LAND BRANDENBURG

Ministerium für Wirtschaft und Energie

ENERGIE

ENERGIESTRATEGIE 2030

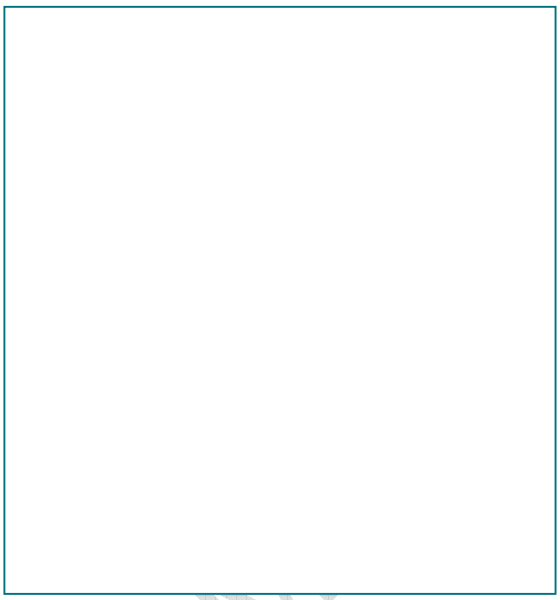
mwe.brandenburg.de

STAND: **31. August 2017**

ENTWURF

Vorwort

Liebe Bürgerinnen und Bürger des Landes Brandenburg, sehr geehrte Damen und Herren,



Albrecht Geber
Minister für Wirtschaft und Energie

ENTWURF des M

Zusammenfassung

Mit der 2012 beschlossenen Energiestrategie 2030 hat sich die Länderregierung Brandenburgs sehr ambitionierte energie- und klimaschutzpolitische Ziele gesetzt. Die prognostizierten Zielsetzungen für 2030 berücksichtigten die seinerzeit geltenden Rahmenbedingungen und Ansprüche an die Energiewende in Deutschland. Gleichwohl wurde bereits bei der Verabschiedung der Energiestrategie 2030 eine regelmäßige Überprüfung und Anpassung festgeschrieben. Die damals zugrunde gelegten Prognosen konnten im Evaluationsprozess teilweise nicht bestätigt werden. Wenn sich Rahmenbedingungen ändern, müssen langfristig angelegte Konzepte den tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden. Mit der Aktualisierung der Energiestrategie 2030 wurden die Zielindikatoren deshalb auf die neuen Entwicklungspfade ausgerichtet.

Die Prognosen zum Energieverbrauch wurden aufgrund der Entwicklungen der letzten Jahre angepasst. Die gute konjunkturelle Entwicklung hat dazu beigetragen das der Endenergieverbrauch im Industriesektor zwischen 2009 und 2014 um ca. 20 % gewachsen ist und sich damit die Basis für die prognostizierte Reduktion des Endenergieverbrauchs deutlich erhöht hat. Auch haben sich der Anteil an alternativen Antrieben im Verkehrssektor und die Energieeinsparungen im Gebäudebereich deutlich langsamer entwickelt als es noch 2012 prognostiziert wurde. Nach aktuellen Berechnungen ist davon auszugehen, dass der Endenergieverbrauch bis 2030 um 12 % (auf 256 PJ) gegenüber 2007 gesenkt werden kann. Durch eine Neubewertung der Entwicklungen des zukünftigen Energiemixes und des brandenburgischen Kraftwerksparks (u. a. kein Neubau-Braunkohlekraftwerk am Standort Jänschwalde, keine neuen Gaskraftwerke im Umfang von 2.000 MW installierter Leistung) ist davon auszugehen, dass der Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 um rund 20 % (auf 522 PJ) gesenkt werden kann.

Mit derzeit fast 6.500 MW installierter Windleistung und 3.300 MW installierter Photovoltaikleistung haben sich die erneuerbaren Energien in den letzten Jahren sehr dynamisch entwickelt. Im Bereich der Windenergie belegt Brandenburg Platz drei hinter Niedersachsen und Schleswig-Holstein in Punkto gesamtinstallierte Windenergieanlagen und Platz eins bei den Windenergieanlagen pro 1.000 Einwohner. Auch bei der Photovoltaik sind pro 1.000 Einwohner mit rund 1.230 kWp in Brandenburg die meisten Anlagen installiert. Zudem sicherten die erneuerbaren Energien in 2015 bereits weit über 17.000 Arbeitsplätze in Brandenburg. Gleichwohl legt das aktuelle Erneuerbaren-Energien-Gesetz (2017) einen klaren Ausbaupfad fest. Hierdurch sowie unter Beachtung der zu erwartenden technischen Entwicklungen und den neuen Prognosen zu den Zubaumengen in Brandenburg muss das Ausbauziel auf 9.000 MW installierte Windleistung korrigiert werden. Aus Windenergie kann im Jahr 2030 dann voraussichtlich rund 72 PJ regenerativer Strom erzeugt werden. Im Bereich der Photovoltaik wird ein Zubau auf insgesamt 5.600 MW installierte Leitung und eine Stromerzeugung von ca. 20 PJ erwartet. Insgesamt werden die erneuerbaren Energien im Jahr 2030 einen Beitrag von 180 PJ leisten. Das entspricht einem Anteil am Primärenergieverbrauch von 34 %. Bei den Arbeitsplätzen wird ein Zuwachs von 2.400 Arbeitsplätzen durch die erneuerbaren Energie erwartet, die damit verbunden Wertschöpfung erhöht sich bis 2030 um schätzungsweise 360 Mio. EUR auf dann insgesamt 1.060 Mio. EUR.

Im Bereich der konventionellen Energieerzeugung hat sich insbesondere mit dem neuen Revierkonzept der Lausitzer Energie AG mehr Klarheit in Bezug auf die zukünftige Braunkohleverstromung in Brandenburg ergeben. Auf die Inanspruchnahme des geplanten Tagebaufeldes Jänschwalde-Nord wird verzichtet und etwaige Zukunftsfelder (Bagenz-Ost, Spremberg-Ost) wird es nicht mehr geben. Über die Inanspruchnahme des Teilfeldes II im Tagebau Welzow-

ENTWURF des MWE

Süd wird bis 2020 entschieden. Durch den Verzicht auf ein Neubau-Braunkohlekraftwerk am Standort Jänschwalde ist es für die Versorgungsicherheit voraussichtlich erforderlich, das bestehende Kraftwerk bis kurz nach 2030 in Betrieb zu lassen. Bis 2030 muss von einem Rückgang von ca. 3.900 direkten und indirekten Beschäftigten in der Braunkohleindustrie ausgegangen werden. Die damit verbundenen Wertschöpfungseffekte reduzieren sich um rund 520 Mio. EUR auf 810 Mio. EUR im Jahr 2030.

Die Erfüllung der internationalen Klimaschutzziele ist für Brandenburg ein wichtiges Anliegen. Brandenburg wird in seiner Rolle als Energieexport- und -transitland zur Einhaltung der Beschlüsse der Bundesregierung (Klimaschutzplan 2050) und der UN-Klimakonferenz in Paris 2015 (21st Conference of the Parties – COP 21) seinen Beitrag leisten. Mit der Überführung der Blöcke E und F des Kraftwerkes Jänschwalde in die Sicherheitsbereitschaft in den Jahren 2018 und 2019 werden bis zu 8 Mio. t CO_2 jährlich eingespart. Damit wird Brandenburg sein Zwischenziel für 2020 (Reduktion der energiebedingten CO_2-Emissionen um 40 % (auf 54,5 Mio. t) gegenüber 1990) übererfüllen.

Im Zusammenhang mit weiteren Maßnahmen (u. a. EEV-Absenkung, weitere Energiemixänderung) können die energiebedingten CO_2-Emissionen bis 2030 insgesamt um 55 % (auf 41 Mio. t) reduziert werden. Nach 2030 ist davon auszugehen, dass mit der altersbedingten Stilllegung des Kraftwerkes Jänschwalde die CO_2-Emissionen 2032/2033 voraussichtlich um insgesamt 68 % (auf dann ca. 29 Mio. t) reduziert werden. Damit wird Brandenburg einen wichtigen Beitrag zu den nationalen Zielvorgaben leisten.

Die wichtigsten Ziele der aktualisierten Energiestrategie 2030 lauten:

- Reduktion des Endenergieverbrauchs bis 2030 um ca. 12 % (auf 256 PJ) gegenüber 2007 und Reduktion des Primärenergieverbrauchs bis 2030 um 20 % (auf 522 PJ) gegenüber 2007

- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf 34 % (ca. 180 PJ) bis zum Jahr 2030

- Reduktion der energiebedingten CO_2-Emissionen gegenüber 1990 um 55 % (auf 41 Mio. t) bis zum Jahr 2030 (ab 2032/2033 um insgesamt -68 % auf 29 Mio. t)

ENTWURF des MWE

ENTWURF

Inhaltsverzeichnis

Vorwort……. 3

Zusammenfassung 4

1. Motivation: Hintergrund der Fortschreibung 9

1.1. Die Energiewende schreitet voran 9

1.2. Übergeordnete Zielsetzungen und rechtlicher Rahmen 10

1.3. Ganzheitliche Systemtransformation und Sektorenkopplung als neue Schwerpunkte 14

2. Methodik: Evaluation und Anpassung der Strategie 16

3. Ergebnisse: Das Energieland Brandenburg heute 20

3.1. Umsetzungsstand der Energiestrategie 2030 20

3.2. Umsetzungsstand im Vergleich zu den Zielen der Bundesregierung und zum Umsetzungsstand in den Bundesländern 24

3.3. Energiepolitische Auswirkungen / Zielkonflikte in Brandenburg 29

3.4. Chancen für die weitere Entwicklung des Energielandes Brandenburg in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg 40

4. Perspektive: Das Energieland Brandenburg im Jahr 2030 44

4.1. Aktualisiertes Leitszenario bis zum Jahr 2030 45

4.1.1 Grundsätze der Energiestrategie 2030 45

4.1.2 Ziele der Energiestrategie 2030 47

4.2. Handlungskonzept 58

4.2.1. Handlungsfelder und strategische Maßnahmenbereiche 58

4.2.2. Monitoring und regelmäßige Überprüfung 63

5. Referenzen 66

5.1. Abbildungsnachweise 66

5.2. Fotonachweise 66

5.3. Quellennachweise 66

Abkürzungsverzeichnis 70

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis 72

ENTWURF

ENTWURF

1. Motivation: Hintergrund der Fortschreibung

1.1. Die Energiewende schreitet voran

Die Energiewende schreitet voran und sie wird uns noch viele Jahre beschäftigen. Damit verbunden sind enorme Herausforderungen, die in einzelnen Regionen eher und in anderen Regionen später zu bewältigen sind. Das Land Brandenburg gehört zu den Regionen, in denen die Herausforderungen der Energiewende wie in einem Brennglas sichtbar werden. Zum einen, weil sich Brandenburg bereits früh zur Energiewende bekannt hat und diese auch seitens der Politik aktiv vorantreibt. Zum anderen ist Brandenburg ein Energieland, mit einer historisch gewachsen konventionellen Energiewirtschaft, das einen wichtigen Beitrag für die nationale Versorgungseinheit leistet.

Die Energiestrategie 2030 bildet dabei die Leitlinie für die Entwicklung der Energieversorgung in Brandenburg bis zum Jahr 2030. Bereits mit der im Februar 2012 vorgelegten ersten Version hat das Land Brandenburg landesübergreifend Beachtung gefunden. Mit einer pragmatischen Zieldefinition und Ausrichtung, insbesondere mit den neuen Schwerpunkten (u. a. Systemintegration der erneuerbaren Energien, umfangreiche Beteiligung, regionale Umsetzung), hat das Land Brandenburg seinen energiepolitischen Fahrplan definiert und untermauert, dass es einer der Schrittmacher der Energiewende in Deutschland ist.

Im Rahmen des Jahrhundertprojekts Energiewende wird der europäische und bundespolitische Rechtsrahmen im Energiebereich ständig angepasst und weiterentwickelt. Die Energiestrategie 2030 sieht vor, diesen dynamischen Entwicklungen Rechnung zu tragen und wird daher diesem Umfeld stetig angepasst – nicht zuletzt deshalb, um als Energieexport- und -transitland die Wertschöpfung und die Arbeitsplätze im Land zu sichern, die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und seiner Verantwortung im Rahmen der nationalen Energieversorgungssicherheit und Klimaschutzpolitik gerecht zu werden.

Der Landtag des Landes Brandenburg und die Landesregierung haben sich klar zur Evaluation und Anpassung der Energiestrategie 2030 bekannt und sind dies als eine wichtige Aufgabe in der 6. Legislaturperiode des Landtages (2014 - 2019) angegangen.[1,2] Zudem hat die Bundesregierung auch ihr Energiekonzept vom September 2010 im Juni 2014 mit der „10-Punkte-Energie-Agenda“ weiter untersetzt.[3,4] Durch das Aufstellen von Zielen für einzelne Handlungsfelder im Klimaschutzplan 2050, welche im Zusammenhang mit Pariser Klimaschutzgipfel erarbeitet wurden, hat die Bundesregierung zudem im November 2016 die Ziele ihres Energiekonzeptes weiter konkretisiert.[5] Mit dieser bis 2050 reichenden Gesamtstrategie will die Bundesregierung die Entwicklung und Umsetzung der Energiewende für eine sichere, umweltverträgliche und wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft weiter umsetzen. Die 10-Punkte-Energie-Agenda wurde in den letzten Jahren aktiv umgesetzt und im Januar 2016 noch einmal fortgeschrieben.[6] Nach einem umfangreichen Abstimmungsprozess, in den sich das Land Brandenburg u. a. im Rahmen der Bund-Länder-Gespräche, über Stellungnahmen und Bundesratsanträge eingebracht hat, wurden von Bundestag und Bundesrat am 08. Juli 2016 weitreichende energiepolitische Beschlüsse gefasst (insbesondere Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) 2017, Strommarktgesetzt, Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende).[7]

Brandenburg stellt sich den Herausforderungen der Energiewende und passt seine Energiepolitik an

Für die energiepolitische Programmatik des Landes Brandenburg ergibt sich dadurch jedoch keine grundsätzlich neue Perspektive, da die Energiestrategie 2030 bereits die für Brandenburg wichtigen Herausforderungen der Energiewende benennt. Die in der Energiestrategie 2030 definierten Themenfelder „Effiziente Energienutzung“, „Erzeugung aus erneuerbaren

ENTWURF

Energien“, „Effiziente, CO_2-arme konventionelle Erzeugung“ und „Intelligente Übertragung, Verteilung und Speicherung“ werden die Energieversorgung in Brandenburg bis zum Jahr 2030 und darüber hinaus bestimmen.

Mit der Energiestrategie 2030 setzt sich das Land Brandenburg neben dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien, vor allem für die Systemintegration der erneuerbaren Energien sowie für eine systematische Verknüpfung der Energiesektoren (Sektorenkopplung: Strom, Wärme, Mobilität) ein. Hierbei gilt es nicht nur technische Herausforderungen zu lösen, sondern – wie sich in den letzten Jahren herausgestellt hat – sind hierbei auch marktregulatorische und energierechtliche Aspekte an die Erfordernisse der Energiewende anzupassen.

Die Transformation der Energieversorgungssysteme rückt in den Fokus der Energiestrategie 2030

Es wird mehr und mehr deutlich, dass der tiefgreifende Umbau unserer Energieversorgungssysteme eine der zentralen Aufgaben ist und bleiben wird. Der Anteil der erneuerbaren Energien konnte in den letzten Jahren in Deutschland kontinuierlich gesteigert werden. Seit dem Jahr 2015 werden deutschlandweit bereits über 30 % des produzierten Stromes aus erneuerbaren Energien generiert.[8] Durch die fluktuierende Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien und die zunehmende Dezentralität der Erzeugung ist die bisherige Differenzierung unseres Energiesystems in unterschiedliche Lastbereiche (Grund-, Mittel- und Spitzenlastkraftwerke) nicht mehr sachgerecht. Zum einen führt der Ausbau der erneuerbaren Energien zu einem vermehrten Austausch zwischen den Regionen. Zum anderen erfordert die witterungsabhängige Stromeinspeisung aus Wind und Sonne das Bereitstellen von immer mehr Regelleistung, insbesondere aus flexiblen konventionellen Kraftwerken und Biomasseanlagen.

Die Brandenburger Energie- und Klimapolitik ordnet sich in den nationalen und internationalen Rahmen ein

Eine direkte Zuordnung von bestimmten Kraftwerkstypen zu den jeweiligen Lastbereichen – wie sie bisher bekannt war – wird somit in der Zukunft nicht mehr vorhanden sein. Die Einsatzmöglichkeiten für Kraftwerke, die für sehr viele Volllaststunden ausgelegt sind, werden sukzessive zurückgehen. Es werden zukünftig insbesondere flexible Kraftwerke mit kurzen An- und Abfahrzeiten sowie dynamischer Regelbarkeit benötigt. Dies hat u. a. zur Folge, dass die Einsatzdauer dieser Anlagen weiter sinkt und somit auch neue Betriebsstrategien entwickelt werden müssen. Eine zunehmend wichtigere aktuelle und zukünftige Aufgabe besteht darin, die Einspeisung aus erneuerbaren Energien mit den Lastprofilen zu synchronisieren, dazu werden alle zur Verfügung stehenden Instrumente genutzt. Ein wesentlicher Schwerpunkt der Energiepolitik verschiebt sich damit zu einem gesamtheitlichen Ansatz – zu einer Transformation der Stromversorgungssysteme.

1.2. Übergeordnete Zielsetzungen und rechtlicher Rahmen

Die nationalen und internationalen Zielsetzungen, rechtliche Rahmenbedingungen und technologische Entwicklungen bestimmen als Leitplanken das quantitative Anspruchsniveau in der Energie- und Klimaschutzpolitik für den weiteren Weg des Energielandes Brandenburg (vgl. Abbildung 1). Die Brandenburger Energiepolitik bewegt sich dabei in einem Spannungsfeld von Umwelt- und Klimaverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit sowie Akzeptanz und Beteiligung.

Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien

Im Sonderbericht „Erneuerbare Energien und die Verminderung des Klimawandels“[9] des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) haben internationale Expertinnen und Experten 164 Szenarien analysiert und ausgewertet (unter Annahme verschiedener politischer und wirt-

ENTWURF

schaftlicher Ausgangsdaten, wie bspw. Bevölkerungswachstum, Energieeffizienz, Pro-Kopf-Konsum, Wirtschaftswachstum).

Ein optimistisches Szenario der vier Hauptszenarien kommt dabei zu dem Ergebnis, dass bis 2030 weltweit ein Anteil an regenerativen Energieträgern von rund 34 % möglich ist. Bis 2050 könnten demnach rund drei Viertel (77 %) der weltweiten Energieversorgung aus erneuerbaren Energien bestritten werden. Der Analyse zufolge könnte damit eine CO_2-Einsparung von heute bis 2050 von rund 560 Mrd. t realisiert werden. Die Einhaltung des sogenannten 2-Grad-Zieles auf internationaler Ebene ist damit noch erreichbar.

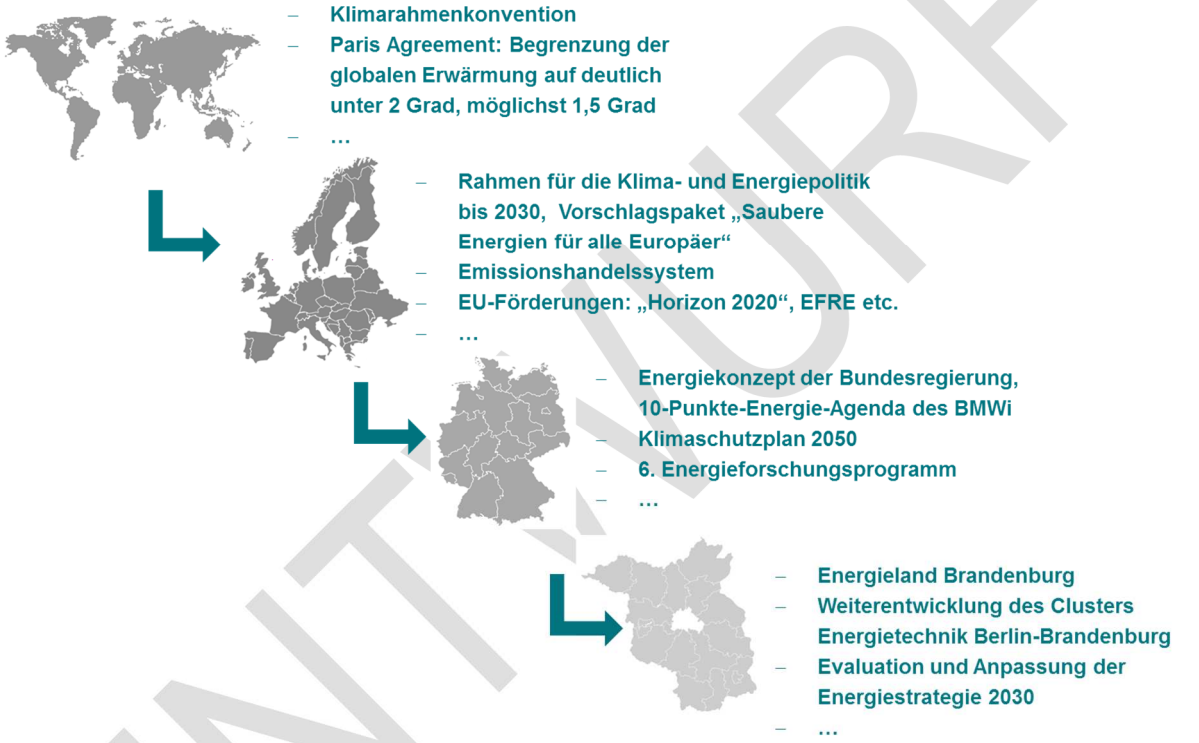


Abbildung 1: Rahmenbedingungen für die Brandenburger Energiepolitik

ENTWURF

Mit ihrem Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 strebt die Europäischer Union an, den Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 auf mindestens 27 % zu erhöhen.[10]

Auf nationaler Ebene gibt das Energiekonzept der Bundesregierung vom September 2010 weiterhin vor, bis zum Jahr 2020 den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch auf 35 % auszubauen. Im weiteren Verlauf soll dieser Anteil bis 2030 auf 50 %, bis 2040 auf 65 % und bis 2050 auf 80 % erhöht werden. Bei der Wärmebereitstellung soll dieser Anteil bis 2020 auf 14 % steigen.

Im 2016 novellierten EEG 2017 erfolgte die gesetzliche Festschreibung für den Stromerzeugungsbereich in Form von folgenden Ausbaukorridoren:

- 40 bis 45 % bis zum Jahr 2025,
- 55 bis 60 % bis zum Jahr 2035 und
- mindestens 80 % bis zum Jahr 2050.

