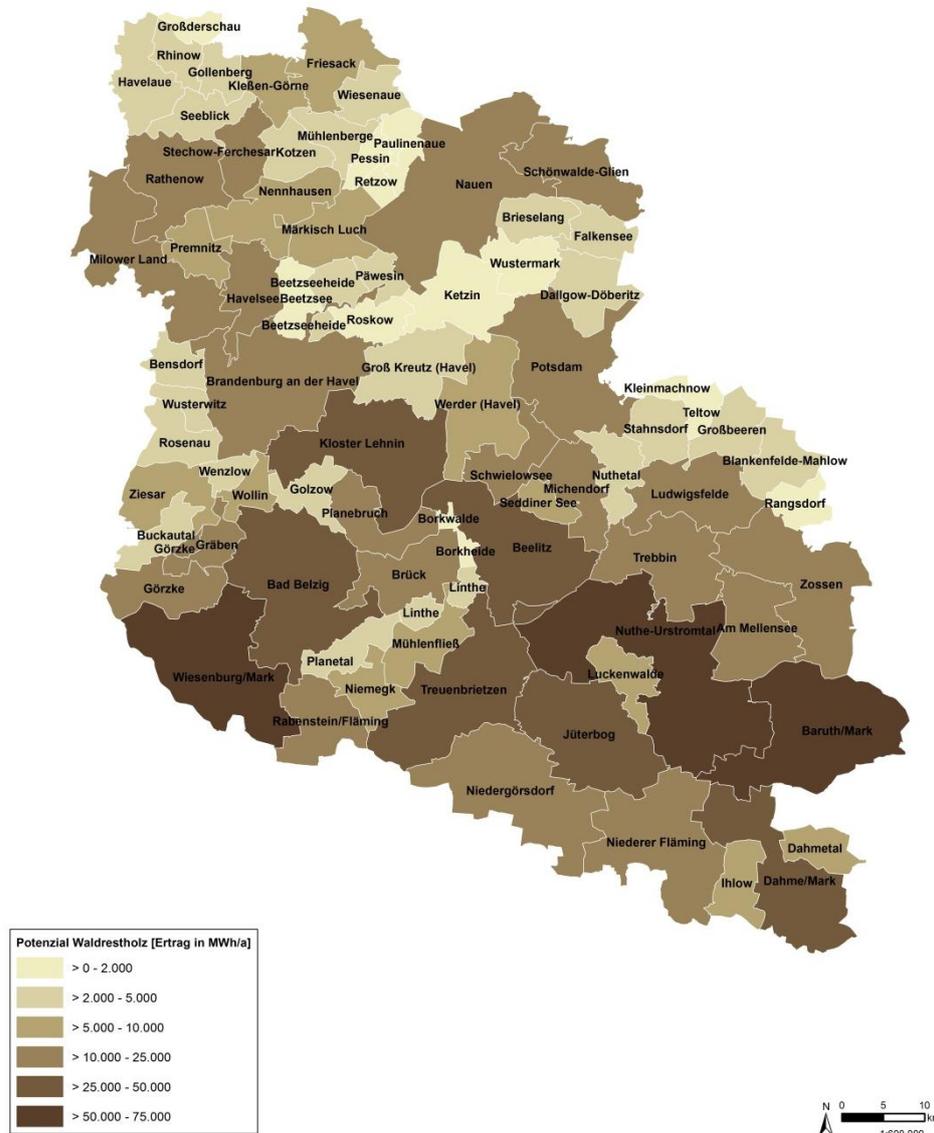


Abbildung 70:
 Potenzial Bioenergie -
 Waldrestholz -
 Ertragspotenzial [Energiegehalt
 des Holzes] in MWh je Kommune

Größte Herausforderung zur Nutzbarmachung dieser Potenziale liegt in der Mobilisierung der Potenziale im sehr hohen Privatwaldbestand. Rund zwei Drittel sind in Privatbesitz.

Oberförstereien	Betriebsfläche in ha	davon Privatwald in ha	Anteil
11 Rathenow	24.126	15.296	63%
12 Brieselag	23.821	12.458	52%
13 Lehnin	47.470	29.194	62%
14 Dippmannsdorf	44.470	31.351	71%
15 Potsdam	28.702	15.614	54%
16 Wünsdorf	20.805	14.293	69%
17 Baruth	37.849	23.996	63%
18 Jüterbog	30.561	25.916	85%
Summe	257.804	168.119	65%

Tabelle 11:
 Oberförstereien der Region
 Havelland-Fläming mit Betriebs-
 flächen und Privatwaldanteil

Quelle: LB Forst Brandenburg 2012; DSW2-Standardauswertung

EXKURS:**Energetische Nutzung von Restholz aus dem Kleinprivatwald**

(Auszug aus einem TU-Projekt im Rahmen der Erarbeitung des Regionalen Energiekonzeptes)

Hintergrund

Die Regionale Planungsgemeinschaft prüfte im Rahmen des Regionalen Energie- und Klimaschutzkonzept die Potenziale zur Nutzung nachhaltiger und regional verfügbarer Energieträger. Zusammen mit Studenten der TU Berlin wurden in einer Feldstudie die energetischen Potenziale zur Nutzung von Restholz aus dem Kleinprivatwald im Niederen Fläming untersucht.

Ausgangslage:
Waldflächen (grün dargestellt) in
der Region Havelland-Fläming
(Quelle: RPS)

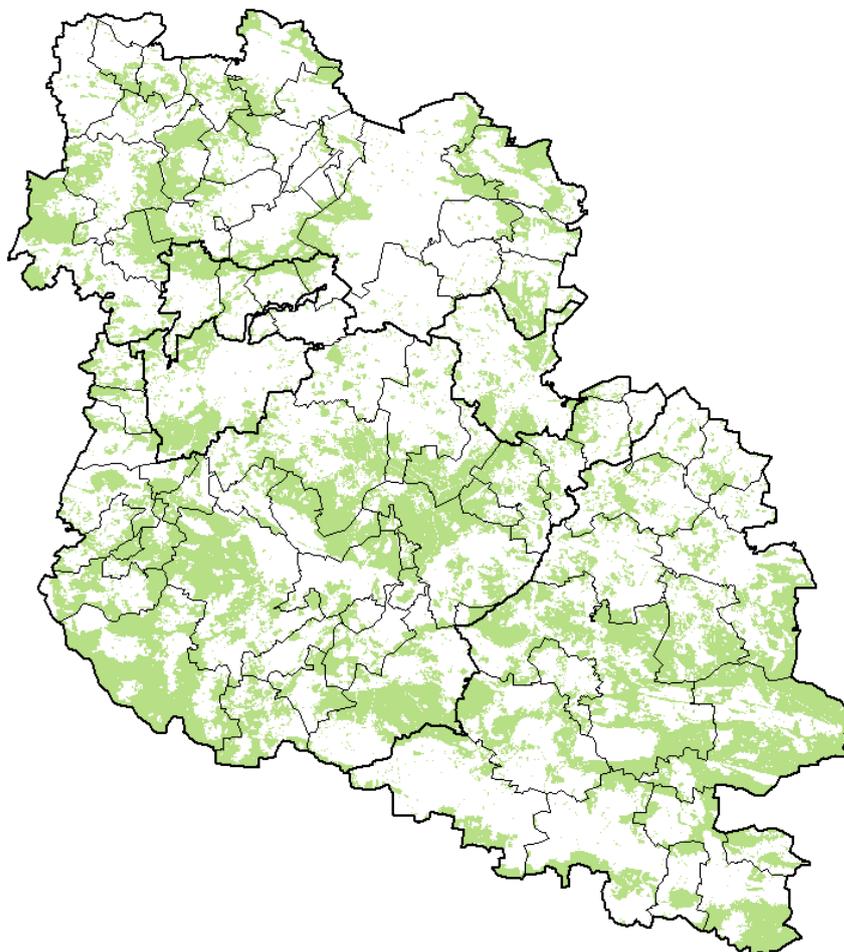


Tabelle 12: Aufteilung der
Waldflächen nach Eigentümern

Havelland-Fläming	6.799 km²	Anteil
Wald insgesamt	2.448 km²	36 %
Landeswald	294 km ²	12 %
Privatwald	1.591 km²	66 %
Kommunalwald	122 km ²	5 %
Kirchenwald	25 km ²	1 %
Sonstiger Wald	416 km ²	16 %

Häufigste Baumart: **Kiefer (63 %)**

Bis 10 ha	42 %
Über 10 bis 50 ha	16 %
Über 50 bis 100 ha	4 %
Über 100 bis 1.000 ha	26 %
Über 1.000 ha	12 %

Tabelle 13: Verteilung der Waldflächen nach Besitzgrößen im Privatwald
[Basis: Verteilung im Land Brandenburg]

Holz wird im privaten Bereich hauptsächlich zum Heizen verwendet. Der überwiegende Teil nutzt dazu das Restholz aus dem eigenen Wald zum Befeuern eines klassischen Ofens bzw. Kamins oder für eine moderne Holzvergaserheizung.

Restholzpotenzial	1 rm/(ha*a)
Wärmeverbrauch Einfamilienhaus (120m ² Wohnfläche, unsaniert)	ca. 20.000 kWh/a
Heizwert 1 Raummeter Kiefernholz (15 % Wasseranteil)	ca. 1.200 kWh
Effektiver Wirkungsgrad moderner Holzvergaserheizungen	70%
Bedarf an Kiefernholz zum Heizen eines EFH	ca. 25 rm/a

Tabelle 14: Annahmen

Haushaltsbefragung zum Energieverbrauch in vier Gemeinden im Niederen Fläming (n=251).

Ergebnisse der Feldstudie (Auszug)

Frage	Antwortkategorie	Anzahl	Anteil
Alter Heizungsanlage in Jahren	< 5	30	11,76%
	5 - 9	28	10,98%
	10 - 15	60	23,53%
	älter 15	111	43,53%
Neue Heizungsanlage geplant?	Ja	39	15,29%
	Nein	208	81,57%
Bevorzugtes System (Kombination/ Mehrfachnennung möglich)	Öl	19	7,45%
	Gas	16	6,27%
	Fernwärme	3	1,18%
	Holz	27	10,59%

Frage	Antwortkategorie	Anzahl	Anteil
	Geothermie	1	0,39%
	Solarthermie	8	3,14%
	Sonstiges	4	1,57%

Zusammenfassung

- zum Teil sehr alte Heizungsanlagen (Durchschnittliche Lebensdauer 15 bis 20 Jahre)
- hohe Anschaffungskosten blockieren den Kauf neuer Heizungsanlagen
- Holzheizung bevorzugtes System bei Kauf einer neuen Anlage
- Bürger müssen über alternative Energieträger und finanzielle Förderprogramme informiert werden

Fazit

Kleinprivatwald (< 10 ha):	668 km ² = 66.800 ha
50 % Restholz aus Kleinprivatwald:	33.400 rm Restholz
Holzbedarf zum Heizen pro EFH:	25 rm
Anzahl versorgbarer EFH	ca. 1.300

Wenn 50 % des Restholzes aus dem Kleinprivatwald (bis 10 ha) zum Heizen genutzt wird, dann könnten damit über 1.300 Einfamilienhäuser in der Region versorgt werden.

Zur Steigerung des Wirkungsgrades kann über eine **Kraft-Wärme-Kopplung** neben Wärme auch Strom erzeugt werden. Die sog. Holz-BHKWs können aber nur mit Holzpellets oder Hackschnitzeln betrieben werden. Eine technische Lösung zur Verwendung von Scheitholz gibt es bisher nicht.

Empfehlung der Regionalen Planungsgemeinschaft an die Kommunen

- Erfassung der Holzpotenziale in waldreichen Ortsteilen
- Informationsveranstaltungen zu energetischen Restholznutzung
- Gründung von (Holz-) Energiegenossenschaften zur Förderung der lokalen Wertschöpfung
- Eventuell Kooperation mit vorhandenen Stadtwerken

Potenzialbereich Bioenergie - Ackerland

Methodik

Die Biomassestrategie des Landes Brandenburg [MUGV 2010] geht unter den Maßgaben der Nutzungskaskade (Nahrungs- und Futtermittel- sowie stoffliche Nutzung vor energetischer Nutzung) und einer theoretischen Selbstversorgung mit Nahrungs- und Futtermitteln davon aus, dass in Jahren mit mittleren Erträgen nach Abzug des Eigenbedarfs ca. 22,4% der gesamten Ackerflächen des Landes Brandenburg für den Biomasseanbau zur Verfügung stehen. In einzelnen ertragsstarken Jahren steigt dieser Anteil auf bis zu 32,5%. In vereinzelt Jahren mit schwachen Erträgen steht jedoch keine Fläche für den Biomasseanbau zur Verfügung und die bestehende Ackerfläche reicht nicht zur Eigenversorgung (Defizit von -3,4%).

Im Rahmen der Abstimmung der Regionalen Energiekonzepte zwischen den Regionalen Planungsgemeinschaften wurde deutlich herausgestellt, dass in dem Ansatz der Biomassestrategie die für Futtermittel notwendigen Sojaimporte nicht vollständig kompensiert sind. Berücksichtigt man diese, würde das Defizit der zur Eigenversorgung notwendigen Fläche mit bis zu -17% noch wesentlich deutlicher ausfallen.

Daher wird für das Maximalszenario einer Orientierung am fünfjährigen Ertragsmittel und nicht an den wenigen ertragsstarken Jahren vorgenommen, womit die obere Grenze des Szenarienfächers mit einem für die energetische Nutzung verbleibenden Flächenanteil von 22,4% als Berechnungsgrundlage angesetzt wird. In einem Basisszenario müsste man entsprechend von -3,4% nutzbarem Flächenanteil ausgehen, woraus resultiert, dass für das Empfehlungsszenario der Anteil der nutzbaren Fläche gegen 0% geht.

Grundlage für die Berechnung sind Ackerland- und Anbaudaten auf Landkreisebene. Vor diesem Hintergrund erfolgt auch die **Ergebnisdarstellung auf Ebene der Landkreise**, zumal sich landwirtschaftliche Betriebe und Anbauflächen/-arten nicht an Gemeindegrenzen orientieren. Vielmehr soll das Gesamtpotenzial pro Landkreis unabhängig von einer Einzelflächenbetrachtung aufgezeigt werden. Die ermittelten Werte werden über durchschnittliche Kennzahlen zu potenziell installierbaren Anlagen hochgerechnet - es erfolgt **keine Einzelanlagen- oder Standortbetrachtung**.

Von der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Region entfallen ca. 220.000 ha auf Ackerland:

Landkreis	Ackerland in ha	Anteil
Havelland	62.711	28,5%
Potsdam-Mittelmark*	81.450	37,1%
Teltow-Fläming	75.612	34,4%
Region	219.773	100,0%

*inkl. Potsdam und Brandenburg an der Havel

Biomassestrategie des Landes Brandenburg setzt äußersten Rahmen

Berechnungsgrundlage für das Maximalszenario: Nutzung von 22,4% des Ackerlandes für den Anbau energetisch nutzbarer Biomasse

Ergebnisse auf Landkreisebene - jedoch keine kommunen- oder anlagenscharfen Aussagen

220.000 ha Ackerland in der Region

In die Potenzialberechnung fließen die sechs wichtigsten Feldfrüchte ein, die 2010 in der Region auf insgesamt 73% dieser Flächen angebaut wurden und die gleichzeitig für eine energetische Nutzung infrage kommen. Mit 34% entfällt auf Roggen der größte Anteil, gefolgt von Silomais mit 24%. Jeweils 14% entfallen auf Winterraps und Winterweizen, auf 8% der Flächen wird Wintergerste angebaut, auf den übrigen 6% Triticale.

Abbildung 71:
Flächenanteile der sechs
wichtigsten Feldfrüchte der
Region [AFS 2010]

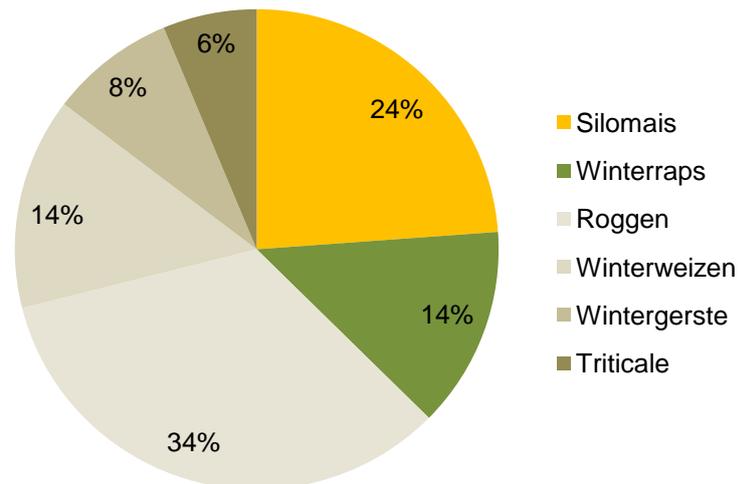
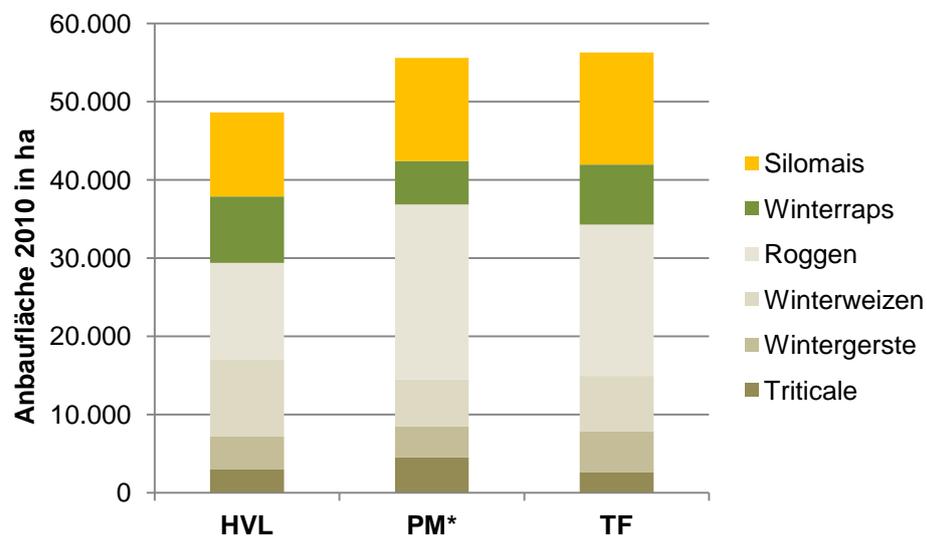


Abbildung 72:
Anbauflächen der sechs
wichtigsten Feldfrüchte je
Landkreis [AFS 2010]



*inkl. Potsdam und Brandenburg an der Havel

Nicht vorhanden sind Informationen, welche Anteile einer energetischen Nutzung zugeführt werden. Die tatsächliche Nutzung regionaler Biomasse und etwaige Exporte/Importe können nicht berücksichtigt werden. Es wird ange-regt dies im Rahmen kommunaler oder interkommunaler Energiekonzepte ggf. zu vertiefen (beispielhaft sei auf die Gemeinde Jühnde in Niedersachsen ver-wiesen, welche ihren Strom- und Wärmebedarf vollständig aus lokaler Biomasse deckt). Andererseits muss darauf hingewiesen werden, dass bezüglich der

theoretischen Selbstversorgung letztlich nur globale Verteilungsketten ein abschließendes Bild liefern könnten (Sojaimporte aus Nord- und Südamerika aber bspw. auch Energieholz aus Osteuropa etc.).

Für die Potenzialermittlung wird der o. g. landkreisspezifische Fruchtartenmix auf dem Anteil der für eine energetische Nutzung verfügbaren Fläche theoretisch angebaut. Über die mittleren Hektarerträge der Jahre 2005-2010 [AfS 2011] werden die durchschnittlichen Frischmasseerträge pro Jahr ermittelt. Die Getreideerträge gehen in die Herstellung von Bioethanol, die Raps-erträge in die Herstellung von Biodiesel und die Erträge aus dem Silomais werden zu Biomethan aufbereitet (vgl. auch „Biomassestrategie 2010“ sowie Studie „Erneuerbare Energien Potenziale in Brandenburg 2030“). Im Ergebnis werden die potenziellen Energieerträge dargestellt.

Restriktionen Potenzial Bioenergie - Ackerland	
[technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]	
Siedlungsfläche	
Wald	
Brachfläche	
Erhalt des Dauergrünlandes / Umbruchverbot	
Vorrang für Nahrungsmittel- und Futtermittelproduktion sowie stofflicher Verwertung vor energetischer Nutzung (gemäß Biomassestrategie)	
Theoretische Selbstversorgung mit Nahrungs- und Futtermitteln (gemäß Biomassestrategie)	
Anbau von regionstypischen Feldfrüchten und deren Anteilen an der ackerbaulich genutzten Fläche	

Annahmen Potenzial Bioenergie - Ackerland	
zur Verfügung stehende Fläche im Ertragsmittel	22,4%
zur Verfügung stehende Fläche in ertragsschwachen Jahren	0,0%
Durchschnittlicher Hektarertrag Raps [AfS 2011]	35,6 dt/a
Durchschnittlicher Hektarertrag Silomais [AfS 2011]	319,8 dt/a
Durchschnittlicher Hektarertrag Roggen und Wintermenggetreide [AfS 2011]	40,8 dt/a
Durchschnittlicher Hektarertrag Weizen [AfS 2011]	61,9 dt/a
Durchschnittlicher Hektarertrag Gerste [AfS 2011]	57,3 dt/a
Durchschnittlicher Hektarertrag Triticale [AfS 2011]	43,8 dt/a
Raps-Biomasse pro Liter Kraftstoff [FNR 2012]	2,2 kg/l
Roggen(und Wintermenggetreide)-Biomasse pro Liter Kraftstoff [FNR 2012]	2,4 kg/l
Gerste-/Triticale-Biomasse pro Liter Kraftstoff [FNR 2012]	2,5 kg/l
Weizen-Biomasse pro Liter Kraftstoff [FNR 2012]	2,6 kg/l
Biogasausbeute	200 Nm ³ /t
Lagerungsverluste	12%
Methangehalt	53%
Heizwert Biodiesel [FNR 2012]	37,1 MJ/kg
Heizwert Bioethanol [FNR 2012]	26,7 MJ/kg

Annahmen Potenzial Bioenergie - Ackerland	
Heizwert Biomethan [FNR 2012]	50,0 MJ/kg
Durchschnittlicher Wirkungsgrad elektrisch [FNR 2012]	39%
Durchschnittlicher Wirkungsgrad thermisch [FNR 2012]	46%
Durchschnittlicher Gesamtwirkungsgrad [FNR 2012]	85%
Durchschnittliche Volllaststundenzahl [FNR 2012]	8.050h
Durchschnittliche installierte Leitung von Biogasanlagen	500 kW _{el}

Ergebnis

Unter Beachtung der o. g. Restriktionen und Annahmen, insbesondere auch des im Basisjahr 2010 vorherrschenden Fruchtartenanbaus, beträgt das maximale Ertragspotenzial aus der in mittleren Ertragsjahren verfügbaren Biomasse für die Region Havelland-Fläming 797 GWh.

Tabelle 15:
Ergebnisse - Zusammenfassung

Energieträger	HVL	PM*	TF	REGION
Bioethanol aus Getreide [Ertrag in GWh/a]	100	133	117	350
Biodiesel aus Winterraps [Ertrag in GWh/a]	36	27	34	97
Biomethan aus Silomais [Ertrag in GWh/a]	93	129	129	350
Bioenergie Ackerland [Gesamtertrag in GWh/a]	229	289	279	797

*inkl. Potsdam und Brandenburg an der Havel

Dabei halten Bioethanol und Biomethan die gleichen und mit Abstand größten Anteile am Gesamtpotenzial. Mit 36% entfällt vom Gesamtpotenzial der größte Anteil auf den Landkreis Potsdam-Mittelmark, gefolgt von Teltow-Fläming mit 35%. Während in Teltow-Fläming das Biomethanpotenzial am größten ist, dominiert in den Landkreisen Havelland und Potsdam-Mittelmark aufgrund der vorherrschenden Anbaustrukturen das Bioethanolpotenzial aus Getreide.

Tabelle 16:
Ergebnisse - im Detail

	HVL	PM*	TF	Gesamt
Ackerfläche in ha - gesamt	62.711	81.450	75.612	219.773
Ackerfläche in ha - Maximalszenario	14.047	18.245	16.937	49.229
Getreide - Anbaufläche in ha	8.486	12.094	10.311	30.890
Getreide - Ertrag in t FM/a	42.892	56.099	49.398	148.388
Getreide - Bioethanol in t/a	13.532	17.973	15.762	47.267

	HVL	PM*	TF	Gesamt
Getreide				
- Bioethanol in Liter	17.129.172	22.750.880	19.951.533	59.831.585
Getreide				
- Energie in GWh/a	100	133	117	350
Winterraps				
- Anbaufläche in ha	2.454	1.826	2.313	6.592
Winterraps				
- Ertrag in t FM/a	8.736	6.499	8.233	23.469
Winterraps				
- Biodiesel in t/a	3.495	2.600	3.294	9.388
Winterraps				
- Biodiesel in Liter	3.971.077	2.954.253	3.742.427	10.667.757
Winterraps				
- Energie in GWh/a	36	27	34	97
Silomais				
- Anbaufläche in ha	3.107	4.325	4.314	11.746
Silomais				
- Ertrag in t FM/a	99.371	138.324	137.951	375.646
Silomais				
- Biomethan in m ³ /a	9.269.340	12.902.833	12.868.042	35.040.215
Silomais				
- Energie in GWh/a	93	129	129	350
GESAMT				
- Energie in GWh/a	229	289	279	797

*inkl. Potsdam und Brandenburg an der Havel

In einem effizienten BHKW genutzt, können aus dem Biomethan bei einem durchschnittlichen Gesamtwirkungsgrad von 85% [FNR 2012] 137 GWh Strom sowie 161 GWh Wärme bereitgestellt werden. Aufbereitetes Biomethan kann zudem ins Gasnetz eingespeist werden und im Sinne einer verbrauchernahen Bereitstellung dorthin transportiert werden, wo es benötigt wird.