Mit dem aktuellen EEG wird die Förderung der erneuerbarer Energien auf Ausschreibungen umgestellt: Künftig wird der in EEG-Anlagen erzeugte Strom in der Regel nur noch vergütet, wenn die Anlagen erfolgreich an einer Ausschreibung teilgenommen haben.[11]

Reduzierung des Energieverbrauchs

Bereits am 4. Dezember 2012 ist die EU-Energieeffizienz-Richtlinie (EED) in Kraft getreten. Die EED umfasst ein breites Spektrum verschiedener Bereiche und sieht Aktivitäten zur Stärkung der Energieeffizienz vor, die von den Mitgliedstaaten umgesetzt werden sollen.[12]

Im Oktober 2014 haben sich die Mitgliedstaaten der EU auf Energieeinsparungen von mindestens 27 % bis 2030 Jahr verständigt.[10] Mit den Vorschlägen im Rahmen des Paketes „Clean Energy for all Europeans“ zur weiteren Ausgestaltung der Energieunion und des Energiebinnenmarktes vom November 2016 hat die Europäische Kommission u. a. die Grundlage der weiteren Ausgestaltung der Energieeffizienz-Richtlinie, der Gebäudeeffizienz-Richtlinie sowie der Ökodesign-Verordnung gelegt. Das Ziel soll hiermit auf 30 % angehoben werden.[13]

Die Bundesregierung hält auch in dem im Jahr 2011 fortgeschriebenen Energiekonzept an ihren bisherigen Zielen fest. Der Primärenergieverbrauch soll bis 2020 gegenüber 2008 um 20 % und bis 2050 um 50 % vermindert werden. Zudem soll der Stromverbrauch gegenüber 2008 bis 2020 um 10 % und bis 2050 um 25 % reduziert werden. Darüber hinaus soll bis 2050 ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand erreicht werden, was eine Senkung des Wärmebedarfs des Gebäudebestandes um 20 % bis 2020 und des Primärenergiebedarfs um 80 % bis 2050 voraussetzt.[3]

Zur Erreichung der Ziele hat die Bundesregierung diese mit einem breiten Spektrum an Maßnahmen untersetzt. Im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz aus dem Jahr 2014 wird eine Vielzahl von Vorhaben für verschiedene Bereiche zur Verbesserung der Energieeffizienz aufgeführt. Mit dem Grünbuch Energieeffizienz vom August 2016 hat die Bundesregierung zudem eine umfassende Strategie im Bereich Energieeffizienz vorgelegt. Im Gebäudebereich wurde der Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand bereits 2015 mit der Energieeffizienzstrategie Gebäude vorgegeben Auch die geplante Zusammenlegung der Energieeinsparverordnung (EnEV) mit dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), die im Frühjahr 2017 vorerst gescheitert ist, soll auf nationaler Ebene durch Vereinfachungen sowie die Definition des Niedrigstenergiestandards zur Erreichung der energiepolitischen Ziele im Gebäudebereich beitragen.

Reduzierung der Treibhausgasemissionen

Die UN-Klimakonferenz in Paris hat 2015 ein neues Klimaabkommen beschlossen („Paris-Abkommen“), das die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C, vorsieht. Um dieses Ziel überhaupt noch erreichen zu können, muss die Welt die Nettotreibhausgasemissionen zwischen 2045 und 2060 auf null zurückfahren und damit einen sehr ambitionierten Klimaschutz betreiben. Ebenfalls wurde im Rahmen der Konferenz auf die Notwendigkeit von CCS-Maßnahmen hingewiesen.[14] Wissenschaftliche Untersuchen haben gezeigt, dass für ein Erreichen des 2 °C-Ziels die weltweiten CO_2-Emissionen bis 2050 jedes

ENTWURF

kommende Jahrzehnt um die Hälfte reduziert werden müssten.[15] Auf der Nachfolgekonferenz in Marrakesch 2016 haben die USA, Mexiko und Deutschland bereits beschlossene Klimaschutzpläne präsentieren können.[16]

Der europäische Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 sieht als verbindliches Ziel für 2030 eine Senkung der Treibhausgasemissionen auf dem Gebiet der EU um mindestens 40 % gegenüber dem Stand von 1990 vor.[10] Als Umsetzungsinstrument dient das europäische Emissionshandelssystem (EU-EHS), das wichtigste Instrument zur kostenwirksamen Verringerung der Treibhausgasemissionen. Seit 2013 ist die dritte Phase des EU-EHS mit der sogenannten „Vollversteigerung der Zertifikate“ in Kraft. Im Juli 2015 hat die Europäische Kommission nunmehr einen Legislativvorschlag zur Überarbeitung des EU-EHS für die Zeit nach 2020 vorgelegt.[17]

Auf nationaler Ebene bildet das Energiekonzept der Bundesregierung vom September 2010 den Rahmen.[3] Demnach sollen die Emissionen aller Treibhausgase, d. h. aus allen Bereichen, bis zum Jahr 2050 insgesamt um 80 % bis 95 % im Vergleich zum Basisjahr 1990 reduziert werden. Dabei sieht die Bundesregierung folgende Schritte vor: 2020: - 40 %, 2030: - 55 %, 2040: - 70 %. Im November 2016 hat die Bundesregierung ihre Zieldefinition für das Jahr 2030 mit dem „Klimaschutzplan 2050“ für einzelne Sektoren konkretisiert. Dies sollte insbesondere Deutschlands Vorreiterrolle beim Klimaschutz im Rahmen der UN-Klimakonferenz in Marrakesch 2016 noch einmal unterstreichen. Der Klimaschutzplan 2050 sieht u. a. vor, dass die Energiewirtschaft bis zum Jahr 2030 eine Reduzierung von 61 – 62 % erbringen soll. Demnach müssen 466 Mio. t CO_2-Aq. von 1990 auf 175 – 183 Mio. t CO_2-Aq. in 2030 reduziert werden. Auch für die Handlungsfelder Gebäude, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft legt der Klimaschutzplan konkrete Ziele für die Treibhausgasminderung bis 2030 fest. [5]

Netze und Speicher

In den Jahren von 1996 bis 2009 verabschiedete die EU drei Legislativpakete zur Harmonisierung und Liberalisierung des Energiebinnenmarktes. Neben Themen wie Marktzugang, Transparenz und Regulierung sowie Verbraucherschutz stand dabei auch die Förderung von Verbundnetzen und Versorgungssicherheit im Fokus (u. a. Aufbau transeuropäischer Netze für den Transport von Strom und Gas). Mit den Vorschlägen zur weiteren Ausgestaltung der Energieunion und des Energiebinnenmarktes im Rahmen des „Clean Energy for all Europeans“-Pakets vom November 2016 beabsichtigt die Europäische Kommission nunmehr mit konkreten Zielen auch die Verbundbildung bei den Stromnetzen bis 2030 auf 15 % zu erhöhen (d. h. 15 % der in einem Mitgliedstaat installierten Stromerzeugungskapazität müssen grenzüberschreitend für andere Mitgliedstaaten verfügbar sein). Bis 2020 soll demnach bereits eine Verbundbildung von 10 % erreicht sein (Deutschland hat die geforderte 10 %ige Verbundbildung bereits im Jahr 2014 erreicht).[13] Zur Erreichung dieser Ziele arbeiten auf der Gemeinschaftsebene alle Übertragungsnetzbetreiber im Rahmen des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) bzw. des Verbands Europäischer Fernleitungsnetzbetreiber ENTSO-G (European Network of Transmission System Operators for Gas) zusammen.

Auf nationaler Ebene wird die europäische Binnenmarktrichtlinie von 2009 über die im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) verankerte Netzentwicklungsplanung (NEP) in einem strukturierten Vorgehen umgesetzt. Ergänzend regeln weitere Gesetze den Netzausbau in Deutschland z. B. das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) und das Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG).

Um die Energieinfrastruktur Brandenburgs den Erfordernissen der grenzübergreifenden Netzinf-

ENTWURF

rastruktur in einem zukünftigen europäischen Energiebinnenmarkt anzupassen, sind die brandenburgischen Verteilnetzbetreiber und der in Brandenburg tätige Übertragungsnetzbetreiber in die o. g. Prozesse aktiv eingebunden.

Der Ausbau der Speicherkapazitäten ist ebenfalls wichtiger Bestandteil des Energiekonzeptes der Bundesregierung und sollte bereits über Gesetzesnovellierungen (z. B. EEG) und Förderung (z. B. 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung) verstärkt Bedeutung erlangen. Brandenburg setzt sich deshalb bereits seit Jahren dafür ein, dass der Bund verstärkt neue Speichertechnologien unterstützt. Leider haben die letzten EEG-Novellen keine großen Fortschritte für die Entwicklung und Einbindung der Speichertechnologien gebracht.

Forschung und Entwicklung

Exzellente, breit angelegte und gut vernetzte Energieforschung gehört zu den wichtigsten Voraussetzungen, um die Transformation des Energiesystems hin zu einer wirtschaftlichen, verlässlichen und ökologisch nachhaltigen Energieversorgung der Zukunft zu meistern. Entscheidende Rahmenbedingungen setzen die europäischen und nationalen Forschungsförderprogramme, wie die Forschungsrahmenprogramme der EU oder das Energieforschungsprogramm der Bundesregierung. Im aktuell laufenden 8. Forschungsrahmenprogramm der EU „Horizon 2020“ (2014 – 2020) stehen im Bereich „Sichere, saubere und effiziente Energie“ rund 5,9 Mrd. EUR bereit.[18]

Sektorenkopplung und Energieeffizienz sind wichtige Bausteine einer ganzheitlichen Energiewende

Die Bundesregierung hatte für ihr 6. Energieforschungsprogramm ursprünglich rund 3,5 Mrd. EUR von 2011 bis 2014 veranschlagt.[19] Das Programm läuft nach wie vor weiter, bis Ende 2015 wurden bisher Projekte von einem Gesamtvolumen von ca. 3,85 Mrd. EUR gefördert.[20] Der Mitteleinsatz wurde auf Technologien und Technologiesysteme wie erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energiespeichertechnologien und Netztechnik sowie die Integration der erneuerbaren Energien in die Energieversorgung und das Zusammenwirken dieser Technologien im Gesamtsystem konzentriert.

1.3. Ganzheitliche Systemtransformation und Sektorenkopplung als neue Schwerpunkte

Das Land Brandenburg hatte mit der Verabschiedung der Energiestrategie 2030 im Jahr 2012 einen neuen Schwerpunkt beim Thema Systemintegration der erneuerbaren Energien und der Verknüpfung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität gesetzt. Hintergrund waren die seinerzeit bereits erkennbaren Herausforderungen, die in Brandenburg durch den hohen Anteil erneuerbarer Energien sichtbar wurden. Leider blieben die Bemühungen, diese wichtigen Themen in die Gesetzgebungsverfahren (z. B. EEG 2014) einzubringen zunächst erfolglos. Im weiteren Verlauf der Energiewende erkennen immer mehr Akteurinnen und Akteure die Potenziale und die Notwendigkeit der Sektorenkopplung, sodass in den Gesetzgebungsverfahren in 2016 erste Erfolge verbucht werden konnten (z. B. EEG 2017).

Es wird mehr und mehr deutlich, dass die Energiewende ganzheitlicher gedacht werden muss. Neben dem Stromsektor, in dem bereits gute Fortschritte erzielt wurden, müssen die Bereiche Wärme und Mobilität stärker in den Fokus der energiepolitischen Debatte rücken. Aus den unter Abschnitt 1.2. aufgezeigten globalen, europäischen und nationalen Zielsetzungen ergibt sich, dass neben der Einbindung der erneuerbaren Energien in das bisherige System der Energieversorgung (Systemintegration) nunmehr ein umfassender Umbau erforderlich ist – insbesondere auch deshalb, weil die neuen Energiemärkte anderen Mechanismen unterliegen müssen, als die bisherigen konventionellen Energiemärkte. Das gesamte Energieversorgungssystem von der Erzeugung bis zum Verbrauch muss neu und ganzheitli-

ENTWURF

cher als bisher durchdacht werden. Die systematische Verknüpfung aller Energieträger und eine intelligente Steuerung des Gesamtsystems werden zentrale Zukunftsaufgaben sein.

In diesem Zusammenhang stellt sich auch für das Land Brandenburg die grundsätzliche Frage nach dem Verhältnis zwischen der Reduzierung der Risiken für die Umwelt und das globale Klima, der uneingeschränkten Aufrechterhaltung etablierter Schutzansprüche in anderen Bereichen (z. B. beim Landschaftsbild, Natur- und Denkmalschutz) und dem Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit einer Industrienation – nicht zuletzt zur Sicherung des erreichten Lebensstandards der Bevölkerung.

Für das Land Brandenburg bedeutet dies, dass der Strukturwandel von der derzeit zentral organisierten zu einer zukünftig weitgehend dezentral Energieversorgung große Herausforderungen an das heute existierende Energieversorgungssystem stellt. Es ist ein substantieller Umbau der zukünftigen Erzeugungs-, Verteil- und Verbrauchsstrukturen erforderlich.

ENTWURF

2. Methodik: Evaluation und Anpassung der Strategie

Aufbauend auf der vierjährigen Umsetzungsphase wurde Anfang 2016 mit der Evaluation und Anpassung der Energiestrategie 2030 begonnen. Der dialogorientierte Prozess orientierte sich an einem grundsätzlichen Festhalten an der Energiestrategie 2030. D. h., die Zielstruktur und die Handlungsfelder, in denen die Maßnahmen für das Land Brandenburg umgesetzt werden, bleiben bestehen. Gleichwohl hat es gravierende Änderungen im energie- und klimapolitischen Rahmen der Bundesregierung gegeben, die in der angepassten Energiestrategie 2030 berücksichtigt werden mussten.

Die Energiestrategie 2030 setzt auf Kontinuität, reagiert jedoch auf neue Rahmenbedingungen

Unter diesen Prämissen hat das Ministerium für Wirtschaft und Energie ein Konzept zur Evaluation und Anpassung der Energiestrategie 2030 entwickelt und mit Unterstützung der Interministerielle Arbeitsgruppe Energie- und Klimaschutzstrategie (IMAG EuKS) in mehreren aufeinander aufbauenden Phasen umgesetzt (Abbildung 2). Zu Beginn dieses Prozesses stand eine umfangreiche Bestandsaufnahme zu den strategischen Maßnahmen und die Bereitstellung aktueller Daten im Rahmen des Monitorings zur Energiestrategie 2030.[21,22]

Die Einbringung der energiepolitischen Landesinteressen in die bundespolitische Rahmensetzung ist eine Selbstverständlichkeit im Rahmen der Umsetzung einer Landesenergiestrategie. Gleichwohl hat die Bundesregierung in 2015 beginnend den regulatorischen und energierechtlichen Rahmen durch eine Vielzahl von Gesetzgebungsverfahren und -novellierungen an die Energiewende angepasst (z. B. Strommarktgesetz, Erneuerbare-Energien-Gesetz, Anreizregulierungsverordnung). Das Land Brandenburg hat sich in umfangreichen Stellungnahmen und durch aktive Mitarbeit über die Energiewende-Plattformen, Bund-Länder-Gremien und Arbeitskreise sowie im Rahmen der Bundesratsbefassungen eingebracht.

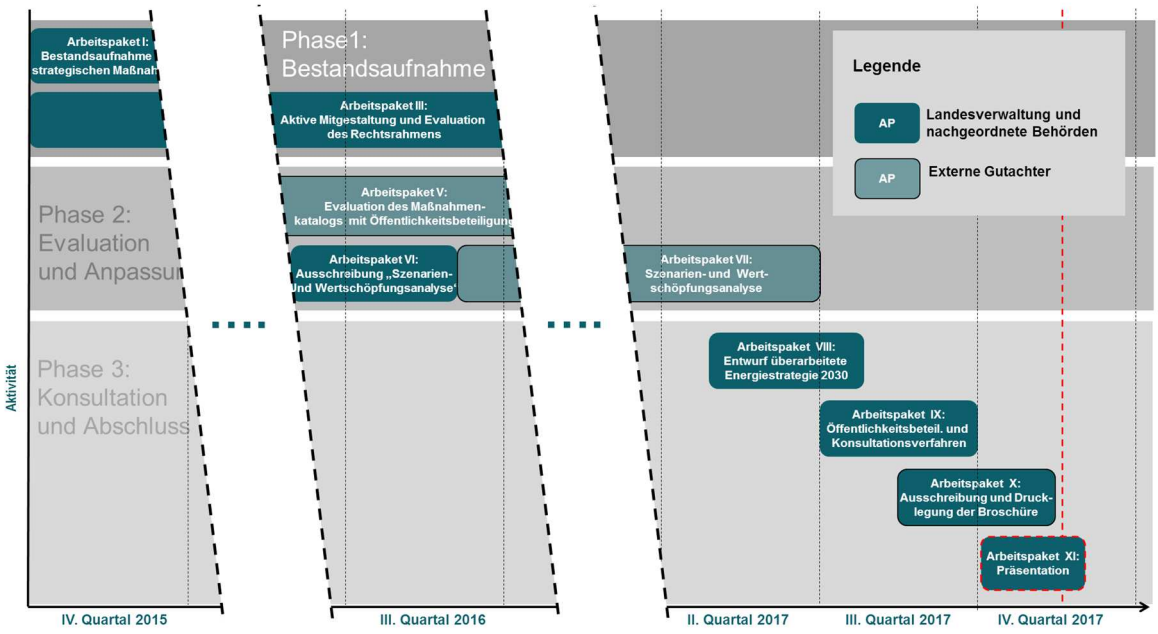


Abbildung 2: Konzept und zeitlicher Ablauf der Evaluation und Anpassung der Energiestrategie 2030

WIP

In einer zweiten Phase wurden von April 2016 bis zum Juni 2017 mit Unterstützung der Prognos AG sowohl der Katalog der strategischen Maßnahmen evaluiert und angepasst als auch eine umfangreiche Szenarienanalyse durchgeführt, die insbesondere den neuen energiepolitischen Rechts- und Regulierungsrahmen auf EU- und Bundesebene berücksichtigt hat.

Politik und Verbänden Im Rahmen der Evaluation und Anpassung des Katalogs der strategischen Maßnahmen wurden sechs Fachgespräche mit den Ministerien und nachgeordneten Einrichtungen sowie fünf Fachworkshops mit den folgenden Schwerpunkten durchgeführt:

- Energieallianz Brandenburg
- Energieversorgungsunternehmen
- Weitere Unternehmen, Gewerkschaften und Forschungseinrichtungen
- Umwelt- und Naturschutzverbände, Bürgerinitiativen, Verbraucherzentrale
- Regionale Planungsgemeinschaften, Kommunen, Städte- und Gemeindebund

Insgesamt konnten so weit über 100 Vertreterinnen und Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Verwaltung eingebunden werden. Ziel dieser breiten Beteiligung war es, die Fachmeinungen zu den bisherigen Maßnahmen und deren Umsetzung sowie Anregungen zur Weiterentwicklung der strategischen Maßnahmen zu sammeln. Ziel war es auch, Ideen für neue Maßnahmen einzubringen. Die Ergebnisse dieses Prozesses wurden in Form eines Abschlussberichtes transparent dokumentiert.[23]

Aufgrund der umfangreichen Änderungen am energierechtlichen Regulierungsrahmen und der Anpassungen am Energie- und Klimakonzept der Bundesregierung wurde eine Szenarienanalyse erforderlich. Im Fokus stand hierbei zunächst eine Evaluation des bisherigen Leitszenarios der Energiestrategie 2030. Dabei wurde analysiert, wie sich der geänderte Rechts- und Regulierungsrahmen und die aktuellen Investitionsplanungen der Energiewirtschaft auf die energiepolitischen Zielsetzungen des Landes auswirken („Basisszenario“). Daneben wurde in zwei weiteren Szenarien untersucht, welche Auswirkungen die nationalen Beschlüsse („Klimaschutzplan 2050“ der Bundesregierung) und die internationalen Beschlüsse („Paris-Abkommen“ der UN-Klimakonferenz 2015) zur Klimapolitik auf die Brandenburger Energiewirtschaft haben. Die Tabelle 1 dokumentiert die Grundgedanken bezüglich der Haupteinflussparameter in den Szenarien. Entscheidend für die Szenarien sind laut Gutachter die Annahmen für die Klimapolitik, da sie unmittelbare Auswirkungen auf die Zusammensetzung des Kraftwerksparks haben. Die anderen Einflussparameter wirken weniger stark und stellen eher indikative Einschätzungen dar.[24]

Breite Beteiligung von Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verbänden

Die Untersuchungsmethodik basiert auf der „Prognos-Modellfamilie“ und umfasst alle Verbrauchssektoren sowie die Stromwirtschaft. Im Einzelnen wurden Modelle für

- den Energiebedarf Deutschland/Regionen,
- den Strommarkt Deutschland,
- die Endkunden-Energiepreise und
- die internationalen Energiepreise

miteinander kombiniert und angewendet.

ENTWURF

Tabelle 1: Haupteinflussparameter in den untersuchten Szenarien (Quelle:[24])

Haupteinfluss-parameter	Basisszenario	Szenario 1	Szenario 2
Klimapolitik	– Aktueller Rechts- und Genehmigungsrahmen – bestehendes ETS-System – keine zusätzlichen Instrumente	– mindestens -80 % THG-Emissionen, Rückgang der energiebedingten CO_2-Emissionen um 85 % - 90 % bis 2050 – Zwischenziel: 180 Mio. Tonnen für den deutschen Stromsektor in 2030 – zusätzliche nationale Instrumente notwendig	– Verfolgung des Gedanken eines maximalen "CO_2-Budgets" zur Einhaltung des 2-Grad-Ziels
Braunkohle-verstromung	– ohne CO_2-armes NeuKW Jänschwalde – ohne TB Jänschwalde-Nord – mit TB Welzow Süd TA II	– ohne CO_2-armes NeuKW Jänschwalde – ohne TB Jänschwalde-Nord – TB Welzow Süd TA II: wird im Rahmen der Szenarioanalyse geprüft – 40/45 Jahre Betriebsdauer der Braunkohlen-KW	– ohne CO_2-armes NeuKW Jänschwalde – ohne TB Jänschwalde-Nord – ohne TB Welzow Süd TA II-Kohleausstieg bis 2035 (ab 21. Betriebsjahr Begrenzung der Volllaststunden)
Erdgasverstromung	– nein, da seinerzeit von Investoren geplante Kraftwerke mit insgesamt 2.000 MW nicht weiter verfolgt wurden	– flexible GT- oder GuD-KW, ggf. Nutzung des KW-Standortes Jänschwalde, 380kV-Netz vorhanden	– flexible GT- oder GuD-KW, ggf. Nutzung des KW-Standortes Jänschwalde, Back up-Funktion, 380kV-Netz vorhanden
Erneuerbare Energien			
• Windenergie	– wahrscheinliche Entwicklung unter Einhaltung des Flächenziels und unter Berücksichtigung aktueller rechtlicher und technischer Entwicklungen	– wie Basisszenario (2 % der Landesfläche)	– nach 2030 > 2 % der Landesfläche notwendig für den Ausbau der Erneuerbaren
• Photovoltaik	– wahrscheinliche Entwicklung unter Berücksichtigung aktueller rechtlicher und technischer Entwicklungen	– ambitionierterer Ausbau der Erneuerbaren im Vergleich zum Basisszenario, Flächen für PV notwendig	– ambitionierterer Ausbau der Erneuerbaren im Vergleich zum Basisszenario, Flächen für PV notwendig
• Erneuerbare Wärme	– Basisentwicklung	– verstärkter Einsatz Erneuerbarer bei der infrastrukturellen Wärmeerzeugung-	– ausschließlich Einsatz Erneuerbarer bei der infrastrukturellen Wärmeerzeugung
Sektorenkopplung	– Basisentwicklung	– schwach bis mittel	– schnell und tiefgreifend
Endenergieverbrauch	– Basisentwicklung: ungefähr Fortschreibung der 2012 angenommenen Entwicklungen (Rückgang um 1 % pro Jahr)	– Zielszenario- höhere Effizienz (Ziel -80 %) – stärkere Elektrifizierung	– ambitionierteres Zielszenario – höhere Energieeffizienz – stärkere und schnellere Elektrifizierung

ENTWURF

Darüber hinaus wurde die Szenarienanalyse mit der von der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus-Senftenberg durchgeführten Brandenburger Systemdienstleistungsstudie koordiniert, um die für das Land Brandenburg relevanten Schnittstellen zu identifizieren und Synergieeffekte realisieren zu können. Aufbauend auf den Ergebnissen der energiewirtschaftlichen Szenarienanalyse wurden von der Prognos AG zudem die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die einzelnen Szenarien untersucht und abgeschätzt.[24] Die Ergebnisse der Szenarienanalyse wurden im Rahmen der IMAG EuKS vom Gutachter vorgestellt und mit den Ressorts diskutiert.

Auf Grundlage der Ergebnisse der verschiedenen Gutachten und Studien sowie der Empfehlungen des Ausschusses für Wirtschaft und Energie des Landtages Brandenburg wurden Entwürfe für eine Aktualisierung der Energiestrategie 2030 und einen fortgeschriebenen Maßnahmenkatalog von der IMAG EuKS erarbeitet. Anschließend wurden die Entwürfe im Sinne einer bestmöglichen Transparenz den Abgeordneten des Landtages, Gewerkschaften und Kammern, Umwelt- und Fachverbänden sowie weiteren Interessenvertretungen mit Gelegenheit zur Stellungnahme zugeleitet. Nach Auswertungen der Stellungnahmen und Beschlussempfehlungen hat sich die Landesregierung unter Abwägung aller Fakten sowie unter Berücksichtigung des energiepolitischen Zielvierecks (Umwelt- & Klimaverträglichkeit / Wirtschaftlichkeit / Versorgungssicherheit / Akzeptanz & Beteiligung) für ein aktualisiertes Leitszenario für die Brandenburger Energiepolitik bis zum Jahr 2030 entschieden.

Umfangreiche Szenarienanalysen und Abschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte als Entscheidungsgrundlage

ENTWURF

3. Ergebnisse: Das Energieland Brandenburg heute

Im Energieland Brandenburg sind drei Energiefelder von besonderer Bedeutung. Historisch und strukturell bedingt ist die heimisch verfügbare Braunkohle eine wesentliche Säule der Energieversorgung und trägt zur Versorgungssicherheit in Deutschland bei. Die zweite tragende Säule sind die erneuerbaren Energien, die sich in den letzten Jahren im Zuge der Umsetzung der Energiestrategie 2020 und 2030 sehr dynamisch entwickelt haben.[25,26] Dass Brandenburg mit seiner energiepolitischen Programmatik auf dem richtigen Weg ist, zeigen vielfache Auszeichnungen (z. B. Leitstern 2008, 2010 und 2012 der Agentur für Erneuerbare Energien[27,28,29]). Einen dritten Bereich, der für die Energieversorgung Brandenburgs und anderer Bundesländer wichtig ist, stellt die Gas- und Mineralölwirtschaft dar.

Die Umsetzung der Energiestrategie 2030 wird fortlaufend mit Berichten und einem Monitoring dokumentiert

3.1. Umsetzungsstand der Energiestrategie 2030

Die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg sieht eine regelmäßige Evaluierung und Anpassung vor. In diesem Zusammenhang haben der Landtag des Landes Brandenburg und die Landesregierung mit ihrem Koalitionsvertrag entsprechende Beschlüsse gefasst.[1,2] Um den Umsetzungstand der Energiestrategie 2030 zu dokumentieren wurden bisher zwei umfangreiche Berichte zu den strategischen Maßnahmen erarbeitet.[21,30] Zudem werden jährlich aktuelle Daten im Rahmen des Monitorings zur Energiestrategie 2030 bereitgestellt.[22] Diese ermöglichen eine Verfolgung der Entwicklung der festgelegten Indikatoren. Die vorliegenden Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt und dokumentieren den Stand der Umsetzung der Energiestrategie 2020 (aus dem Jahr 2008) und der Energiestrategie 2030 (aus dem Jahr 2012).

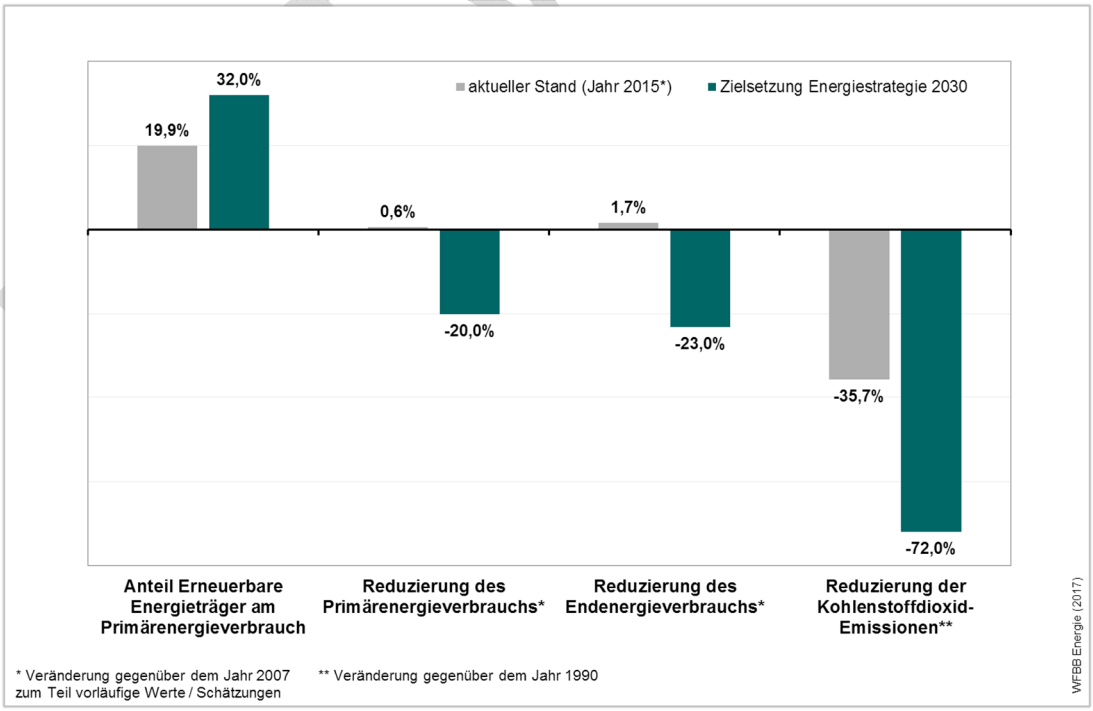


Abbildung 3: Übersicht der bisherigen Zielerreichung der Energiestrategie 2030 (Datenquellen:[22])

ENTWURF

Ziel „Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch erhöhen“

ES-2020 (Zwischenziel): Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf 20 % (mind. 120 PJ)

ES-2030: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf 32 % (mind. 170 PJ)

Der Beitrag der erneuerbaren Energien zum Primärenergieverbrauch konnte bis zum Jahr 2015 auf über 130 PJ gesteigert werden und übertrifft damit bereits das Zwischenziel für 2020 um knapp 9 % (Abbildung 4). Da jedoch der Primärenergieverbrauch nicht im prognostizierten Umfang gesenkt werden konnte, ergibt sich trotzdem nur ein Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch von knapp 20 %. Der Energieträger Biomasse leistet, nicht zuletzt wegen der Mitverbrennung biogener Stoffe in Großfeuerungsanlagen, aktuell den größten Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch, gefolgt von der Windenergie. In den letzten Jahren ist zudem ein starker Anstieg der gesamten installierten Leistung bei den Photovoltaikanlagen zu verzeichnen. Die erneuerbaren Energien sind in Brandenburg längst Motor für wirtschaftliches Wachstum und Innovationen: Im Jahr 2015 sichert die erneuerbaren Energieträger bereits 17.350 direkte und indirekte Arbeitsplätze in Brandenburg (vgl. [31]). Davon entfallen 7.060 Arbeitsplätze auf die Windbranche, rund 1.610 Arbeitsplätze auf die Photovoltaik sowie 7.920 Arbeitsplätze auf die Bioenergie .

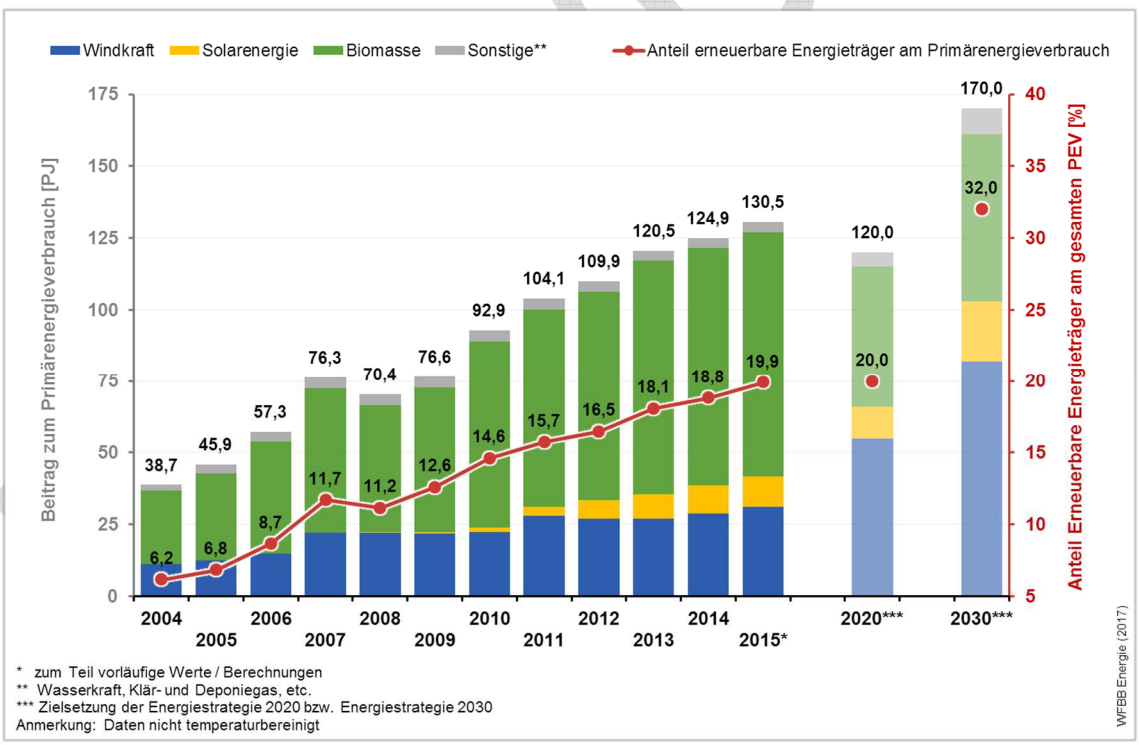


Abbildung 4: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch in Brandenburg (Datenquelle: [22])

Ziel „Energieeffizienz steigern und – verbrauch reduzieren“

ES-2020 (Zwischenziel): Senkung des Endenergieverbrauchs um 13 % (auf 263 PJ) gegenüber 2007

ES-2030: Senkung des Endenergieverbrauchs um ca. 23 % (auf 220 PJ) gegenüber 2007

Beim Endenergieverbrauch (EEV) kann im Land Brandenburg derzeit insgesamt keine kontinuierliche Absenkung festgestellt werden. Während in den Jahren zwischen 2006 und 2009 eine deutliche Reduzierung beim EEV erkennbar wurde (- 12 %), so stagnierte der EEV nach einem Anstieg ab 2010 zwischen 280 PJ und 290 PJ pro Jahr (Abbildung 6). Hierin spiegelt sich insbesondere die gute konjunkturelle Entwicklung des Landes nach der Wirtschaftskrise in den Jahren 2008 und 2009 wieder. Am deutlichsten wird dies im Sektor Industrie. Insgesamt sind noch erhebliche Anstrengungen erforderlich, um ausgehend von Verbrauchswerten im Jahr 2015 die Zielmarken für 2020 (-13 %) und 2030 (-23 %) erreichen zu können.

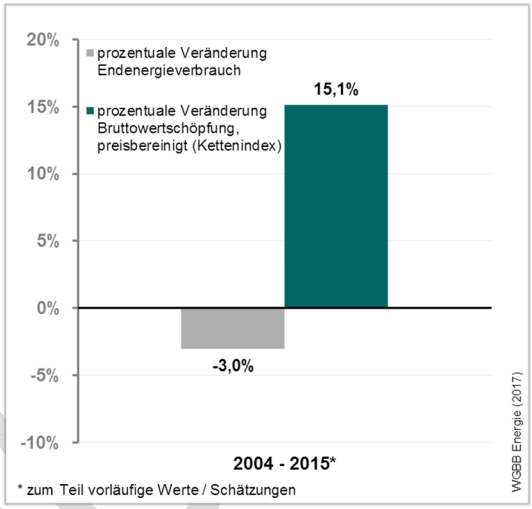


Abbildung 5: Veränderung der Bruttowertschöpfung und des Endenergieverbrauchs im Zeitraum 2004 – 2015 (Datenquelle: [22])

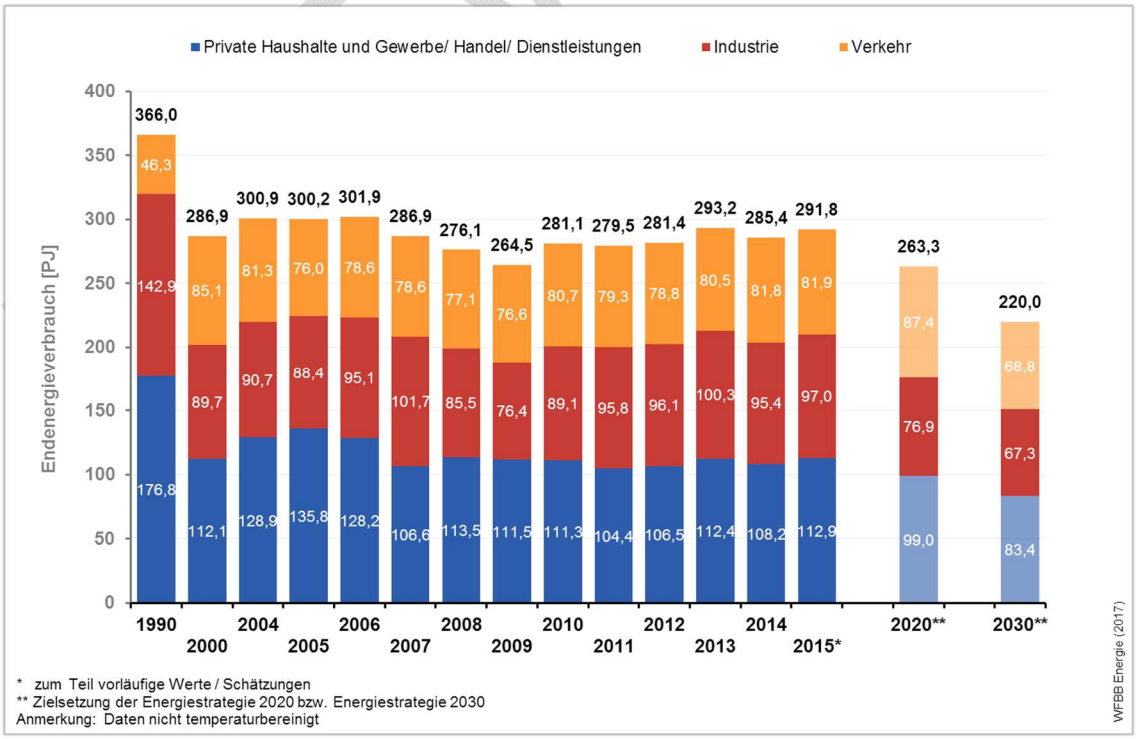


Abbildung 6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Land Brandenburg (Datenquellen: [22])

Ziel „Energiebedingte CO_2-Emissionen senken“

ES-2020 (Zwischenziel): Senkung der energiebedingten CO_2-Emissionen um 40 % (auf 54,6 Mio. t)

ES-2030: Reduktion der absoluten CO_2-Emissionen um 72 % (auf 25 Mio. t)

Gegenüber 1990 (internationales Referenzjahr) konnten die energiebedingten CO_2-Emissionen bis 2015 um insgesamt rund 36 % (auf 58,5 Mio. t) reduziert werden (Abbildung 7). Der deutliche Rückgang in den Jahren 2008 und 2009 tritt insbesondere im Sektor „Kraft- und Heizwerke, Raffinerie“ auf und war durch die wirtschaftliche Krise bedingt. Der Energieträger Braunkohle hat mit rund 63 % weiterhin den größten Anteil an den CO_2-Emissionen, gefolgt von den Mineralölprodukten mit ca. 19 %. Im Rahmen der Umsetzung der von der Bundesregierung im Jahr 2015 beschlossenen Sicherheitsbereitschaft werden Kraftwerkskapazitäten i. H. v. 930 MW am Standort Jänschwalde in den Jahren 2018 (Block F: 465 MW) und 2019 (Block E: 465 MW) in einen vierjährigen Reservebetrieb überführt, bevor sie endgültig stillgelegt werden. Dies allein wird zu einer weiteren Absenkung der CO_2-Emmisionen von bis zu 8 Mio. t jährlich beitragen. Es ist davon auszugehen, dass das Zwischenziel 2020 erreicht werden kann.

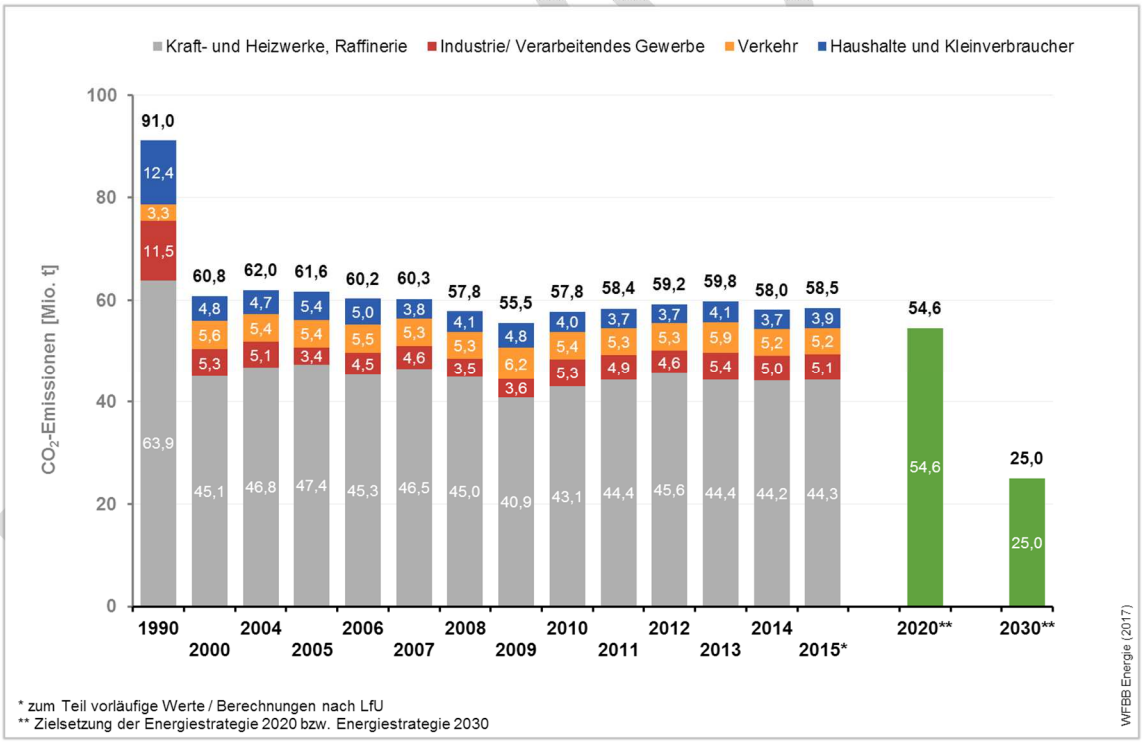


Abbildung 7: Entwicklung der CO_2-Emissionen nach Sektoren im Land Brandenburg (Datenquelle: [22])

3.2. Umsetzungsstand im Vergleich zu den Zielen der Bundesregierung und zum Umsetzungsstand in den Bundesländern

Mit ihrem Energiekonzept[3,4,6] definiert die Bundesregierung nationale Zielvorgaben. Hier ordnet sich das Land Brandenburg wie folgt ein:

Bundesziel „Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch“

Ausbau des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 35 % (bis 2030 auf 50 %, bis 2040 auf 65 % und bis 2050 auf 80 %)

Bezogen auf die Zielvorgaben der Bundesregierung war das Land Brandenburg rein rechnerisch bereits 2015 in der Lage, seinen eigenen Bruttostromverbrauch zu 73,5 % aus erneuerbaren Energien zu decken. Damit hat das Land Brandenburg das Zielniveau der Bundesregierung für das Jahr 2040 bereits weit übertroffen (vgl. Abbildung 8). Der Bruttostromverbrauch beinhaltet auch den Stromverbrauch im Umwandlungsbereich und die Leitungsverluste, die in einem Stromexportland wie Brandenburg besonders hoch sind (fast 5 TWh pro Jahr).