Energieträger	HVL	PM*	TF	REGION
Strom [Ertrag in GWh/a]	36	50	50	137
Wärme [Ertrag in GWh/a]	43	59	59	161
Kraftstoffe [Ertrag in GWh/a]	136	160	151	447

*inkl. Potsdam und Brandenburg an der Havel

Tabelle 17: Ertrag nach Energieformen aufgeteilt (Einsatz Biomethan in BHKW unter Berücksichtigung durchschnittlicher Wirkungsgrade)

Unter der Annahme, dass eine Biogasanlage im Schnitt eine Auslastung von 8.050 Volllaststunden [FNR 2012] aufweist, können auf Basis der aus Silomais gewonnenen Energiemenge Biogasanlagen mit einer Leistung von 17,0 MW_{el} betrieben werden. Bei einer typischen durchschnittlichen Anlagengröße von 500 kW_{el} entspricht dies 34 Biogasanlagen. Das im nachfolgenden Kapitel dargestellte Bioenergiepotenzial aus Tierausscheidungen mit einem Energiegehalt von 169,6 GWh würde in BHKW eingesetzt 66 GWh Strom sowie 78 GWh Wärmeertrag bringen. Mit einer installierbaren elektrischen Leistung in Höhe von 8,2 MW_{el} könnten damit 16 Biogasanlagen à 500 kW_{el} betrieben werden – wenn es denn vollständig genutzt wird. Berücksichtigt man zudem das Grünlandpotenzial in Höhe von 181,6 GWh, so können mit 8,8 MW_{el} weitere 18 Biogasanlagen à 500 kW_{el} betrieben werden. In der Summe ließen sich aus den drei regionalen landwirtschaftlichen Bioenergiefraktionen **68 Biogasanlagen mit einer Leistung von 34,0 MW_{el}** installieren.

Laut LUGV [2010] weisen die 68 bereits existierenden Biogasanlagen eine installierte elektrische Leistung von 42,0 MW_{el} auf, was pro Anlage durchschnittlich 618 kW_{el} entspricht. Unter Zugrundelegung der oben angesetzten 500 kW_{el} entspricht die installierte Leistung 84 Anlagen à 500 kW womit bereits **in mittleren Ertragsjahren das Potenzial für Biogasanlagen deutlich ausgeschöpft** ist. Zudem muss bedacht werden, dass in ertragsschwachen Jahren für Biogasanlagen auf Basis von regionaler Anbaubiomasse theoretisch gar kein Potenzial besteht, die Anlagenbetreiber vollständig auf Importe angewiesen wären und nur für Biogasanlagen auf Basis von tierischen Exkrementen kontinuierlich Inputstoffe zur Verfügung stehen.

Potenzial Abwärmenutzung

Bei Einsatz in einem BHKW mit thermischem Wirkungsgrad von 46% würde in der Summe aus Anbaubiomasse, tierischen Exkrementen und Grünland (siehe nachfolgende Kapitel) ein möglicher Wärmeertrag in Höhe von 323 GWh resultieren. Wird davon ein durchschnittlich für den Eigenverbrauch der Biogasanlage notwendiger Anteil in Höhe von 30% abgezogen (Fermenterheizung, Wärmebedarf Gebäude und Abgaswärmeverluste) stehen **226 GWh Abwärme** zur Verfügung. Für Havelland-Fläming zeigt eine Studie zur Nutzung dieser Abwärme aus dem Jahr 2012 (vgl. Kapitel 2.1.1 »Exkurs: Untersuchung im Rahmen EUDYSÉ«), dass ca. 60% dieser Abwärme üblicherweise ungenutzt verpufft - dies würde 90 GWh genutzte und 136 GWh ungenutzte Wärmeenergie bedeuten. Setzt man für einen durchschnittlichen Haushalt in einem Einfamilienhaus eine jährlichen Wärmebedarf in Höhe von 20.000 kWh an, so könnten mit der gesamten **Abwärme** aus den 68 Biogasanlagen (nach Abzug des Eigenverbrauchs) **über 11.300 Einfamilienhäuser** versorgt werden.

Handlungsspielraum - Stellschrauben für die Region

Von besonderer Bedeutung werden im Ergebnis der Potenzialanalyse die künftige vollständige Erschließung aller Abwärmepotenziale von Biogasanlagen (Standort-/Anlagenuntersuchung) sowie die vollständige Erschließung aller Potenziale aus Tierausscheidungen und Grünland erachtet.

Stellschraube	Reduktion des Potenzials	Erhöhung des Potenzials
Genereller Ausschluss der Nutzung von Ackerflächen für Bioenergienutzung	lediglich Reststoffe werden einer energetischen Nutzung zugeführt	
Nutzung des Ackerlandes für Kurzumtriebsplantagen (KUP)		Insbesondere auf nährstoffarmen Böden können tief wurzelnde Arten wie Robinien gegenüber einjährigen landwirtschaftlichen Kulturen höhere Erträge generieren (vgl. Biomassestrategie)
Nutzung von zusätzlichen Brach- und Stilllegungsflächen		Gewinn zusätzlicher Flächen - Abwägung der Nutzung für Bioenergie/Photovoltaik in Abhängigkeit von Bodenqualität/ Eignung zur landwirtschaftlichen Nutzung/ Erträgen
Rückkopplungen zur lokalen/ regionalen Demografischen Entwicklung		Rückgang der für Nahrungs- und Futtermittel notwendigen Anbauflächen bis 2030 und Erhöhung des Flächenanteils zur energetischen Nutzung
Problematik Import/Export	Berücksichtigung nationaler/globaler Verteilungsmodele führt zu einer weiteren Reduktion [Beispiel Sojaimporte zur Deckung des Futtermittelbedarfs]	

Tabelle 18:
Bioenergie Ackerland -
Stellschrauben für die Region

Potenzialbereich Grünland

Nach der Nutzung von Ackerpflanzen zur Bioenergiegewinnung und Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung ist die Nutzung des Grünlandes der dritte und kleinste Bereich des gesamten landwirtschaftlichen Biomassepotenzials im Land Brandenburg. Aufgrund des mit 26% hohen Grünlandanteils der Region an den Grünlandflächen des Landes (287.000 ha) hat die Region Havelland-Fläming ein verhältnismäßig großes Potenzial in diesem Bereich.

Methodik

Vom regionalen Acker- und Grünland entfällt ein Viertel auf Grünland. Davon liegt mit 40% der größte Anteil im Landkreis Havelland, weitere 37% im Landkreis Potsdam-Mittelmark:

Tabelle 19:
Grünland - Anteile der Landkreise
[Quelle: AFS 2010]

Landkreis / Kreisfreie Stadt	Grünland in ha	Anteil
Brandenburg an der Havel	0	0,0%
Potsdam	1.630	2,2%
Havelland	29.852	39,8%
Potsdam-Mittelmark	27.672	36,9%
Teltow-Fläming	15.859	21,1%
Region	75.013	100,0%

Für die Grünlandflächen der Region wurde in Anlehnung an die Biomassestrategie der energetisch nutzbare Anteil sowie über durchschnittliche Ertragswerte die mögliche Energieausbeute berechnet. Für die in Form von Biogas ermittelten Energiemengen wurden anschließend die in üblichen Biogasanlagen erzeugbaren Strom- und Wärmemengen berechnet.

Annahmen Potenzial Bioenergie - Grünland	
Energetisch nutzbarer Anteil des Grünlandes [MUGV 2010]	12%
Ertrag [MUGV 2010]	5,87 t TM/ha
Biogasausbeute [MUGV 2010]	540 m ³ /t TM
Energiegehalt des Biogases [MUGV 2010]	6,43 kWh/m ³
Durchschnittlicher Wirkungsgrad elektrisch [FNR 2012]	39%
Durchschnittlicher Wirkungsgrad thermisch [FNR 2012]	46%
Durchschnittlicher Gesamtwirkungsgrad [FNR 2012]	85%
Durchschnittliche Volllaststundenzahl [FNR 2012]	8.050h
Durchschnittliche installierte Leitung von Biogasanlagen	500 kW _{el}

Ergebnis

Aufgrund des relativ hohen Grünlandanteils ist das Ertragspotenzial der Region Havelland-Fläming mit 182 GWh überdurchschnittlich (gesamtes Land ca. 700 GWh).

Landkreis / Kreisfreie Stadt	P	HVL	PM	TF	Region
Grünland in ha [AfS 2010]	1.630	29.852	27.672	15.859	75.013
für stoffliche/ energetische Verwertung geeignet in ha	194	3.546	3.287	1.884	8.910
Ertrag in t TM/ha	1.137	20.820	19.300	11.061	52.317
Biogasausbeute in Mio. m ³	0,6	11,2	10,4	6,0	28,3
Energieertrag in GWh	4	72	67	38	182

Für die kreisfreie Stadt Brandenburg an der Havel liegen aus statistischen Gründen keine Daten zur Größe des Grünlandes 2010 vor und sind daher nicht berücksichtigt

Die oben genannten Annahmen zugrunde gelegt, ließen sich aus dieser Energiemenge in Biogasanlagen 71 GWh Strom sowie 84 GWh Wärme gewinnen. Bei einer installierbaren Leistung in Höhe von knapp 9 MW_{el} könnten damit 18 Biogasanlagen à 500 kW_{el} und mit durchschnittlich 8.050 Volllaststunden betrieben werden. Nach Abzug eines durchschnittlich für den Eigenverbrauch der Biogasanlagen notwendigen Anteils in Höhe von 30% (Fermenterheizung, Wärmebedarf Gebäude und Abgaswärmeverluste) würde ein extern nutzbares Wärmepotenzial in Höhe von 58 GWh resultieren. Einen durchschnittlichen Wärmebedarf für ein Einfamilienhaus in Höhe von 20.000 kWh zugrunde gelegt, könnten damit in etwa 2.900 Einfamilienhäuser mit Wärme versorgt werden.

Potenzialbereich Bioenergie - Tierische Exkrememente

Methodik [Zusammenfassung nach LUGV 2012]

Für die Potenzialermittlung in dieser Fraktion wurde eine Berechnung des LUGV zugrunde gelegt. Die Viehbestandszahlen auf Gemeindeebene des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS BB) sind in Teilen so beschaffen, dass sie Rückschlüsse auf einzelne Betriebe zulassen. Für solche Fälle untersagt das Statistikgesetz die Weitergabe oder Veröffentlichung der Daten. Mit Ausnahme einer obersten Landesbehörde darf niemand von diesen Daten Kenntnis erhalten. Um die Nutzung der Daten für die Erarbeitung der Regionalen Energiekonzepte zu ermöglichen, wurden die Biogaspotentiale im Hause des MWE mit Unterstützung des LUGV ermittelt und anschließend nur als Gesamtpotentiale 'Biogas und Energiegehalt' je Kommune dargestellt. Die Ergebnisse stellen nur eine erste Annäherung dar. Es fehlt unter anderem z. B. die Prüfung ob, wie und in wieweit diese theoretischen Potentiale schon genutzt werden. Der Rechenansatz stammt vom Fachreferat Bodenschutz im Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF).

Die Tierbestandszahlen des AfS BB auf Gemeindeebene enthalten in der vorliegenden Form Angaben zu Rindern, Schweinen und Schafen. Eine Untergliederung besteht nur für Milchkühe. Literaturangaben zu spezifischen Tierausscheidungen beziehen sich auf Großvieheinheit und Jahr (t/GV*a) sowie typische Gehalte an Trockensubstanz (% TS), deren typischen Gehalten an organischer Trockensubstanz (% oTS), Biogasausbeute (m³/t oTS) und die Methangehalte. Wo es die Datenbasis erlaubte, wurde auf Daten der Brandenburgischen Landesverwaltungen zurückgegriffen. Die Daten zu Haltungformen (Stall – Weide; Festmist – Gülle) wurden den Arbeiten von Herrn Zimmer entnommen (LELF, Publikation in Vorbereitung). Allen Daten ist gemein, dass sie aktuelle Orientierungswerte darstellen, die aus dem fundierten praktischen Expertenwissen und detaillierten Einzelanalysen abgeleitet wurden.

Aus den vorliegenden gemeindebezogenen Tierzahlen des AfS BB werden auf der Basis der mittleren Landesverhältnisse der alters- und gewichtsbezogenen Zusammensetzungen der Tierartenzahlen die GV-Werte (GV/Tier) für Rinder und Schweine ermittelt, Schafe werden wegen der überwiegenden Weidehaltung nicht berücksichtigt. Für Rinder werden zwei Gruppen gebildet, Milchkühe und andere Rinder. Die Schweinebestände werden mit dem Landesmittelwert berücksichtigt. Mit den Literaturangaben zum Anfall von Gülle, Festmist und Jauche je GV und den Schätzungen zu den Haltungformen (Gülle – Festmist & Jauche) werden die jeweiligen Anfälle in den Gemeinden berechnet. Die auf den Weiden anfallenden Ausscheidungen werden als wirtschaftlich nicht nutzbar betrachtet. Mit Hilfe der für die jeweilige Tierart geschätzten typischen Stall- und Weidezeiten ergeben sich die potenziell für die Biogaserzeugung zur Verfügung stehenden Mengen. Über die typischen Biogaserträge und Methangehalte der verschiedenen Ausscheidungen wird daraus die im Landesmittel erwartbare Biogasmenge und deren Energiegehalt (Hu) auf der Gemeindeebene bestimmt.

Die seitens des LUGV/LELF zugrundegelegten Annahmen sind aktuell noch nicht veröffentlicht.

Ergebnis

Der jährliche Biogasertrag aus Gülle beträgt für die Region 170 GWh. Damit entfallen auf die Region Havelland-Fläming 22,4% der landesweiten Potenziale. Spitzenreiter ist der Landkreis Potsdam-Mittelmark, auf den 38% des Biogasertrages entfallen, gefolgt von den Landkreisen Havelland und Teltow-Fläming mit je 31%.

Biogasertrag:	28,1 Mio. m ³ /a
Ertragspotenzial aus Biogas:	169,6 GWh

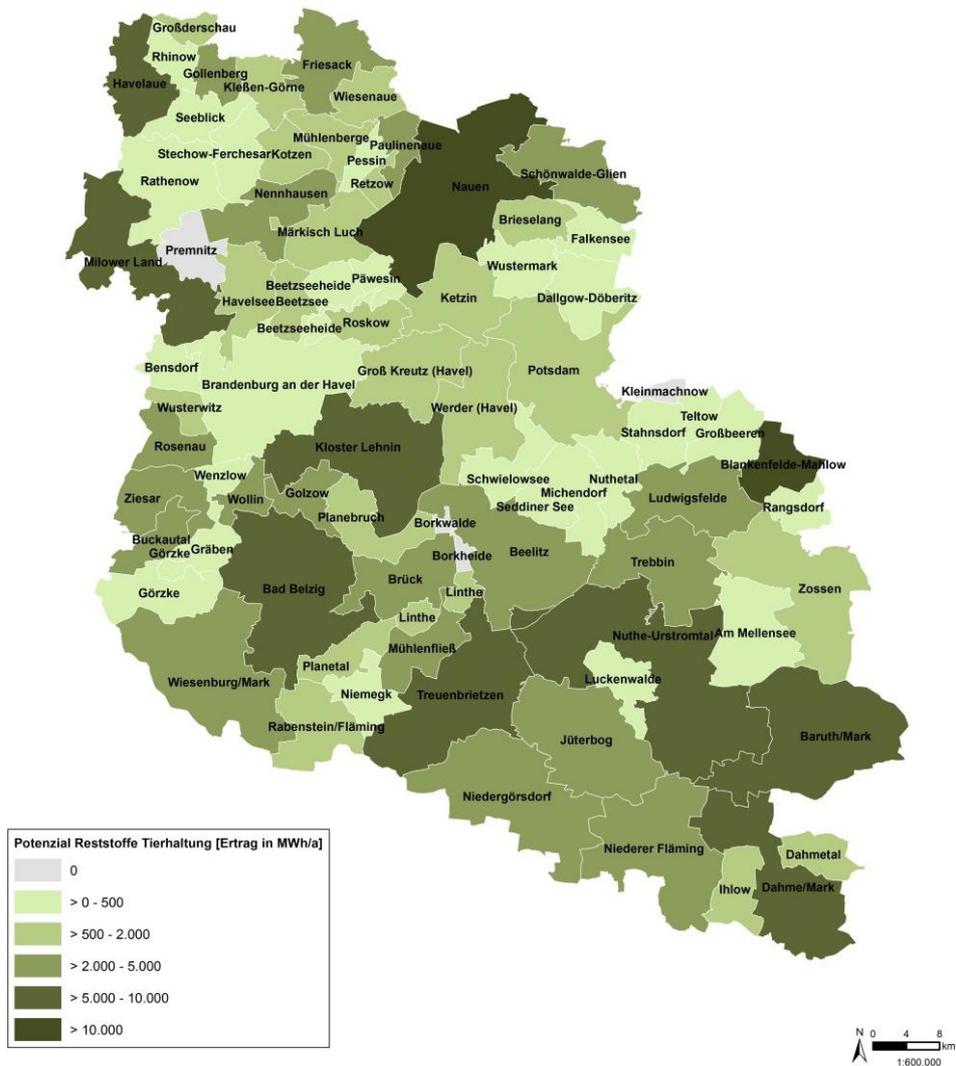


Abbildung 73:
Potenzial Bioenergie -
Reststoffe Tierhaltung [Gülle] -
Ertrag in MWh je Kommune

Potenzialbereich Bioenergie - Abfall

Methodik

Gemäß Abfallwirtschaftsplan 2012 des Landes Brandenburg [MUGV 2012] wurden im Land Brandenburg im Jahr 2010 durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) 285.000 t Abfälle einer energetischen Verwertung zugeführt. Bis 2020 wird - bei sinkendem Gesamtabfallaufkommen - ein Anstieg des energetisch verwerteten Abfalls von 285.000 t auf 335.000 t prognostiziert. Eine weitergehende Prognose wird nicht gemacht. Bis 2030 wird daher kein weiterer Anstieg unterstellt, sondern eine konstante energetisch verwertbare Abfallmenge (steigender energetisch verwertbarer Abfallanteil bei sinkender Bevölkerung). Damit steigt im Ergebnis die energetisch verwertete Abfallmenge pro Kopf deutlich von 114 auf 139 kg bis zum Jahr 2020 und anschließend bis zum Jahr 2030 nochmals leicht auf 149 kg.

Annahmen Potenzial Bioenergie - Abfall	
Energetisch verwertbarer Anteil des Abfalls in 2030	149 kg/Einwohner
Biogener Anteil des Abfalls [BMU 2012]	50%
Heizwert des biogenen Anteils des Abfalls [AfS 2011, Energiebilanz Brandenburg 2008]	8.580 kJ/kg

Ergebnis

Das Ertragspotenzial im Bereich der energetischen Verwertung des biogenen Anteils von Abfällen beträgt in der Region Havelland-Fläming 131 GWh im Jahr 2030 (2010 sind es 102 GWh). Mit 26% entfällt der knapp größte Anteil einwohnerbedingt auf den Landkreis Potsdam-Mittelmark, dicht gefolgt von der Landeshauptstadt Potsdam mit 25%.

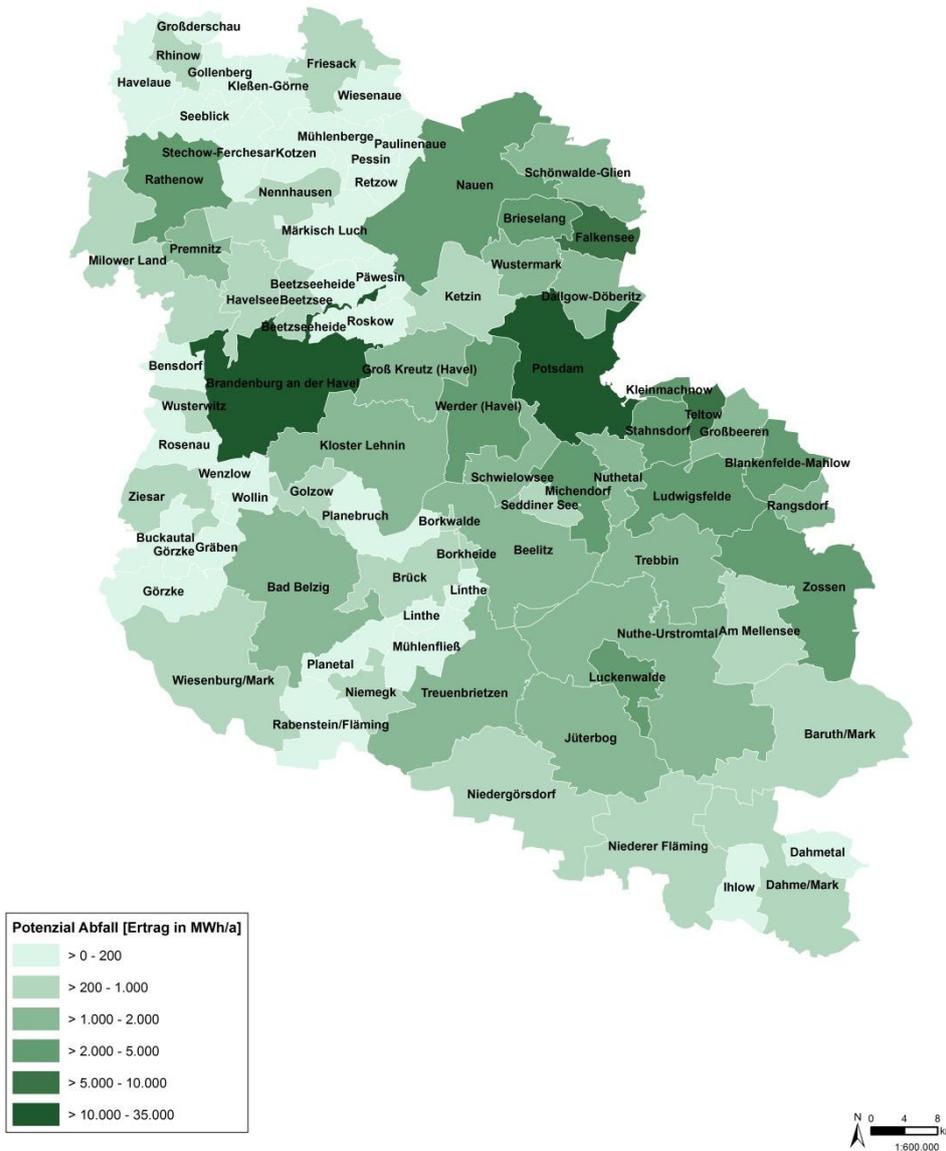


Abbildung 74:
Potenzial Bioenergie - Reststoffe -
Abfall - Ertragspotenzial in MWh je
Kommune

Potenzialbereich Bioenergie – Landschaftspflege

Regionales Landschaftspflegematerial weist ein insgesamt begrenztes Potenzial für Havelland-Fläming auf. Die Landschaftspflege bietet jedoch die Möglichkeit, sowohl Zielstellungen des Naturschutzes (Erhalt einer über Jahrhunderte geprägten Naturlandschaft) als auch der Bioenergienutzung zu vereinen (BMU 2011). Herausforderung ist hier jedoch vor allem die Erschließung des Materials im Sinne einer nachhaltigen Landnutzung.

Die Biomassestrategie geht davon aus, dass aus diesem kleinsten Potenzialbereich *landesweit* ca. 0,2 PJ respektive 55,5 GWh an Energie bereitgestellt werden könnten. Aus dem regionalen Anteil könnte ein BHKW mit ca. 550 kW_{el} installierter Leistung etwa 4.300 MWh Strom und 3.500 MWh extern nutzbare Wärme erzeugen. Jedoch steht das Landschaftspflegematerial dezentral und heterogen zur Verfügung.

Die Möglichkeiten können auch für die Region Havelland-Fläming in Einzelfällen kommunalwirtschaftlich interessant sein, wenn in der Kommune oder einem Kommunalverbund aus folgenden Fraktionen (beispielhafte Nennung, unabhängig von Förderfähigkeit) nennenswertes Material generiert werden kann:

- Schnittgut von Naturschutzflächen (ggf. Konkurrenz zu extensiver Beweidung beachten!)
- Grünschnitt aus der Garten- und Parkpflege (öffentlich/privat)
- Aufwuchs von Blühflächen
- Aufwuchs von Ackerrandstreifen
- Material aus der Pflege von Gewässer- und Wegrandpflanzungen (z. B. Hybridpappelreihen, Schilf) sowie Straßenbegleitgrün

Zudem sollte die Nähe zu einer Biogasanlage als „Verwerter“ ein wesentliches Kriterium spielen. Hier stellt die Verwendung des Materials besondere Anforderungen, die in u. g. Beispielanlagen aber bereits überwunden werden konnten (vgl. Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. 2012).

Hinweis für Kommunen: bundesweite Beispiele für Biogasanlagen mit hohem Anteil an Grassubstrat

- Gemeinde Nennhausen (Landkreis Havelland): Einsatz von über 50% Gras in der Biogasanlage
- Biogasanlage Geveke in Westerstede-Ihausen/Niedersachsen: Einsatz von über 80% Grassilage
- Biogasanlage der Bio Energie Hofgut Räder GmbH & Co. KG in Bastheim: Einsatz von über 50% Klee gras
- Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald (Gemeinde Außernzell, Bayern): Grüngutvergärungsanlage Regen in der 55.000t/a anfallender Grünschnitt aus der Region verwertet werden (privat/kommunal, Pflegematerial von Streuobstwiesen, Hecken, Naturschutzflächen)

Methodische Ansätze

Annahmen Potenzial Bioenergie - Landschaftspflege	
Grassilage* - mittlerer Ernteertrag [FNR 2012]	36 t FM/(ha*a)
Grassilage - Anteil Trockenmasse an der Frischmasse [KTBL 2012]	35%
Grassilage - Biogasertrag [KTBL 2012]	189,0 m _n ³ /t FM
Grassilage - Methangehalt [KTBL 2012]	53%
Extensive Wiese - mittlerer Ernteertrag [Oechsner]	18,5 t FM/(ha*a) [bei 32,5% TM]
Wiesengras (Naturschutzfläche) - mittlerer Ernteertrag [Oechsner]	4,3 t FM/(ha*a) [bei 35% TM]
Gras aus der Landschaftspflege - Anteil Trockenmasse an der Frischmasse [KTBL 2012]	50%
Gras aus der Landschaftspflege - Biogasertrag [KTBL 2012]	127,5 m _n ³ /t FM
Gras aus der Landschaftspflege - Methangehalt [KTBL 2012]	50%

* für Grassilage wird vorwiegend der Aufwuchs intensiv bewirtschafteter Wiesen sowie der Schnitt eigens zu diesem Zweck kultivierten Ackergrases genutzt; Landschaftspflegematerial stammt jedoch vorwiegend aus der Pflege von Naturschutzflächen

Ergänzend kann nachfolgende Zusammenstellung der HNEE zu Biomasseerträgen verschiedener Landschaftselemente herangezogen werden.