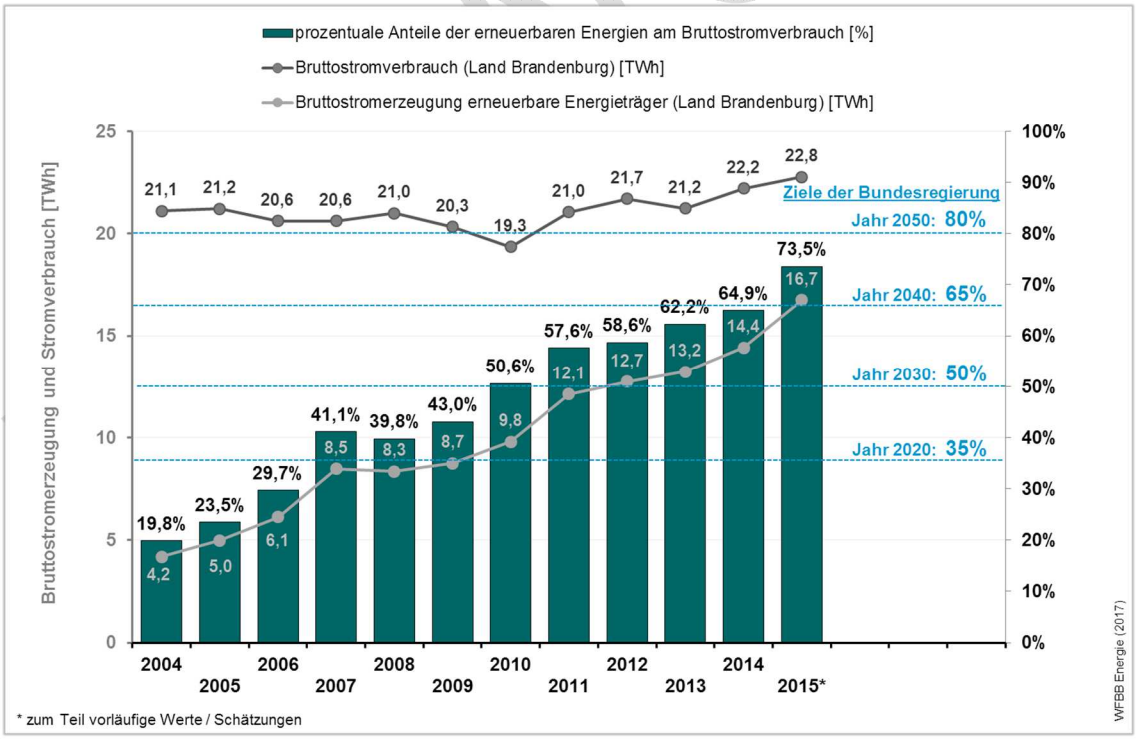


Abbildung 8: Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch im Land Brandenburg (Datenquellen: [22])

ENTWURF

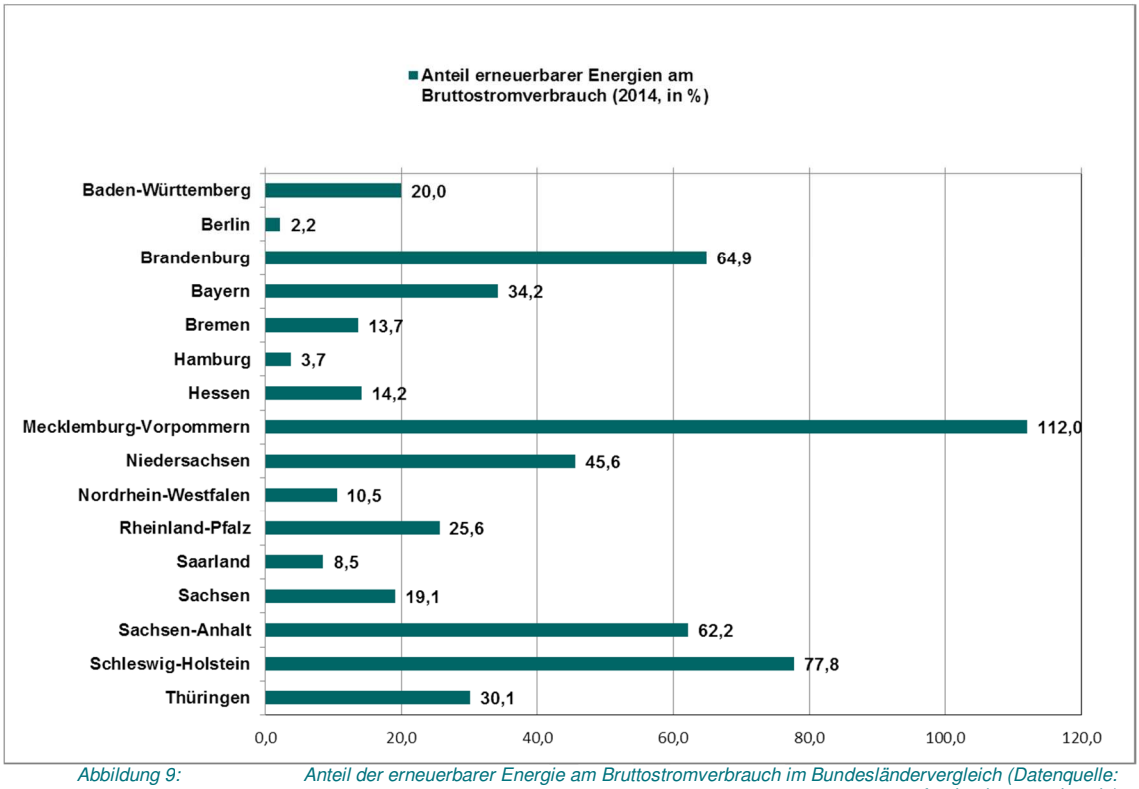


Abbildung 9: Anteil der erneuerbarer Energie am Bruttostromverbrauch im Bundesländervergleich (Datenquelle: www.foederal-erneuerbar.de)

In Deutschland konnte bis zum 2014[A] der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung auf 27,3 % gesteigert werden. Die einzelnen Bundesländer leisten in diesem Zusammenhang unterschiedliche Beiträge. Das Land Brandenburg zählt hierbei zur Spitzengruppe und belegt mit 64,9 % Platz drei hinter Mecklemburg-Vorpommern (112,0 %) und Schleswig-Holstein (77,8 %). Die Unterschiede können jedoch nicht ausschließlich auf die Energiepolitik der einzelnen Bundesländer zurückgeführt werden, sondern sind ebenso strukturbedingt und stark durch geographische Gegebenheiten bestimmt.

[A] Aktuellere ländervergleichende Zahlen waren zu Redaktionsschluss nicht verfügbar

Bundesziel „Reduzierung des Primärenergieverbrauchs“

Verminderung des Primärenergieverbrauchs bis 2020 gegenüber 2008 um 20 % und bis 2050 um 50 %

Der Primärenergieverbrauch des Landes Brandenburg ist in den letzten Jahren konstant geblieben und folgt im Wesentlichen nur den wirtschaftlichen Schwankungen (vgl. die Jahre 2008 und 2009). Der hohe Primärenergieverbrauch in Brandenburg resultiert insbesondere daraus, dass rund 60 % des in Brandenburg produzierten Stroms und über 60 % der in Brandenburg hergestellten Raffinerieprodukte (Heizöl, Kraftstoffe u. a. Mineralölprodukte) exportiert werden und damit wesentlich zur Energieversorgung anderer Bundesländer beitragen. Statistisch wird der damit verbundene Primärenergieverbrauch jedoch Brandenburg zugerechnet. Aus heutiger Sicht ist nicht sicher vorauszusagen, bis zu welchem Zeitpunkt Brandenburg eine wichtige Säule der nationalen Versorgungssicherheit bilden wird. Letztendlich wird der Fortschritt der Energiewende im gesamtdeutschen Kontext darüber entscheiden, in welwelchem Umfang Energie aus Brandenburg (z. B. in Form von Strom und Mineralölprodukte) zukünftig nachgefragt wird. Vor diesem Hintergrund sind auch die Zielsetzungen des Bundes beim Primärenergieverbrauch nicht unmittelbar auf das Energieexport- und -transitland Brandenburg übertragbar.

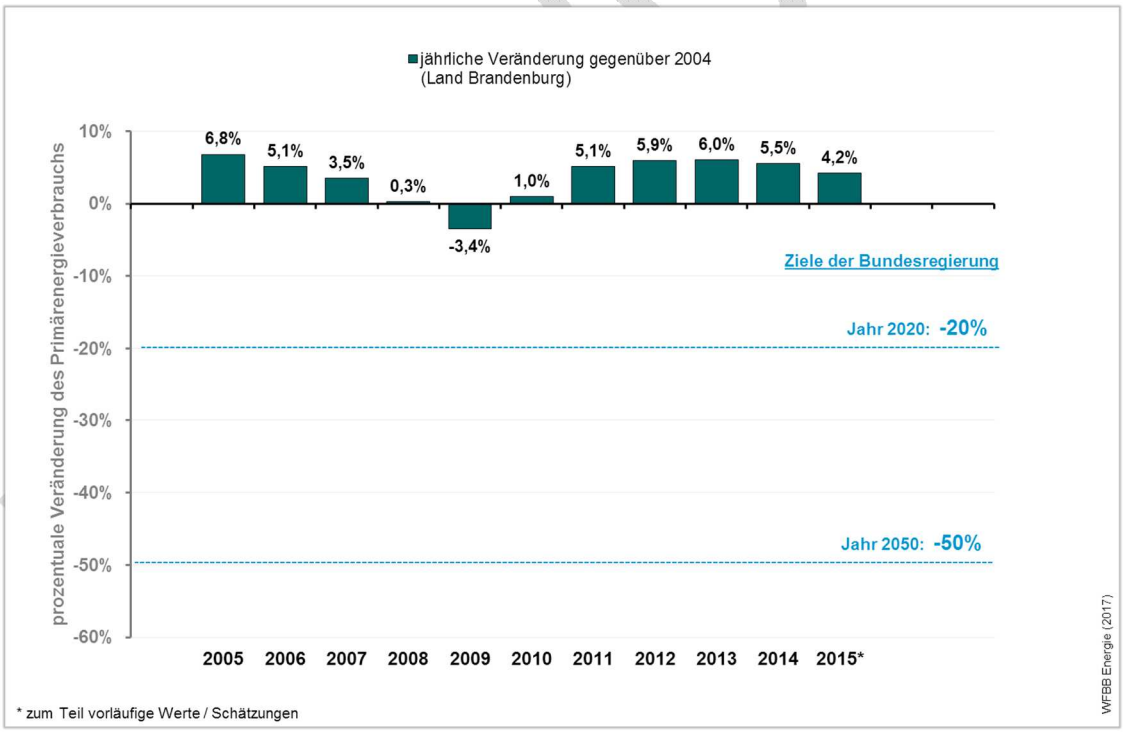


Abbildung 10: Jährliche Veränderung des Primärenergieverbrauchs des Landes Brandenburg gegenüber dem Jahr 2004 (Datenquellen: [22])

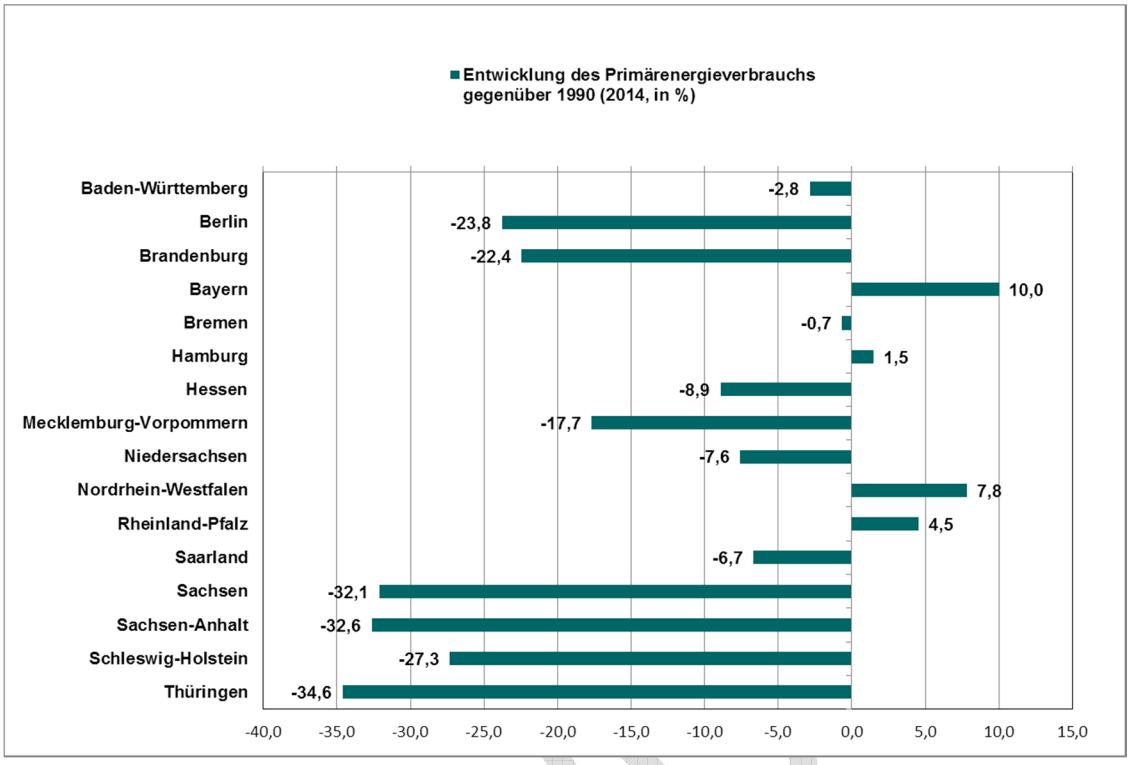


Abbildung 11: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs gegenüber 1990 im Bundesländervergleich (Datenquelle: www.foederal-erneuerbar.de)

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland konnte im Zeitraum von 1990 bis 2014[B] um rund 12 % abgesenkt werden. Ein Blick auf die Beiträge der einzelnen Bundesländer verdeutlicht, dass mit Ausnahme von Schleswig-Holstein, die größten Reduzierungen im Primärenergieverbrauch in den neuen Bundesländern zu verzeichnen sind. Schlussendlich bilden diese Absenkungen im Wesentlichen die weitreichenden Strukturumbrüche in der Industrie und der Energiewirtschaft im Zuge der Wiedervereinigung ab.

[B] Aktuellere ländervergleichende Zahlen waren zu Redaktionsschluss nicht verfügbar

Bundesziel „Reduzierung der Treibhausgasemissionen“

Verminderung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 um 40 % (bis 2030 um 55 %, bis 2040 um 70 % und bis 2050 um mindestens 80 %)

Bereits mit seiner Energiestrategie 2020 orientierte sich das Land Brandenburg bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen an den Zielvorgaben der Bundesregierung. So strebt Brandenburg bis zum Jahr 2020 an, seine energiebedingten CO_2-Emissionen um 40 % zu senken. Mit der Energiestrategie 2030 von 2012 wurde eine Reduzierung der energiebedingten CO_2-Emissionen[C] bis zum Jahr 2030 um insgesamt 72 % gegenüber dem Jahr 1990 angestrebt. Damit verfolgte Brandenburg im Energiesektor sehr ambitionierte – über dem deutschen Durchschnitt liegende – CO_2-Reduktionsziele. Die Bundesregierung hat sich bis 2030 zum Ziel gesetzt, 62 % der CO_2-Emissionen im Energiesektor einzusparen. Bis zum Jahr 2015 konnte in Brandenburg eine Reduktion der energiebedingten CO_2-Emissionen um 35,7 % gegenüber dem Jahr 1990 erreicht werden. Auch wenn das Land rund 60 % des produzierten Stroms und über 60 % der hergestellten Raffinerieprodukte exportiert, werden die dadurch verursachten CO_2-Emissionen statistisch dem Land Brandenburg zugerechnet. Das Land Brandenburg wird durch den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien, Effizienzsteigerungen und Energieeinsparungen zu den von der Bundesregierung formulierten Zielstellungen bei der Reduktion energiebedingter Klimagasemissionen bis 2030 seinen Beitrag leisten.

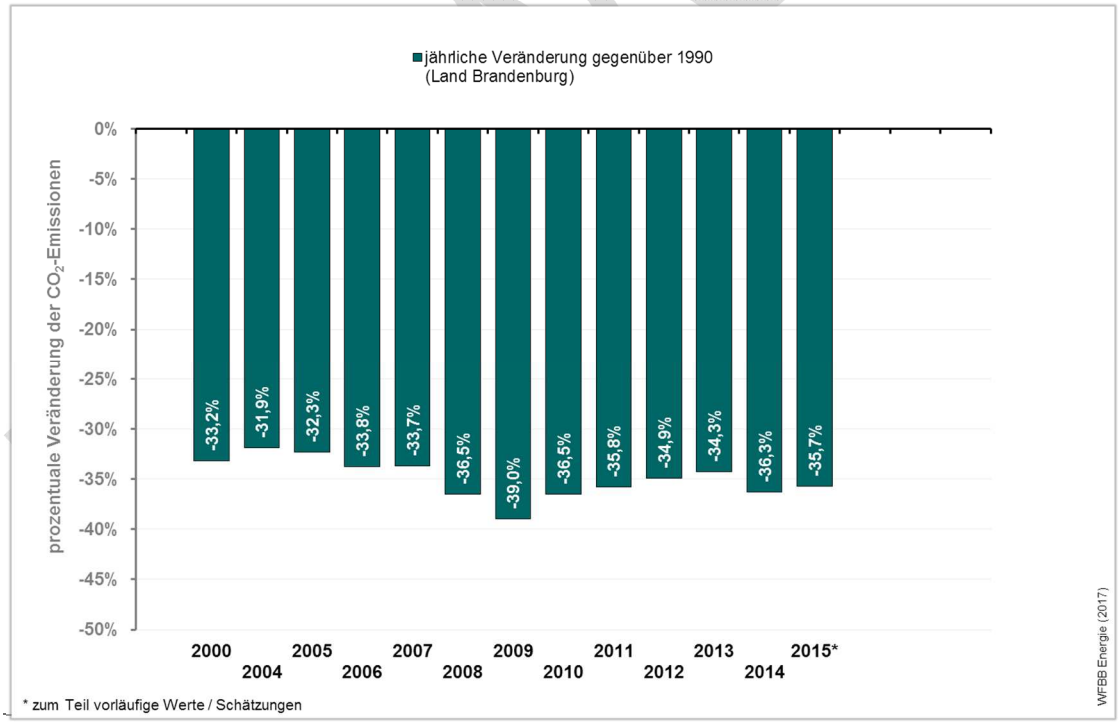


Abbildung 12: Jährliche Veränderung der energiebedingten CO_2-Emissionen des Landes Brandenburg gegenüber dem international festgelegten Bezugsjahr 1990 (Datenquelle: [22])

[C] Die energiebedingten CO_2-Emissionen machen in Brandenburg rund 90 % der gesamten Treibhausgasemissionen des Landes aus

ENTWURF

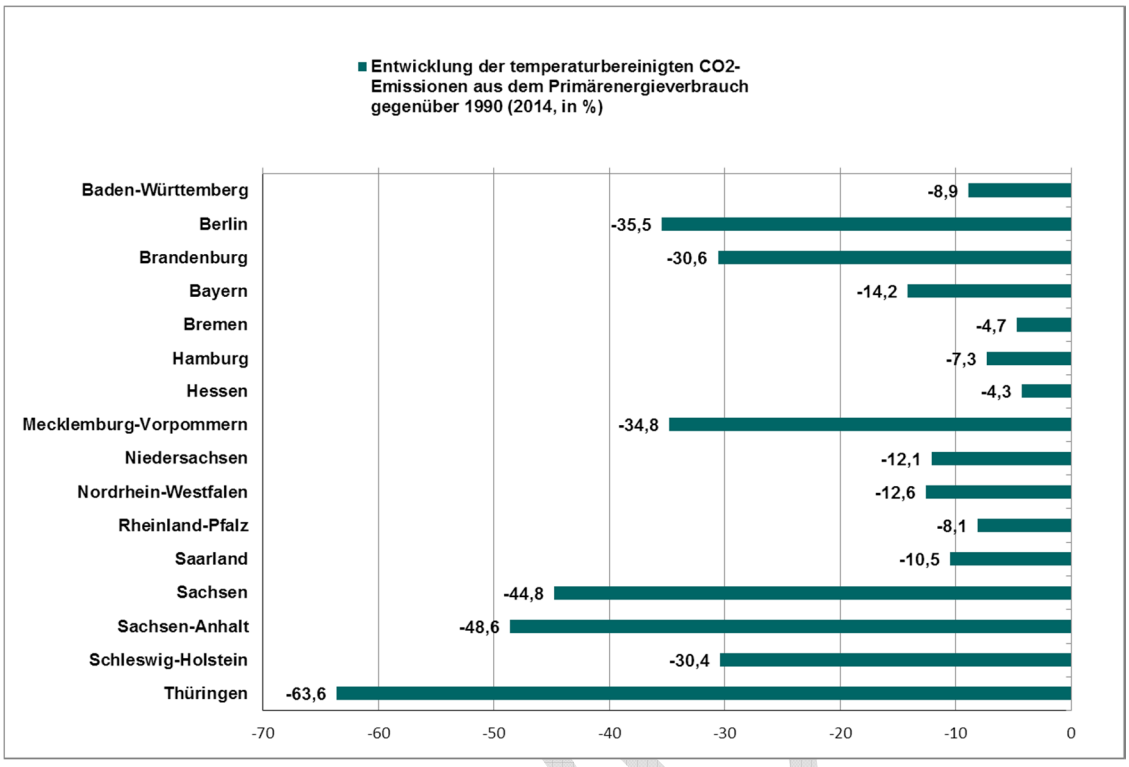


Abbildung 13: Entwicklung der temperaturbereinigen CO_2-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch gegenüber 1990 im Bundesländervergleich (Datenquelle: www.foederal-erneuerbar.de)

Der energiebedingten CO_2-Emissionen sind in Deutschland im Zeitraum von 1990 bis 2014[D] um rund 25 % zurückgegangen. Im Bundesländervergleich wird deutlich, dass überdurchschnittliche Reduzierungen in den neuen Bundeländern sowie in Schleswig-Holstein erreicht worden sind. Sie variieren zwischen -30,4 % in Schleswig-Holstein und -63,4 % in Thüringen. Auch im Rückgang der CO_2-Emisionen bilden sich im Wesentlichen die weitreichenden Strukturumbrüche in der Industrie und der Energiewirtschaft im Zuge der Wiedervereinigung ab.