Bereich	Biomasseertrag [t ha ⁻¹]	Quelle	weitere Einschränkungen der Potenziale
Straßenbegleitgrün	Gras 4 t TM Holz 3,4 t FM	(Kern 2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Belastung der Biomasse mit Schwermetallen
Schienenbegleitgrün	4 t TM		
Gewässerkrautung	3 kg TM m ⁻¹ Flusslauf	(Heise 2010)	
Uferpflege an Fließ- und Stillgewässern	Gras 3 t TM Holz 5 t FM	(Heck 2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Eigentumsverhältnisse • Schutzstatus
Baumreihen, Feldgehölze Hecken/Knicks	Holz 5 t FM		
Sölle, Feldraine	Gras 3 t TM		
Heideflächen	0,4 t FM	(DLV 2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzstatus – aber Landschaftspflege
Schilf und Riedflächen	12 t TM (unterer Wert)	(Hirsch 2008)	

Abbildung 75:
Zusammenstellung von
Biomasseerträgen verschiedener
Landschaftselemente
[Quelle: HNEE, Brozio 2011]

Handlungsspielraum - Stellschrauben für die Region

Für die Region sollten zunächst bspw. über Fallstudien lokale Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten untersucht werden. Sinnvoll erscheint hier die Einbindung von „Vorreitern“, die in diesem Bereich konkrete Erfahrungen gemacht haben und weitergeben können.



Potenzialbereich Wasserkraft

Einschätzung: «Still ruhen die Seen»

Der Bereich Wasserkraft spielt zur regenerativen Energiegewinnung keine signifikante Rolle im Land Brandenburg und in der Region. Dies wird einerseits durch Bundes- und Landesstudien unterstrichen (Vergleich Agentur für Erneuerbare Energien 2010, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung 2012). Andererseits spiegelt sich die Bedeutung in einer regional auf sehr niedrigem Niveau stagnierenden Entwicklung wieder. So erzeugten im Jahr 2010 acht Anlagen mit einer installierten Leistung von 0,2 MW rund 0,6 GWh Strom, was einem Anteil am gesamten in der Region erzeugten EEG-Strom von 0,03 % entspricht. So ist dieser Beitrag nicht nur als verhältnismäßig sehr gering einzuschätzen, durch den weiteren Ausbau in den anderen Bereichen der erneuerbaren Stromerzeugung nimmt er perspektivisch weiter an Bedeutung ab.

Ergebnis

Für den Teilbereich Wasserkraft wird vor o. g. Hintergründen auf eine detaillierte und quantifizierende Potenzialberechnung verzichtet. Sehr geringe zusätzliche Potenziale sind theoretisch a) im Ersatz von bestehenden Anlagen sowie b) an ungenutzten Querverbauungen denkbar. Nach Recherchen der Regionalen Planungsstelle Havelland-Fläming (Basis: „Potenzialstudie der nutzbaren Wasserkraft des Landes Brandenburg [MUNR 1992]“) wird an 14 Mühlenstandorten ein ungenutztes Potenzial von ca. 0,4 GWh gesehen.

Praktisch erscheint dies jedoch mit Hinweis auf den Erhalt/die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit nach EU-Wasserrahmenrichtlinie durch das Land Brandenburg sowie aktueller Entwicklungen als nicht realistisch. So ist auf einem Großteil der Fließgewässer ein Neubau ausgeschlossen und eine Weiternutzung nur unter strengen Auflagen möglich (Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs).

Kommunen können im Rahmen kommunaler Energiekonzepte dieses Thema - unter Berücksichtigung der gewässerökologischen Belange - aufgreifen, sofern es inaktive oder alte Anlagen gibt oder bestehende, ungenutzte Querverbauungen. Für die Leistung sind letztlich das Wasserangebot, die Fallhöhe sowie das Abflussverhalten ausschlaggebend. Über die Formel

$$\text{Fallhöhe in m} \times \text{Wassermenge in m}^3/\text{s} \times 7$$

kann die elektrische Leistung berechnet werden. Über die Vollaststunden pro Jahr kann zudem der Stromertrag ermittelt werden (vgl. Difu [2010]: Nutzung Erneuerbarer Energien durch die Kommunen. Ein Praxisleitfaden, S. 210). So kann bspw. bei einer Fallhöhe von 2 m und einem Durchfluss von $2\text{m}^3/\text{s}$ eine Leistung von 28 kW installiert werden, mit der bei 5.000 Vollaststunden im Jahr ein Ertrag von 140.000 kWh/a möglich ist.

Potenzialbereich Geothermie - tief

Einschätzung: «Der schlafende Riese»



Die Planungsregion Havelland-Fläming zeichnet sich durch ihre Randlage innerhalb einer der wichtigsten hydrogeothermischen Regionen Deutschlands, dem Norddeutschen Becken, aus. Mit Ausnahme der südöstlichen Lagen im Landkreis Teltow-Fläming, hat die gesamte Region, insbesondere aber der Landkreis Havelland Potenzial für Wärmenutzung (möglich ab 60°C) sowie grundlastfähige Stromnutzung (möglich ab 100°C). Verschiedenen Potenzialstudien zufolge kann das Potenzial der Tiefen Geothermie im Land Brandenburg mit bis zu 83 Terrawattstunden (TWh) über dem heutigen Bedarf liegen (Vergleich IÖW 2012).



Abbildung 76 [links]: Übersicht über die wichtigsten Regionen Deutschlands, die für hydrogeothermische Nutzungen infrage kommen [Quelle: BMU [2011]: Tiefe Geothermie - Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland]

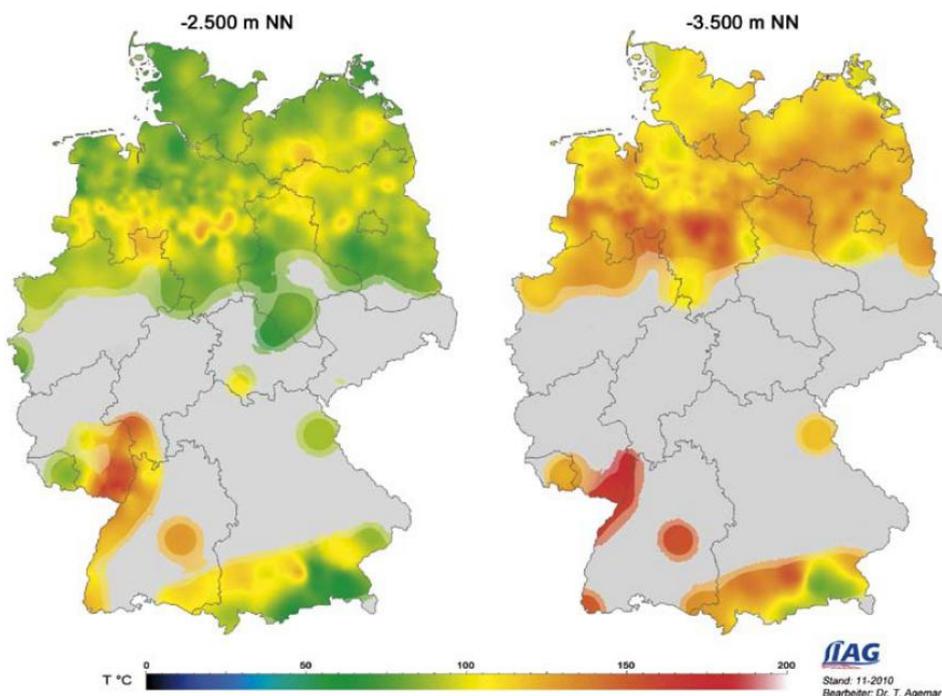
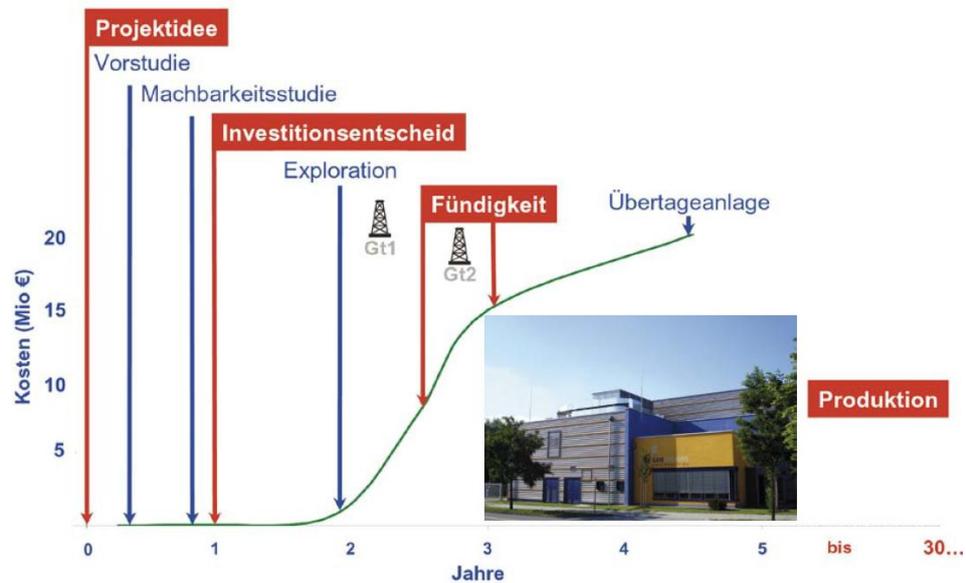


Abbildung 77: Verteilung der Untergrundtemperatur in Deutschland in -2.500 m und -3.500 m NN. [Quelle: BMU [2011]: Tiefe Geothermie - Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland]

Ergebnis

Für den Teilbereich der Tiefen Geothermie muss auf eine detaillierte und quantifizierende Potenzialberechnung im Rahmen des Integrierten regionalen Energiekonzeptes verzichtet werden, da zur Ermittlung und Erschließung von geeigneten Standorten Standortanalysen notwendig sind. Für ein einzelnes Tiefengeothermieprojekt können ein Zeitraum von 5 Jahren und ein Kostenrahmen von 15 bis 20 Mio. EUR als grobe Richtschnur angesehen werden, mit deutlichen Abweichungen im Einzelfall.

Abbildung 78:
 Etappen eines Geothermieprojektes: Zeitlicher Ablauf im Vergleich zu den benötigten Investitionen
 [Quelle: BMU [2011]: Tiefe Geothermie - Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland]



Aus Basis vorliegender Studien (die jedoch keine Standortuntersuchungen ersetzen) wird das Potenzial für die Region als hoch bis sehr hoch eingeschätzt. Die größte Herausforderung wird darin gesehen, dass die Erschließung der tiefen Geothermie nur über kostenintensive Standortanalysen erfolgen kann. Der regionale Handlungsspielraum - insbesondere in finanzieller Hinsicht - wird dahingehend als äußerst begrenzt eingeschätzt, solange bis über Pilotvorhaben die Wirtschaftlichkeit von Tiefengeothermieprojekten hergestellt und aufgezeigt wird. Um die regionalen Potenziale im Land Brandenburg zu erschließen, nehmen EU, Bund und Land Brandenburg entscheidende Rollen ein. Der Bund plant bis 2020 bundesweit ca. 80 tiefengeothermische Projekte mit einer installierten Leistung von 380 MW.

Potenzialbereich Geothermie - oberflächennah

Einschätzung: «Wärme mit Zukunft»

Oberflächennahe Erdwärme und Umweltwärme stellen eine sehr effiziente erneuerbare Wärmequelle dar, die im Regelfall verbrauchernah verfügbar ist. In der Planungsregion Havelland-Fläming gibt es bereits einen beträchtlichen Anlagenbestand. Es wird weiterhin großes Potenzial für diese verbrauchernahe Form der Wärmebereitstellung gesehen - aber auch Bedarf vor dem Hintergrund des bislang sehr hohen fossilen Anteils bei der regionalen Wärmeerzeugung. Zu beachten ist der Strombedarf, der für den Betrieb der Wärmepumpe notwendig ist. Eine regionale Steuerungsmöglichkeit ist in diesem Bereich jedoch nicht zu erkennen.

Methodik

Die Potenzialermittlung erfolgt bedarfsorientiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass Wärmepumpen nur dort betrieben werden, wo die erzeugte Wärme auch benötigt wird - im Wesentlichen als Raumwärme im privaten, gewerblichen und öffentlichen Bereich. Daher wird über die Siedlungs- und Gewerbeflächen - unter Ausschluss von Trinkwasserschutzgebieten - ein hypothetisches Bohrraster für Erdwärmesonden gelegt.

Restriktionen Potenzial Oberflächennahe Geothermie

[technisch, ökologisch, wirtschaftlich, gesellschaftlich]

Gebiete außerhalb von Siedlungs- und Gewerbeflächen

Trinkwasserschutzgebiete

Annahmen Potenzial Oberflächennahe Geothermie

Sondenzahl	1 Sonde je ha
Sondentiefe	80 m
Entzugsleistung	50 W/m
Jahresertrag pro Meter	126 kWh/(m*a)
Jahresarbeitszahl	3,5

Quellen: Thüringer Bestands- und Potenzialatlas für erneuerbare Energien [2011]

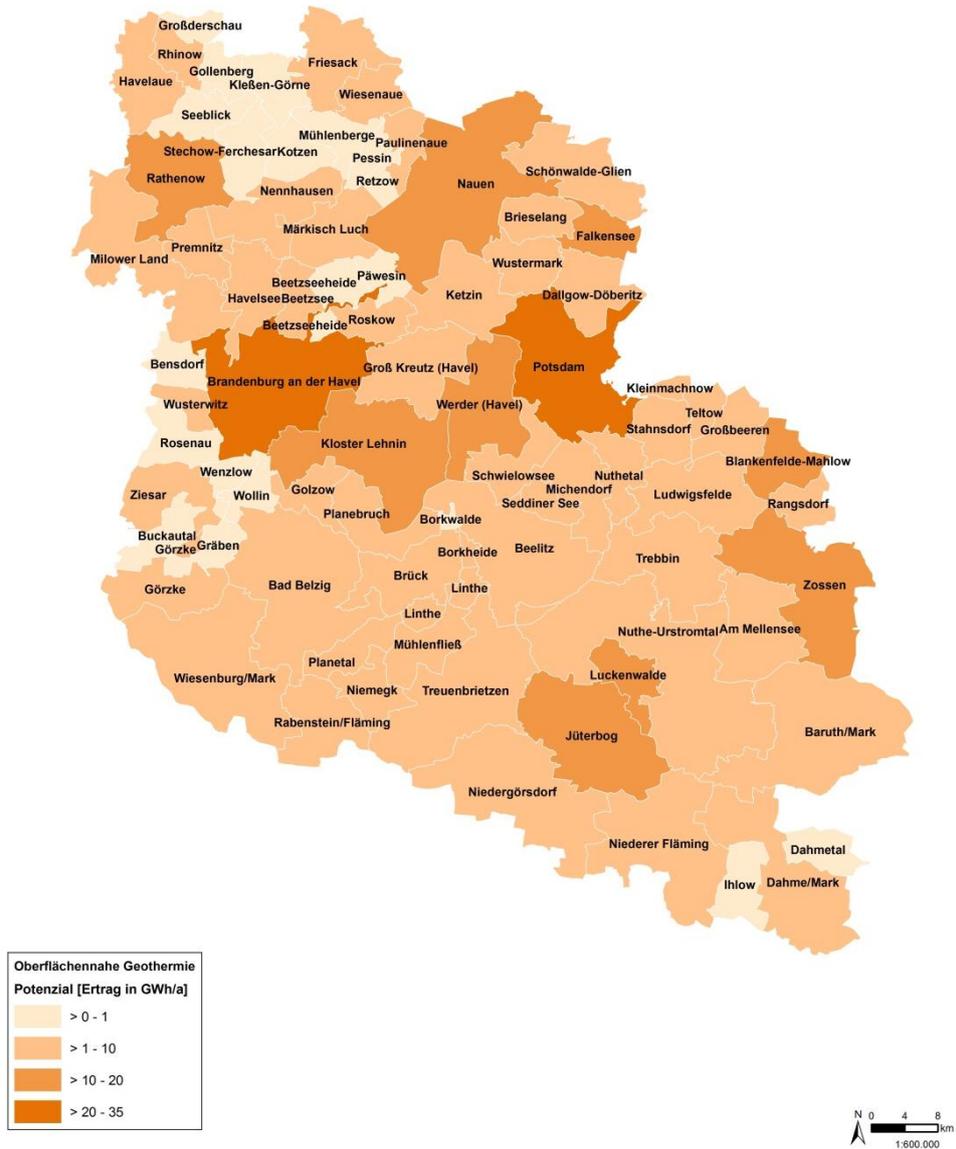
Ergebnis

In der Region können vor dem Hintergrund der getroffenen Annahmen **455 GWh** an thermischer Energie mittels Wärmepumpen bereitgestellt werden.

Siedlungs- und Gewerbeflächen abzüglich Trinkwasserschutzgebiete:	45.167 ha
Ertragspotenzial:	455 GWh/a

Der größte Anteil entfällt mit 34% auf den Landkreis Potsdam-Mittelmark. Auf kommunaler Ebene weist, neben den beiden kreisfreien Städten, die Stadt Falkensee das größte Potenzial auf.

Abbildung 79:
 Potenzial Oberflächennahe
 Geothermie - Ertragspotenzial in
 GWh je Kommune



Handlungsspielraum - Stellschrauben für die Region

Tabelle 20:
 Oberflächennahe Geothermie -
 Stellschrauben für die Region

Stellschraube	Reduktion des Potentials	Erhöhung des Potentials
Ausnahmen in Trinkwasserschutzgebieten		Erhöhung der Anlagenzahl durch Ausnahmegenehmigungen in den Schutzzonen III und III B
Anzahl der Erdwärmesonden		eine im Einzelfall bedarfsorientierte Erhöhung der (mit 1 Sonde je ha bislang als konservativ einzuschätzenden) Sondenanzahl führt zu einer Erhöhung des Potentials

Energiespeicher

Einschätzung: «Die Ausgleichenden»

Die Möglichkeiten und Formen von Energiespeichertechnologien sind ein hochaktuelles Forschungs- und bedeutendes Zukunftsthema. Die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg sieht darin eine der zentralen Herausforderungen im Zusammenhang mit der Energiewende.

Derzeit im Entwicklungsstadium fortgeschritten und für Brandenburg relevant erscheinen insbesondere die Wasserstoffelektrolyse sowie die Methanisierung von Wasserstoff. Den größten Speicher in diesem Zusammenhang bildet das bestehende Gasnetz, in dem Wasserstoff in begrenztem Maß und künstliches Methan neben Erdgas und Biomethan in vollem Umfang gespeichert werden kann und bedarfsorientiert bspw. zur Wärme- und Stromerzeugung in KWK-Anlagen oder für Erdgasfahrzeuge abrufbar ist.

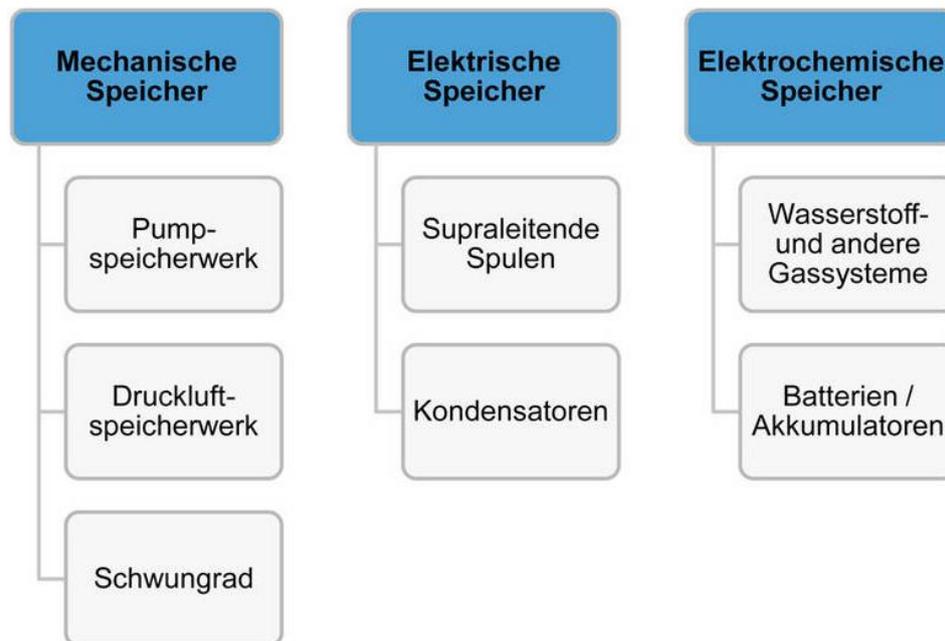


Abbildung 80:
Klassifizierung der
Energiespeichertechnologien
[Quelle: DENA,
www.powertogas.info/power-to-gas/strom-speichern.html]

Handlungsspielraum & Perspektive

Das Potenzial im Ausbau von Energiespeichertechnologien kann für die Region derzeit nicht quantifiziert werden. Dieses wird insbesondere durch Fragen der Wirtschaftlichkeit (bspw. hohe Verluste in der Kette Elektrolyse, Methanisierung und ggf. Rückverstromung) und Investitionsbereitschaft sowie durch technischen Fortschritt, Forschung & Marktreife beeinflusst.

Dennoch können bestimmte Rahmenbedingungen identifiziert werden, vor deren Hintergrund eine Eignung von Standorten als mögliche Modellregionen in diesem Themenfeld (mit Landes-, Bundes- und EU-weiter Ausstrahlungskraft) festgestellt werden kann:

- große und weiter zunehmende EEG-Strommengen bei noch deutlichen Potenzialen
- EEG-Strommengen, die rechnerisch den regionalen Verbrauch übersteigerein
- bestehende Kapazitätsgrenzen in den Netzen führen zu zunehmenden Eingriffen im Rahmen des Einspeisemanagements (EinsMan) - betroffen ist tw. auch die Region Havelland-Fläming im Netzgebiet der E.ON edis AG (vgl. Ecofys 2011)
- Nähe zu gewichtigen EEG-Anlagen (große Windparks und zunehmend PV-Freiflächenanlagen) und Einspeisepunkten
- hohe fluktuierende Leistung (großer Windparks und PV-Freiflächenanlagen)
- Nähe zum Gasnetz
- bestehende CO₂-Quellen für den Methanisierungsprozess
- Absatzmöglichkeiten für anfallende Abwärme und Sauerstoff

Diese Bedingungen treffen in Teilen auch auf die Region Havelland-Fläming zu.

Die regionalen Stellschrauben erscheinen in diesem Themenfeld äußerst begrenzt. Jedoch kann die Regionale Planungsgemeinschaft durch Initiieren und Unterstützen von Pilotvorhaben sowie Zusammenführen der relevanten regionalen Akteure eine förderliche Rolle einnehmen.

Zusammenfassung Potenzialbereiche

Die unten dargestellte Tabelle nimmt Bezug zur Abbildung, wie sie bereits unter 2.2 dargestellt wurde, ergänzt um die ermittelten Potenziale, die im späteren das Maximalszenario untersetzen. Über regionale Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien können demnach maximal 12.633 GWh Energie in Form von Strom, Wärme und Kraftstoffen bereitgestellt werden. Dies entspricht 114% des unter 2.2 eingangs dargestellten regionalen Anteils an den Zielen der Energiestrategie für 2030.

Umsetzung Ziele Energiestrategie 2030 in der Region Havelland-Fläming		Wind	Biomasse	Solarthermie	PV	Sonstige	Gesamt
Ziele Energiestrategie 2030 - Land	Ertrag in GWh	22.778	16.111	3.333	2.500	2.500	47.222
Ziele Energiestrategie 2030 - Region [regionalisierter Anteil]	Anteil am Landesziel in %	23,0%	23,0%	28,1%	25,6%	23,0%	23,5%
	<i>Bezug (grober Ansatz, Verteilung mit Regionen abzustimmen!)</i>	<i>Fläche</i>	<i>Fläche</i>	<i>Anteil Wohngebäude</i>	<i>50% Wohngeb./ 50% Fläche</i>	<i>Fläche</i>	<i>Fläche</i>
	Soll-Ertragsanteil in GWh	5.239	3.706	937	639	575	11.095
Stand Region 2010	Ist-Ertrag Strom+Wärme+Kraftstoffe in GWh	1.268	1.982 *	25	31	204	3.510
Zielerreichung Region 2010	erreichter Anteil 2010 am regionalen Ertragsziel 2030 in %	24%	53%	3%	5%	35%	32%
Potenzial	Gesamtpotenzial in GWh [genutzt und ungenutzt]	3.329	2.203	1.419	5.227	455	12.633

Dabei entfallen auf Sonnenenergie (Photovoltaik auf Dach- und Freiflächenanlagen sowie Solarthermie) mit 53%, gefolgt von Windenergie mit 26% die größten Potenziale – auch im Verhältnis zum erreichten Stand 2010. Hier sind als Akteure insbesondere die Region und die Kommunen gefragt, diese Potenziale mittelfristig zu erschließen. Bei der Erschließung dieser Potenzialbereiche sollte künftig durch die regionalen Akteure sehr intensiv auf lokale und regionale Beteiligungsformen und Effekte geachtet werden. Hierzu sind entscheidende Rahmenseetzungen von Seiten Land und Bund notwendig.

Bioenergie nimmt mit 17% ebenfalls einen großen Anteil an den Potenzialen ein, bietet aber aufgrund des hohen Nutzungsgrades nur begrenzte Handlungsspielräume – hier sollte kurzfristig eine starke Ausrichtung auf die Erschließung und tatsächliche Nutzung der lokalen/regionalen Potenziale in den Fraktionen erfolgen und eine Nutzung von Importen soweit möglich vermieden werden. Zudem ist die Bioenergie aufgrund ihrer flexiblen Einsatzmöglichkeiten prädestiniert für die Erzeugung von Strom und Wärme, wodurch sie leichter lokale Effekte erzeugen kann.

Eine langfristig gesehen große Bedeutung insbesondere für die nördlichen und zentralen Gebiete der Region kann auch die Tiefengeothermie entfalten, deren Potenzial nicht beziffert werden kann.

Jedoch muss berücksichtigt werden, dass derzeit einzig der Bereich der Windenergie signifikante Steuerungsmöglichkeiten durch die Region bietet.

Potenzialbereiche	Bedeutung	Potenzial	Steuerungsmöglichkeit
Energieeinsparung Mobilität u. a.	+	+	-
Energieeffizienz Gebäude u. a.	+	++	-
Erneuerbare Energien	Windenergie	++	+
	Sonnenenergie	++	o
	Bioenergie	+	o
	Geothermie	o	+
	Wasserkraft	-	o
Energiespeicher	++	+	o

Weitere Bereiche, außerhalb der Erneuerbaren Energien, mit großer Bedeutung und deutlichen Potenzialen stellen die Energieeffizienz sowie die Energiespeicher dar. Bei letzteren besteht jedoch eine große Unsicherheit bezüglich der zeitlichen und wirtschaftlichen Perspektive.

2.2 Monetäre Bewertung der Potenziale

2.2.1 Bewertung der Potenziale aus Energieeinsparung und Energieeffizienz

Wie bereits im Rahmen der Ermittlung der Einsparpotenziale durch Vermeidung und Effizienzsteigerung in Kapitel 2.1 beschrieben, wird das größte Potenzial im Bereich der Kraftstoffeinsparung sowie in der Wärmeeinsparung gesehen. Dagegen werden aufgrund des Rebound-Effekts sowie der Zunahme der Elektromobilität unter konservativer Betrachtung zunächst keine Einspareffekte beim Strom gesehen. Die Bereiche Wärme und Kraftstoffe können aufgrund ihrer jeweiligen Dimension sowie des sehr hohen fossilen Energieträgeranteils dabei als Schwerpunktbereiche bezüglich einer notwendigen Verbrauchsreduktion gesehen werden.

Möglichkeiten kommunaler Wertschöpfung aus Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

- Einsparung von Kosten für fossile Brennstoffe
→ Steigerung der regionalen Kaufkraft
[Haushalte, Unternehmen, Kommunen]
- Einsparung von Kosten für fossile Kraftstoffe
→ geringerer regionaler Mittelabfluss
- Investitionen für Sanierungen und Effizienzmaßnahmen
→ Umsetzung durch lokale/regionale Firmen
- Forschung und Entwicklung
→ z. B. Beteiligung an Pilotvorhabendurch Unternehmen, Stadtwerke etc.

Im Ergebnis der Potenzialermittlung wurde ein Einsparpotenzial im Wärmebereich in Höhe von 1.856 GWh/a bis 2030 ermittelt, für Kraftstoffe in Höhe von 1.384 GWh/a.

Die Einsparung von Kosten für **fossile Brennstoffe**, kann zu einer Steigerung der regionalen Kaufkraft durch Haushalte, Unternehmen, Kommunen führen. Für eine grobe Einschätzung wird unterstellt, dass die Einsparungen insbesondere in den Bereichen Heizöl und Kohle erfolgen, die restlichen Einsparungen im Bereich Erdgas.

1.346 GWh/a Wärme aus Ölheizungen werden vermieden: Bei einem Brennwert von rund 10 kWh je Liter **Heizöl** und einem Preis von 89 EUR je 100 l Heizöl leicht [2012] entspricht dies 120 Mio. EUR. Geht man von einer Preissteigerung bis 2030 auf 184 EUR je 100 l aus (vgl. Bukold 2013) wären dies sogar **248 Mio. EUR** monetäre Einsparung im Jahr 2030.

150 GWh/a Wärme aus **Kohle** (2010) werden vermieden: bei 5,53 kWh je kg Braunkohlebriketts und einem Preis von 45 EUR je MWh (ca. 0,25 EUR je kg) entspricht dies **6,7 Mio. EUR**. Unterstellt man eine Preisentwicklung analog zum Öl ergäbe dies 2030 13,9 Mio. EUR.

360 GWh/a aus **Erdgas** werden vermieden: einen Erdgaspreis von 45 EUR je MWh unterstellt, entspricht dies 16,2 Mio. EUR bzw. **33,5 Mio. EUR** wenn darüber hinaus bis 2030 eine Preisentwicklung analog zum Heizöl unterstellt wird.

Durch Einsparung von Kosten für **fossile Kraftstoffe** reduziert sich der regionale Mittelabfluss. Derzeit gehen ca. 56% bspw. des Benzinpreises in Form von Steuern und Abgaben an den Bund (Mineralölsteuer, Ökosteuer, Mehrwertsteuer, Erdölbevorratungsbeitrag), 44% gehen an die Mineralölgesellschaften (Produktpreis 41% sowie Kosten und Gewinn 3%); einzig die Provision an den Tankstellenpächter (Teil der Kosten) kann als lokal/regional wirksamer monetärer Bestandteil angesehen werden (Quelle: Aral, Stand 01.04.13). Oben beschriebene Reduktion des Kraftstoffverbrauchs entspricht **193 Mio. EUR** (zu Preisen 2010).

2.2.2 Bewertung der Potenziale Erneuerbarer Energien

Zu den kommunalen Effekten aus erneuerbaren Energien können Wertschöpfungseffekte, Klimaschutzeffekte im Sinne von vermiedenen Treibhausgasen sowie Beschäftigungseffekte im Sinne von Vollzeitarbeitsplätzen gezählt werden. Nach iÖW [2010] wird unter kommunaler Wertschöpfung die Wertschöpfung verstanden, die die Kommune selbst oder deren Einwohner sowie die kommunalen Unternehmen generieren. Dazu zählen:

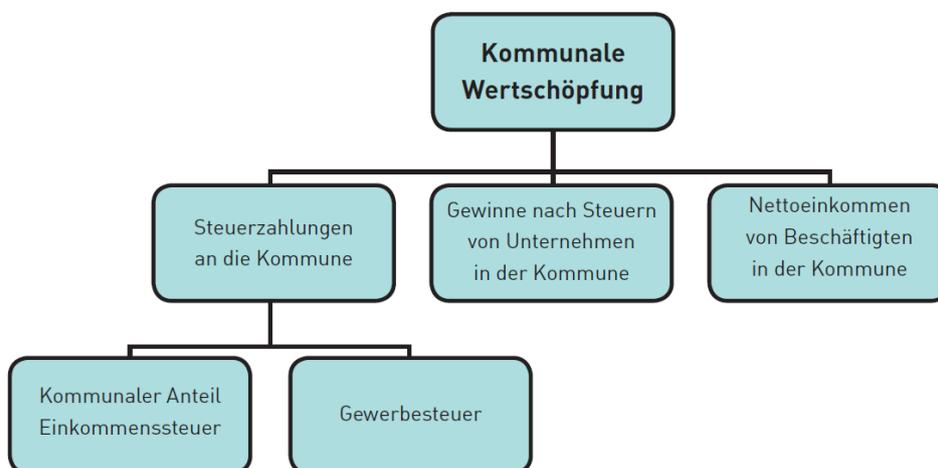


Abbildung 81:
Wertschöpfungseffekte
Erneuerbarer Energien in
Kommunen
[Quelle: iÖW 2010]

Die Steuerzahlungen an die Kommune sind bei kommunaler Betrachtung im Wesentlichen die Gewerbesteuer auf die Unternehmensgewinne sowie die Einkommenssteuern, die an die Kommunen anteilig zurückfließen, wogegen die Umsatzsteuer nur eine untergeordnete Rolle spielt. Bei Betrachtung regionaler Wertschöpfung sind darüber hinaus neben der ökonomischen auch sozial-ökologische oder institutionelle Entwicklungen bedeutsam [iÖW 2010].

Bei der Generierung von Wertschöpfung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen wird zwischen vier sogenannten Wertschöpfungsstufen unterschieden. Für die kommunale bzw. regionale Ebene ist es relevant, wie hoch der Anteil an den einzelnen Wertschöpfungsstufen auf dem eigenen Territorium ausfällt.

Abbildung 82:
Wertschöpfungsstufen von
Erneuerbare-Energien-Anlagen
[eigene Darstellung nach AEE/IöW
2010]



Am Beispiel Windenergieanlagen stellt sich für folgende Kriterien jeweils die Frage nach dem in der Kommune realisierten Anteil (0% - 100%):

1. Wertschöpfungsstufe: Planung und Installation

- Montage vor Ort
- Logistik
- Planung
- Fundament
- Erschließung

2. Wertschöpfungsstufe: Anlagenbetrieb und Wartung

- Rückbau
- Wartung und Instandhaltung
- Eigentümer der verpachteten Grundstücke
- Banken

3. Wertschöpfungsstufe: Betreibergesellschaft

- Zu welchem Anteil der installierten Leistung ist die Betreibergesellschaft in der Kommune/Region ansässig?
- Wie hoch ist der Anteil der in der Kommune/Region ansässigen Eigenkapitalgeber?

Eine weitere Rolle für die Kommune selbst spielt die Frage, wie hoch der Anteil der Anlagengrundstücke in kommunaler Hand ist.

Das nachfolgende Beispiel stellt für eine Windenergieanlage mit 2 MW installierter Leistung die einzelnen kommunalen Wertschöpfungseffekte in diesen vier Stufen dar:

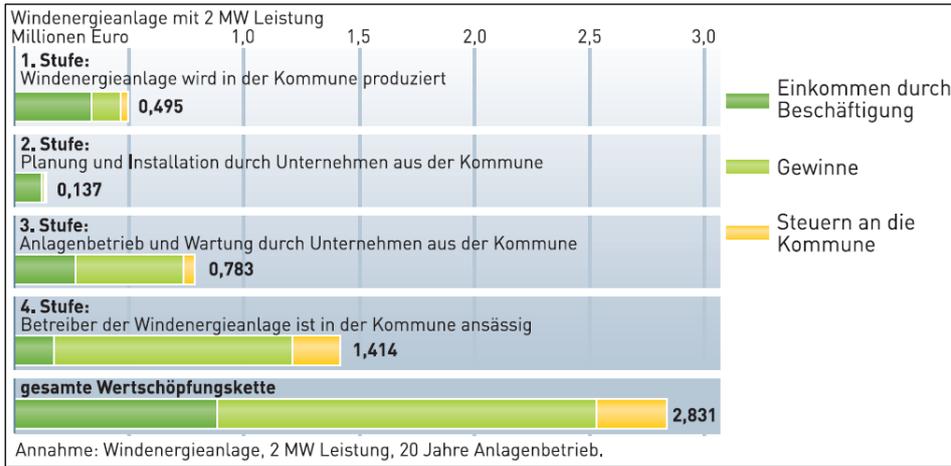
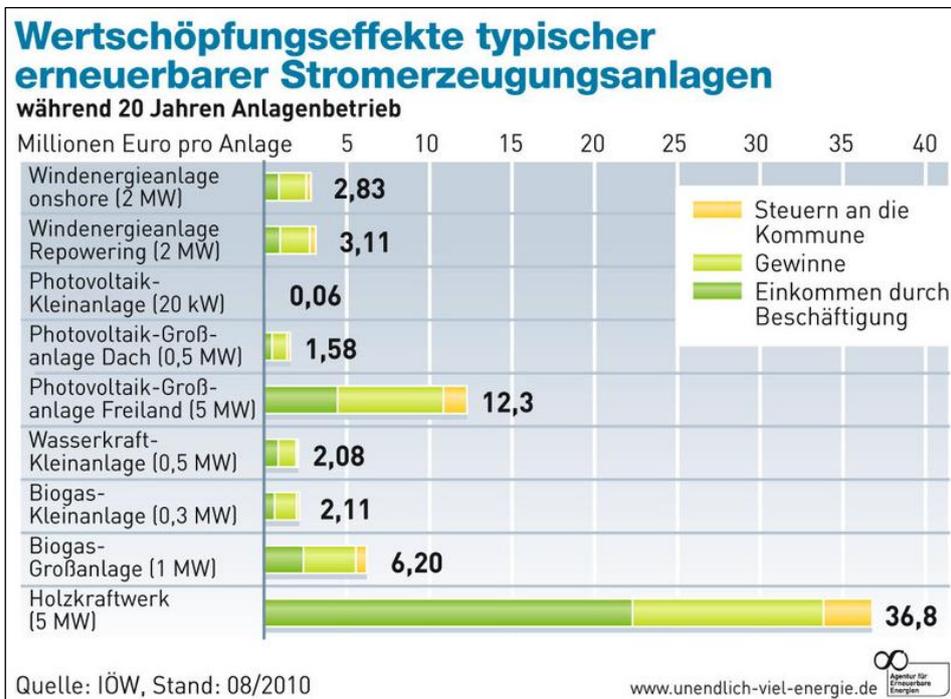


Abbildung 83: Kommunale Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien am Beispiel eine Windenergieanlage [Quelle: IÖW 2010]

Demnach entfällt der größte Anteil der kommunalen Wertschöpfung auf die **Unternehmensgewinne** und die erzielten Einkommen gefolgt von den Steuern an die Kommune. Das größte Gewicht unter den vier Wertschöpfungsstufen entfällt (betrachtet man wie im Beispiel eine 20-jährige Laufzeit) mit ca. 50% auf die lokal ansässige **Betreiber-gesellschaft** sowie weitere 28% auf **Betrieb und Wartung** der Anlage durch lokale Unternehmen. Allein dieses Beispiel zeigt deutlich, in welcher Größenordnung Wertschöpfung abfließt, bspw. wenn Anlagenbetreiber nicht in den Kommunen bzw. der Region ansässig sind.



Die auf den Annahmen seitens IÖW aufbauenden, überschlägig in der Region erzielbaren Wertschöpfungseffekte sind im nachfolgenden Kapitel „3.3 Mögliche Gesamteffekte bis 2030“ für die beiden großen Potenzialbereiche Photovoltaik sowie Windenergie beschrieben.

2.3 Anforderungen an die Netzinfrastruktur - Stromnetze (bis 110 kV Spannungsebene)

Sich wandelnde Funktion des Stromnetzes vom Versorgungs- zum Entsorgungsnetz

Während das Stromnetz ursprünglich für die Verteilung des an wenigen Orten zentral erzeugten Stroms ausgelegt war und damit als *Versorgungsnetz* funktionierte, hat es heute zunehmend Bedeutung dahingehend, Strom dezentral aufzunehmen und vielfach (am Ort und zum Zeitpunkt der Erzeugung) überschüssigen Strom überregional abzutransportieren, was es nunmehr zu einem *Entsorgungsnetz* macht. Problematisch ist zudem, dass die Stromerzeugungsanlagen im Regelfall in dünn besiedelten Siedlungsräumen konzentriert sind, mit einer eben ursprünglich darauf ausgerichteten Ausstattung hinsichtlich der (Netz-)Infrastruktur.

Netzüberlastungen - Zunahme der Reduzierungen der Stromeinspeisung

Seit 2010 ist bundesweit aber im Besonderen im Land Brandenburg und zunehmend in der Region Havelland-Fläming eine deutlich zunehmende Anzahl von Einspeisereduzierungen im Rahmen des Einspeisemanagements (EinsMan) zu verzeichnen. Ursache sind Überlastungen im Hochspannungsnetz, an HS/MS-Umspannwerken sowie im Mittelspannungsnetz (EcoFys 2010). Die Einspeisereduzierungen dienen somit dem Überlastungsschutz des Hochspannungsnetzes (im Regelfall 110 kV) des regionalen Netzbetreibers (E.ON edis AG) sowie dem Erhalt der Systembalance im Übertragungsnetz (380 kV/220 kV). Die erzeugten Strommengen der betroffenen Anlagen können vom Netz nicht aufgenommen werden und verpuffen (Ausfallarbeit).

Land Brandenburg besonders betroffen – zunehmend auch Anlagen in der Region Havelland-Fläming

Nach 2010 kam es zu einer deutlichen Zunahme der Reduzierungsaufrufe. Nach dem Bericht der Bundesnetzagentur „Bericht zum Zustand der leitungsgebundenen Energieversorgung im Winter 2011/2012“ entfielen dabei rund 47 % aller Einspeisereduzierungsmaßnahmen auf das Land Brandenburg. In der Planungsregion Havelland-Fläming liegt beim Umspannwerk Christinendorf bei Trebbin ein Schwerpunkt der überlasteten Betriebsmittel (Netze) im Netzgebiet von E.ON Edis AG vor. Insgesamt kamen im Netzgebiet der E.ON Edis AG 17 Einspeisemanagementeingriffe vor. Laut BTU-Netzstudie „Netzintegration Erneuerbarer Energien in Brandenburg“ kommt es vor allem in den unten dargestellten Netzbereichen zu Überlastung der Netze, wenn der Ausbau der Windenergie so vorangetrieben wird, wie in der Studie angenommen (BTU Netzstudie, S. 18). Betroffen sind hier die 110 kV Leitungen bei Nuthe-Urstromtal, Ketzin und Nauen.

Zunehmende Auslastung der Netze bei gleichzeitig weiteren Potenzialen

Die betroffenen Kommunen wurden mit Hilfe der Ecofys Studie „Abschätzung der Bedeutung des Einspeisemanagements nach EEG 2009 - Auswirkungen auf die Windenergieerzeugung in den Jahren 2009 und 2010“ identifiziert. Die Analyse wurde auf Ortsteilebene durchgeführt, ist nachfolgend auf kommunaler Ebene zusammengefasst. Bereits 2010 waren demnach nahezu alle Kommunen vom Einspeisemanagement betroffen. Zudem ist für die Folgejahre von einer deutlichen Zunahme Abschaltungen auszugehen.

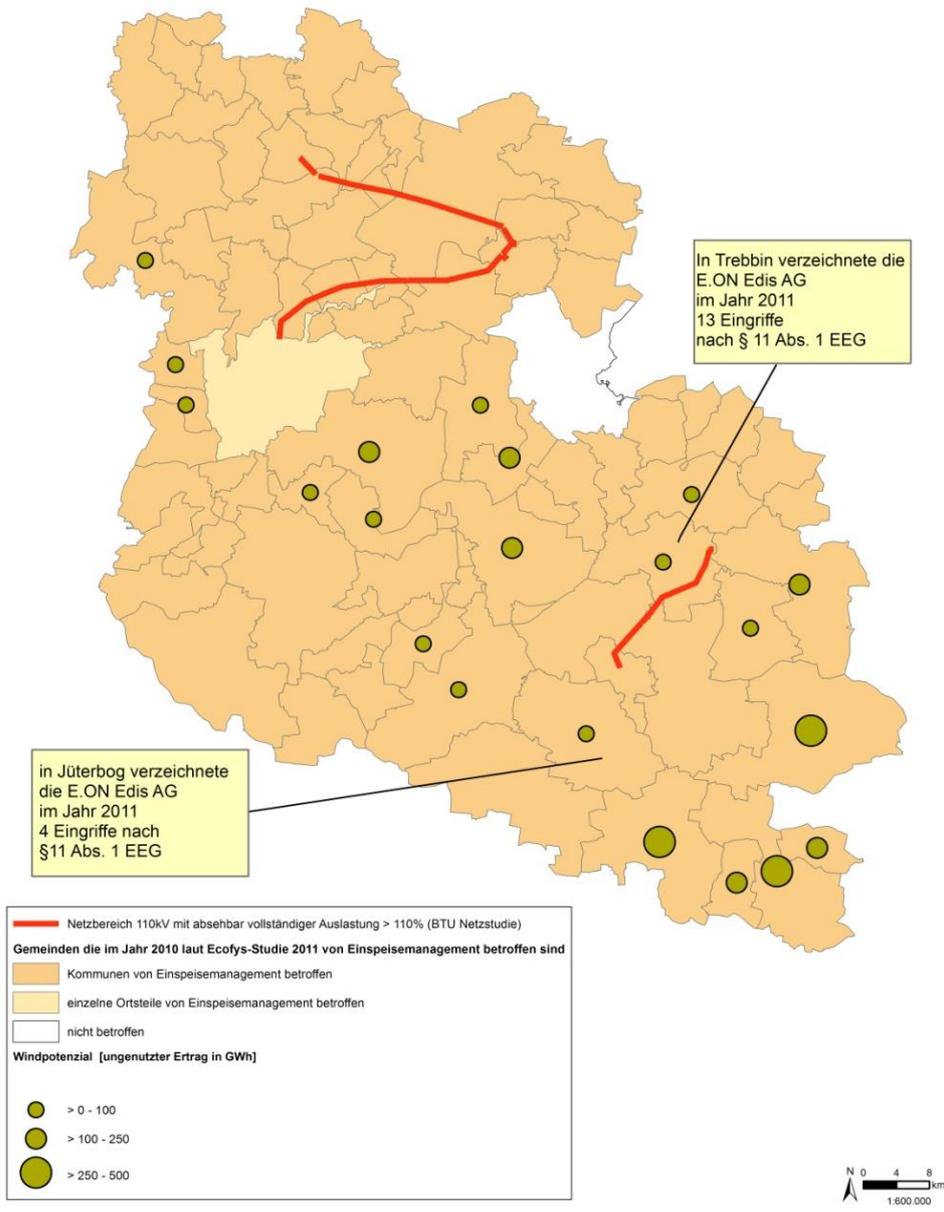


Abbildung 84:
vom Einspeisemanagement
betroffene Kommunen und
weitere Potenziale im Bereich
Windenergie

Während im Betrachtungszeitraum bis 2030 der Strombedarf (im Gegensatz zu Heizwärme- und Kraftstoffbedarf) tendenziell gleich bleiben oder nur in geringem Maße abnehmen wird - wenn dann vorwiegend demografisch motiviert - , wird die Stromerzeugung durch zusätzliche Anlagen und Repowering weiter zunehmen und damit die Bedeutung des Stromnetzes zur Aufnahme von dezentral erzeugtem, regenerativem Strom (Entsorgungsnetz) weiter wachsen. Bei einem zu erwartenden weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien kann daher auch von einer weiteren Zunahme der Reduzierungsmaßnahmen ausgegangen werden.

Neben dem Netzausbau spielen Speichertechnologien und intelligente Netze (sogenannte Smart Grids) eine zunehmend bedeutsame Rolle. Diese Themen sind jedoch nach wie vor in der Entwicklung und Erforschung. Zudem müssen

Perspektivisch weitere Zunahme
der Stromeinspeisung

insbesondere auf Bundesebene Rahmenbedingungen verändert oder erst geschaffen werden.

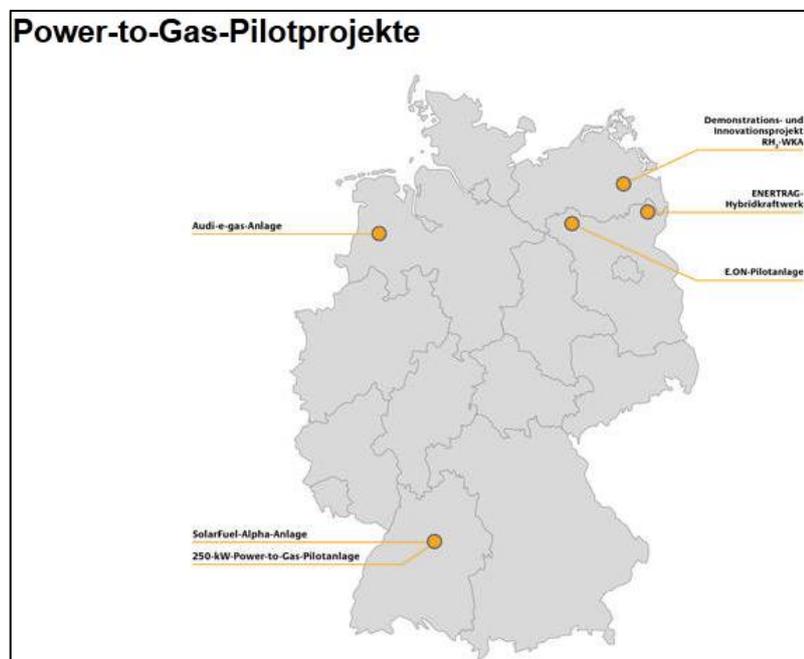
Netzausbau

- beim Netzausbau muss zwischen dem Ausbaubedarf im Übertragungsnetz (bspw. Nord-Süd-Trasse) und dem Bedarf bei den Verteilnetzen unterschieden werden
- in den Verteilnetzen ist die dezentrale Erzeugung (losgelöst von Ort und Zeitpunkt des Verbrauchs) aktuell die Ursache für den Netzausbaubedarf; die Bundesnetzagentur [2012] empfiehlt das Aufstellen von Netzentwicklungsplänen auch für Verteilnetze (§ 14 Abs. 1b EnWG) zur Gewährleistung eines geordneten, transparenten und lokal/regional diskutierten Netzausbaus

Speicherung

- für eine Reduktion der Netzausbaubedarfs ist insbesondere die **Speicherung am Ort der Erzeugung** bedeutsam
 - Bsp. kleinmaßstäblich: KfW fördert ab 01.05.2013 Solarstromspeicher (stationäre Batteriespeicher) in Kombination mit kleinen PV-Anlagen bis max. 30 kWp)
 - Bsp. großmaßstäblich: ENERTRAG-Hybridkraftwerk in Prenzlau oder Pilotanlage Power-to-Gas der E.ON Gas Storage GmbH in Falkenhagen (Kraftwerk zur Demonstration der gesamten Prozesskette Windabnahme - Wasserelektrolyse - Einspeisung ins Erdgasnetz)

Abbildung 85:
Deutschlandweite Power-to-Gas
Pilotprojekte
[Deutsche Energieagentur 2013]



- dezentrale Tages- oder Stunden-Speicher (z. B. Batteriespeicher) können den Ausbaubedarf im Verteilnetz mindern
- die Bundesnetzagentur [2012] sieht für Power-to-Gas jedoch bis mindestens 2022 keine spürbaren Effekte und somit auch keine Möglichkeit bis dahin den Netzausbaubedarf in Teilen zu reduzieren

Intelligente Netze / Dezentralisierung

- die Erzeugung der benötigten Energie sollte möglichst am Ort und zum Zeitpunkt des Verbrauchs (dezentral) geschehen
- der Verbleib/Verbrauch der Erzeugten Energie in der jeweiligen Einspeisenzebene verhindert Transformationsverluste (vermiedene Netznutzungsentgelte)
- Smart Grids ermöglichen die Kommunikation zwischen Stromerzeugungsanlagen, Stromverbrauchern (Geräten), Speichern sowie Netzen und eine bessere Steuerung der Nachfrage flexibler Verbraucher (Lastmanagement)

Flexible Kraftwerke

- im Gegensatz zu Solar- und Windenergie ist Gas als Energieträger in einem BHKW zur Strom- und Wärmeerzeugung bzw. auch im Bereich der Mobilität flexibel einsetzbar (Biogas, Biomethan, Windgas, fossiles Erdgas)
- in virtuellen Kraftwerken werden kleine, dezentrale Anlagen (BHKW in Wohngebäuden) zu einem Stromerzeugungsverbund zusammengeschlossen und können dann zentral gesteuert werden. Somit treten sie nach außen als ein Großkraftwerk auf, wobei der Strom mit den BHKW bedarfsgerecht erzeugt werden kann, die entstehende Wärme wird vor Ort gespeichert und verbraucht.