3.3. Energiepolitische Auswirkungen / Zielkonflikte in Brandenburg

Das Energieland Brandenburg steht bei seinem Weg zu einer verlässlichen, ökologisch verträglichen, gesellschaftlich akzeptierten und wirtschaftlichen Energieversorgung vor Zielkonflikten und Interessengegensätzen, mit denen offen und lösungsorientiert umgegangen werden muss. Die durchgeführten Szenarien- und Wertschöpfungsanalysen verdeutlichen die Herausforderungen, vor denen die Brandenburger wie die gesamte Energiewirtschaft mit dem Klimaschutzplan 2050 und dem Paris-Abkommen steht.[24]

[D] Aktuellere ländervergleichende Zahlen waren zu Redaktionsschluss nicht verfügbar

Energieverbrauch und Energieexport

Auch wenn sich in Brandenburg die Entkopplung der Wirtschaftsleistung vom Endenergieverbrauch (EEV) positiv entwickelt und damit auch die Energieeffizienz steigert, so sind die Fortschritte bei der Erreichung der ambitionierten Einsparziele beim EEV noch lange nicht ausreichend. Die deutlich positive Entwicklung bis 2009 ist insbesondere ein Resultat der Wirtschaftskrise. Der erneuerte Anstieg des EEV geht einerseits mit einer guten wirtschaftlichen Entwicklung einher. Andererseits werden die Effizienzgewinne zunehmend durch neue Anwendungen und Verbraucher relativiert (z. B. zunehmende Digitalisierung).

Brandenburg ist Energieexport- und -transitland und leistet wichtige Beiträge zur Versorgungsicherheit

Mit Blick auf den Primärenergieverbrauch (PEV) ist die Funktion Brandenburgs als Energieexport- und -transitland (u. a. Strom, Mineralölprodukte, Gas) im nationalen Kontext zu berücksichtigen. Beispielweise bezieht allein das Land Berlin – bedingt durch seine geographische Lage – rund 45 % seines Strombedarfes über Brandenburger Netze. Brandenburg wird auf absehbare Zeit ein Energieexport- und -transitland bleiben – wenn auch mit einem sich dynamisch wandelnden Energiemix.[24,32,33] Die Bedeutung von Brandenburg als Transitland wird im Übrigen weiter zunehmen. So wird ein großer Teil der geplanten Erdgasfernleitung „EUGAL“ als eines der größten Infrastrukturprojekte in diesem Energiebereich in Brandenburg verlegt werden und damit auch entsprechende Auswirkungen auf die Energie- und CO_2-Bilanz des Landes Brandenburg haben.

Die Energieintensität in Brandenburg liegt über dem Bundesdurchschnitt

Die Energieintensität[E] Brandenburgs liegt in den Sektoren Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen über dem Bundesdurchschnitt. Dies ist nicht zuletzt auf die Industriestruktur Brandenburgs zurückzuführen, welche durch einen überdurchschnittlichen Anteil energieintensiver Industrien (u. a. Stahl, Zement, Chemie, Papier) gekennzeichnet ist. Auch die bevorstehende Verlagerung des gesamten Berliner Flugverkehrs von Tegel zum Flughafen Berlin-Brandenburg (BER) wird eine bilanziell zusätzliche, negative Auswirkung auf die Energie- und CO_2-Bilanz des Landes Brandenburg haben (siehe Kasten).

Exkurs: Auswirkungen der Verlagerung des Flugverkehrs nach Brandenburg

Die Schließung des Flughafens Tegel und die Abwicklung des gesamten Flugverkehrs der Hauptstadtregion über den Flughafen Berlin-Brandenburg (BER) hat folgende statistische Effekte für die Energie- und CO_2-Bilanz des Landes Brandenburg:

Erhöhung des Endenergieverbrauchs um rund 13,4 PJ (+5,5 %) pro Jahr

Erhöhung der CO_2-Emissionen um rund 1,4 Mio. t (+3,5 %) pro Jahr

Braunkohle und CO_2-Emissionen

Der heimische Energieträger Braunkohle ist – historisch gewachsen – ein bedeutender regionaler Wertschöpfungs- und Beschäftigungsfaktor (2,5 % der Bruttowertschöpfung

[E] Die Energieintensität ist eine Kennzahl, die den Energieverbrauch einer Volkswirtschaft in Bezug zum erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukt setzt. Sie wird wie folgt berechnet: Energieintensität = Energieeinsatz / Bruttoinlandsprodukt (http://de.wikipedia.org)

ENTWURF

des Landes, ca. 6.400 direkte, 4.000 indirekte und 3.400 induzierte Beschäftigte in Brandenburg) sowie einer der Eckpfeiler der Energieversorgungssicherheit.[24] Neben der kontinuierlichen Bereitstellung von Strom wirkt die Braunkohlenverstromung aufgrund ihrer Importunabhängigkeit preisstabilisierend. Allerdings verursacht dieser Umwandlungssektor derzeit fast zwei Drittel der gesamten CO_2-Emissionen des Landes sowie erhebliche Eingriffe in die Landschaft und den Landschaftswasserhaushalt.

Die Bundesregierung hat mit ihrem Klimaschutzplan 2050 u. a. Sektorenziele für die Energiewirtschaft definiert. Danach soll bis zum Jahr 2030 eine Reduzierung der CO_2-Emissionen um 61 – 62 % erfolgt sein (von 466 Mio. t CO_2-Aq. in 1990 auf 175 – 183 Mio. t CO_2-Aquivalent in 2030).[5] Mit der Überführung von Braunkohlekapazitäten in die Sicherheitsbereitschaft und ihrer anschließenden endgültigen Stilllegung bis Ende 2023 hat diese Branche einen Beitrag zur Erfüllung des Sektorziels erbracht. Weitere Maßnahmen sollen in der nächsten Legislaturperiode des Bundestages erarbeitet werden.

Einen noch größeren Druck auf die deutsche Kohleindustrie erzeugen die Beschlüsse der Weltgemeinschaft im Rahmen der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris. Untersuchungen zeigen, dass eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C, nur mit einem radikalen Umdenken in der Klimapolitik zu realisieren wäre.[24,34,35]

Das 2012 von der Landesregierung festgelegte Ziel für die Reduktion der energiebedingten CO_2-Emissionen gegenüber dem Jahr 1990 um 72 % (auf 25 Mio. t in 2030) zu senken, ist mit Blick auf die großen Minderungspotentiale durch die Energiewirtschaft gegenüber anderen Bundesländern notwendiger Weise ambitioniert. Beachtet man die unterschiedlichen Zielgrößen von Bund und Land für 2030 (Treibhausgase bzw. energiebedingte CO_2-Emissionen), und legt man den allgemeinen Minderungsanspruch des Bundes (55 % Minderung) sowie die Vorgaben des Klimaschutzplanes 2050 für die Energiewirtschaft (Minderung um 61 – 62 %) an die Verhältnisse in Brandenburgs an, müssten die energiebedingten CO_2-Emissionen im Jahr 2030 auf ca. 33 – 34 Mio. t CO_2 reduziert werden.

Der Klimaschutzplan 2050 und das Paris-Abkommen erhöhen den Druck auf den deutschen Kohlesektor

Erneuerbare Energien

Die Entwicklung der einzelnen erneuerbaren Energieträger ist seit der Verabschiedung der Energiestrategie 2030 im Jahr 2012 unterschiedlich verlaufen. Insbesondere marktwirtschaftliche Entwicklungen (z. B. Skaleneffekte bei der Photovoltaik) und Gesetzesnovellierungen des EEG haben teilweise enorme Effekte auf den Wind- und Photovoltaikzubau in Brandenburg gehabt.

Mit Stand 31.12.2016 waren in Brandenburg rund 3.270 MW Photovoltaikleistung am Netz. Zudem sind bereits weitere 250 MW im Rahmen der bisherigen Ausschreibungsverfahren bezuschlagt worden. Demzufolge sind die bisherigen Ziele der Energiestrategie 2030 i. H. v. 3.500 MW installierter Photovoltaik aus heutiger Sicht problemlos erreichbar – auch weil neue Solarstromanlagen mittlerweile konkurrenzfähig sind. Dies zeigen vor allem die letzten Ausschreibungsrunden im Bereich der Photovoltaik (vgl. [36]). Vor diesem Hintergrund wurde neben einer aktuellen Prognose zum Zubau der Photovoltaik auch

Der Ausbau der erneuerbaren Energien verläuft vielfach anders als prognostiziert und stellt die Gesellschaft vor immer neue Herausforderungen

ENTWURF

das aktuelle Flächenpotenzial in Brandenburg untersucht.

Dabei wurden die aktuell in den kommunalen Bauleitplänen für Photovoltaik vorgesehenen Flächen zusammengetragen. Die hierbei ermittelte Flächenkulisse erlaubt unter der Annahme, dass ca. 2 ha für 1 MW benötigt werden, einen weiteren Zubau von lediglich ca. 300 – 500 MW installierter Leistung auf Freiflächen. Mit Blick auf den in den Szenarienanalysen prognostizierten weiteren Zubau um rund 2.400 MW bis 2030 wird deutlich,[24] dass für einen ambitionierten Ausbau der Photovoltaik perspektivisch entsprechende Flächen zur Verfügung gestellt werden müssen. Ob dies die Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen in „benachteiligten Gebieten“ erforderlich macht, gilt es durch die zuständigen Landesressorts zu prüfen.

Im Bereich der Windenergie war mit Stand 31.12.2016 rund 6.363 MW Leistung installiert. Auch bei der Windenergie konnte ein Effekt der jüngsten EEG-Novelle, die zum 01.01.2017 in Kraft getreten ist, beobachtet werden. Bedingt durch die Umstellung auf die Ausschreibung der Vergütungshöhe, haben viele Investorinnen und Investoren versucht, ihre Projekte noch nach dem alten EEG zu realisieren. Dies führte dazu, dass zu dem tatsächlichen Zubau im Jahr 2016 (515 MW) bereits weitere rund 530 MW an Windenergieleistung in Brandenburg genehmigt wurden. Dies wird sehr wahrscheinlich in 2017 zu einem erhöhten Zubau bei den Windenergieanlagen beitragen. Trotz dieses kurzfristigen Booms ist es jedoch fraglich, ob Brandenburg seine ambitionierte Zielsetzung von 10.500 MW installierter Windleistung erreichen kann.[24]

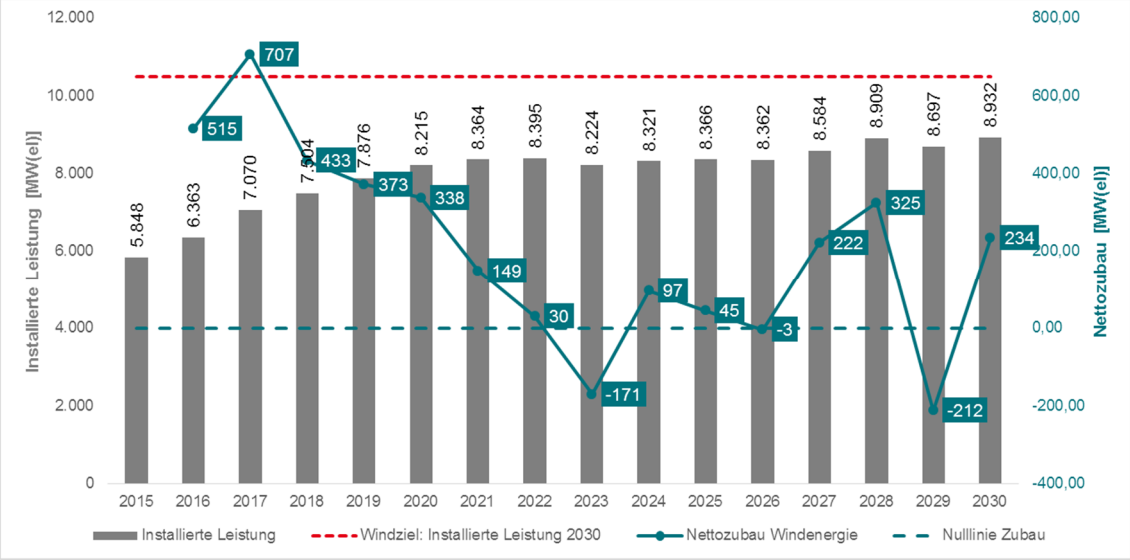


Abbildung 14: Prognostizierte Entwicklung des Nettozubaus und der installierten Leistung bei der Windenergie

Die Szenarienanalysen zeigen deutlich, dass ab 2020 mit einem deutlichen Rückbau an Altanlagen gerechnet werden muss, so dass sich die Zubaukurve deutlich abflacht (vgl. Abbildung 14). Inwieweit die Windenergieanlagen tatsächlich schon nach 20 Betriebsjahren aus dem Stromerzeugungssystem ausscheiden, ist derzeit schwer abzuschätzen.

Sofern der technische Zustand der Anlagen einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb im Rahmen der Direktvermarktung zulässt, ist zu erwarten, dass viele Anlagen auch über die zwanzigjährige EEG-Vergütung hinaus betrieben werden.

Zur Erreichung der bisher geplanten Windstromerzeugung von rund 82 PJ wurde in der Energiestrategie 2030 auch dafür ein erforderlicher Flächenbedarf abgeschätzt. So waren seinerzeit schätzungsweise 10.500 MW installierte Leistung sowie die rechtzeitige Ausweisung der erforderlichen Windeignungsgebiete von 2 % der Landesfläche erforderlich. Eine aktuelle Überprüfung der Prognose (vgl. [24]) ergab, dass die seinerzeit angenommenen und prognostizierten Entwicklungen sich nur geringfügig verändert bzw. sich die eingetretenen Veränderungen gegenseitig relativiert haben, sodass bei Beibehaltung des Windstromerzeugungszieles von 82 PJ weiterhin rund 2 % der Landesfläche erforderlich wären. Seit Verabschiedung der Energiestrategie 2020 im Jahr 2008 galt ein Flächenbedarf von rund 2 % der Landesfläche im Rahmen der Regionalplanung als fachpolitisches Orientierungsziel. Durch die Regionalplanung wird die Windenergienutzung in Windeignungsgebieten konzentriert und außerhalb ausgeschlossen. Deswegen werden bei der Erstellung der Regionalpläne eine Vielzahl von Kriterien (z. B. Arten- und Naturschutz, Abstandsregelungen) geprüft. In einem umfangreichen Beteiligungsprozess werden die für und gegen die Windenergie sprechenden Belange ermittelt und schließlich abgewogen. Aufgrund von regionalen Besonderheiten und mit Blick auf die erforderlichen Abwägungsprozesse ist klar, dass nicht jede Planungsregion exakt 2 % ihrer Regionsfläche ausweisen kann. Im Ergebnis der langwierigen Erstellung und Abwägung der einzelnen Regionalpläne ergibt sich bezogen auf das gesamte Land Brandenburg eine mögliche Fläche von rund 1,9 % für die Windenergienutzung (vgl. Tabelle 2). Jedoch können sich aufgrund von Belangen, die im Maßstab der Regionalplanung nicht berücksichtigt werden konnten sondern z. B. erst in Vorbereitung des Genehmigungsverfahrens für einzelne Windenergieanlagen konkret werden, Einschränkungen für die Windenergienutzung ergeben.

Brandenburg hat den Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung bereits früh eingeleitet. Diese Vorreiterrolle stellt das Land jedoch auch schneller vor die damit verbundenen Herausforderungen als andere Länder. Gerade der Ausbau der Windenergienutzung als tragende Säule der Energiestrategie des Landes fördert vielschichtige Interessenkonflikte zutage. Hierfür mehr Akzeptanz zu werben, bleibt eine wichtige Aufgabe.

Bei der Biomasse erscheint mit einem Beitrag von rund 85 PJ (2015) zum Primärenergieverbrauch das Ziele für 2030 (58 PJ) bereits übertroffen. Dabei ist ein Großteil des Primärenergieverbrauchs der Biomasse (rund 30 %, ca. 20 PJ) auf den Import und die Mitverbrennung biogener Reststoffe in Kraft-, Heiz- und Industriekraftwerken zurückzuführen. Es ist davon auszugehen, dass mit dem weiteren Umbau der Energieversorgung auch die Mitverbrennung biogener Reststoffe deutlich zurückgehen wird. Bundesweit geführte Diskussionen über Flächenkonkurrenzen, gestiegene Pachtpreise, verengte Fruchtfolgen und Energieeffizienz haben in der Novelle des EEG 2012 zu einer Deckelung des Maiseinsatzes in Biogasanlagen und einer anspruchsvollen Wärmenutzungspflicht für die Verstromung vor Ort geführt. Mit dem EEG 2014 sind weitere starke Einschränkungen hinzugekommen, sodass sich der Zubau seitdem drastisch verringert hat.

Das EEG 2017 hat erstmalig für Biomassebestandsanlagen die Möglichkeit einer geför-

ENTWURF

derten Laufzeitverlängerung eröffnet. Wie viele Brandenburger Anlagen sich gegen Ende ihrer Laufzeit an Ausschreibungen beteiligen und Zuschläge erhalten werden, ist schwer kalkulierbar.

Mit Forderungen im Rahmen der jüngeren EEG-Novellen (2014 und 2017) zum modernisierten Bestandserhalt mit einer höheren Flexibilität und damit wichtigen Beiträgen von Biomasseanlagen für eine bedarfsgerechte Stromproduktion und Versorgungssicherheit konnte sich das Land Brandenburg nicht durchsetzen. Aufgrund des gedeckelten Ausbaupfades, stark gesunkener Vergütungssätze und gestiegener Umweltanforderungen ist davon auszugehen, dass weiterhin kaum neue Anlagen zugebaut und nur effiziente Altanlagen repowert werden.

Tabelle 2: Bestand der Windenergieanlagen und Größe der Windeignungsgebiete in den Regionalen Planungsgemeinschaften des Landes Brandenburg (Datenquelle: LfU)

Regionale Planungsgemeinschaft	Windenergieanlagen in Betrieb		Windeignungsgebiete	
	Anzahl	Leistung in MW	in Prozent	in Hektar
Havelland-Fläming (neuer Regionalplan in Kraft getreten: 30.10.2015)	719	1.283	2,2	15.240
Prignitz-Oberhavel (neuer Regionalplan in Arbeit: 2. Entwurf 2017)	950	1.435	1,5	9.570
Uckermark-Barnim (neuer Regionalplan in Kraft getreten: 18.10.2016)	661	1.124	2,1	9.450
Oderland-Spree (neuer Regionalplan in Arbeit: 3. Entwurf 2017)	394	664	1,6	7.380
Lausitz-Spreewald (neuer Regionalplan in Kraft getreten: 16.06.2016)	823	1.621	1,8	13.380
Land Brandenburg	***3.547***	***6.127***	***1,9***	***55.020***

Netze und Speicher

Historisch bedingt sind die Energienetze auf eine zentrale Einspeisung ausgelegt. Die Stromnetzinfrastruktur des Landes Brandenburg als Stromexport- und -transitland stößt durch den nationalen und landesweiten Ausbau der erneuerbaren Energien und regional ungleiche Stromerzeugung und Stromverbrauch an ihre Grenzen. Der starke Zubau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien, speziell in Brandenburg, hat bereits heute zu einem massiven Ungleichgewicht von Einspeisung und Netzlast geführt. Die Folge sind hohe Kosten für Abregelungs- und Redispatch-Maßnahmen.

ENTWURF

Zur besseren Koordinierung des Netzausbaus und der Ermittlung des tatsächlichen Netzausbaubedarfes auf der Ebene der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) wird seit einigen Jahren der Netzentwicklungsplan Strom (NEP) erarbeitet und regelmäßig aktualisiert. Derzeit befindet sich der NEP 2030 in der Erarbeitung. Bereits zum zugrunde liegenden Szenariorahmen und zum Entwurf des NEP 2030 hatte das Land Brandenburg moniert, dass die in der Regionalisierungsmethodik angesetzten Ausbaustände und Prognosen für Windenergie und Photovoltaik deutlich zu niedrig sind. Auch aktuelle Daten der in Brandenburg tätigen Verteilnetzbetreiber (VNB) zu den Ausbauständen und Anschlussbegehren durch potenzielle Investorinnen und Investoren im Bereich der erneuerbaren Energie kommen zu ähnlichen Ergebnissen wie das Land. Unterschiede bei den Planungen der ÜNB und der VNB ergeben sich auch bei der Spitzenkappung, die auf der Verteilnetzebene nicht in jedem Netzgebiet uneingeschränkt in den Planungen angesetzt werden kann. Zudem wurden in der den NEP-Berechnungen zugrunde liegenden Marktsimulation hohe Stromimporte (u. a. Polen bis zu 20 TWh/a und Tschechien bis zu 10 TWh/a) angesetzt.

Das bereits im Frühjahr 2011 auf Initiative der Landesregierung gegründete „Fachforum Netzausbau“, das Vorschläge zur Beschleunigung des Netzausbaus im Höchst- und Hochspannungsbereich erarbeitet, hat sich hervorragend etabliert. Gemeinsam mit den Netzbetreibern erarbeiten Verbände der Energiewirtschaft (z. B. Bundesverband Windenergie e. V., Bundesverband Solarwirtschaft e. V.) sowie die für das Raumordnungsverfahren und Planfeststellungsverfahren zuständigen Behörden u. a. Vorschläge zur bundesweiten Umlage der Netzkosten. Wichtigstes Anliegen des Fachforums Netzausbau sind jedoch neue Netzentwicklungskonzepte. Hierzu sind in den letzten Jahren in Kooperation mit der BTU Cottbus-Senftenberg neben dem eigentlichen Netzausbaubedarf auch verschiedene andere Aspekte untersucht worden (z. B. technische Aspekte eines Vergleiches von Erdkabeln und Freileitungen, Studie zu separaten Netzen).[37,38,39,40] Aktuell wird in einer weiteren Studie untersucht, welche Systemdienstleistungen (SDL) zukünftig durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden können und aus netztechnischer sowie betrieblicher Sicht erforderlich sind.

Die Regionalisierungsmethodik des bundesweiten Netzentwicklungsplanes Strom bildet nicht die Realität ab und führt zu faschen Prognosen

Ein ergänzender Schlüsselfaktor wird daher der Einsatz von Speichern sein, um die zunehmend fluktuierende Stromeinspeisung in das Netz auszugleichen. Inwieweit hierbei eine intelligente und wirtschaftliche sinnvolle Verknüpfung mit den vorhandenen Gasnetz- und Wärmenetzinfrastrukturen möglich ist, müssen die bereits vielversprechenden Lösungsansätze, die in Brandenburg verfolgt werden (vgl. Abschnitt 3.4.), in den nächsten Jahren zeigen. Eine großtechnische Realisierung, wie sie für unsere derzeitigen Energieerzeugungs- und -verbrauchsstrukturen erforderlich ist, bedarf derzeit noch weiterer Forschung und erheblicher Investitionen.

Analysen verdeutlichen, dass perspektivisch der Markt für Energiespeicher dynamisch wachsen wird. Gleichzeitig wurde aber auf eine unzureichende Gleichberechtigung für Speicher zu den Flexibilitätsmärkten hingewiesen. Zudem zeichnete sich in den Untersuchungen ab, dass Stromspeicher wichtige Elemente im Baukasten der Verteilnetzbetreiber werden sollten.[41]

Leider haben die letzten EEG-Novellen keine großen Fortschritte für die Entwicklung und Einbindung der Speichertechnologien gebracht. Vor diesem Hintergrund hat das Minis-

ENTWURF

terium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg eine eigene Förderrichtlinie für Speichertechnologie erarbeitet. Hierüber sollen in den nächsten Jahren rund 50 Millionen Euro für Speicherprojekte zur Verfügung gestellt werden. Diese Förderrichtlinie bedarf jedoch noch der beihilferechtlichen Notifizierung durch die Europäische Kommission.