Exkurs: Aktuelle Hemmfaktoren - Regional unausgewogene Kostenbelastung durch Netzausbau und EEG

Der regional sehr unterschiedliche Ausbau von Erneuerbaren Energien in Deutschland führt zu einem regional differenzierten **Ausbaubedarf der Netze**. Der Netzausbau auf regionaler Ebene (Verteilnetze) wird durch die regionalen Netzbetreiber umgesetzt. Die **Kosten** des Netzausbaus werden von den Verteilnetzbetreibern regional auf ihre jeweiligen Netzentgelte und somit ihre **regionalen Verbraucher umgelegt**. So entsteht die Situation, dass die Bürger/Verbraucher in den Regionen, die in besonderem Maße zur regenerativen Energieerzeugung (und damit zu den Bundes- und Landeszielen) beitragen, sich nicht nur mit den Anlagen in Ihrem Lebensraum arrangieren müssen, sondern zusätzlich höhere Stromkosten aufgrund des regionalen Netzausbaus tragen. Andererseits reicht der aktuelle Stand beim Ausbau offensichtlich schon heute nicht für die aktuellen Anforderungen an die Netzinfrastruktur (Zunahme der Eingriffe im Rahmen des Einspeisemanagements).

Problematisch kann sich diese Situation auch für **Wirtschaftsstandorte** darstellen, da die regional hohen Kosten im nationalen/internationalen Vergleich den Verbleib von Unternehmen in der Region bzw. Neuansiedlungen erschweren.

Durch die EEG-Umlage wird zudem jeder Stromkunde - also auch in den betroffenen Kommunen - an den **Entschädigungen** beteiligt, die die Netzbetreiber an die Anlagenbetreiber für jede Kilowattstunde nicht eingespeisten Strom zahlen müssen, wenn ihr Netz den Strom nicht aufnehmen kann. Der Ausbaustand ist jedoch auch eine Folge jahrelanger Stagnation. Und das obwohl die Netzbetreiber zum Ausbau verpflichtet sind und ein großer Teil der notwendigen In-

vestitionen ohnehin angefallen wäre bzw. zukünftig anfallen wird und nicht im Zusammenhang mit dem Ausbau Erneuerbarer Energien steht.

Ausnahmeregelungen bei der Ökostromumlage für bestimmte stromintensive Unternehmen des produzierenden Gewerbes und die Bahn sollen verhindern, dass die Kosten der Energiewende die Industrie im internationalen Wettbewerb ausbremst. Die Lücke müssen schlussendlich alle anderen Verbraucher tragen. Dieses Vorgehen ist derzeit stark umstritten, da es einerseits als unsozialistisch gilt, andererseits auch viele Unternehmen von den Ausnahmen profitieren, die nicht wirklich im internationalen Wettbewerb stehen.

Jedoch sollte in diesem Kontext auch gesehen werden, dass die **Subventionierung fossiler Energien** die Verbraucher nach Meinung vieler Wissenschaftler deutlich stärker belastet als das EEG. Bei einer Internalisierung externer Kosten (bspw. Umwelt- und Gesundheitsschäden, Folge- und Entsorgungskosten) wären die Erneuerbaren demnach wirtschaftlich und konkurrenzfähig.

Der Netzausbau und die Etablierung neuer Technologien stellen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ein bedeutendes Thema auf Bundes-/Länderebene sowie im Bereich von Forschung und Entwicklung dar. Die Energiewende muss in diesem Kontext als langfristige Aufgabe verstanden und der Entwicklung von Lösungen die nötige Zeit eingeräumt werden.

Die Regionalen Steuerungsmöglichkeiten bezüglich der wesentlichen Herausforderungen sind derzeit begrenzt. Vor allem über Pilotprojekte können und sollten Region und Kommunen aktiv werden. Zentrale Rollen liegen dagegen bei den Ländern und dem Bund. Aus dem Kontext der Regionalen Energiekonzepte heraus wird daher empfohlen im Sinne von Effektivität und Ergebnisorientiertheit die Ergebnisse aller fünf Konzepte (Fokus: Ist-Stand, bestehende Probleme und weitere Potenziale) „nebeneinander zu legen“. Es wird dazu eine **Strategiediskussion** aller Regionen mit dem Land Brandenburg, den Übertragungs-/Verteilnetzbetreibern sowie weitere Akteuren, wie bspw. der BTU Cottbus (Netzstudie) empfohlen.

3 Szenarien und Leitbild

3.1 Szenarien

3.1.1 Herangehensweise

Auf Grundlage der ermittelten Daten zu **Verbräuchen** einerseits und **Potenzialen** andererseits wird mittels verschiedener Szenarien ein **möglicher Entwicklungskorridor** für die Region aufgezeigt. Das Spektrum dieses **Szenarienfächers** muss geeignet sein („nach oben und nach unten“), das derzeit zu erwartende Entwicklungsspektrum abzudecken.

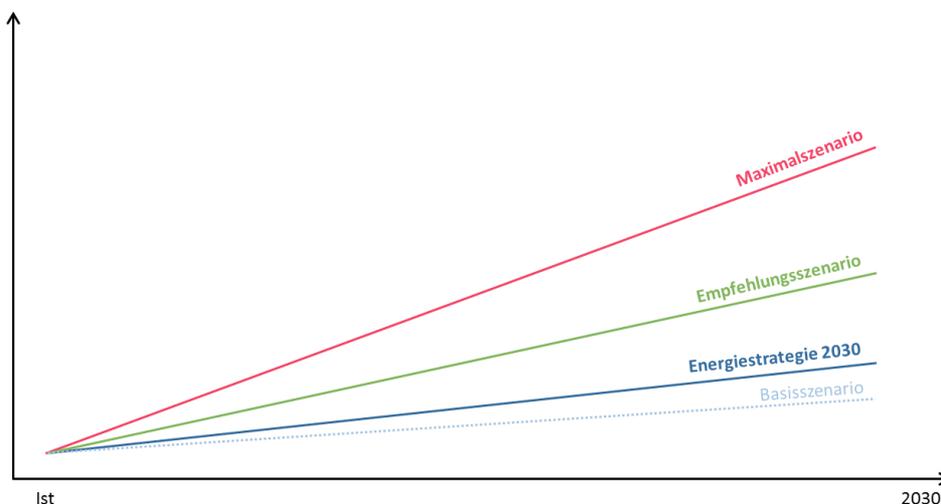


Abbildung 86:
Schematische Darstellung des
Szenarienfächers
[eigene Darstellung]

Es werden die im Rahmen des Regionalen Energiekonzeptes berücksichtigten **Potenzialbereiche**

- Energieeinsparung durch Vermeidung und Erhöhung der Energieeffizienz,
- Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien sowie
- Energiespeicher

Abgedeckt (vgl. Kapitel 2).

Die Szenarien berücksichtigen die energiepolitischen **Nachhaltigkeitsbereiche** Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft.

Die Szenarien sollen es ermöglichen auf der Ziel- und Leitbildebene zunächst insbesondere **qualitative Aussagen** und ggf. auch erste überschlägige quantitative Zielvorgaben zu generieren.

Der **Zeithorizont der Szenarien ist 2030** und entspricht damit auch der landespolitischen Energiestrategie 2030.

Eine Verwendung einer **vergleichbaren Szenarienmethodik aller 5 Planungsregionen**, d. h. insbesondere bzgl. zentraler Annahmen und des Szenarienfächers sollte aus gutachterlicher Sicht angestrebt werden, konnte aber auch analog zur Potenzialmethodik nicht durchgehend gesichert werden.

Die Szenarien müssen zwangsläufig Annahmen zu - nicht von der Region beeinflussbaren - **Entwicklungen** treffen als auch **Gestaltungsaspekte** der Region in Form von „**Stellschrauben**“ beinhalten. Gerade daher müssen die **Schnittstellen zu einem möglichen Leitbild und konkreten energetischen Zielen** mit berücksichtigt werden. Eine isolierte Potenzial- und Szenariendiskussion wird nicht empfohlen. Ähnlich wie für andere raumbezogene Szenarien sollte das Ergebnis der Diskussion in ein **Empfehlungs- und damit Leitbildszenario** münden, was anhand der verfügbaren regionalen Stellschrauben durch konkrete Ziele und Handlungsfelder umgesetzt werden kann.

Vor dem Hintergrund der hochkomplexen Szenarienanforderungen auf der einen Seite und der sehr umsetzungsorientierten Akteurs- und Öffentlichkeitserwartungen muss die **Vermittelbarkeit** und Plausibilität der Szenarien im Vordergrund stehen.

3.1.2 Szenarienfächer und -konturen

Ursprünglich waren die drei Szenarien *Basis* (Weiterführung der bisherigen Entwicklungen), *Mittel* (Anlehnung an die Energiestrategie 2020) sowie *Ambitioniert* (Steigerung der Ziele der Energiestrategie 2020) vorgesehen. Im Rahmen der Szenarientwicklung wurde dieses Herangehen überdacht und weiterentwickelt. Zum einen wurde zwischenzeitlich die alte Landessenergiestrategie durch die aktuelle Energiestrategie 2030 abgelöst. Zum anderen wurde das zunächst vorgesehene Basisszenario im Sinne einer kontinuierlichen Fortschreibung der Entwicklung der letzten Jahre als wenig hilfreich angesehen, da sich insbesondere die teils progressiven Entwicklungen einzelner Bereiche in den letzten Jahren nicht 1:1 in die Zukunft übertragen lassen (starke Abhängigkeit von der Veränderung unvorhersehbarer Rahmenbedingungen, wie EEG, lässt nicht einmal für die nächsten 2 Jahre eine Prognose zu, noch weniger bis 2030).

Im Ergebnis werden folgende Szenarien betrachtet:

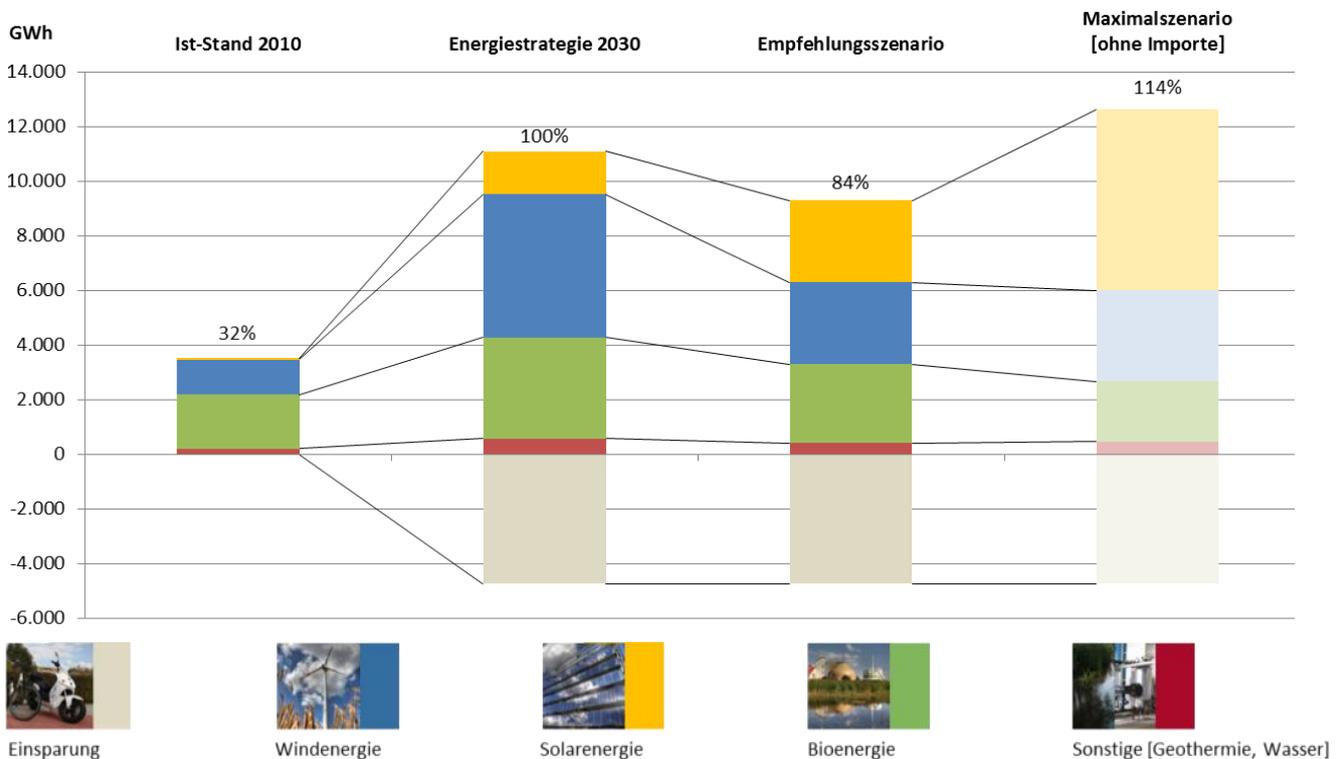
»Energiestrategie 2030«: Dieses Szenario spiegelt die Ziele der Energiestrategie 2030 auf Ebene der Region wider und dient somit als Referenzszenario. Es dient dem Aufzeigen der damit verbundenen notwendigen Einspar- und Ausbaubereiche im Verhältnis zu den ermittelten regionalen Potenzialen. Im Ergebnis sollen Aussagen ermöglicht werden, in welchen Bereichen die Region auf Basis der regionalen Möglichkeiten die Landesziele erreichen kann/nicht erreichen kann und

welche »Stellschrauben« ggf. landesseitig bewegt werden müssen, um die Landesziele in der Region zu erreichen.

»Maximalszenario«: Es werden die im Rahmen der Potenzialanalyse ermittelten maximalen regionalen Ausbaupotenziale zugrunde gelegt. Fragen des Netzausbaus und der Akzeptanz stellen in diesem Szenario keine Einschränkungen dar.

»Empfehlungsszenario«: Aus den o. g. Szenarien, welche das Spektrum möglicher Entwicklungen in der Region darstellen, orientiert sich dieses zentrale Szenario an den in der Potenzialanalyse aufgezeigten »Handlungsspielräumen« in den Potenzialbereichen. Diese werden zugunsten eines gemäßigten und verträglicheren Ausbaus genutzt und zielen nicht auf ein „Ausreizen“ der Potenziale ab. Akzeptanz und Nachhaltigkeit stehen dagegen stärker im Vordergrund.

Das nachfolgende Diagramm stellt diese drei Szenarien dem Ist-Stand 2010 gegenüber. Das Szenario »Energiestrategie 2030« dient zugleich als Referenzwert. Dargestellt ist die Energieerzeugung 2010 in Form von Strom, Wärme und Kraftstoffen (bei einer reinen Betrachtung des EEG-Stroms ist Windertrag deutlich größer als Biomasseertrag).



Während die Region im Jahr 2010 bezogen auf das Referenzszenario »Energiestrategie 2030« etwa ein Drittel an Strom-, Wärme- und Kraftstoffträgen aus Erneuerbaren Energien generieren konnte, ist es nur im »Maximalszenario« möglich, über 100% zu erreichen. Im Empfehlungsszenario kann das Landesziel zu 84% erfüllt werden, wenngleich regional betrachtet nicht jeder Energieträger entsprechend der Landesausrichtung beitragen kann. So werden im Bereich Windenergie nur 57% und bei den Sonstigen (Geothermie und Wasserkraft) 70% des Landesziels erreicht, während es bei Solarenergie ganze 190% sind.

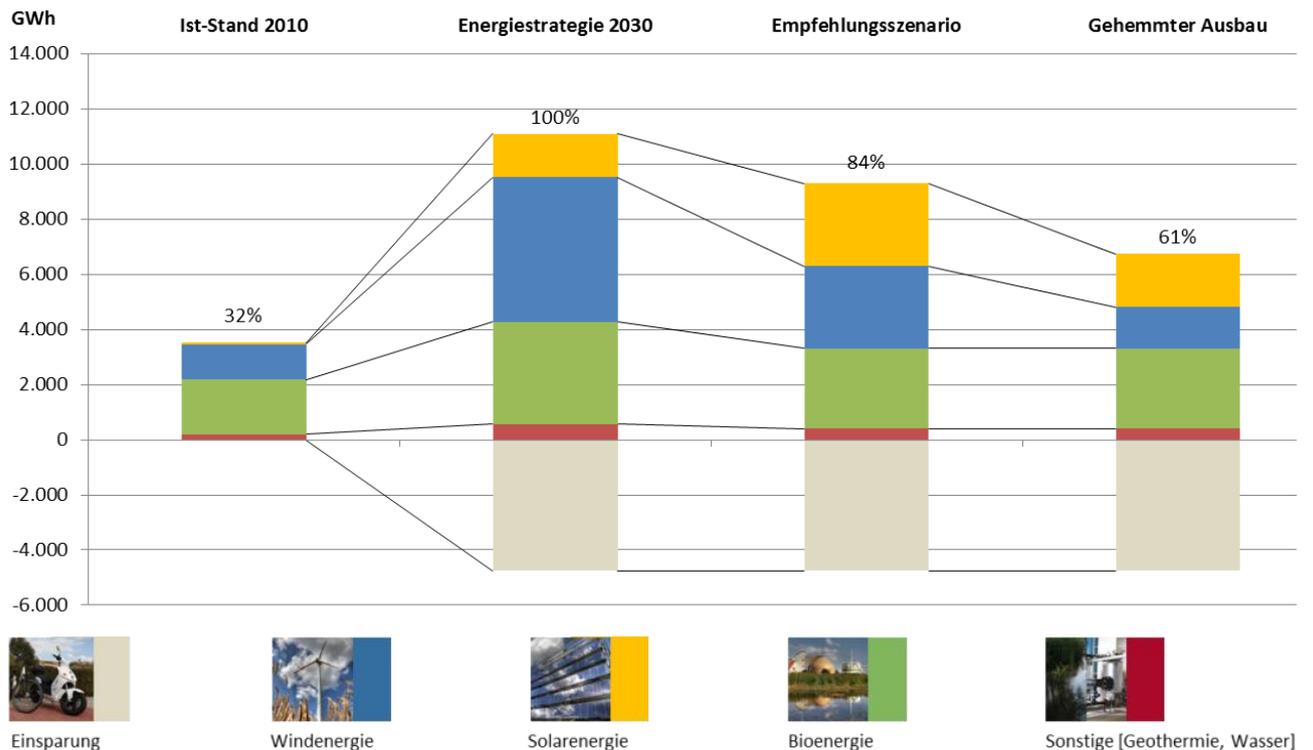
Als Ursache für den unterdurchschnittlichen Beitrag am Landesziel können insbesondere die begrenzten Potenziale der Region im Bereich Windenergie gesehen werden. Entscheidend für das Land Brandenburg wird sein, wie sich diese Situation in den anderen Planungsregionen sowie in der Summe aller Flächen- und Ertragspotenziale (und nicht einfach nur der regionalen Anteile an der gesamten Landesfläche) darstellt.

Bezogen auf den regionalen Verbrauch an Strom, Wärme und Kraftstoffen konnten im Jahr 2010 rechnerisch 17% aus Erneuerbaren Energie gedeckt werden. Werden die Landesziele für die Energieeinsparung sowie für den Ausbau erneuerbarer Energien erreicht, würde die Region rechnerisch bereits 70% ihres reduzierten Verbrauchs aus Erneuerbaren decken können. Im Empfehlungsszenario werden dagegen nur 59% "Selbstversorgungsgrad" erreicht.

Im Rahmen der Ziel- und Leitbilddiskussion in und zwischen den Regionen wurde zudem ein **ergänzendes, viertes Szenario** diskutiert. Hintergrund ist das Dilemma, das in einer auf der einen Seite ambitionierten Zielsetzung und einem auf der anderen Seite hemmend wirkendem Fortschritt bei Netzausbau und Speichertechnologien, einer ungerechten Kostenbelastung sowie einer u. a. damit einhergehenden **mangelnden Akzeptanz** gesehen wird. Diese führt zu einer Entschleunigung der Energiewende.

»Gehemmter Ausbau«: Dieses vierte Szenario hat das Empfehlungsszenario zur Grundlage. Jedoch werden hier jene Risiken stärker gewichtet, die mit einem fehlenden Netzausbau und schwindender/mangelnder Akzeptanz einhergehen. Während gebäudebezogene Solarthermie- und PV-Anlagen sowie der bestehende Ausbau inkl. des notwendigen Imports im Bereich der Bioenergie und auch die oberflächennahe Geothermie entsprechend dem Empfehlungsszenario erhalten bleiben, wird der Ausbau von PV-Freiflächenanlagen und Windenergieanlagen einem Moratorium unterworfen (letztere mit 1.500 GWh nur knapp über dem 2010er Ausbaustand).

Im nachfolgenden Diagramm ist das zusätzliche Szenario dem Stand, dem Landesziel und dem Empfehlungsszenario gegenübergestellt.



Zwar kann in diesem Szenario »Gehemmter Ausbau« durch gebäudebezogene Solarthermie- und PV-Anlagen noch ein signifikanter Ausbau realisiert werden. Durch das Moratorium im Bereich PV-Freiflächen- und Windenergieanlagen fallen die gewichtigsten Potenzialbereiche jedoch weg, das Empfehlungsszenario kann zu 72% erreicht werden, das Referenzszenario »Energiestrategie 2030« sogar nur zu 61%. Damit weist das Szenario »Gehemmter Ausbau« nochmals deutlicher auf die landes-/ bundesseitigen »Stellschrauben« hin, welche bewegt werden müssten, um die regionalen und ggf. auch die Landesziele in der Region zu erreichen.

Es wird sich perspektivisch ein zusätzlicher Konflikt ergeben: Während einerseits aus regionaler Sicht ein weiterer Ausbau ohne Netzoptimierungen volkswirtschaftlich nicht sinnvoll erscheint, kann andererseits davon ausgegangen werden, dass die zeitweisen Abschaltungen Anlagenbetreiber sowie Flächeneigentümer/Pächter nicht davon abhalten werden, den Anlagenbestand auszubauen, da sie in für die Abschaltungen entschädigt werden.

Wirtschaftlichkeit der Energiewende, finanzielle Potenz der Akteure aber bspw. auch die Altersstruktur der Bevölkerung insb. im ländlichen Raum und die Möglichkeit und Bereitschaft zu Investitionen der Eigentümer (Private, Wohnungsbaugesellschaften, Industrieunternehmen etc.) werden die Realisierbarkeit entscheidend beeinflussen.

3.2 Energie- und klimapolitisches Leitbild und Ziele für die Region

Anspruch und Ausrichtung

Das Leitbild basiert auf den Herausforderungen und Chancen, die sich aus der Ist- und der Potenzialanalyse ableiten lassen sowie auf der Diskussion verschiedenen Entwicklungsszenarien für die Region, die in einem leitbildorientierten Empfehlungsszenario mündete.

Vielen Anforderungen gerecht werden

Ziel und Anspruch des regionalen energie- und klimapolitischen Leitbildes sind

- die Positionierung und Bestimmung der Rolle der Region nach innen und nach außen,
- eine Einordnung in übergeordnete Strategien / Leitbilder [UN/Kyoto → EU 2020 → Energiekonzept Bund 2050 → Energiestrategie Land 2030],
- die Definition von qualitativen und ggf. ersten quantitativen Zielen,
- eine Einordnung in das Konzept der Nachhaltigkeit,
- die Berücksichtigung des deutlichen Fokus' der Konzeptausrichtung in Havelland-Fläming auf die Verringerung von CO₂-Emissionen durch Einsparung, Effizienzsteigerung und den Ausbau erneuerbarer Energien,
- das Schlagen einer Brücke zum bestehenden regionalen Leitbild sowie
- dennoch eine „schlanke“ Erscheinungsform, die regional ausgerichtet aber auch breit und offen ist.

Einordnung in die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg
»Anspruchsvolle Erwartungshaltung an die Region!«

Die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg spiegelt das politische Leitbild der Landesregierung bzgl. Energie und Klimaschutz wider. Das Leitszenario orientiert sich an dem Zielviereck aus Umwelt- und Klimaverträglichkeit, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Akzeptanz und Beteiligung.

Abbildung 87:
Strategische Ziele der
Energiestrategie 2030 des Landes
und Rolle der Region

Strategische Ziele des Landes für 2030	Regionale Rolle
I Energieeffizienz steigern und Verbrauch reduzieren	→ Reduktion um 1,1%/a Endenergie (Strom, Wärme und Kraftstoffe zusammen) [2010-2030]
II Anteil Erneuerbarer Energien am Energieverbrauch erhöhen	→ Anteil Strom 100%, Wärme 39%, Verkehr 8% [IST 2010: 46%, 16%, 0%] → Regionaler Anteil an 2% Landesfläche für Wind
III Zuverlässige und preisgünstige E-Versorgung gewährleisten	→ ggf. Flankierung Speichertechnologien
IV Energiebedingte CO₂-Emissionen senken	→ 2030 <u>landesweit absolut</u> 25 Mio. t CO ₂ -Emissionen/a → 2030 (2,25 Mio. EW): 11,1 t/EW → IST 2010: 8,8 t/EW <i>(aufgrund wenig energieintensiver Unternehmen/ wenig Kraftwerkskapazitäten ! → Wie sieht eine regionale Verteilung aus?)</i>
V Regionale Beteiligung und möglichst weitgehenden Akzeptanz herstellen	→ Regionales Konzept, Unterstützung kommunaler Konzepte → Aufzeigen von Beteiligungsmodellen (z. B. Optionsmodelle) → Beitrag zum Energie- und Klimaschutzatlas während der 3-jährigen Umsetzungsphase
VI Beschäftigung und Wertschöpfung stabilisieren	→ Innovationen unterstützen/begleiten (Beschäftigungseffekte) → Wertschöpfungsmöglichkeiten aufzeigen

Blick von außen auf die Region Havelland-Fläming

- sehr heterogen und vielfältig - auch energetisch**
→ deutlich heterogene Region mit div. lokalen Profilen, Herausforderungen und Stärken: von der Metropole und den Zentren in die ländlichen Räume sowie auch von Südost nach Nordwest
→ alle Energie-/Klima-Themen werden bereits bespielt; sehr aktive RPG/RPS in Energie-/ Klimaschutzthemen; überregional bedeutsame Pilotprojekte; Schaufenster ...
- Innovativ, bereits hohe bestehende Kompetenz** (Themen, Projekte, Akteure) **& Netzwerke**
→ kompetent, umsetzungsorientiert, Netzwerkansätze
- Energieeffizienz hat hohen Stellenwert, fachpol. Priorität gegenüber weiterem Ausbau EE höher**
→ größter Einwohner- und Siedlungsanteil, größter Anteil Berliner Umland: hoher Stellenwert Mobilität (vor allem städtische) und Gebäude
→ neben den hohen Potenzialen erneuerbarer Energien, v. a. Wind & Sonne

Wo steht die Region?

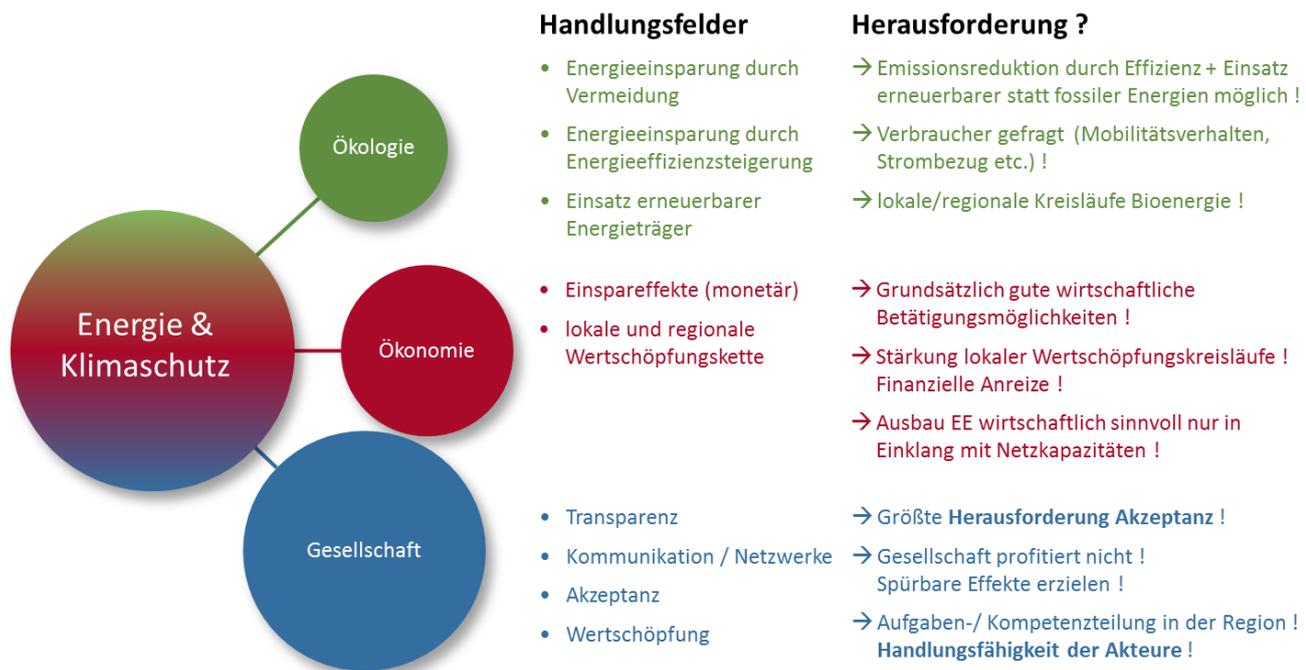
Sehr gute Voraussetzungen!

4. bereits wertschöpfungs- & akzeptanzorientiert

→ Beteiligungsprojekte Schlalach und Feldheim, Bürgerfonds Brandenburg an der Havel, Partizipation Teilplan Windenergienutzung

»Knackpunkt gesellschaftliche Akzeptanz!«

Bezug der Handlungsfelder/Herausforderungen zum Konzept der Nachhaltigkeit:



Regionale Schwerpunktsetzung

Die Region formuliert unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsbereiche Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft sowie der regionalen Ausgangssituation regionale Ziele, die der Entwicklung bis 2030 als Orientierungsrahmen dienen sollen.

»Wo will die Region hin?«

Effizient & nachhaltig ausgerichtet...

- CO₂-Emissionen reduzieren !
- Schwerpunktsetzung **Vermeidung, Verbrauchsreduktion, Energieeffizienz !**
 - Fokus klimagerechte **städtische Mobilität !**
 - Handlungsbedarf + gute Voraussetzungen (Infrastruktur, Netze, ÖPNV, Wachstumsdynamik=Verteilmasse) + Vorreiter/ Innovationspotenzial → „Nutzbarmachen“

erfordert Abbau von Hemmnissen (Mobilitätsverhalten, Finanzhaushalte ...)

- Fokus **Wärme** → Doppelstrategie !
 - Objektebene [Reduktion Wärmebedarf]
 - Nah-/Fernwärme, Abwärmenutzung, KWK [Effizienz, Mindestabnahmebedarf, Abnehmer ...]
- Sukzessiver **Ersatz** des reduzierten Verbrauchs **durch Erneuerbare** !
- Erneuerbare Energien **nachhaltig und in Kongruenz mit der Netzentwicklung** ausbauen !
 - Bioenergie nachhaltig und in regionalen Stoffkreisläufen nutzen !

Kompetent, innovativ & **vernetzt** ...

- Hohe und vielfältige Themenkompetenzen & Hohe Innovationsfreude auf Projektebene & Herausragende Akteursstrukturen
 - Erfordert **Regionale Kompetenzteilung & Kompetenzzuweisung** (relevante Stellschrauben) !
[RPG: Regionaler Energiemanager – Kreisebene: Klimaschutzbeauftragte – Kommunen: Stellenanteile/Anleitung]
- **Wissenstransfer** durch Vernetzung der bestehenden Strukturen (good practice, bad practice) !
- In den Bereichen Tiefengeothermie und Speicher **Neuland betreten** !

Lokal gestärkt & akzeptiert **umgesetzt** ...

- **Wertschöpfungsmodelle** auf lokaler Ebene initiieren, begleiten, evaluieren, kommunizieren !
- Akzeptanzgewinn und Akzeptanzsteigerung durch **spürbare Effekte erzielen** !

Die künftige Entwicklung im Bereich Energie und Klimaschutz steht zusammengefasst unter dem Motto:

Leitbildmotto

Region Havelland-Fläming

Energie- & KlimaschutzKompetenz ... nachhaltig ... vernetzt ... umgesetzt ...

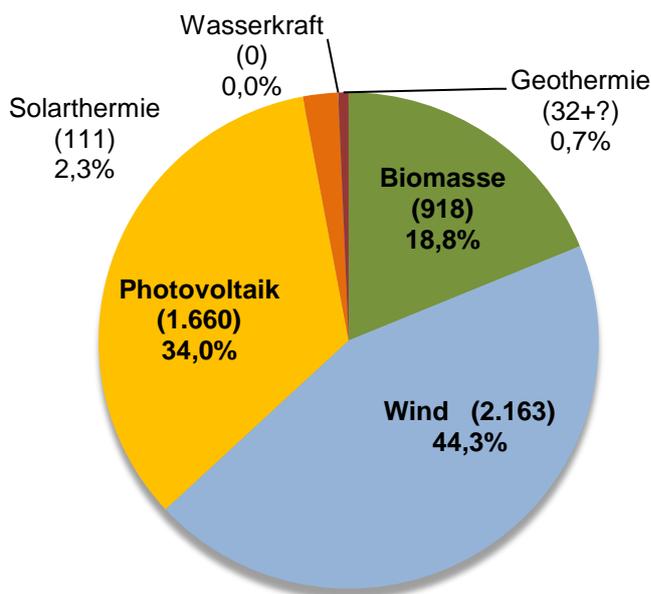
3.3 Mögliche Gesamteffekte bis 2030

Bei Umsetzung des **Empfehlungsszenarios** sind folgende nachhaltige Effekte in den Bereichen Ökologie, Ökonomie sowie Gesellschaft für die Region Havel-land-Fläming möglich:

Ökologische Effekte

- durch Einsparung und Effizienzsteigerung sowie den Einsatz Erneuerbarer Energieträger sinken der Bedarf an fossilen Energieträgern und Kraftwerkstechnologien/-kapazitäten und die damit verbundenen Emissionen von CO₂ aber auch anderer Treibhausgase
- unter der überschlägigen Annahme, dass die unter 2.1 beschriebenen Einsparungen und Effizienzsteigerungen im **Wärmebereich** (1.856 GWh/a) gegenüber dem Verbrauch 2010 den Heizöl- sowie Kohleverbrauch vollständig ersetzen und die restlichen Einsparungen auf Erdgas entfallen, könnten diese zu einer Vermeidung von **jährlich rund 485.000 t CO₂** führen [davon 358.014 t CO₂ aus Heizöl, 72.766 t CO₂ aus Erdgas sowie 54.548 t CO₂ aus Kohle]
- durch Einsparung und Effizienzsteigerung werden gegenüber dem **Kraftstoffverbrauch** 2010 rund **364.000 t CO₂ pro Jahr** vermieden
- durch den Ausbau erneuerbarer Energien werden CO₂-Emissionen und die dadurch verursachten Klimaschäden vermieden: nach BMU „lässt sich inzwischen als derzeit ‚besten Schätzwert‘ für die durch erneuerbare Energien vermiedenen Klimaschäden ein Wert von 80 Euro pro Tonne CO₂ ableiten“ [vgl. BMU 2012, S. 50f] - durch die 2030 im Empfehlungsszenario regional erzeugten erneuerbaren Energiemengen würden ca. **4,9 Mio. t CO₂-Äquivalente vermieden**, die demnach zur **Reduktion von Klimaschäden in Höhe von ca. 391 Mio. EUR** beitragen würden - knapp dreimal so viel wie 2010

Abbildung 88:
Aufteilung der in der Region durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger vermiedenen CO₂-Äquivalente in 2030 (in 1.000 t) [Empfehlungsszenario]



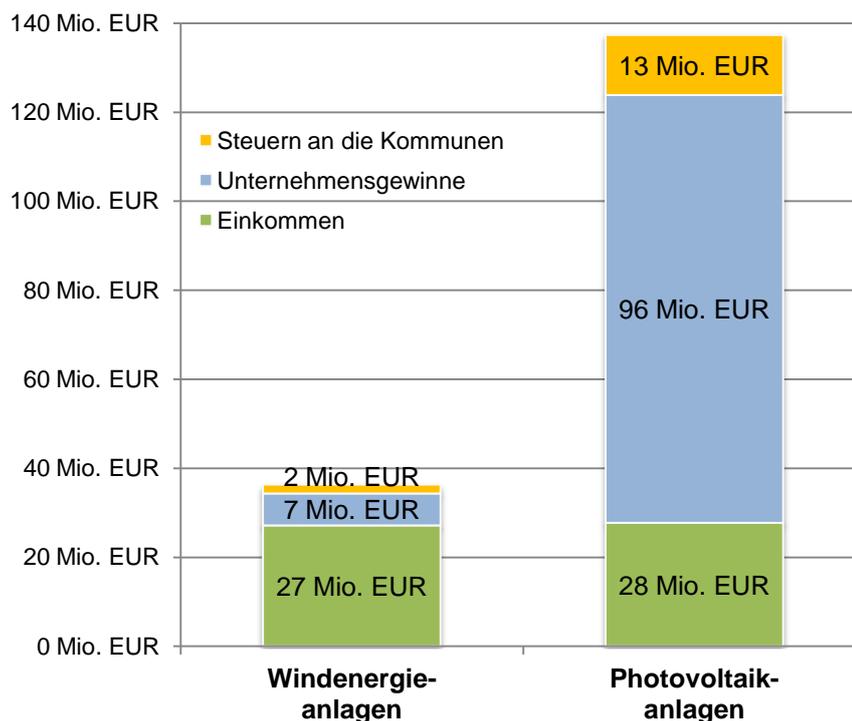
- die vollständige Nutzung aller bestehenden und neuen Abwärmequellen sowie ein Erschließen der Restholz- und anderer ungenutzter Potenziale macht gerade im ländlichen Raum fossile Energieträger zur Wärmeengewinnung zunehmend entbehrlich; je stärker die Reduktion von Wärmeverbräuchen durch Einsparung und Effizienzerhöhung ausfällt, desto geringer wird der Bedarf an Energieträgern (Jede Kilowattstunde, die nicht benötigt wird, muss auch gar nicht erst erzeugt werden!)
- Nutzung bislang unterschätzter bzw. wirtschaftlich noch nicht darstellbarer Potenzialbereiche, insbesondere Tiefengeothermie zur Wärmeversorgung über Nah- und bestehende Fernwärmenetze (hohe Förderanreize für Forschung, Erschließung und Marktgängigkeit erforderlich)
- In der Region bleibt Erdgas fossile Brückentechnologie als verhältnismäßig CO₂-armer und vor allem effizient aber auch flexibel einsetzbarer Energieträger. Dessen sukzessive Substitution in den Netzen erfolgt über 2030 hinaus. Der Einsatz von Kraftstoffen auf Mineralölbasis wird deutlich reduziert - einerseits durch Effizienzsteigerung, andererseits mittels Substitution durch flüssige und gasförmige Kraftstoffe auf Basis von Biomasse, Bio-, Wind- und Erdgas sowie Elektromobilität.
- der Einsatz anderer fossile Energieträger zur Wärmebereitstellung (wie Öl und Kohle) werden bis spätestens 2030 beendet.
- die Verbrauchergruppen nehmen ein Schlüsselrolle ein: der regionale Strommix aller Verbrauchergruppen wird geprägt von Erneuerbaren Energieträgern und ggf. Erdgas
- im Bereich der Bioenergie werden aus Reststoffen höhere Erzeugungsanteile generiert; der Import von Biomasse beschränkt sich auf unumgängliche Bereiche wie die Reststoffverwertung der Holzverarbeitenden Industrie, Inputstoffe für Biogasanlagen werden jedoch ausschließlich nachhaltig lokal/regional generiert

Ökonomische Effekte

- die Einsparung/Vermeidung von Verbräuchen sowie die Effizienzsteigerung führen auf kommunaler Ebene zu Kosten- und Wertschöpfungseffekten insbesondere im Wärme- und Kraftstoffbereich, z. B. durch
 - Erzielen von hohen Quoten in der energetischen Sanierung im Bestand
 - Verkehrsvermeidung und Ausbau des ÖPNV und NMIV
 - deutliche Effizienzsteigerung im Mobilitätsbereich

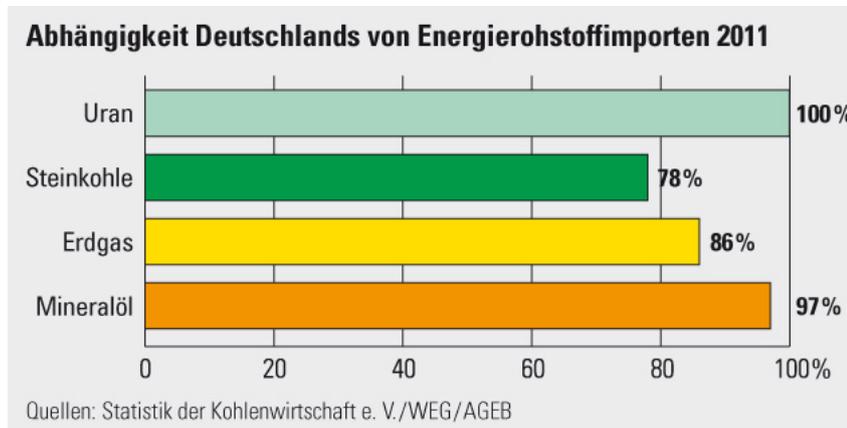
inwiefern die gleichzeitige Steigung der Energiepreise die Effekte zumindest monetär wieder ausgleicht, ist nicht absehbar/berücksichtigt

- monetäre Einsparungen durch Reduktion von Heizölverbrauch und vollständigen Ersatz von Kohleverbrauch sowie Kraftstoffverbrauch
- der verbleibende deutlich reduzierte Energiebedarf wird sukzessive vollständig von erneuerbaren Energieträgern gedeckt, wobei die zunehmenden Möglichkeiten der Nutzung von selbst erzeugter lokaler/regionaler Energie (Strom, Wärme, Kraftstoffe) weitere deutliche Wertschöpfungseffekte ermöglichen, der Abfluss regionaler Finanzmittel kann reduziert werden
- auf Basis des in Kapitel 2.2 beschriebenen Ansatzes und unter Nutzung des Wertschöpfungsrechners könnten in der Region im Empfehlungsszenario in den beiden wachstumsgeprägten Potenzialbereichen Wind- und Solarenergie bei Ausschöpfen aller Wertschöpfungsstufen überschlägig **maximal 174 Mio. EUR an regionalen Wertschöpfungseffekten** realisiert werden:
 - Photovoltaik bis 2020: 137 Mio. EUR
 - Windenergie bis 2020: 36 Mio. EUR



- im Zusammenhang mit der Erbringung der entsprechenden Leistungen in allen Wertschöpfungsstufen stehen in den beiden Bereichen Windenergie- und Photovoltaikanlagen zudem Beschäftigungseffekte: als Größenordnung kann auf oben beschriebener Basis von ca. **1.800 Vollzeit Arbeitsplätzen** ausgegangen werden
- diese Entwicklung führt zu einem sich selbst verstärkenden Effekt bezüglich einer förderunabhängigen Wirtschaftlichkeit des Einsatzes/ Ausbaus Erneuerbarer Energien

- die bis dato große Abhängigkeit von importierte, fossilen Energierägern wird reduziert, womit letztlich auch die Versorgungssicherheit erhöht wird:



- die weitestgehende Untersetzung des Regionalen Energiekonzeptes durch kommunale Konzepte ermöglicht einerseits, dass das teils von Region und Kommunen gemeinsam betriebene Erschließen Erneuerbarer Energien, andererseits das sukzessive Aufzeigen und Erschließen auch der Potenziale aus Einsparung und Effizienz und dem Einsatz Erneuerbarer Energien in den lokalen Handlungsfeldern wie bspw. dem Gebäudebereich, der Wärmeversorgung, der Mobilität und der Umsetzung konkrete Maßnahmen → durch Einsparungen und Investitionen können weitere lokale Kaufkraft- und Wertschöpfungseffekte erzielt werden (private und öffentliche Haushalte, Unternehmen)

Gesellschaftliche Effekte

- hohes Bewusstsein für die Herausforderungen aber insbesondere auch Möglichkeiten und Chancen der Energiewende bei allen regionalen Akteuren
- diese Sensibilisierung in Verbindung mit einer hohen lokalen und regionalen Wertschöpfung und Teilhabe an der Energiewende führt zu einer weitgehenden Akzeptanz für Erneuerbare Energien
- durch hohe Akzeptanz und Teilhabe können ergänzende Potenziale erschlossen werden aber auch neue Potenzialbereiche wie Wind im Wald
- die Herstellung der Konvergenz der Strom- und Gasnetze und die zunehmende Einspeisung/Nutzung von Biogas, Windgas o. Ä. genießt eine hohe Akzeptanz gegenüber dem Netzausbaubedarf und kann den rein EEG-bedingten Ausbaubedarf (nicht jedoch ohnehin notwendige Investitionen in Sanierungen o. Ä.) mittel- bis langfristig reduzieren
- die Koordinierung auf Regionaler Ebene erzeugt eine stärkere Vernetzung in der Region, stärkt die Vernetzung zwischen Kommunen im Sinne sinnvoller interkommunaler Kooperationen

- die Verstetigung des Regionalen Energiekonzeptes Havelland-Fläming und die weitestgehende Untersetzung durch kommunale Konzepte führt zu einer wachsenden Sensibilisierung und Einbindung immer mehr gesellschaftlicher Akteure
- durch konkret spürbare und sichtbare Effekte gewinnt die nachhaltige lokale und regionale Energiewende an Fahrt
- die regionale Identität im Sinne des regionalen Leitbildes wird gestärkt, die Region kann ihre Kompetenzen weiter ausbauen und ihre Rolle als Vorbild und Schaufenster für andere Regionen ausbauen

4 Handlungsfelder und Instrumente

Neben den zentralen Arbeitspaketen der Situationsanalyse, der Energie- und CO₂-Bilanz sowie der Potenzialermittlung mit dem expliziten Fokus zu einer *breiten* Entscheidungsgrundlage und regionalen Einschätzung zu gelangen, den regionalen Akteure Daten- und Handlungsgrundlagen zur Verfügung zu stellen sowie Handlungserfordernisse aber auch -optionen aufzuzeigen, sollen in diesem Arbeitspaket die Ergebnisse zusammengeführt werden. Dabei stehen regionale Schwerpunkte und Handlungsmöglichkeiten sowie eine Orientierung an regionalen Strukturen im Vordergrund. Die Region hat jedoch nur begrenzte Optionen, sodass hier die kommunale und interkommunale Ebene gefragt ist, die im Regelfall das größte Umsetzungspotenzial aufweist.

Regionales Energiekonzept liefert Breite

Das nachfolgende Kapitel kann somit die regionalen Schwerpunkte zusammenfassen, Handlungsfelder aufzeigen sowie Instrumente und Organisationsstrukturen vorschlagen. Kommunen können mit kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzepten darauf aufbauen, dies vor dem Hintergrund individueller und lokaler Besonderheiten weiter *vertiefen*, untersetzen und schärfen und letztlich zur Umsetzung vor Ort bringen. Die Umsetzung der Energiestrategie erfolgt im Wesentlichen auf dieser Ebene. Die Region ist als Initiator, Unterstützer und Koordinator gefragt. Land und Bund müssen einerseits zielorientierte Rahmenbedingungen schaffen und können andererseits erkennen, in welchen Bereichen fach- und förderpolitische Unterstützungsbedarfe bestehen.

Kommunale Konzepte schaffen Tiefe und führen zur Umsetzung

Region ist Initiator und Koordinator

Land sorgt für zielführende Rahmensetzungen und justiert die Fach- und Förderpolitik

Nachfolgende Tabelle gibt dazu einen Überblick über die relevanten Handlungsfelder sowie über die Schwerpunkträume in denen diese Handlungsfelder vornehmlich umgesetzt werden. Dabei wird deutlich, dass die Umsetzung nur gelingen kann, wenn alle Ebenen ihre jeweiligen Handlungsoptionen nutzen. Ebenfalls wird deutlich, dass die Region nur begrenzte Handlungsfelder bedienen kann, dass der Umsetzungsschwerpunkt auf der kommunalen Ebene liegt und dass wesentliche Rahmensetzungen nur auf Ebene des Landes und des Bundes geschaffen werden können. Zudem spielen Bund und Land eine zentrale Rolle wenn es um wesentliche Impulse für neue Ansätze und Modelle geht.

Schwerpunktraum Handlungsfeld	Region	Kreise / Kreisfreie Städte	Kommun- nen	Land / Bund
Energieeinsparung [Vermeidung & Effizienz] → <i>insbes. Mobilität & Wärme</i>		X	X	x
Windenergie	X		x	
Solarenergie	x	x	X	
Bioenergie	x	x	x	
Geothermie	x		x	X
Energiespeicher	x	x		X
Energienetze	x			X
Kommunikation & Netzwerke	X	X	x	x
Konzepte & Monitoring	x		X	x
Umsetzung & Projekte	x	X	X	x
Wertschöpfung & Akzeptanz	x		X	X
Forschung & Entwicklung	x	x	x	X

Nachfolgend werden diese Handlungsfelder weiter für die **Ebene Region und Landkreise** sowie **Kommune** umrissen. Auf Ebene der Kommunen werden entsprechend der **Gemeindestrukturtypen** (vgl. Kapitel 1.1.2) ebenfalls konkrete auf die jeweilige Gemeindestruktur bezogene Handlungsansätze formuliert sowie Maßnahmeideen zusammengeführt. Dies soll den Kommunen als Orientierung dienen, muss aber jeweils vor dem Hintergrund lokaler Rahmenbedingungen und Handlungsschwerpunkte geprüft und untersetzt werden.

4.1 Regionale Lösungsansätze

Auf der regionalen Ebene konzentrieren sich die Lösungsansätze schwerpunktmäßig auf die gesamtregionalen Bereiche, die die Regionalplanung unmittelbar steuern kann, auf die kommunenübergreifenden Ansätze sowie die Koordinierung regionaler Akteure und Netzwerke sowie die Initiierung von Vorhaben mit Pilotcharakter und hohem Innovationsniveau, bspw. im Rahmen von Landes-, Bundes- oder EU-Projekten.