Sektorenkopplung und Systemtransformation

Für Wasserstoff und Methan liegt das Speicherpotenzial in Deutschland aufgrund der gut ausgebauten Gasnetzinfrastruktur im mehrstelligen Terawattbereich. Das Gasnetz könnte zu einem wichtigen Energiespeicher werden und damit den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien sinnvoll ergänzen. Hier könnten Biomethan, erneuerbar basierter Wasserstoff und synthetisches Erdgas für eine Reihe von Anwendungen eingespeist werden. Die erfolgreiche Integration setzt allerdings voraus, dass entsprechende Gasqualitätsstandards eingehalten und die Leitungen bei Bedarf aufgerüstet werden.[42] Neben der Gasinfrastruktur können auch Fernwärmenetze als Energiespeicher genutzt werden. Durch die zunehmende Integration von erneuerbaren Energien in die Wärmeversorgung können zudem Wärmenetze und Wärmespeicher in Zukunft zur bedarfsgerechten Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen beitragen.

Die Energiewende muss ganzheitlicher angegangen werden und kann nur mit einer umfassenden Sektorenkopplung funktionieren

Die Sektorenkopplung wird darüber hinaus für die Wärmewende und die Mobilitätswende eine entscheidende Rolle spielen. So gehen Analysen davon aus, dass für ein Gelingen der Wärmewende im Jahr 2030 nahezu kein Öl mehr im Wärmesektor eingesetzt werden darf. Der Gebäudewärmemix müsste dann zu 40 % mit Gas, zu 25 % mit Wärmepumpen und zu 20 % mit Wärmenetzen realisiert werden. Für eine CO_2-freie Stromversorgung der Wärmepumpen sind zusätzlich Stromerzeugungsmengen erforderlich, die mit den Ausbaupfaden im jetzigen EEG (2017) nicht realisierbar sind.[43]

Für das langfristige Gelingen der Energiewende ist auch eine umfassende Verkehrswende erforderlich. Die Erarbeitung von Zukunftskonzepten steht hierbei noch weitgehend am Anfang, geht aber bereits jetzt davon aus, dass auch hier die Sektorenkopplung einen entscheiden Beitrag leisten wird – insbesondere bei der Elektrifizierung der Mobilität.[44]

Insgesamt wird deutlich, dass hier mit der zunehmenden Sektorenkopplung zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit beim weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien eine umfassende Systemtransformation bevorsteht. Diese beschränkt sich jedoch nicht allein auf die technologische Seite, sondern ist insbesondere durch eine kluge regulatorische und energierechtliche Marktentwicklung seitens der Energie- und Wirtschaftspolitik zu begleiten.

Markteffekte und Preisentwicklung

Aufgrund der beschlossenen bundesgesetzlichen Regelungen zum Atomausstieg bis 2022, der wachsenden fluktuierenden Menge erneuerbarer Energien im Stromsystem sowie des in diesem Zusammenhang erforderlichen Netzausbaus sind die deutschen Strompreise in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Problematisch ist, dass die Netzentgelte trotz des kürzlich verabschiedeten Netzentgeltmodernisierungsgesetzes (NEMoG) bundesweit noch nicht einheitlich sind, da sie von den Kosten des jeweiligen Netzgebiets und dem Stromverbrauch in den Gebieten abhängen. Zudem sind bis zu 50 % des Endverbrau-

ENTWURF

cherstrompreises auf staatliche Abgaben, Steuern und Umlagen zurückzuführen. Dies hat zur Folge, dass die Strompreisbelastung für Brandenburger Verbraucherinnen und Verbraucher, kleine und mittlere Unternehmen und – in eingeschränktem Maße auch für energieintensive Industriebetriebe – besonders hoch ausfällt.

Die regionalen Differenzen bei den Netzentgelten 2017 zwischen Netzgebieten in Ostdeutschland und in Westdeutschland können in der Spitze bis zu 7 ct/kWh betragen. Im Durchschnitt müssen im Jahr 2017 von den Endverbrauchern auf Niederspannungsebene in der Regelzone von 50Hertz 4 ct/kWh höhere Netzentgelte als in den anderen drei Regelzonen Deutschlands gezahlt werden. Auch auf der Mittelspannungsebene, wo vornehmlich die Industriekunden angeschlossen sind, müssen im Durchschnitt mehr als 2 ct/kWh mehr gezahlt werden.

Untersuchungen der Bundesnetzagentur an fünf Tagen im zweiten Halbjahr 2015 zeigen, dass konventionelle Kraftwerke in Deutschland selbst bei negativen Preisen an der Strombörse in erheblichem Umfang Strom erzeugen. Als Gründe werden Verdienstmöglichkeiten außerhalb des Strommarktes (z. B. Wärmebelieferung, Eigenversorgung, vermiedene Netzentgelte) und technische Restriktionen der Kraftwerke angegeben. In der öffentlichen Diskussion wurden negative Strompreise bisher oft auf ein Überangebot an Strom aus erneuerbaren Energien zurückgeführt. Die Analyse der Bundesnetzagentur zeigt jedoch, dass u. a. auch marktliche Verpflichtungen und technische Grenzen konventioneller Kraftwerke entscheidende Faktoren sind.[45]

Steigende Steuern und Abgaben erhöhen die Stromkosten und belasten die Bürger und die Wirtschaft

Gleichzeitig hat die Einspeisung erneuerbarer Energien einen Preissenkungseffekt an den Strombörsen und auf die Merit-Order.[F] Diese Effekte kommen jedoch derzeitig nur den Händlerinnen und Händlern und den stromintensiven Großkunden zu Gute, da in der Regel keine Weitergabe der sich daraus ergebenden Preisvorteile an die Stromkunden erfolgt.

Mit dem EEG 2017, dem Strommarktgesetz und dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende hat die Bundesregierung nun die Weichen für einen Wettbewerb von flexibler Erzeugung, flexibler Nachfrage und Speichern gestellt sowie innovative Geschäftsmodelle im Strommarkt 2.0 ermöglicht. Zudem wurden mit dem Diskussionsprozess "Strom 2030" und dem daraus resultierenden Ergebnispapier zwölf langfristige Trends für den Stromsektor identifiziert, mit dem Ziel einer sicheren und kostengünstigen Stromversorgung.

Gemäß des "New Energy Outlook" von Bloomberg wird Strom aus neuen Windrädern und Solaranlagen spätestens 2027 fast überall günstiger sein, als solcher aus bestehenden Kohle- und Gaskraftwerken. Dann wird ein „Tipping Point" erreicht sein, der enorme Investitionen in die erneuerbaren Energien auslösen wird. Bloomberg zufolge ist Strom aus Wind- und Solarkraft schon heute in 58

Die Gestehungskosten für Strom aus erneuerbaren Energien sinken weltweit und werden zunehmend konkurrenzfähig zur konventionellen Stromerzeugung

[F] Als Merit-Order (englisch für Reihenfolge der Leistung / des Verdienstes) bezeichnet man die Einsatzreihenfolge der Kraftwerke. Diese wird durch die variablen Kosten der Stromerzeugung bestimmt.

ENTWURF

Entwicklungsländern durchschnittlich billiger als Strom von fossilen Energieträgern. In zehn Jahren wird dies in fast allen Ländern der Welt der Fall sein, auch in den USA und Europa.[46]

Beschäftigung und Wertschöpfung

Brandenburg ist ein Energieland. Die Energiebranche mit strukturbestimmenden Unternehmen wie bspw. die Lausitzer Energie AG (LEAG) oder die PCK Schwedt GmbH (PCK) im konventionellen Bereich und ENERTRAG, Vestas oder Aleo Solar im Bereich erneuerbarer Energien sowie E.DIS oder 50Hertz im Energietransportbereich sind wichtige Wirtschaftsfaktoren in der Region. Kleine und mittlere Unternehmen, etwa in den Sektoren Anlagenbau, Brennstoffzellen- und Netztechnik sowie Dienstleistung und Handwerk, sind Bestandteile der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette in Brandenburg.

Gerade bei der Nutzung erneuerbarer Energien hat die dynamische Entwicklung des wirtschaftlichen Wachstums angehalten. Im Jahr 2015 sichert die erneuerbaren Energieträger bereits 17.350 direkte und indirekte Arbeitsplätze in Brandenburg (vgl. [31]). Davon entfallen 7.060 Arbeitsplätze auf die Windbranche (onshore: 6.020, offshore: 440), rund 1.610 Arbeitsplätze auf die Photovoltaik sowie fast 7.920 Arbeitsplätze auf die Bioenergie (Biogas: 2.580, Biomasse: 2.320, Biokraftstoffe: 3.020). Laut eines Gutachtens der Porgnos AG erwirtschafteten allein die Bereiche Wind (onshore), Photovoltaik und Biomasse im Jahr 2015 eine Bruttowertschöpfung von rd. 700 Mio. EUR.[24]

Mit ihren rund 10.400 direkten und indirekten Arbeitsplätzen und einer Bruttowertschöpfung von rd. 1,33 Mrd. EUR stellt die Braunkohlenwirtschaft die zweite beschäftigungsstarke energiewirtschaftliche Branche in Brandenburg dar. Aus den brandenburgischen Tagebauen Jänschwalde und Welzow Süd (Teilabschnitt I) wurden 2015 insgesamt 30 Mio. t Rohbraunkohle gewonnen. Damit ist Brandenburg das zweitgrößte Förderland nach Nordrhein-Westfalen. Der überwiegende Teil der Braunkohle wird der Verstromung in den grubennahen Kraftwerken Jänschwalde und Schwarze Pumpe zugeführt. Die Gewinnung und Verstromung der Braunkohle in der Lausitz ist für die wirtschaftliche Entwicklung und Arbeitsplatzsicherung über die engere Region hinaus von Bedeutung.[24]

Hinzu kommen weitere Beschäftigte im Wärmemarkt, Arbeitsplätze in der Mineralölbranche, im Netzbetrieb (Gas und Strom), bei den Stadtwerken sowie im Bereich der konventionellen Raffinerieprodukte. Beispielsweise beschäftigt allein die PCK Raffinerie GmbH in Schwedt/Oder fast 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Akzeptanz und wirtschaftliche Beteiligung

Das Umsetzen der energiepolitischen Zielvorstellungen wird bei aller grundsätzlich vorhandenen Zustimmung zu den Zielen allgemein zunehmend von betroffenen Bürgerinnen und Bürgern Brandenburgs vor Ort in Frage gestellt. Laut einer im Auftrag des Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) durchgeführten, repräsentativen Umfrage zeigt sich eine breite Akzeptanz der Energiewende in Deutschland. 74 % der Befragten halten die Entscheidung für wichtig, aus der Kernenergie auszusteigen und auf erneuerbare Energien umzusteigen. Eine große Mehrheit (68 %) würde auch den Bau von Windenergieanlagen in der Nähe des eigenen Wohnortes akzeptieren. Laut der Umfrage wären auch 52 % der Befragten „voll und ganz“ oder „eher“ mit dem Bau einer neuen Stromtrasse in der Nähe des jeweiligen Woh-

ENTWURF

nortes einverstanden.[47] Die Umfrage bestätigt damit die Ergebnisse einer im Dezember 2015 veröffentlichten Studie der Fachagentur Wind zur Akzeptanz der Windenergienutzung an Land.[48]

In Brandenburg befürwortet eine deutliche Mehrheit der Bürgerinnen und Bürger die Energiewende (69 %) und den Ausbau der erneuerbaren Energien (87 %). Zudem würden auch 61 % erneuerbare Energieanlagen in ihrer Nachbarschaft akzeptieren.[49] Trotz dieser Erkenntnisse gibt es in Brandenburg allein rund hundert Bürgerinitiativen, die sich zu einer Volksinitiative gegen den Ausbau der Windenergie zusammengeschlossen haben. Private Belange werden im Planungs- und Genehmigungsverfahren berücksichtigt, stehen jedoch in Konkurrenz zu einander und zu anderen Belangen. Im Ergebnis können sich zwangsläufig nicht alle Interessen gleichermaßen durchsetzen, zumal die Windenergienutzung im Außenbereich baurechtlich privilegiert ist. Auch die Möglichkeiten der wirtschaftlichen Beteiligung für die unmittelbar bis mittelbar betroffene Bevölkerung sind bislang eingeschränkt. Die Gewerbesteuer zum Beispiel greift erst mittel- bis langfristig, zudem zieht die betroffene Bevölkerung keinen unmittelbaren Nutzen aus den steuerlichen Mehreinnahmen der Städte und Gemeinden. Andere Modelle der wirtschaftlichen Beteiligung (z. B. Windkraft-Bonus, d. h. verbilligter Strom für Privatleute und Unternehmen in der Nähe von Windparks) sind entweder gesetzlich nicht zulässig oder aufwändig in der Umsetzung und meistens vom Engagement der Investoren abhängig.

Beispiele für erfolgreiche Beteiligungsprojekte in Brandenburg sind z. B. Feldheim, Nechlin und Klettwitz. Es gilt daher, positive Beispiele und die Zunahme der Akzeptanz vor Ort nach Inbetriebnahme entsprechender erneuerbaren Energieanlagen gezielt zu kommunizieren und dabei die besondere Verantwortung der Vorhabenträger und künftigen Betreiber in Bezug auf eine proaktive Informationspolitik zu geplanten Projekten in den Blick zu nehmen. Durch die Verdeutlichung der positiven Effekte auf dem Arbeitsmarkt und der regionalen Wertschöpfungsketten, die durch die Produktion, Installation und den Betrieb von erneuerbaren Energieanlagen ausgelöst werden, gilt es, die Akzeptanz sowohl vor Ort als auch landesweit für die Einführung erneuerbarer Energien weiter auszubauen.

Energiepolitische Zielvorstellungen stoßen trotzt einer überwiegenden Zustimmung in einzelnen Teilen Brandenburgs an Akzeptanzgrenzen

In Bezug auf neue Braunkohletagebaue und in diesem Zusammenhang potenzielle Umsiedlungen herrscht seit der Veröffentlichung des neuen Revierkonzeptes durch die LEAG im März 2017 mehr Klarheit. Mit der Bekanntgabe, dass LEAG auf die Inanspruchnahme des Tagebaus Jänschwalde-Nord verzichtet, ging für die rund 900 Einwohner von Grabko, Atterwasch und Kerkwitz die Ungewissheit der letzten zehn Jahre über die drohende Umsiedlung und den etwaigen Heimatverlust zu Ende. Die Entscheidung über die Inanspruchnahme der geplanten Tagbebauerweiterung in Welzow-Süd in den Teilabschnitt II wird die LEAG jedoch in Abhängigkeit von der Sicherheitssituation der Stromversorgung im weiteren Verlauf der Energiewende bis 2020 treffen. Damit folgen für die rund 800 Betroffenen der Stadt Welzow und des Ortes Proschim weitere Jahre der Unsicherheit in Bezug auf Heimatverlust und Umsiedlung.

ENTWURF

3.4. Chancen für die weitere Entwicklung des Energielandes Brandenburg in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg

Als Bundesland mit einer ambitionierten Technologie- und Wirtschaftspolitik für eine nachhaltige Energieversorgung nimmt Brandenburg eine Vorreiterrolle ein.[29,50] Aufgrund des in der Region vorhandenen wissenschaftlichen und technologischen Know-hows – die Hauptstadtregion gehört zu den Regionen mit der höchsten Wissenschaftsdichte in Deutschland – bestehen ideale Voraussetzungen, um eine zukunftsfähige Energieversorgung für die Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg aufzubauen.

Brandenburg und Berlin arbeiten im Cluster Energietechnik länderübergreifend eng zusammen

Die besondere Großstadt-Flächenland-Beziehung bietet dabei sehr günstige Ansatzpunkte, um Modelle für die künftige Energieversorgung zu entwickeln und diese auf andere Regionen übertragen zu können. Mit der Etablierung des gemeinsamen Clusters Energietechnik Berlin-Brandenburg im Rahmen der Gemeinsamen Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB) im Januar 2011 wurden strukturelle Voraussetzungen für intensive Vernetzung geschaffen. Im Rahmen der regionalen Innovationsstrategie des Landes Brandenburg (innoBBplus) können die Technologie- und Innovationsthemen und -projekte gemeinsam mit Berlin entwickelt und vorangetrieben werden. Die bereits aufgebaute Kooperation der Hauptstadtregion im Bereich der Energietechnik soll zu einem wachsenden, international wettbewerbsfähigen Wissenschafts- und Wirtschaftscluster weiterentwickelt und entsprechend vermarktet werden.

Das wissenschaftliche Know-how der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg ist auf internationalem Niveau

Das Cluster Energietechnik leistet hierbei entlang seiner definierten Handlungsfelder „Erneuerbare Energien“, „Turbomaschinen und Kraftwerkstechnik“, „Energieeffizienz“ und „Energienetze und -speicher“ wichtige Beiträge zur Umsetzung der Energiestrategie 2030. Mit rund 6.600 Unternehmen (ca. 56.500 Beschäftigten) und einem Jahresumsatz von über 30 Mrd. EUR ist das Cluster Energietechnik ein wichtiger Wirtschafts- und Innovationszweig für die Hauptstadtregion – Tendenz steigend. So stiegen allein im technologieorientierten Clusterkern (ca. 4.300 Unternehmen) zwischen 2008 und 2014 die Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter um 18,0 % und der Umsatz zwischen 2008 und 2013 um 14,7 %.[51] Für Brandenburg als einer der Vorreiter beim Ausbau der erneuerbaren Energien und deren Systemintegration ergeben sich gemeinsam mit Berlin als große „Energiesenke“ und mit ambitionierten Klimazielen im Rahmen der bundesweiten Energiewende zudem viele Synergiepotenziale. Das Cluster Energietechnik kann hier die technologischen Kompetenzen versammeln und den Dialog von Expertinnen und Experten moderieren. Die Hauptstadtregion besitzt damit hervorragende Voraussetzungen, um sich als eine der führenden Regionen der Energiewende in Deutschland weiter zu positionieren. Eine weitere Vertiefung der länderübergreifenden Zusammenarbeit in den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft und Mobilität mit dem Schwerpunkt Energie ist hierfür jedoch unabdingbar.

Beispiele für wissenschaftliches und technologisches Know-how in Brandenburg und Berlin

Bereits seit 2008 arbeiteten die 50Hertz Transmission GmbH und die Brandenburgisch Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU CB-S) gemeinsam an der Entwicklung eines Netzsimulators für Energienetze (GridLab). Im Jahr 2012 startete

ENTWURF

GridLab die Ausschreibung für einen neuen Trainingssimulator. Seither wurden mehr als 1,8 Mio. EUR in die Weiterentwicklung des GridLab-Netzsimulators investiert, um sich als europäisches Trainings- und Forschungszentrum für die Systemsicherheit elektrischer Netze zu etablieren. GridLab verfolgt dabei das Ziel, notwendige Prozesse in Ausbildung, Training und operative Systemführung zu definieren, zu beschreiben und ggf. zu standardisieren.[52]

Wie die Energieunternehmen auf den Wandel der Energiesysteme reagieren, lässt sich in Neuenhagen am Beispiel des „Transmission Control Centre“ (TCC) des in Brandenburg tätigen Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz Transmission GmbH verdeutlichen. Das TCC ist mit modernster Technik ausgestattet, damit das Operativpersonal das Netz optimal steuern und damit die Versorgungssicherheit auch weiterhin auf hohem Niveau gewährleisten kann. Im TCC wird das gesamte nordostdeutsche Netz gesteuert und sichergestellt, dass immer genau so viel Strom produziert und ins Netz eingespeist wird, wie die Verbraucherinnen und Verbraucher gerade benötigen. Die Aufrechterhaltung der Systemsicherheit wird im dortigen Netzgebiet immer herausfordernder: Bereits jetzt sind rund 17.000 MW Windenergie (40 % der in Deutschland installierten Windkraftleistung) und rund 9.300 MW Solarenergie (24 % der in Deutschland installierten Photovoltaikleistung) in den ostdeutschen Bundesländern installiert.[53] Diese müssen sicher aufgenommen und in die Verbrauchszentren im Westen und Süden Deutschlands transportiert werden.

Seit 2012 ist die Hauptstadtregion Teil der Schaufensterinitiative der Bundesregierung und ging als „Internationales Schaufenster Elektromobilität Berlin-Brandenburg“ mit 30 Kernprojekten und 257 Partnern an den Start. Koordiniert wird das Schaufenster durch die Berliner Agentur für Elektromobilität (eMO). Von 2013 bis 2016 wurde in diesem Rahmen das zu 100 % vom Land Brandenburg geförderte Kernprojekt SMART Capital Region realisiert. Im Fokus stand hierbei die Entwicklung eines Konzepts zur zukünftigen Nutzung regenerativer Stromüberschüsse aus Brandenburg in der Hauptstadtregion auf Basis der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Stromeinspeisung und der Residuallast aus erneuerbaren Energien. Für die Überprüfung der entwickelten Modelle wurde ein Smart Grid auf dem Zentralcampus der BTU CB-S aufgebaut, in dem einige Komponenten messtechnisch erfasst, andere wiederum vollumfänglich gesteuert werden können.[54]

Brandenburg hat vielversprechende Projekte zur Systemintegration und unterstützt Speichertechnologien

Im Rahmen des Förderwettbewerbs „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende (SINTEG)“ beim Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) sind Brandenburg und Berlin gemeinsam mit den anderen ostdeutschen Bundesländer im Verbundprojekt WindNODE aktiv. Über 50 Partner wollen an der nordostdeutschen Modellregion den Beweis erbringen, dass die Energiewende technologisch und ökonomisch erfolgreich sein kann. Bereits heute entspricht die regenerative Stromerzeugung in der Region 42 % des Verbrauchs – in den nächsten zwei Jahrzehnten werden 100 % und mehr erreicht. Dünn besiedelte Gegenden mit reicher Windenergienutzung verknüpfen sich mit urbanen Lastzentren mit insgesamt rund 11 Mio. Stromnetzanschlüssen. Energiewirtschaft und Netzbetreiber bewältigen schon heute die vielen kleinen und größeren Herausforderungen und entwickeln eine Vielzahl von neuen Lösungsansätzen, von denen andere Regionen in Zukunft profitieren können. Das Projekt soll demonstrieren, dass auch bei überwiegenden Anteilen erneuerbarer Energien der Strom dann,

ENTWURF

wenn Wind und Sonne ihn liefern, sinnvoll genutzt oder effizient gespeichert werden kann. Das Projekt hat einen Umfang von knapp 70 Mio. EUR und läuft von 2016 bis 2020.[55,56]

Herausragende Beispiele, wie eine nachhaltige auf erneuerbaren Energieträgern basierende Energieversorgung der Zukunft aussehen kann, zeigen beispielweise die Brandenburger Orte Feldheim (Potsdam-Mittelmark) und Nechlin (Uckermark). In Feldheim erzeugen 55 Windenergieanlagen, 9.844 Solarmodule und eine Biogasanlage grünen Strom. Über ein eigenes, der Biogasanlage nachgeschaltetes Nahwärmenetz sowie eine Holzhackschnitzelheizung wird die Wärmeversorgung des Ortes sichergestellt. 2015 konnte zudem ein Lithium-Ionen-Speicher der neuesten Generation mit 10 Megawatt Primärregelleistung für das Übertragungsnetz in Betrieb genommen werden. Das Regionale Regelkraftwerk Feldheim (RRKW) gilt als bedeutender Meilenstein bei der schrittweisen Umstellung der Stromversorgung auf erneuerbare Quellen.[57]

In Nechlin wird der Energiereichtum an Sonne und Wind genutzt, um das Dorf zu einem lebenswerten Anziehungspunkt zu gestalten. In der Region um Nechlin werden jährlich rund 60 Mio. kWh auf Basis der erneuerbaren Energien erzeugt, fast das Hundertfache des eigenen Verbrauches, davon der größte Teil im Windfeld Nechlin, aber auch mittels Solaranlagen und im Blockheizkraftwerk. Und in dem mit Holzhackgut betriebenen Heizhaus im Dorf werden jährlich eine Million kWh Wärme erzeugt. Neben einer sicheren und preiswerten erneuerbaren Energieversorgung kommen die Überschüsse aus dem Verkauf der erzeugten Energiemengen der Gemeinde und dem Dorf zugute (z. B. Pavillon auf dem Dorfplatz, neues Feuerwehrgebäude, saniertes Dorfgemeinschaftshaus, neue Bushaltestelle, Nahwärmenetz).[58]

Neben diesem exzellenten wissenschaftlichen Know-how und Engagement von einzelnen Personen und Unternehmen unterstützt das Land vielversprechende Projekte, die das Potenzial besitzen, einen wichtigen Beitrag zur weiteren Systemintegration der erneuerbaren Energien, zur systematischen Verknüpfung aller Energieträger und einer intelligenten Steuerung des Gesamtsystems (Sektorenkopplung) leisten zu können.