Bezüglich der regionalen Steuerungsmöglichkeiten bleibt festzustellen, dass der Handlungsrahmen der Regionalen Planungsgemeinschaft sehr begrenzt ist. Hier ist landes- und bundesseitig dringend zu prüfen, inwieweit dieses Rahmen erweitert werden kann und sollte, um über die Windenergie hinaus auch andere, insbesondere flächenintensive erneuerbare Energien (z. B. Solarfreiflächenanlagen, Biomasseanlagen und deren stoffliche Einzugs-/Anbaubereiche sowie Versorgungsbereiche) nachhaltig regional zu steuern.

4.1.1 Handlungsprofile der Kreise und kreisfreien Städte

Auf der den Kommunen übergeordneten Ebene spielen die Landkreise als Bindeglied zwischen Region und Kommunen und als Akteure mit eigenen Handlungsmöglichkeiten eine gewichtige Rolle. Hier ist festzustellen, dass in der Region Havelland-Fläming herausragende Ausgangsbedingungen dahingehend vorliegen, dass die Landkreise Havelland und Teltow-Fläming sowie der Landeshauptstadt Potsdam über eigene Klimaschutzbeauftragte oder gar mehrerer Mitarbeiter umfassende Klimaschutz-Koordinierungsstellen verfügen, im Landkreis Potsdam-Mittelmark sowie der kreisfreien Stadt Brandenburg an der Havel Verwaltungsmitarbeiter mit dem Thema betraut sind und im Rahmen ihrer Möglichkeiten bereits über mehrerer Jahre sehr aktiv mitgestalten. Hier kann die Region bzw. der Regionale Energiemanager zukünftig auf bestehende Strukturen aufbauen. Eine wesentliche Aufgabe kann u. a. in der Koordination der regionalen Akteure und deren Handlungsschwerpunkten sowie dem Erfahrungstransfer gesehen werden.

Im Rahmen eines Arbeitsworkshops mit den Kreisen bzw. kreisfreien Städten wurden erste mögliche Handlungsprofile und Schwerpunkte für die einzelnen Gebietskörperschaften diskutiert:

	BRB	P	HVL	PM	TF	Region
Handlungsprofil Themen- schwerpunkte	- Mobilität [Radverkehr] - Energieeffizienz Gebäude (Innenstadt, Solarthermie) - KWK	- Mobilität [ÖPNV, Radverkehr] - Solarkataster - KWK	- Energieeffizienz/ -beratung - Umsetzung Solarkataster - Speicher - Geothermie	- Windenergie - Sonnenenergie	- Energieeffizienz Gebäude, Beleuchtung etc. - Nachhaltige Anschaffung - 100% EE bis 2030 (!)	- Energieeffizienz - Fokus Ersatz fossiler Wärme+ Kraftstoffe - verträgliche Potenzialnutzung - tiefe Geothermie - Netzoptimierung - Speicher
Handlungsprofil Aktivitäten	- Bürgerfonds	- Öffentlichkeits- arbeit - Forschung	- Beratung	- Begleitung Pilotkommunen	- Öffentlichkeits- arbeit	
Handlungsprofil Regionale Lead- rolle [Koord., Vernetzung, Modell-/ Pilot- region]	- Verkehrs- vermeidung - Wärmeeffizienz/ -versorgung Innenstadt	- Mobilitäts- strategien (-agentur etc.) - Evaluierung Klimaschutz	- Beratungs- aktivitäten - Machbarkeit Energiespeicher	- Beteiligungs-/ Genossen- schaftsmodelle - Effiziente Biomasse- nutzung/ Rest- holznutzung	- Vernetzung Kommunen - Gebäude- effizienz - Fördermittel - Genossen- schaftsmodelle	- Wind - Tiefe Geothermie

Landeshauptstadt Potsdam

Strategien und Maßnahmen der Landeshauptstadt Potsdam sind im Klimaschutzkonzept unter www.potsdam.de/klima einsehbar.

Stadt Brandenburg an der Havel

Strategien und Maßnahmen der kreisfreien Stadt Brandenburg an der Havel liegen nach Redaktionsschluss nicht vor.

Landkreis Havelland

Zusammenfassung prioritärer Maßnahmen:

Nutzung Erneuerbarer Energien

Der Landkreis will in den nächsten Jahren den Anteil Erneuerbarer Energien bei der Strom- und Wärmeerzeugung kontinuierlich ausbauen. Dabei ist es aber nicht Ziel, den Ausbau von Windrädern und großen PV-Freiflächenanlagen zu forcieren. Die Windenergienutzung trägt bisher schon einen großen Anteil bei der Stromgewinnung bei. In den nächsten Jahren soll vor allem der Ausbau von Photovoltaikanlagen bzw. Solarthermieanlagen auf Dächern beschleunigt werden. Besonderes Augenmerk legt der Landkreis aber auch auf die Entwicklung zukunftsweisender Speichertechnologien um die fluktuierenden Stromquellen effizient nutzen zu können. Des Weiteren stellt die effizientere Nutzung der Abwärme bestehender Biogasanlagen ein wichtiges Thema dar, um den Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung zu steigern.

Energieberatung

Neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien will der Landkreis nachhaltig den Energieverbrauch senken. Zielgruppe sind vorrangig die Einkommensschwachen Haushalte, die verstärkt durch steigende Energiepreise betroffen sind. Dazu soll die Beratung zum Energiesparen gemeinsam mit der Verbrau-

cherzentrale Brandenburg ausgebaut werden. Mittels einer breiten Öffentlichkeitsarbeit will man darauf aufmerksam machen wie Energie im Alltag und beim Hausbau eingespart werden kann.

Die Optimierung der vorhandenen Angebote im ÖPNV spielt eine besondere Rolle. Ziel ist es unter Beachtung der demographischen Entwicklung ein tragfähiges Angebot zu schaffen, welches kostengünstig und klimafreundlich zugleich ist. Die Attraktivität umweltfreundlicher Verkehrsträger wie Fahrrad und E-Mobilität soll durch den Ausbau der entsprechenden Infrastruktur sukzessive verbessert werden.

Energieeinsparung im Verkehrssektor

Der Landkreis will gemeinsam mit seinen kreisangehörigen Städten, Gemeinden und Ämtern die Energiewende vor Ort voranbringen. Hierbei wird den Gebietskörperschaften u.a. Unterstützung bei der Antragsstellung zu Energie- und Klimaschutzkonzepten und zu Fördermittelanträgen angeboten. Ein kreisweites Netzwerk zu den Themenbereichen Energie und Klimaschutz soll aufgebaut werden. Der Erfahrungsaustausch sowie die Entwicklung gemeinsamer Umsetzungsmaßnahmen sollen bei regelmäßig stattfindenden Akteurstreffen vorgestellt und besprochen werden.

Kooperation und Zusammenarbeit

Landkreis Potsdam-Mittelmark

Der Landkreis fokussiert in den kommenden Jahren seine Anstrengungen hinsichtlich der weiteren Untersetzung des Handlungsfeldes »Wertschöpfung und Akzeptanz«. Dazu sind folgenden Schritte vorgesehen:

Fokus Wertschöpfung und Akzeptanz

Auswertung der erfolgreichen EE-Projekte im Landkreis Potsdam-Mittelmark [Feldheim, Schlalach, Bürgersolaranlagen, Fläming Energiegenossenschaft etc.]:

Analyse erfolgreicher Projekte

- Aufzeigen von Erfolgsfaktoren
- Aufzeigen räumlicher, sozialer und wirtschaftlicher Folgen im Projektgebiet
- Schlussfolgerungen

Aufzeigen rechtlicher Hemmnisse für erfolgreiche Projekte und Vorschläge für rechtliche Anpassungen:

Aufzeigen von Hemmnissen

- Was bremst lokale Initiativen aus?
- Welche rechtlichen Rahmenbedingungen sollten angepasst werden, um lokalen Initiativen bessere Rahmenbedingungen zu geben?

Ermittlung Wertschöpfung im Landkreis

Ermittlung der geschaffenen Wertschöpfung im Landkreis durch erneuerbare Energien vor dem Hintergrund folgender Fragestellungen:

- Seit 2000 ist im Landkreis eine völlig neue Infrastruktur geschaffen worden. Wie hoch war die Investitionssumme?
- Welche Wertschöpfung verblieb in PM?
- Wie viele Arbeitsplätze wurden damit geschaffen?
- Welche Auswirkungen gab es auf die gemeindlichen Haushalte?

Aufzeigen weiterer Ansätze

Ermitteln und Aufzeigen weitere Wertschöpfungspotenziale:

- Wie sollte die geschaffene Infrastruktur für die Entwicklung der Region genutzt werden (bspw. Wärmeüberschüsse oder Stromüberschüsse, die nicht ins Netz eingespeist werden ...)
- Was wäre eine wichtige ergänzende Infrastruktur?
- Welche Projekte sollten vorangetrieben werden?

Analyse der Akzeptanz

Ermittlung der Höhe der Akzeptanz von erneuerbaren Energien im Landkreis Potsdam-Mittelmark

- Wie hoch ist die Akzeptanz der erneuerbaren Energien im Landkreis PM tatsächlich?
- Welche Konflikte werden gesehen?
- Wie sollten sie gelöst werden?

Landkreis Teltow-Fläming

Der Landkreis Teltow Fläming will seine breit und partizipativ ausgerichteten Aktivitäten fortsetzen und intensivieren.

„Das Ziel: 100-EE-Region“

Die Klimaschutzziele des Bundes und des Landes stellen auch für den Landkreis den Rahmen seines klimapolitischen Handelns dar. Darüber hinaus hat sich der Landkreis Teltow-Fläming als 100-Prozent-Erneuerbare-Energie-Starterregion zum Ziel gesetzt, im Jahr 2030 die im Landkreis benötigte Energie aus regenerativen Energieträgern selbst zu erzeugen. In Bezug auf Elektrizität ist dieses Ziel bilanziell im Jahr 2012 bereits zu mehr als 80 % erreicht. Diesbezüglich wird das Augenmerk nunmehr zunächst auf den Wärmesektor gelegt.

„Effizienzsteigerung“

Bedeutend neben der verstärkten Nutzung der bereits in Biomasseanlagen erzeugten Wärme (Ausbau von Nahwärmenetzen, ...) ist die Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden durch Austausch von veralteten Wärmeerzeugern, Gebäudedämmung und weiteren Maßnahmen zur Effizienzsteigerung. Dieses trifft auch auf die Bewirtschaftung kreiseigener Liegenschaften zu.

Bereits begonnene umfassende Fortbildungsmaßnahmen für Verwaltungsangestellte des Landkreises und der Kommunen in den Bereichen (nachhaltige) Beschaffung und Gebäudemanagement werden (auch weiterhin unter Federführung des Landkreises) fortgesetzt aquiriert und koordiniert angeboten und führen zur Einsparung von Finanzen, Rohstoffen und Energie bei Erwerb, Verwendung und Entsorgung von Bedarfsmitteln sowie bei der Gebäudenutzung.

„Wissensvermittlung für Alt ...“

Das so erworbene und stetig erweiterte verwaltungsinterne Wissen wird im Rahmen einer umfangreichen Öffentlichkeitsarbeit in Form von Ausstellungen, Veranstaltungen, über Online- und Printmedien, Auslagen in der Bürgerinformation und nicht zuletzt durch telefonische sowie persönliche Beratungen an die Bevölkerung, Politiker, Unternehmen und Verwaltungen weitergegeben.

Besonderer Bedeutung wird in diesem Zusammenhang der Fortführung des im Jahr 2012 begonnenen Projektes „Einführung von Energiesparmodellen in Schulen“ beigemessen, das in 11 kreiseigenen Schulen gestartet ist. Das vom Bund geförderte Projekt ist das bisher erste und einzige seiner Art in Brandenburg und besitzt somit diesbezüglich ein Alleinstellungsmerkmal.

„... und Jung“

Durch die intensive Projektarbeit wird u. a. eine Optimierung des Nutzerverhaltens dahingehend bewirkt, dass letztlich mehr als 10 % des Strom-, Wärme- und Wasserbedarfs eingespart und die Umwelt und das Finanzbudget des Kreises entlastet werden. Weitere klimawirksame Effekte resultieren aus der Multiplikatorenwirkung der Schüler- und Lehrerschaft, die im Freundes- und Bekanntenkreis und natürlich in der Familie zu einer weiteren Energieeinsparung führt. Auch benachbarte Schulen profitieren durch Hospitation der Energieteams aus den kreislichen Pilotschulen.

Nicht nur der Transfer zwischen Schulen sondern auch die Vernetzung zwischen kreiseigenen Kommunen und weiteren „Energie- und Klimaschutzakteuren“ ist ein Handlungsfeld im Landkreis Teltow-Fläming mit Zukunft. So finden seit 2010 regelmäßig verwaltungsinterne Zusammentreffen der „AG-Klimaschutz“ statt, seit Anfang 2013 werden Bürgermeister-Workshops durchgeführt. Diese und weitere Veranstaltungen dienen Kommunalvertretern und lokalen Akteuren (z. B. Bioenergie-Region Ludwigsfelde, diverse Energie-Genossenschaften im Landkreis, ...) zum Ideen- und Erfahrungsaustausch auch mit regionalen und überregionalen Vertretern und Institutionen (RGP HVL, MIL, Klima-Bündnis e. V., Difu, VKU, ...) und der Abstimmung sowie der Planung gemeinsamer Projekte.

„Netzwerkpflege“

Die Beratung und Unterstützung von Unternehmen, Privaten und Kommunen bei der Fördermittelbeantragung sowie die Einbindung des Kreises und der o. g. Akteure in nationale und internationale Forschungs- und Modellvorhaben (MORO, TEA, „seed money“ ...) wird als wirksame Maßnahme zum Gelingen der Energiewende im Landkreis Teltow-Fläming angesehen und weiterhin proaktiv unterstützt. Gleiches gilt für Energie-Genossenschaften, die als ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzförderung für regenerative Energieträger und als Möglichkeit zur regionalen Wertschöpfung bewertet werden.

„Modellvorhaben, Fördermittel und Genossenschaften für regionale Wertschöpfung“

4.1.2 Aufbau nachhaltiger Strukturen - Rolle der Region

Von großer Bedeutung für die Verstetigung des langfristigen Prozesses der Energiewende auf Ebene der Region Havelland-Fläming ist der Aufbau von langfristig tragfähigen Akteursstrukturen und die Sondierung von potenziellen Netzwerkstrukturpartnern. Dabei nimmt der Regionale Energiemanager in den ersten Jahren zentrale Aufgaben zur Initiierung und Verstetigung von Kooperationen, Vernetzung aber auch Projekten wahr:

Strategie und Management

Die Koordinierung und strategische Ausrichtung sollte schwerpunktmäßig Aufgabe der Region und ggf. perspektivisch eines Regionalen Energiemanagements sein:

- Regionaler Energiemanager (ggf. perspektivisch Regionales Energiemanagement)
- Landkreise und kreisfreie Städte mit den Klimaschutzbeauftragten

Abstimmung mit Regionen und Land

Der Regionale Energiemanager ist in der Steuerungsgruppe des Landes vertreten mit dem Ziel:

- Abstimmung mit / Informationsfluss in/aus den anderen vier Regionen
- Abstimmung / Informationsfluss in bzw. aus den Ministerien und ggf. weitere Landesakteure

Koordination und Vernetzung

Darüber hinaus unterstützt und koordiniert der Regionale Energiemanager:

- die Schwerpunktsetzung in den Landkreisen
- den Erfahrungstransfer zwischen den Kreisen
- bringt regionale Akteure im Sinne einer Breitenkommunikation zusammen
- bringt regionale Akteure zu ausgewählten Fachthemen zusammen, mit Unterstützung der Lead-Landkreise
- initiiert und/oder koordiniert Modellprojekte

Einbindung weiterer strategischer Partner

Weitere strategische Netzwerkpartner sind:

- Kommunen: Bürgermeister / Energie-Klimaschutzbeauftragte
- Initiativen, Bürgergenossenschaften
- Forschungseinrichtungen: UNIs / FHs
- Netzbetreiber und Stadtwerke
- Anlagenbetreiber (Modellprojekte), Unternehmen

4.1.3 Regionales Monitoring-Konzept

Das Monitoring-Konzept soll darstellen, wie über die Erstellungsphase des Energiekonzeptes hinausgehend und aufbauend auf den Ergebnissen der Ist-Situation ein Monitoring durch die Region ausgestaltet sein sollte. Im Zentrum sollte dabei eine a) machbare und b) regelmäßige Überprüfung der formulierten Energieeinsparziele, der Ziele zum Ausbau erneuerbarer Energien und Klimaschutzziele stehen. Das Monitoring hat eine hohe Bedeutung für die Erfolgskontrolle, die Anpassung von Zielen und Maßnahmen bzw. auch für einen sinnvollen Zeitpunkt zur Fortschreibung des Konzeptes.

Folgende Rahmenbedingungen sollten aus unserer Sicht dabei beachtet werden:

<i>Strategisch</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientierung an Landesstrategie 2030
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ggf. Bezüge zum Monitoring der ZAB herstellen → dabei Abgleich der Top-Down-Berechnungen (ZAB-Monitoring) mit den Bottom-Up-Ergebnissen des Regionalen Energiekonzeptes
<ul style="list-style-type: none"> ▪ perspektivisch ggf. Weiterentwicklung unter Berücksichtigung des Energie- und Klimaatlas des Landes Brandenburg (Leitprojekt des Landes im Rahmen der Energiestrategie)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherstellen von Schnittstellen zu Grundstrukturen kommunaler Monitoringsysteme
<i>Inhaltlich</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spezifische Kennziffern / Kernindikatoren <ul style="list-style-type: none"> • Abgleich zur Energie- und CO₂-Bilanz des REK H-F • Abgleich mit Kernindikatoren der kommunalen, kreislichen und regionalen Energieprofile, die im Rahmen REK H-F erarbeitet wurden
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausrichtung auf Ziele / Effekte <ul style="list-style-type: none"> • Verbrauchsreduktion • Ausbau erneuerbarer Energien / Ersatz fossiler Energien • Speichermöglichkeiten (perspektivisch; wenn, dann nur qualitative Aussagen)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ da regionale Energiebilanzen aufgrund der teils schlechten Datenverfügbarkeit insbesondere zu Wärme- und Kraftstoffverbräuchen mit einer hohen Unsicherheit behaftet sind, muss geklärt werden für welche Bereiche das Monitoring als Erfolgskontrolle tatsächlich genutzt werden kann und soll

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bereiche <ul style="list-style-type: none"> • Strom • Wärme • Kraftstoffe • Emissionen
<i>Prozessorientiert / Organisatorisch</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ anvisierter Rhythmus: 2 Jahre
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortschreibbarkeit
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Machbarkeit bezüglich der Datenbeschaffung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Machbarkeit durch den Regionalen Energiemanager (10% der Arbeitszeit, also bei einer 100%-Anstellung rund 2 Arbeitstage pro Monat!)

Während der Regionale Energiemanager zunächst über drei Jahre aus einer kombinierten Landes-/Landkreisförderung eingesetzt wird, wird eine Fortschreibung des Energiekonzeptes in einem Intervall von mindestens drei bis etwa fünf Jahren sinnvoll sein.

Anspruch auf der einen und Realisierbarkeit auf der anderen Seite bestimmen maßgeblich die Ausgestaltung des Monitoring. Es sollte daher unter dem Motto stehen: **»So viel wie nötig, so wenig wie möglich ... und nur was realistisch machbar ist.«**

Das Monitoring sollte daher auf **wenige, aussagekräftige Indikatoren mit mindestens mittelbaren Steuerungsmöglichkeiten** begrenzt sein. Die Bedeutung und Aussagekraft der Daten sowie die Qualität und Datengüte. Erweiterungen sollten für spätere Zeitpunkte vorbehalten bleiben, grundsätzlich aber möglich sein.

Ziel des Monitorings sollte in einer ersten Phase sein, die Indikatoren der Energieprofile im 2-Jahresrhythmus fortzuschreiben (Achtung tw. enorme Datenmengen notwendig, bspw. für CO₂-Bilanz). Folgende Indikatoren werden in einem ersten Schritt als sinnvoll erachtet:

- Fortschreibung der **EEG-Anlagendaten**:
 - hier sollte perspektivisch eine jährliche Bestandsaufnahme der Anlagenanzahl, Installierten Leistung und erzeugten Strommenge je Energieträger erfolgen (wie bereits für 2006-2010 erfolgt)
 - für Biogasanlagen sollte gemeinsam mit den Betreibern eine Datenbank im Abgleich mit den EEG-Daten und zusätzlich zu Inputstoffen und Wärmeproduktion und -nutzung (Anteile, Abnehmer) erfolgen
 - erzeugte Strommenge pro Kopf → Abgleich mit Verbrauch
 - Anteil Stromerzeugung aus EE am Gesamtstromverbrauch
 - Entwicklung der Erzeugung im Verhältnis zu den im Konzept ermittelten Landeszielen und Potenzialen

- Anlagenbestand, Leistung und erzeugte Strom/Wärmemengen **großer Kraftwerke** auf fossiler und erneuerbarer Basis (Kraftwerksdatenbank; mindestens jedoch signifikante Veränderungen im Regionalen Kraftwerkspark, wie Neubau/ Stilllegung/ Energieträgerumstellung)
- **Gesamtstromverbrauch:** da eine regelmäßige Datenbereitstellung seitens der regionalen/überregionalen EVU für alle Kommunen sich ggf. aufwändig darstellt (im Sinne von Transparenz aber wünschenswert!), ist zumindest eine regelmäßigeren Bereitstellung auf Landkreisebene zu prüfen; die Daten von lokalen EVU (Stadtwerke) sind i. d. R. leichter zugänglich (Datenbereitstellung sollte in der etablierten Form erfolgen)
- **Anteil Großgewerbe/Industrie am Gesamtstromverbrauch**
- **Gesamtstromverbrauch pro Einwohner**

Folgende Indikatoren haben darüber hinaus eine hohe Bedeutung, deren regelmäßige Erfassung/Fortschreibung stellt sich aber aktuell als wenig realistisch dar:

- Heizwärmebedarf
- Kraftstoffverbrauch

Letztere Daten sowie CO₂-Emission sollten jedoch/können vermutlich nur in regelmäßigen Konzeptfortschreibungen aktualisiert werden.

4.2 Kommunale Grundlagen und Lösungsansätze

4.2.1 Datenkatalog mit Potenzialkriterien auf kommunaler Ebene

Hinweis: Darstellung der Kriterien der Potenzialermittlung sowie der Ergebnisse auf kommunaler Ebene in Form von Karten im Kapitel 2.

Die in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Ergebnisse liegen weitestgehend auf Ebene der Kommunen vor. Diese werden den Kommunen über zwei Instrumente zur Verfügung gestellt:

1. **Kommunaldatenbank:** jede Kommune kann die für sie erhobenen und berechneten Daten dieses Arbeitspaketes aus einer der Regionalen Planungsstelle vorliegenden Datenbank abrufen. Die Daten können aus datenschutzrechtlichen Gründen ausschließlich der Kommune zur Verfügung gestellt werden. Datenformat ist Microsoft Excel. Die Datenbank wird nach Abschluss des Arbeitspaketes 2 Potenzialanalyse um die dort erarbeiteten Daten ergänzt.
2. **Kommunale Energieprofile:** über die Internetseite der Regionalen Planungsgemeinschaft werden bereits für alle 82 Kommunen sowie die drei Landkreise Energieprofile zur Verfügung gestellt. Diese bieten in kompakter Form wesentliche Kernindikatoren, die eine erste Einschätzung der energetischen Situation der Kommune bzw. des Landkreises und eine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen und der Region erlauben. Zunächst werden in diesem kompakten Format Informationen zu Struktur, Energieverbrauch und Energieerzeugung der Kommunen zur Verfügung gestellt. In die vorliegende Aktualisierung wurden auch Kernindikatoren der Potenzialermittlung aufgenommen.

Nachfolgend ist ein beispielhaftes Energieprofil (Bearbeitungsstand April 2013) dargestellt:

Abbildung 89: Energieprofil am Beispiel der Gemeinde Retzow im Landkreis Havelland [Bearbeitungsstand 04/2013]



Integriertes regionales Energie- und Klimaschutzkonzept für die Planungsregion Havelland-Fläming

»ENERGIEPROFILE«

Im Rahmen der Erarbeitung des Integrierten regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes wird durch die beauftragten Gutachter eine Vielzahl von Daten und Informationen auf kommunaler Ebene zusammengetragen und ermittelt. Diese dienen den Kommunen als Basis für die Erarbeitung eigener kommunaler Energie- und Klimaschutzkonzepte. Mit den »Energieprofilen« stellt die Regionale Planungsgemeinschaft Ihren Kommunen wesentliche Kernindikatoren zur Verfügung, die eine erste Einschätzung der energetischen Situation der Kommune und eine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen und der Region erlauben.

Zunächst werden in diesem kompakten Format Informationen zu Struktur, Energieverbrauch und Energieerzeugung sowie CO₂-Emissionen der Kommunen zur Verfügung gestellt. In die vorgesehene Aktualisierung werden auch Kernindikatoren der Potenzialermittlung einfließen.

Datenstand ist in der Regel der 31.12.2010 soweit entsprechende Daten vorliegen. Die Daten werden laufend aktualisiert/ergänzt/korrigiert. Trotz sorgfältiger Datenrecherche und Bearbeitung kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Daten fehlerhaft oder unvollständig sind.