Diese beispielhaft skizzierten Projekte und innovativen Ansätze verdeutlichen schlaglichtartig das wissenschaftliche und technologische Potenzial der Region. Relevante Technologielinien bis zur Anwendungsreife zu entwickeln und anschließend großtechnisch zu realisieren, ist eine entscheidende Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende und für den zukünftigen Erfolg Brandenburgs als Industriestandort.

Windpark in Feldheim (Landkreis Potsdam-Mittelmark)

ENTWURF

Tabelle 3: Beispiele für wissenschaftliches Know-how im Bereich der Energie- und Klimaforschung im Land Brandenburg

Einrichtung / Institut	Kompetenzen (beispielhaft)
Brandenburgische Technische Universität Cottbus- Senftenberg (BTU CS)	► Spitzentechnologieforschung für kohlebasierte Kraftwerke (u. a. Versuchsanlage zur Kohletrocknung/ emissionsarmes Kraftwerk, CCS-Technologie) ► Energiewirtschaft: Wasserstoff-Forschungszentrum und Hybridkraftwerk, Forschungen zur Netzintegration (Netzforschungs- und Trainingszentrum, Netzstudien), eSolCar (Potenzial von Elektrofahrzeugen zur Energiezwischenspeicherung)
Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)	► Internationales Geothermiezentrum (betreibt Geothermieforschungslabor in Groß Schönebeck) ► Zentrum für CO_2-Speicherung (erfolgreiche Versuchen am Forschungsspeicher Ketzin) ► Forschungen zur Klimadynamik
Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam (IASS)	► Zukunft der Energiegewinnung: neue wissenschaftliche und technologische Ansätze für die nachhaltige und klimafreundliche Transformation des Energiesystems ► Fragen von Nachhaltigkeit und globaler Gerechtigkeit ► Untersuchungen zu Akzeptanz und Bürgerbeteiligungsmodellen
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V.(PIK)	► Forschungen zum globalen Wandel, Klimawirkungen und nachhaltiger Entwicklung ► Sozio-ökonomische Effekte des Klimawandels
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE)	► Erneuerbare Energien aus forst- und landwirtschaftlicher Biomasse ► Nachhaltige Landnutzungssysteme
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V. (ZALF)	► Klimawandel, nachhaltige Landnutzungssysteme sowie Nutzungskonkurrenzen bei Energiepflanzenanbau
Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB)	► Erneuerbare Energien aus landwirtschaftlicher Biomasse (Biogas, Kurzumtriebsplantagen/schnellwachsender Hölzer) ► Nachhaltiges Stoffstrommanagement (Biokohle, Treibhausgasminderungspotenzial, CO_2-Bilanzen) ► Treibhausgasvermeidungspotenziale von Bioenergie
Technische Hochschule Wildau (TFH)	► Energie- und Umweltmanagement als ein Schwerpunkt (z. B. Masterstudiengang Renewable Energies)
Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften Finsterwalde e.V. (FIB)	► Anpassungsstrategien für Bergbaufolgelandschaften und andere in ihrer Funktion beeinträchtigte Lebensräume bzw. Ökosysteme (optimierter Energiepflanzenanbau, Auswirkungen des Klimawandels auf Wasser, Boden und Pflanze)

ENTWURF

4. Perspektive: Das Energieland Brandenburg im Jahr 2030

Brandenburg überprüft seine Energiestrategie regelmäßig und passt sie dem Fortschritt der Energiewende an

Das Energiesystem in Deutschland befindet sich in einem umfassenden Wandel. Neben dem im Sommer 2011 vom Deutschen Bundestag erneut beschlossenen Atomausstieg stehen insbesondere die verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energien und ihre Einbindung in das Energieversorgungssystem im Fokus. Aufgrund der Dynamik der energiepolitischen und -wirtschaftlichen Entwicklung und der dadurch begrenzten Prognosezuverlässigkeit kommt Brandenburg im nationalen Kontext als Energieexport- und -transitland bei der Versorgungssicherheit Deutschlands eine verantwortungsvolle Rolle zu. Die Energiestrategie 2030 basiert deshalb auf einem Leitszenario als Basis für die weitere strategische Ausrichtung der Energiepolitik und verfolgt ein dynamisches Zielsystem, um auf die sich fortlaufend entwickelnden Rahmenbedingungen und Marktdynamiken angemessen reagieren zu können. Der kontinuierliche Prozess aus Umsetzung, Monitoring, Überprüfung und Zielanpassung bildet die Grundlage, dass die Energiestrategie 2030 in einem wiederkehrenden Zyklus weiterentwickelt und konkretisiert werden kann.

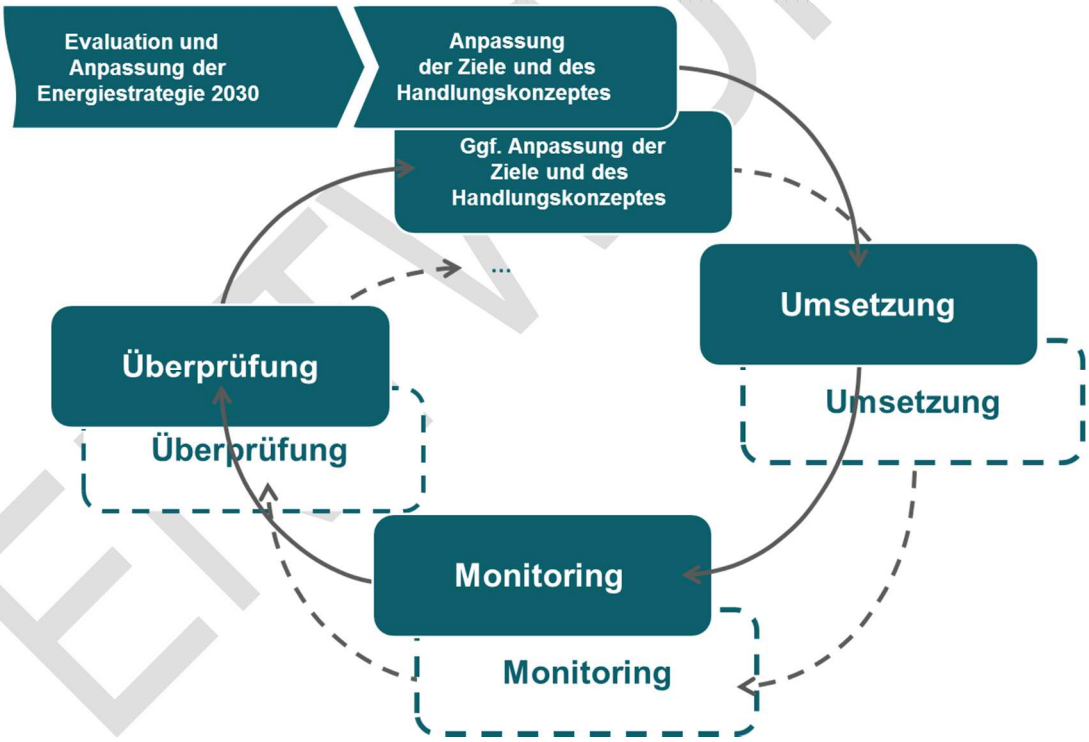


Abbildung 15: Periodische Überprüfung der Energiestrategie 2030

ENTWURF

4.1. Aktualisiertes Leitszenario bis zum Jahr 2030

4.1.1 Grundsätze der Energiestrategie 2030

Das Energieland Brandenburg muss sich mit seiner Energiepolitik im Rahmen der größtenteils auf europäischer und nationaler Ebene festgelegten energiepolitischen Richtlinien und Gesetze bewegen. Die internationalen Klimaschutzbestrebungen bilden die Grundlage für eine verantwortungsvolle Energiepolitik. Brandenburg befürwortet und unterstützt die europäischen und die nationalen Bestrebungen zum zügigen Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung und wird seinen Beitrag zum Erreichen der übergeordneten Klimaschutzziele leisten. Dies unterstreichen die ambitionierten Zielsetzungen u. a. in den Bereichen Energieeffizienz, Ausbau erneuerbarer Energien, Speichertechnologien und Netzausbau.

Das Land Brandenburg war und ist auch weiterhin einer der Vorreiter beim Ausbau der erneuerbaren Energien. Die damit einhergehende Herausforderung (z. B. Nutzungskonkurrenzen hinsichtlich der erforderlichen Flächen, weniger Akzeptanz der Betroffenen vor Ort, fehlenden Speicherkapazitäten, verzögerter Netzausbau) wird Brandenburg deshalb auch früher als andere Länder meistern müssen.

Das Land Brandenburg strebt weiterhin an, bis 2020 seinen eigenen Strombedarf bilanziell zu 95 % aus erneuerbaren Energien zu decken. Ab 2020 wird der in Brandenburg erneuerbar erzeugte Strom bilanziell zunehmend auch exportiert. Neben der Frage der wirtschaftlichen und technischen Realisierbarkeit sind hierbei insbesondere auch die Gewährleistung der Versorgungssicherheit sowie eine preisgünstige Energieversorgung mit zu betrachten. Insbesondere fehlt es heute noch an breitenwirksamen Technologien zur Stromspeicherung und intelligenten Netzsteuerungen, um den an wind- und sonnenreichen Tagen erzeugten Überschuss-Strom an wind- und sonnenarmen Tagen nutzen zu können bzw. Stark- und Schwachlastzeiten zu kompensieren. Der weitere Aus- und Umbau der Netzinfrastrukturen, intelligenten Managementsysteme sowie der gezielte Aufbau von innovativen Speicherlösungen an wichtigen Knotenpunkten sind eine wichtige Grundvoraussetzung für den Übergang in ein Zeitalter der erneuerbaren Energien. Aber auch die weitere Marktintegration der erneuerbaren Energien ist hierbei zentrale Aufgabe – es ist eine umfangreiche Systemtransformation erforderlich.

Brandenburg unterstützt die internationalen und nationalen Klimaschutzziele und setzt den ambitionierten Umbau der Energieversorgungssysteme fort

Mit dem im Sommer 2011 beschlossenen Ausstieg Deutschlands aus der Kernenergie bis zum Jahr 2030 ist die Rolle Brandenburgs als Stromexporteur im nationalen Kontext weiter gestiegen. Rund 60 % des in Brandenburg produzierten Stroms werden exportiert. Hinzu kommen über 60 % der in Brandenburg hergestellten Raffinerieprodukte (Heizöl, Kraftstoffe u. a. Mineralölprodukte). Dies trägt damit maßgeblich zur nationalen Versorgungssicherheit bei.[22,24] Die Landesregierung geht davon aus, dass Brandenburg auch zukünftig im erheblichen Umfang ein Energieexport- und -transitland bleiben wird – auch wenn sich der Energiemix weiter zu den erneuerbaren Energien hin verschieben wird.

Aus heutiger Sicht ist der Zeithorizont für die Lösung der Probleme der Energiewende weiterhin schwer abschätzbar. Eine vollständige Systemtransformation, d. h. ein schrittweiser Ausstieg aus der fossilen Energieversorgung, ist insbesondere von der Dynamik anderer Technologie- und Marktentwicklungen abhängig (z. B. technologische Weiterentwicklung der erneuerbaren Energien, Speicher- und Netztechnologien, Weiterentwicklung des europäischen CO_2-

Brandenburg bleibt im nationalen Kontext ein wichtiges Energieexport- und -transitland

ENTWURF

Emissionsrechtehandels, Entwicklung der Verbrauchpreise für Strom, Wärme und Mobilität). Für den Zeitraum bis 2030 ist daher nicht exakt prognostizierbar, in welcher Größenordnung und an welchen Standorten konventionelle Kraftwerke (Kohle, Gas etc.) für eine sichere und preisgünstige Stromversorgung in Betrieb sein bzw. in sogenannter Kaltreserve oder als Back-up-Kapazitäten vorgehalten werden müssen. Insbesondere aufgrund der breiten Spreizung der Prognosen relevanter Studien (vgl.[24,46,59,60]) ist aus heutiger Sicht zu erwarten, dass die Braunkohleverstromung in Brandenburg für die nationale Versorgungssicherheit und preisgünstige Energieversorgung bis 2030 und voraussichtlich darüber hinaus eine wichtige – wenn auch stetig abnehmende – Rolle spielen wird.

Brandenburg setzt neue Schwerpunkte bei der Systemtransformation und der Sektorenkopplung

Schon mit der Energiestrategie 2030 aus dem Jahr 2012 verlagerte sich der energiepolitische Schwerpunkt Brandenburgs weiter zu den erneuerbaren Energien und deren Einbindung in das bestehende Energiesystem (Systemintegration). Im Rahmen der Umsetzung und mit dem weiteren Fortschritt der Energiewende wurde klar, dass es einer umfassenden Systemtransformation bedarf. In der überarbeiteten Energiestrategie 2030 richtet sich deshalb der Schwerpunkt auf einen ganzheitlichen Ansatz beim Umbau der Energieversorgung. Dies schließt eine systematische Verknüpfung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität (Sektorenkopplung) mit ein, um die fluktuierenden erneuerbaren Energien optimal und effizient auszunutzen. Klar ist auch, dass konventionelle Technologien (Kohle, Gas etc.) diesen Wandel weiter begleiten müssen, bis es gelungen ist, eine sichere erneuerbare Energieversorgung zu international wettbewerbsfähigen Preisen gewährleisten zu können. Der technologische Fortschritt der nächsten Jahrzehnte, insbesondere in den Bereichen Energieeffizienz, Systemtransformation und die Wirtschaftlichkeit einer tiefgreifenden Sektorenkopplung werden dabei über den notwendigen Zeitraum – und damit auch über die erforderliche weitere Nutzung der Braunkohle zur Stromerzeugung – entscheiden. Ein schrittweiser Ausstieg aus den fossilen Technologien hin zu einer vollständigen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird letztendlich auch dadurch bestimmt, in welchem Zeitraum innovative Tarif- und Laststeuerungskonzepte (Demandsidemanagement), Energiespeicher und intelligente Netzintegrationskonzepte entwickelt werden und zum Einsatz kommen. In dieser Übergangsphase wird auch die Flexibilisierung des Lastbetriebes bei den konventionellen Kraftwerken eine wichtige Rolle spielen. Als wichtiger Baustein der Systemtransformation wird auch die Nutzung von Flexibilisierungspotenzialen insgesamt gesehen. Dies beinhaltet auch die Flexibilisierung auf der Verbraucherseite (z. B. durch zu- und/oder abschaltbare Lasten) und die Nutzung des Flexibilisierungspotenzials von Biomasseanlagen.

Der Systemwechsel von einer bisher fast ausschließlich zentral ausgerichteten Energieerzeugung hin zu einem Mischsystem mit zunehmend dezentralen Energieerzeugungseinheiten hat überregionale Implikationen – nicht zuletzt deshalb, weil die Energieerzeugung deutlich von den bisherigen Erzeugungsstandorten abweicht. Das heißt: Erneuerbare Energien werden dort „geerntet“, wo es am wirtschaftlichsten ist (z. B. Offshore-Windparks an Nord- und Ostseeküste, Onshore-Windparks im windreicheren Norden, Photovoltaik im sonnenreicheren Süden). In den nächsten Jahrzehnten wird der Energiemarkt daher weiter sukzessive neu strukturiert werden müssen. Zudem erfordert das zunehmende unterschiedliche Dargebot an Strom aus erneuerbaren Quellen einen steigenden Energieaustausch zwischen Stromexport- und Stromimportregionen.

Unter den derzeitig schwierigen Rahmenbedingungen fällt es der Landesregierung schwer, weitere einseitige Belastungen durch die Ener-

ENTWURF

giewende zu schultern. Brandenburg zahlt wegen seiner Führungsrolle beim Ausbau der erneuerbaren Energien die höchsten Netzentgelte und ist darüber hinaus im Vergleich zu anderen Bundesländern schon überproportional an den gesamtdeutschen CO_2-Einsparungen seit 1990 beteiligt. Die Landesregierung hält deshalb an einer Energiepolitik fest, die einen sozial verträglichen und wirtschaftlich vertretbaren Umbau des brandenburgischen Energiesektors ermöglicht. Das aktualisierte Leitszenario orientiert sich daher am Basisszenario der Prognos AG aus dem Evaluationsprozess.

Vor diesem Hintergrund wird sich das Land Brandenburg weiterhin und verstärkt dafür einsetzen, dass die Energiewende als nationale Aufgabe angegangen wird. Auch wenn mit der Verabschiedung des Netzentgeltmodernisierungsgesetzes (NEMoG) nach jahrelangem Ringen endlich erste Teilerfolge erreicht werden konnten (schrittweise Abschaffung der vermiedenen Netzendgelte, stufenweise Vereinheitlichung der Übertragungsnetzentgelte), werden wesentliche Punkte für eine gerechtere und fairere Lastenteilung hiermit erst perspektivisch umgesetzt. Eine Mehrbelastung der Bevölkerung in Regionen, aus denen regenerativer Strom exportiert wird, widerspricht dem Ziel der Landesregierung, eine gesellschaftlich akzeptierte Energiepolitik zu verfolgen. In diesem Zusammenhang muss auch der gesetzliche Rahmen (z. B. Energiewirtschaftsgesetz, Strommarktgesetzt, Anreizregulierungsverordnung) regelmäßig überprüft und an den Fortschritt der Energiewende angepasst werden.

Der Fortschritt der Energiewende muss zudem auf Landesebene weiterhin einer regelmäßigen Überprüfung (alle fünf Jahre) unterzogen werden. Die Überprüfung muss dabei die geänderten europäischen und nationalen Rahmenbedingungen berücksichtigen und auch die strategischen Ziele sowie die für die Zielerreichung vorgesehenen Maßnahmen ergebnisoffen hinterfragen. Dies schließt auch die Rohbraunkohleversorgung des bestehenden Kraftwerks Schwarze Pumpe mit ein. Die Landesregierung hat eine Weiterführung des Tagebaus Welzow-Süd in den räumlichen Teilabschnitt II aufgrund der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit im Jahr 2014 genehmigt. Sie geht davon aus, dass bis zum Jahr 2020 Klarheit darüber herrscht, ob der bereits genehmigte Teilabschnitt II des Tagebaus Welzow-Süd für eine sichere Energieversorgung tatsächlich in Anspruch genommen werden muss. Auch wird besser abschätzbar sein, inwieweit Speichertechnologien großtechnisch eingesetzt werden können und in welchem Umfang Regelleistung auf Basis konventioneller und erneuerbarer Energieträger zur Verfügung stehen wird. Zudem wird es mehr Gewissheit geben, ob der erforderliche Netzaus- und -umbau im erforderlichen Zeitrahmen realisierbar ist, um eine sichere Energieversorgung aus erneuerbarer Energie zu gewährleisten. Gerade in Verbindung mit der schrittweisen Abschaltung der Kernkraftwerke in Deutschland bis 2022 wird für einen Übergangszeitraum noch ausreichend konventionelle Regelleistung erforderlich sein.

Brandenburg setzt sich weiterhin für eine gerechte Lastenteilung und faire Energiewende ein

4.1.2 Ziele der Energiestrategie 2030

Die Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg zielt auf eine umweltverträgliche, wirtschaftliche, sichere und gesellschaftlich akzeptierte Energieversorgung. Das Thema „Akzeptanz und Beteiligung“ hat für Brandenburg bereits vor Jahren zunehmend Bedeutung erlangt und wurde deshalb als wichtige Zielgröße im allgemeingültigen energiepolitischen Zieldreieck ergänzt. Das Land Brandenburg wird in seiner Energiepolitik am Zielviereck festhalten und bekräftigt damit seinen politischen Willen, durch verstärkte Information und wirtschaftliche Beteiligung der betroffenen Bevölkerung sowie der Akteurinnen und Akteure

Die Energieerzeugungsstrukturen werden einer regelmäßigen Überprüfung unterzogen

ENTWURF

vor Ort auf potenzielle Zielkonflikte bei der Umsetzung der Energie- und Klimaschutzpolitik angemessen zu reagieren.

Das Zielviereck der Energiestrategie 2030 wird entlang der weiterhin bestehenden Herausforderungen für die Energiepolitik in Brandenburg mit sechs strategischen Zielkriterien untersetzt:

Brandenburg hält an seinem energiepolitischen Zielviereck und seinen sechs strategischen Zielen fest und hat diese an den Fortschritt der Energiewende angepasst

I Energieeffizienz steigern und -verbrauch reduzieren

II Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch erhöhen

III Zuverlässige und preisgünstige Energieversorgung gewährleisten

IV Energiebedingte CO_2-Emissionen senken

V Wirtschaftliche Beteiligung und Akzeptanz herstellen

VI Beschäftigung und Wertschöpfung stabilisieren

Da Beschäftigung und Wertschöpfung genau wie die Akzeptanz energiewirtschaftlicher Maßnahmen durch die Betroffenen vor Ort und die Verringerung energiebedingter Klimagasemissionen übergreifende Faktoren sind, haben die Ziele IV, V und VI Querschnittscharakter zu den Zielen I, II und III.