Energieprofil 2010 Retzow		Quelle	Kommune (ggf. Landkreis)	Region	Kommunalvergleich Minimum Maximum	
Strukturdaten & Indikatoren	Einwohner	AfS B-B	568	750.031	393	156.906
	Fläche in km ²	AfS B-B	15	6.801	5	338
	Bevölkerungsdichte in EW/km ²	AfS B-B, eigene Berechnung	39	110	9	1.666
	Beschäftigtendichte [sv-pflichtig Beschäftigte je 1.000 EW]	AfS B-B, eigene Berechnung	169	325	24	797
	Pkw-Dichte [Pkw je 1.000 Einwohner]	Kraftfahrt-Bundesamt, eigene Berechnung	586	510	412	694
Indikatoren Energieverbrauch	Gesamtstromverbrauch in kWh pro Einwohner	Energieversorger, eigene Berechnung	2.646	5.569	1.807	91.670
	Anteil Industrie und Großgewerbe am Gesamtstromverbrauch	Energieversorger, eigene Berechnung	33 %	67 %	5 %	98 %
	Gesamtgasverbrauch in kWh pro Einwohner	Energieversorger, eigene Berechnung	1.297	9.387	0 kein Anschluss	29.212
	Heizwärmebedarf in kWh pro Einwohner	AfS B-B, B.B.S.M., Mikrozensus, ZUB, eigene Berechnung	5.339	4.916	3.640	7.948
	Energieverbrauch Kfz in kWh pro Einwohner	Kraftfahrt-Bundesamt, Umweltbundesamt, eigene Berechnung	8.510	6.959	5.181	13.717
Indikatoren Energieerzeugung	erzeugte Strommenge aus Erneuerbaren Energien in kWh pro EW	50Hertz Transmission GmbH, eigene Berechnung	7.532	2.444	0	176.667
	Anteil Stromerzeugung aus Windkraft an Gesamtmenge EE-Strom	50Hertz Transmission GmbH, eigene Berechnung	0 %	69 %	0 %	100 %
	Anteil Stromerzeugung aus Sonnenkraft an Gesamtmenge EE-Strom	50Hertz Transmission GmbH, eigene Berechnung	0 %	2 %	0 %	100 %
	Anteil Stromerzeugung aus Biomasse an Gesamtmenge EE-Strom	50Hertz Transmission GmbH, eigene Berechnung	100 %	27 %	0 %	100 %
	Anteil Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch	50Hertz Transmission GmbH, Energie- versorger, eigene Berechnung	285 %	44 %	0 %	5.052 %

Energieprofil 2010 Retzow		Quelle	Kommune (ggf. Landkreis)	Region	Kommunalvergleich Minimum Maximum	
Indikatoren CO ₂ -Bilanz	CO ₂ -Emissionen in t/a	eigene Berechnung	3.225	6.639.757	2.358	1.292.880
	Anteil Strom an CO ₂ -Emissionen	eigene Berechnung	37 %	50 %	27 %	89 %
	Anteil Wärme an CO ₂ -Emissionen	eigene Berechnung	23 %	29 %	8 %	47 %
	Anteil Kraftstoffe an CO ₂ -Emissionen	eigene Berechnung	39 %	21 %	3 %	48 %
	CO ₂ -Emissionen in t/Einwohner	eigene Berechnung	5,7	8,9	5,0	82,5
Potenziale Erneuerbarer Energien [gesamtes Ertragspotenzial]	Gesamtes Ertrags- potenzial in GWh/a **	eigene Berechnung	8	12.633	8	691
	Gesamtes Ertrags- potenzial in kWh/EW	eigene Berechnung	13.266	16.843	4.286	526.398
	Anteil Windenergie	eigene Berechnung	0 %	26 %	0 %	91 %
	Anteil Solarenergie Freiflächen	eigene Berechnung	0 %	19 %	0 %	72 %
	Anteil Solarenergie Gebäude	eigene Berechnung	73 %	34 %	4 %	84 %
	Anteil Bioenergie Waldrestholz	eigene Berechnung	10 %	7 %	0 %	58 %
	Anteil Bioenergie Acker- und Grünland ***	eigene Berechnung	0 %	8 %	0 %	0 %
	Anteil Bioenergie Tierische Exkremte	eigene Berechnung	7 %	1 %	0 %	29 %
	Anteil Bioenergie Abfall	eigene Berechnung	1 %	1 %	0 %	5 %
	Anteil Geothermie oberflächennah	eigene Berechnung	9 %	4 %	0 %	11 %

Hinweise:

* Seitens der gekennzeichneten Kommunen wurde einer Bereitstellung der Stromverbrauchsdaten *nicht* zugestimmt. In der Folge konnten durch den Gutachter auch keine darauf aufbauenden Berechnungen (bspw. CO₂-Bilanz) durchgeführt werden.

** 1 Gigawattstunde (GWh) = 1.000.000 Kilowattstunden (kWh)

*** Anteil Bioenergie Acker- & Grünland: Potenzialermittlung und Darstellung auf Ebene Landkreis und Gesamtregion; keine Aussage für Kommunen
Bioenergie Landschaftspflege: wird nicht ausgewiesen; geringes heterogen verteiltes Potenzial auf Ebene Gesamtregion (0,09% des regionalen Gesamtpotenzials)
Tiefengeothermie: keine quantitative Potenzialabschätzung möglich

4.2.2 Bewertung von Stadt-Land-Beziehungen

Grundsätzlich machen Beziehungen von Kommunen vergleichbarer oder unterschiedlicher Prägung zum Handlungsfeld Energie und Klimaschutz dort Sinn, wo aus energetischer Sicht Kooperations- und Synergieeffekte zu erwarten sind.

Aus aktuellen Entwicklungen lassen sich drei Ansätze beobachten, die auch auf die Region Havelland Fläming zutreffen:

1. Es gibt eine existierende Kooperation, die oft nicht aus energetischen Hintergründen entstanden ist, welche auch auf Herausforderungen im Handlungsfeld Energie/Klimaschutz übertragen wird. Hier stehen zunächst weniger die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge als die bestehende, etablierte Kooperation im Vordergrund. Beispiele:

Existierende Kooperation
(meist ohne energetischen Hintergrund)

- Kommunale Arbeitsgemeinschaft der Teltow (KAT)
- Arbeitsgemeinschaft Niederer Fläming
- geteiltes Mittelzentrum Werder-Beelitz
- Mittelbereich Bad Belzig
- Kommunales Nachbarschaftsforum
- Kommunale Arbeitsgemeinschaft »Städtekranz Berlin-Brandenburg« und »Brandenburger Städte-Netzwerk Energieeffiziente Stadt und Klimaschutz BraNEK«
-

2. Es werden vor dem Hintergrund der Herausforderungen im Handlungsfeld Energie/Klimaschutz neue Kooperationen gesucht. Hier können energiewirtschaftliche Zusammenhänge aber bspw. auch knappe Ressourcen ein Antrieb sein. Grundsätzlich lassen insbesondere die folgenden Konstellationen hohe Synergieeffekte erwarten:

Neue kommunale Energie-Kooperationen

- Kommunen, die aufgrund **starker räumlicher und infrastruktureller Verflechtungen** (Siedlungsgebiet, ÖPNV) gemeinsame Herausforderungen auch nur gemeinsam lösen können bzw. sollten
- Kommunen mit deutlichen **energiewirtschaftlichen Zusammenhängen**: gemeinsame Anlagen, Versorgungsbereiche, Netze, Versorger/Betreiber
- Kommunen, die sich aufgrund ihrer **unterschiedlichen siedlungsstrukturellen und energetischer Situation sehr gut ergänzen**: Landstädte oder Wohngemeinden (ggf. auch Mittelstädte) mit hohen Siedlungsanteilen geringen Potenzialen und Herausforderungen insbesondere in Hinblick auf Energieeinsparung und Effizienzsteigerung (Mobilität, Wärme) mit ländlichen Kommunen mit Flächenressourcen und Potenzialen Erneuerbarer Energien

Auf der Konzeptebene können dann gemeinsame integrierte Konzepte oder für Teilthemen auch gemeinsame sektorale Konzepte erstellt werden.

Zudem kann eine gemeinsame Konzepterarbeitung gerade für kleine Kommunen mit begrenzten Personalressourcen eine Möglichkeit sein, sich überhaupt

mit dem Thema auseinanderzusetzen. Für solche Ansätze ist insbesondere das KSI-Programm des BMU offen.

Erfahrungsnetzwerke

3. Als weitere Möglichkeit können Partnerschaften von Kommunen gesehen werden, die keine territorialen Berührungspunkte haben, sich aber vor vergleichbare Herausforderungen bezüglich Klimaschutz und Energie gestellt sehen und den Erfahrungstransfer pflegen. Beispielhaft genannt sei hier das Brandenburger Städtenetzwerk Energieeffiziente Stadt und Klimaschutz BraNEK der AG Städtekrantz Berlin-Brandenburg, das Klimabündnis oder auch die 100% Erneuerbare-Energie-Regionen.

4.2.3 Optionsmodelle für Kommunen

Hinweis: Die Bearbeitung im Rahmen des Regionalen Energiekonzeptes erfolgte in einem separaten Auftrag. Nachfolgend ist eine Zusammenfassung durch das beauftragte Unternehmen Horváth & Partners dargestellt:

Die Energiewende hat zahlreiche Beteiligte. Private Unternehmen bauen und betreiben Anlagen mit ausreichenden Renditen. Bürger beteiligen sich an der Energiewende und können hiervon profitieren, teilweise sind sie Betroffene, da sich ihr Lebensumfeld durch dezentrale Erzeugungsanlagen verändert (bspw. Sicht auf errichtete Windanlagen). Kommunale Vertreter sorgen sich um die Lebensqualität der Bürger und versuchen Wertschöpfung im Zusammenhang mit der Energiewende lokal zu konzentrieren. Die Energiewende kann auf lokaler Ebene nur nachhaltig erfolgreich sein, wenn die Interessen aller Beteiligten ausreichend Berücksichtigung finden. Kommunen können diese Koordinationsrolle wahrnehmen und zugleich finanziell von der Energiewende profitieren. Zielsetzung des Projekts war es, zunächst die kommunalen Ziele zu spezifizieren, dann die kommunalen Voraussetzungen (z.B. Erzeugungspotenzial, Absatzpotenzial, vorhandene Kompetenzen) tiefer zu beleuchten und hieraus mögliche und sinnvolle Handlungsoptionen der beteiligten Kommunen abzuleiten. Basis hierfür waren zahlreiche Gespräche mit Bürgermeistern und Mitarbeitern der Verwaltung, sowie mit Stadtwerken, Zweckverbänden, Unternehmen.

Ausgangslage

Grundsätzlich bestehen unterschiedliche Ansätze, wie sich Kommunen an der Energiewende beteiligen können. Im Rahmen der Strom- und Wärmeerzeugung können sich Kommunen am Bau und Betrieb von Windenergieanlagen (lokal, regional, Offshore) beteiligen. Gleiches gilt für Photovoltaikanlagen, bspw. im Zuge der Eigennutzung oder Verpachtung von kommunalen Dachflächen. Eine interessante Option im Wärmebereich stellen lokale Nahwärme-konzepte dar. Hier können bspw. auf Basis von BHKWs kommunale Einrichtungen (bspw. Schulen) ebenso wie umliegende Gemeindeteile mit Wärme versorgt werden. Zugleich erzeugen die Anlagen Strom der ins Netz eingespeist werden kann. Kommunale Strom- und Wärmeerzeugung kann auch mit dem Vertrieb eigener kommunaler Produkte kombiniert werden. Vertriebsprodukte erhöhen zwar die Sichtbarkeit der Kommune als Anbieter von dezentral erzeugter Energie, ermöglichen aber auf Grund der Wettbewerbssituation nur sehr marginale Profite. Die Wertschöpfungsstufe Netz ist für die Medien Strom und Gas reguliert. Im Zuge eines Auslaufens des Konzessionsvertrags mit dem derzeitigen Netzbetreiber besteht für Kommunen grundsätzlich die Option die Netze teilweise oder ganz übernehmen. Hierzu ist ein fundiertes und tragfähiges Konzept notwendig, welches Chancen und Risiken adressiert.

Handlungsoptionen

Abbildung 90:
Vorgehensweise im Rahmen der
Untersuchung von Options-
modellen



Rolle der Kommune

Neben der grundsätzlichen Handlungsoption, bspw. dem Einstieg in die Erzeugung kommt der Wertschöpfungstiefe der Kommune beim Einstieg eine zentrale Bedeutung bei. Im Rahmen des Projekts wurde zwischen den grundsätzlichen Rollen des Koordinators, des Investors und des Betreibers differenziert. Der Koordinator beteiligt sich nicht selbst finanziell sondern optimiert die Rahmenbedingungen für Investitionen und schafft eine Plattform für einen Interessenausgleich zwischen den Beteiligten. Hierzu gehören die Standortsteuerung, die Erstellung von Bebauungsplänen und die Initiierung von lokalen Wärmekonzepten. Der Investor beteiligt sich finanziell an Investitionsvorhaben. Dies kann durch die Aufbringung der finanziellen Mittel erfolgen, aber auch durch die Einbringung von kommunalen Flächen in Projekte mit Dritten. Er geht damit deutlich mehr Risiken ein, weil z.B. ein Projektstandort falsch gewählt sein kann (Windaufkommen, lokale Wärmenachfrage) oder die Projektrealisierung teurer ausfällt als geplant. In diesen Fällen sinkt seine Anlagenverzinsung. Der Anlagenbetreiber als dritte Rolle übernimmt den operativen Betrieb der Anlage, d.h. die Steuerung, die Versorgung mit Brennstoffen, die Wartung etc. Neben den finanziellen Risiken trägt er auch operative Risiken, z.B. hinsichtlich der Sicherheit der Mitarbeiter in den Anlagen. Aufgrund von Wirtschaftlichkeitsgründen (private Anbieter betreiben häufig eine deutlich größere Anlagenanzahl zu geringeren Kosten als Kommunen) und der Risikoexposition wird Kommunen in zahlreichen Fällen empfohlen, sich auf Koordinatoren- und Investorenrollen zu konzentrieren. Sind Stadtwerksstrukturen bereits existent, ist können aber durchaus auch Betreibermodelle interessant sein.

Beispiel für Optionsmodelle

Aus Handlungsoptionen und den unterschiedlichen Rollenmöglichkeiten wurden unter Berücksichtigung von kommunaler Zielsetzung und Ausgangssituation (Verfügbarkeit von Flächen, Windeignungsgebiete, finanzielle Ressourcen etc.) Optionsmodelle abgeleitet. Ein erstes Optionsmodell für eine der untersuchten Kommune sieht eine aktive Koordinatorenrolle vor. Für die Windeig-

nungsgebiete werden Bebauungspläne erarbeitet, ggf. erfolgt die Verpachtung kommunaler Flächen. Die Kommune vermittelt zwischen Grundstückseigentümern und Windunternehmen. Im Bereich der Nahwärme wird ein Wärmekonzept für die bestehenden Stadtwerke erarbeitet, das eine bessere Nutzung der Wärmepotenziale zum Ziel hat. Das zweite Optionsmodell geht einen bedeutenden Schritt weiter: Die vorhandenen Stadtwerke werden zum lokalen Wärmespezialist ausgebaut, der sowohl eigene BHKWs als auch ein Nahwärmenetz betreibt. Der bisherige Wärmeversorger wird am neuen Stadtwerk im Rahmen einer strategischen Kooperation beteiligt. Die Kommune wird somit vom Koordinator zum Investor.

Kooperationsmöglichkeiten zwischen (Nachbar-) Kommunen, Unternehmen, Stadtwerken sind grundsätzlich zahlreich und attraktiv. Sie ermöglichen u.a. den Transfer von heute knappem Know-how. Energiekonzepte können gemeinsam erarbeitet werden, auch können größere Investitionsvorhaben (z.B. Anlagen mit Flächen in zwei Kommunen) gemeinsam realisiert werden. Ein interessanter Ansatz ist auch die Bündelung von Verhandlungen mit strategischen Partnern (z.B. Windunternehmen).

Rolle von Kooperationen

Die Energiewende macht den Einstieg in den Energiemarkt möglich. Er ist zwar anspruchsvoll, aber die zu erzielenden Ergebnisse sind reizvoll (Wertschöpfung und Akzeptanz). Hinsichtlich der untersuchten Kommunen wird festgestellt, dass das Engagement der Beteiligten sehr heterogen ist. Meist handelt es sich jedoch um vereinzelte Aktivitäten, in größerem Stil sind nur wenige Kommunen aktiv. Grundsätzlich sind ausreichende Potenziale vorhanden (Windeignungsgebiete, Nahwärmepotenziale im Absatz, Flächen). Häufig sind jedoch die organisatorischen Voraussetzungen nicht ausreichend (nur in Ausnahmefällen Eigenbetriebe oder Stadtwerke vorhanden), ein Personal- und Know-how-Aufbau ist für die Übernahme von Aufgaben im Rahmen der Energiewende unerlässlich. Es wird eine hohe Unsicherheit bei Beteiligten konstatiert, was sie genau tun sollen (welche Modelle, richtiger Einstiegszeitpunkt, geeignete Partner für Projekte). Kommunen müssen inhaltlich und organisatorisch stärker unterstützt werden, wenn ihnen eine aktive Rolle bei der Energiewende zugeordnet ist (z.B. durch Kreisverwaltungen).

Fazit

Aus den Untersuchungen geht hervor, dass bislang eine Kooperation mit Unternehmen der Windenergiebranche im Sinne der Optionsmodelle nicht erreicht werden konnte. Die lokalen Energieversorger sind derzeit auch nicht in der Lage in die energetische Windkraftnutzung zu investieren. Aber auch die personellen und finanziellen Voraussetzungen der Gemeinden zur Gründung kommunaler Energiewerke sind bis auf Energiegenossenschaften sehr begrenzt. Insgesamt ist die Ausgangsposition der untersuchten Gemeinden relativ schwach, lässt sich aber durch zusätzliches Personal deutlich verbessern. Es wird empfohlen auf Basis des regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes sowie der Optionsmodelle ein kommunales Klimaschutzkonzept zu entwickeln. Dieses Konzept wäre Voraussetzung für die finanzielle Förderung vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für einen Kli-

Empfehlung

maschutzmanager, welcher die Umsetzung der Optionsmodelle fachlich initiieren und begleiten könnte.

Anmerkung

Insgesamt wurden für 13 Städte und Gemeinden in der Region Havelland-Fläming Optionsmodelle erarbeitet. Die Ergebnisse der Optionsmodelle liegen als separates Gutachten bei der Regionalen Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming vor und können jederzeit angefragt werden. Auf der Internetseite der Planungsgemeinschaft sind exemplarisch die Optionsmodelle für die Gemeinde Kloster Lehnin dargestellt.

4.2.4 Katalog kommunaler Handlungsansätze

Auch wenn das Regionale Energiekonzept in vielerlei Hinsicht dem Anspruch an eine kommunale Darstellung gerecht wird, so können Handlungsempfehlungen nur überschlägig vorgenommen werden. Hier ist – wie in *RENplus* explizit vorgesehen – die auf dem regionalen Konzept aufbauende Erarbeitung kommunaler Konzepte letztlich unumgänglich. Nur hier kann die individuelle kommunale Situation berücksichtigt, lokale Handlungserfordernisse ermittelt und realistische Lösungsansätze aufgezeigt werden. Dennoch sollen hier für die kommunale Ebene, die im Regelfall die Umsetzungsebene der Projekte ist, erste Handlungsfelder skizziert werden. Dabei erscheint aus regionaler Sicht sinnvoll, den Kommunen Handlungsansätze entsprechend ihrer typischen Strukturmerkmale aufzuzeigen. Grundlage sind die in Kapitel 1.1.2 dargestellten Gemeindestrukturen.

Während die Regionale Ebene nur begrenzte Steuerungsmöglichkeiten hat, obliegen den Kommunen u. a. durch die kommunale Planungshoheit weitreichendere Steuerungsmöglichkeiten.

Kommunale Steuerung	Märkisches Dorf	Landstadt	Wohn-gemeinde	Mittelstadt
Klimaschutz- und Energiekonzepte <ul style="list-style-type: none"> ▪ das zentrale Instrument zur Vertiefung des Regionalen Konzeptes ▪ Berücksichtigung der individuellen Ausgangssituation ▪ Untersetzung/Schärfung der Potenzialuntersuchungen und Vertiefung lokaler Besonderheiten ▪ konkrete Maßnahmenentwicklung 	x	X	X	X
Bauleitplanung <ul style="list-style-type: none"> ▪ bezüglich Windenergie, PV-Freiflächenanlagen, Biomasseanlagen ▪ energetische Standards und Anlage Neubauten/Neubaugebieten Bebauungspläne 	x	x	x	x
Information und Beratung lokaler Akteure <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fördermöglichkeiten für Verbraucher ▪ Handlungserfordernisse und -möglichkeiten der Verbraucher (zu Energieeinsparung und Effizienz, z.B. Sanierung, Neubau) ▪ Solardachkataster 	(x)	x	X	X

Kommunale Steuerung

Die »Erneuerbaren Energien« sind das zentrale Handlungsfeld mit sehr hoher Bedeutung für die Erreichung der Ziele auf regionaler sowie auf Landesebene (vgl. Einleitung Kap 4). Eine sehr enge Verknüpfung besteht zu den Handlungsfeldern »Netze & Speicher« sowie »Beteiligung & Wertschöpfung« sowie zur kommunalen Umsetzungsebene.

Ansätze im Handlungsfeld »Speicher und Netze« haben zwar eine sehr hohe Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit und Akzeptanz insbesondere der »Erneuerbaren Energien«. Es existieren jedoch nur begrenzte Spielräume für die kommunalen aber auch regionalen Akteure.

»Energieeinsparung und Energieeffizienz« haben für die kommunale Ebene sehr hohe Priorität (Jede nicht benötigte Kilowattstunde muss gar nicht erst nicht erzeugt werden!). Aufgrund der Siedlungs- und Bevölkerungsstruktur überwiegt in der Region Havelland-Fläming die Bedeutung in einzelnen Kommunen gegenüber den Erneuerbaren Energien.

Maßnahmenansätze

Maßnahmenansätze	Märkisches Dorf	Landstadt	Wohn-gemeinde	Mittelstadt
Windenergie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erschließung der Windenergiepotenziale / Sicherung und Initiierung lokaler Partnerschaften, Betreibergesellschaften etc. ▪ Möglichkeiten und Steuerung von Kleinwindanlagen 	x	x		(x)
Solarenergie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertiefte Untersuchung von Freiflächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen i. Z. m. der Region ▪ Erarbeitung von Solardachkatastern - kommunale sowie ggf. kreisliche 	X	X	X	X
Bioenergie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schließung lokaler / regionaler Stoffkreisläufe in der Bioenergienutzung, insbesondere ackerbauliche Bioenergiepflanzen für Biogasanlagen sowie Waldholz für Heizkraftwerke / Pelletheizungen u. Ä. → Nachhaltigkeit & Importunabhängigkeit ▪ potenzialgerechte Steuerung des Baus von Biogasanlagen ▪ Erschließung Waldrestholzpotenziale, insbesondere im Privatwaldbestand, für biomassebasierte Heizkraftwerke ▪ Erschließung der Potenziale von Reststoffen aus der Tierhaltung, Landschaftspflege (vertiefte Untersuchungen zum Nutzungsgrad, Pilotprojekte) 	X	X	(x)	x
Geothermie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunale Potenzialermittlungen für die Erschließung der Potenziale oberflächennaher Geothermie/Umweltwärme 	x	x	X	X

Maßnahmenansätze	Märkisches Dorf	Landstadt	Wohn-gemeinde	Mittelstadt
Nutzung Erneuerbarer Energien <ul style="list-style-type: none"> Sensibilisierung der lokalen Akteure für die Nutzung der Erneuerbaren Energien im Strommix 	X	X	X	X
Speicher <ul style="list-style-type: none"> Pilotprojekte für dezentrale Speichertechnologien von kleinen Erzeugern/Verbrauchern wie z. B. Haushalte, kommunale Gebäude (Großprojekte auf Ebene Region/Land) Breitenanwendung ... 	x	x	x	x
Stromnetze <ul style="list-style-type: none"> Smart Grid (Pilotvorhaben) 	(x)	(x)	(x)	(x)
Nahwärmenetze <ul style="list-style-type: none"> ungenutzte Abwärmequellen (Biogasanlagen, Heizkraftwerke ...) jeweils vor dem Hintergrund Wirtschaftlichkeit, Demografie, Sanierungsfortschritt/Wärmebedarfsreduzierung, Stabilität und Zukunftsfähigkeit zu betrachten 	X	X	x	(x)
Fernwärmenetze <ul style="list-style-type: none"> im Regelfall nur bestehende Netze jeweils vor dem Hintergrund Wirtschaftlichkeit, Demografie, Sanierungsfortschritt/Wärmebedarfsreduzierung, Stabilität und Zukunftsfähigkeit zu betrachten 			x	(X)
Einsparung durch Verbrauchsvermeidung <ul style="list-style-type: none"> Strom, insbesondere aber Wärme und Kraftstoffe 	X	X	X	X
Einsparungen durch Steigerung der Energieeffizienz <ul style="list-style-type: none"> Wärmeverbrauch in öffentlichen und privaten Gebäuden (kleinteilige Maßnahmen, Sanierung, Heizungswechsel, Energieträgerwechsel etc.) (Effizienzsteigerung durch effizientere Kfz-Technik) Ermittlung und Nutzung ungenutzter Abwärmepotenziale 	X	X	X	X

A1 Abkürzungsverzeichnis

AfS	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
AG	Arbeitsgemeinschaft
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EBP	Ernst Basler + Partner
EW	Einwohner
GWh	Gigawattstunde [1 GWh = 1.000.000 kWh]
ILB	Investitionsbank des Landes Brandenburg
KEK	Klimaschutz- und Energiekonzept
Kfz	Kraftfahrzeug
KSI	Nationalen Klimaschutzinitiative
kW	Kilowatt [installierte Leistung]
kWh	Kilowattstunde
LBV	Landesamt für Bauen und Verkehr Brandenburg
LED	Licht-emittierende Diode
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg
Lkw	Lastkraftwagen
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
MIL	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg
MUGV	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
MWE	Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg
MW	Megawatt [installierte Leistung]
MWh	Megawattstunde [1 MWh = 1.000 kWh]

Pkw	Personenkraftwagen
RPG	Regionale Planungsgemeinschaft
RPS	Regionale Planungsstelle
u. a.	unter anderem
W	Watt
ZAB	ZukunftsAgentur Brandenburg [Wirtschaftsförderung und Energiesparagentur des Landes Brandenburg]
z. B.	zum Beispiel