Abbildung 16: Innerhalb des energiepolitischen Zielvierecks verfolgt die Energiestrategie 2030 sechs strategische Ziele (I – VI)

ENTWURF

I: Energieeffizienz steigern und -verbrauch reduzieren

Beim Endenergieverbrauch wird eine Einsparung von durchschnittlich 0,5 % pro Jahr angestrebt. Eine Minderung des Verbrauchs um rund 12 % (bezogen auf 2007[G]) entspricht auch den Möglichkeiten, die für Deutschland insgesamt gesehen werden.[61,62] Mit diesen Effizienzsteigerungen, speziell in den Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleitungen und Industrie kann bis zum Jahr 2030 eine Absenkung des Endenergieverbrauches auf 256 PJ erreicht werden. Mit der Minderung des Verbrauchs und der Steigerung der Effizienz sowie des Einsatzes von erneuerbaren Energien zur Endenergieverbrauchsdeckung sind deutliche CO_2-Minderungseffekte verbunden. Der prozentuale CO_2-Minderungseffekt liegt über dem der Energieeinsparung. Daraus ergibt sich eine sinkende CO_2-Intensität des Endenergieverbrauchs. Diese basiert auf der Substitution fossiler Energieträger und der zunehmenden Deckung des Verbrauchs durch die direkte Nutzung erneuerbarer Energien und von Strom aus erneuerbaren Energien.[61]

Die Entwicklung des Energieaufkommens ist im Energieexportland Brandenburg bisher maßgeblich durch die Entwicklung des konventionellen Kraftwerksparks bestimmt. Unter Berücksichtigung aller bekannten Investitionsplanungen können das Energieaufkommen und der Primärenergieverbrauch[H] bis zum Jahr 2030 gesenkt werden. Bis zum Jahr 2030 wird von einer Absenkung des Primärenergieverbrauches von 651 PJ in 2007 auf 522 PJ ausgegangen. Das entspricht einer Reduzierung um rund 20 %.

Brandenburg wird den Endenergieverbrauch um 12 % und den Primärenergieverbrauch um 20 % reduzieren

II: Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch erhöhen

Die dreimalige Auszeichnung mit dem „Leitsterns“ (2008, 2010 und 2012) der Agentur für Erneuerbare Energien belegt, dass Brandenburg den Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung bereits früh eingeleitet hat. Trotz der damit verbundenen Herausforderungen hat das Land die energiepolitischen Ziele im Bereich der Windenergie bereits gut umgesetzt (vgl. Abschnitt 3.3). Nach aktuellem Stand lassen sich unter den derzeit geltenden gesetzlichen Rahmenbedingungen (u. a. EEG 2017) und unter Berücksichtigung des ab 2020 vermehrt einsetzenden Repowering rund 9.000 MW installierte Windleistung problemlos realisieren.[24] Da in den gesicherten Windeignungsgebieten noch Leistungssteigerungen möglich sind, reichen die Flächen selbst bei Anhebung der Zielvorgaben durch die Bundesregierung bis 2030 aus. Erst ab 2030 ist ggf. über einen angepassten Flächenbedarf für die Windenergie zu entscheiden. In diesem Zusammenhang ist dann der Fortschritt der gesamtdeutschen Energiewende zu beachten. Mit den drei neu erarbeiteten bzw. den beiden noch in der Fortschreibung befindlichen Regionalplänen, die das Ergebnis eines langwierigen Erstellungs- und Abwägungsprozesses sind, konnte bereits ein Anteil von rund 1,9 % der Landesfläche Brandenburgs für die Windenergienutzung gesichert werden. Auch um diesem langwierigen Abwägungsprozess Rechnung zu tragen, hält das Land am abgeschätzten

Der Anteil der erneuerbarer Energien am PEV soll auf 34 % und am EEV auf 37 % Erhöht werden

G 2007 ist das Bezugsjahr der Energiestrategie 2030. Da die Energiestrategie 2030 evaluiert und angepasst wurde, wird am alten Bezugsjahr festgehalten. Zudem ergibt sich eine bessere Vergleichbarkeit zum Energiekonzept der Bundesregierung, das sich am Bezugsjahr 2008 orientiert.

H Der Primärenergieverbrauch resultiert aus dem Energieaufkommen des Landes abzüglich des Exportanteils.

ENTWURF

Flächenbedarf von 2 % der Landesfläche fest.

Im Bereich der Photovoltaik fand in den letzten Jahren eine bessere Entwicklung statt als sie 2012 prognostiziert wurde. Der neue Rechtsrahmen wird in Brandenburg eine Steigerung bei der Photovoltaik auf 5.600 MW installierter Leistung erlauben. Dies erfordert perspektivisch ggf. auch eine Inanspruchnahme der sog. benachteiligten Gebiete.

Im Bereich der Biomasse ist der Rechtsrahmen deutlich schwieriger geworden, sodass kaum Neubau erwartet wird und selbst der Erhalt der Bestandsanlagen die Branche vor große Herausforderungen stellt.[24] Strategiepapiere des Bundes weisen dem gegenüber bis 2050 sogar eine leichte Steigerung der energetischen Nutzung von Biomasse mit einem Wechsel des Schwerpunktes von der Stromproduktion zum Wärme- und Transportsektor aus. Geeignete Rahmenbedingungen für einen Bestandserhalt und für diesen Wechsel liegen derzeit nicht vor. Die Landesregierung wird sich deshalb weiterhin dafür einsetzen, dass Bioenergie in Brandenburg einen effizienten und nachhaltigen Beitrag insbesondere ergänzend zu Windkraft und Solarenergie leisten kann.

Aufbauend auf den 2012 in der Energiestrategie 2030 formulierten Zielstellungen soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch im Ergebnis der Evaluation bis zum Jahr 2030 auf 34 % (rund 180 PJ) ausgebaut werden. Mit im Jahre 2030 installierten 9.000 MW Windkraft- und 5.600 MW Photovoltaikleistung sollen die einzelnen regenerativen Energieträger folgende Beiträge leisten:

Windenergie	72 PJ
Photovoltaik	20 PJ
Solarthermie	3 PJ
Biomasse	80 PJ
Sonstige	5 PJ

Um eine Vergleichbarkeit zu den Zielstellungen auf europäischer und nationaler Ebene herzustellen, werden die Teilziele, bezogen auf einzelne Endenergieverbrauchsgruppen dargestellt. Dies ist aber in einem Stromexportland wie Brandenburg nur theoretisch und unter Beachtung folgender Annahmen möglich.[I]

Die aktualisierten Prognosen zeigen, dass der Strombedarf von 2014 bis 2030 um fast 10 % sinkt und 2030 rechnerisch zu 100 % durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Im Wärme- und Verkehrssektor wird die Bedarfsdeckung bis 2030 zunehmend biomasse- und strombasiert erfolgen (u. a. Wärmepumpen, E-Mobilität). Hinzu kommen neue Stromanwendungen (z. B. zur Steuerung von Stromangebot und -nachfrage: Smart Grid) und neue sparsamere Elektrogeräte.

Der Wärmeverbrauch sinkt bis 2030 überdurchschnittlich um fast 20 % gegenüber 2007. Im Industriebereich wird erwartet, dass der Wärmeverbrauch durch Effizienzverbesserungen gesenkt werden wird, die durch Modernisierung und Optimierung von Anlagen erzielt werden. Die Verbrauchsminderung im Bereich der Haushalte, des Gewerbes und der Dienstleistungen wird über 20 % betragen. Reduziert wird der Wärmeverbrauch in diesen Bereichen vor allem durch die zunehmende Wärmedämmung sowie durch den Bevölkerungsrückgang. Dem entgegen wird wirkt die steigende Wohnfläche je Einwohner, die den Rückgang des Wärmeverbrauchs abmindert. Bei der Wärmebereitstellung wird es zudem Verschiebungen im Energiemix geben. Heizungsanteile, die auf fossilen Brennstoffen beruhen, werden zunehmend durch erneuerbare Energie sowie strombasierte Wärmebereitstellung (vor allem Wärmepumpen, Bio-

[I] Die Stromerzeugung aus EE beträgt 2030 ca. 97 PJ und wird anteilig exportiert (bis zu 50 PJ).

ENTWURF

energie) substituiert werden. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmebedarfsdeckung wird dadurch auf 30 % (38 PJ) steigen.

Im Verkehrsbereich kommt es zu deutlichen Verschiebungen. Durch den zunehmenden Flugverkehr und die Inbetriebnahme des Flughafens Berlin-Brandenburg International werden Effektivitätseffekte zu großen Teilen kompensiert. Der Verkehrssektor wird sich durch die Nutzung von Gasen (Erdgas, Wasserstoff, Methan) und Strom als auszubauende Energieträger stärker mit den Energieversorgungssystemen vernetzen und Synergien ausschöpfen (z. B. Stromspeicherung, Luftreinhaltung durch emissionsarme Antriebe). Gleichzeitig wird der Anteil biogener Treibstoffe im Flug-, Schiffs- und Schwerlastverkehr steigen.

Unter Beachtung, dass fast 50 PJ des erzeugten Stromes aus erneuerbaren Energien exportiert werden (insbesondere nach Berlin), kann der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis 2030 auf rund 37 % gesteigert werden.

Der Energiepflanzenanbau soll aus Gründen der Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion und zur stofflichen Nutzung von Biomasse nicht mehr wesentlich anwachsen. Die Ausschöpfung von Holzreserven im Privatwald, die Nutzung von Landschaftspflegematerial und eine möglichst vollständige Verwertung von Wirtschaftsdüngern, Bioabfällen und Reststoffen gewinnen zunehmend an Bedeutung.

III: Zuverlässige und preisgünstige Energieversorgung gewährleisten

Eine zentrale Herausforderung besteht weiterhin in der intelligenten Integration erneuerbarer Energien in die bestehenden – historisch gewachsenen – Energieversorgungssysteme. Insbesondere im Stromsektor müssen die Überschüsse verwertet und der Mangel ausglichen werden, damit die nachhaltige Energieversorgung gelingt und sicher und leistbar bleibt. Zudem wird es perspektivisch erforderlich werden, Erzeugungsüberschüsse im Stromsektor für den Wärme- und Mobilitätssektor zu verwenden.

Im Zusammenhang mit dem Umbau der bisherigen Energieversorgungsstrukturen (Systemtransformation), die mit einer zunehmenden Dezentralität in der Energieerzeugung und einer zunehmende fluktuierenden Einspeisung aus erneuerbaren Energien einhergeht, bietet auch die Kopplung der verschieden Sektoren (Strom Wärme, Mobilität) wichtige Flexibilitätsoptionen. Die Sektorenkopplung ist dabei ein Instrument, überschüssige Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Gas-, Wärme- und Verkehrssektor zur Anwendung zu bringen. Darüber hinaus muss die Sektorenkopplung wichtige Flexibilitäten bereitstellen. Überschüssiger Strom wird aufgenommen, gespeichert und je nach weiterer Verwendung ggf. wieder in Rückverstromung verwendet werden. Wichtige Anwendungsformen, die hier aktuell diskutiert und erforscht werden, sind power-to-heat, power-to-gas oder power-to-vehicle. Verschiedene Studien und Analysen gehen davon aus, dass für die Erreichung der 2015 in Paris vereinbarten Klimaziele die Sektorenkopplung als Flexibilitätsoption eine wichtige Rolle spielen muss (vgl. [63,64,65,66]).

Die Systemtransformation muss vorangetrieben und die Potenziale der Sektorenkopplung müssen zielgerichtet genutzt werden

Eine Kombination von Erzeugungszentren für erneuerbare Energien mit innovativen Speicherlösungen ist daher eine sinnvolle Lösung, um den Strom lastgerecht zur Verfügung zu stellen (Errichtung von Zwischenspeicherstationen an den Netzzugängen). Innovative Speicherlösungen sind die Basis für einen sicheren Übergang von einer zentralen und konventionellen zu einer stärker dezentralen und auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung. Mit dem steigenden Anteil erneuerbarer Energien wer-

ENTWURF

den zukünftig Speicherkapazitäten in Deutschland bis in den Terawattbereich erforderlich (vgl. [67,68]). Bei den derzeit verfügbaren Speichertechnologien liegt die potenzielle Leistungsfähigkeit von Batteriesystemen im Megawattbereich, nur Druckluft- und Pumpspeicherkraftwerke können derzeit deutschlandweit Kapazitäten im Gigawattbereich ausgleichen.

Brandenburg will innovative Speichertechnologien zur Anwendung bringen

Das derzeit größte Potenzial bieten Speichersysteme auf Gasbasis. Für Wasserstoff und Methan liegt das Speicherpotenzial in Deutschland aufgrund der gut ausgebauten Gasnetzinfrastruktur im mehrstelligen Terawattbereich. Das Gasnetz könnte zum wichtigsten Energiespeicher werden und kann eine wichtige Rolle im Rahmen der Sektorenkopplung spielen. Die direkte Einspeisung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff (z. B. über Elektrolyse) ins Gasnetz ist nur eingeschränkt möglich. Neben rechtlichen Restriktionen sind insbesondere technische – zumeist kostenintensive – Herausforderungen zu lösen. Mit einer nachgeschalteten Methanisierung und der Umwandlung des regenerativ erzeugten Wasserstoffs zu Methan lässt sich die in Deutschland vorhandene Gasinfrastruktur trotz weiterer Umwandlungsverluste ohne regulatorische Eingriffe und aufwendige technische Umbauten nutzen. Synergieeffekte mit hoher Klimaschutzwirkung lassen sich beispielsweise dann erreichen, wenn das dazu benötigte CO_2 aus natürlichen Quellen wie der Biomassevergärung stammt. Im dezentralen Bereich der häuslichen Solarstromanlagen gibt es in Brandenburg bereits heute schon batteriegestützte Speicherlösungen, die zum Ausgleich täglicher Hoch- und Niedriglastzeiten praxistauglich sind. Hier lassen sich nennenswerte Potenziale zur weiteren Integration von Solarstrom erschließen. Die von der Bunderegierung in diesem Zusammenhang bereitgestellten Fördermittel werden diese Entwicklung zusätzlich unterstützen.[69]

Erneuerbare tragen und konventionelle Energieträger begleiten die Energiewende, der Bedarf an Regelleistung und Flexibilität steigt an

Mit dem weiter steigenden Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien muss die Regelbarkeit von Biomasseanlagen und der konventionellen Kraftwerke deutlich verbessert werden, um die Stromnetzfrequenz und damit die Versorgungssicherheit nicht zu gefährden. Biogasanlagen und Gaskraftwerke können diese Anforderung erfüllen. Sie sind binnen weniger Minuten über ihre gesamte Leistung regelbar. Allerdings bedingt das Vorhalten von Regelleistung zwangsläufig eine geringere Anlagenauslastung, die unter den heutigen Rahmenbedingungen des EEG und des Energiemarktes keine gesicherte Zukunft hat oder einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb in Frage stellt. Da solche hochflexiblen Kraftwerke für den Ausgleich der stark schwankenden erneuerbaren Stromerzeugung (Regelleistung) zwingend erforderlich sind, wird sich Brandenburg für sinnvolle Anreizmechanismen bei der weiteren Ausgestaltung des EEG und des Strommarktes einsetzen

Der Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung wird so lange durch die konventionellen Technologien (Gas, Kohle etc.) begleitet werden müssen, bis eine sichere Energieversorgung zu günstigen Preisen aus erneuerbaren Energien gewährleistet werden kann. Aufgrund des von Lausitz Energie AG (LEAG) vorgelegten neuen Revierkonzepts ist die Situation durch die Landesregierung neu zu bewerten.[70] Das neue Revierkonzept erfordert einen ordnungsgemäßen Abschluss des 2008 vom LEAG-Vorgänger Vattenfall Europe Mining AG beantragten Braunkohlenplanverfahrens Jänschwalde-Nord. Für das per Rechtsverordnung zum Braunkohlenplan im September 2014 vorgesehene Tagebauvorhaben Welzow-Süd, Weiterführung in den räumlichen Teilabschnitt II, ist die bis zum Jahr 2020 angekündigte Investitionsentscheidung der LEAG abzuwarten. Bei einer Fortführung der bisherigen Abbaupläne für Welzow-Süd II ist der rechtssichere Abschluss des

ENTWURF

Braunkohlenplanverfahrens erforderlich (laufendes Normenkontrollverfahren). Bei einem Verzicht auf die Inanspruchnahme des Teilfeldes II sind raumordnerische Anpassungen am Teilabschnitt I vorzunehmen (u. a. Restseegestaltung, Flächenbilanz).

Eine preisgünstige Energieversorgung ist nicht nur für die Bevölkerung, sondern auch für den Wirtschaftsstandort Brandenburg insgesamt ein zentrales Anliegen. Energiepreise bilden sich am Markt und sind von verschiedenen Einflussgrößen abhängig. Eine wesentliche Einflussgröße auf den Strompreis sind die Stromgestehungskosten der verschiedenen Erzeugungsarten. Prognosen zeigen für den Bereich der erneuerbaren Energien weitere deutliche Kostendegression. Allerdings ist zu erwarten, dass Regelenergie (unabhängig vom Energieträger) zu deutlich höheren Kosten führt.[24,33]

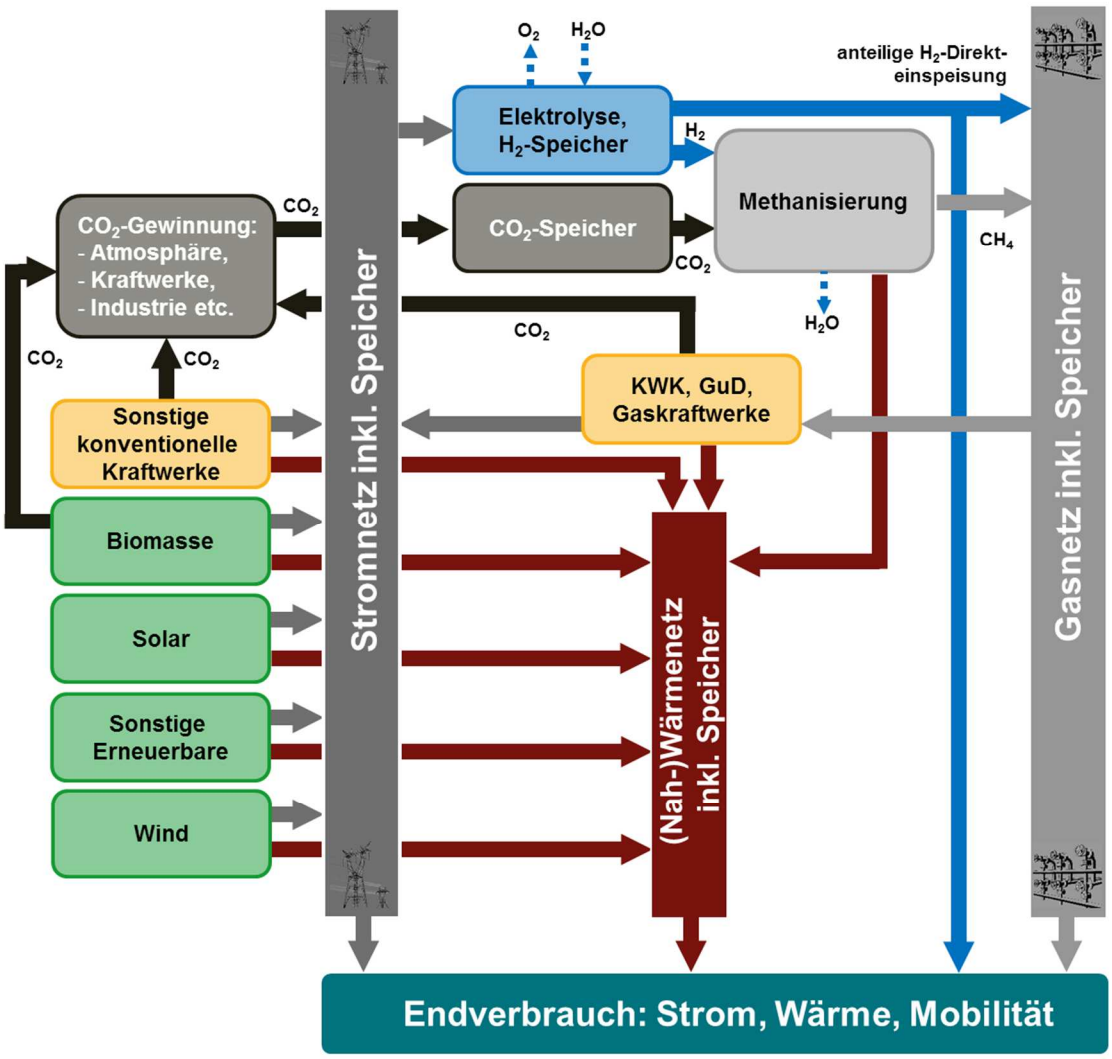


Abbildung 17: *Konzept zur Sektorenkopplung (idealisierte Verknüpfung der Strom-, Gas- und Wärmenetze inkl. Zwischenspeicherung; nach Sterner 2009 und Fraunhofer IWES 2011, überarbeitet, vereinfacht)*

IV: Energiebedingte CO_2-Emissionen senken

Die Erfüllung der internationalen Klimaschutzziele ist für Brandenburg ein wichtiges Anliegen. Brandenburg wird in seiner Rolle als Energieexport- und -transitland zur Einhaltung der Beschlüsse der Bundesregierung (Klimaschutzplan 2050) und der UN-Klimakonferenz in Paris 2015 (21st Conference of the Parties – COP 21) seinen Beitrag leisten. Der wirkungsvollste Weg zur Reduzierung energiebedingter Klimagasemissionen liegt in der Vermeidung unnötigen Energieverbrauchs und in der Verbesserung der Energieeffizienz überall dort, wo Energie auch künftig benötigt wird. Ein weiterer Schlüssel zum Klimaschutz findet sich in der Ablösung von Energieerzeugungstechniken, deren Nutzung mit hohen Klimagasemissionen verbunden ist.

Mit der Überführung der Blöcke E und F des Kraftwerkes Jänschwalde in die Sicherheitsbereitschaft in den Jahren 2018 und 2019 werden bis zu 8 Mio. t CO_2 jährlich eingespart. Damit wird Brandenburg sein Zwischenziel für 2020 (Reduktion der energiebedingten CO_2-Emissionen um 40 % (auf 54,5 Mio. t) gegenüber 1990) übererfüllen. Im Zusammenhang mit weiteren Maßnahmen (u. a. EEV-Absenkung, weitere Energiemixänderung) können die energiebedingten CO_2-Emissionen bis 2030 insgesamt um -55 % (auf 41 Mio. t) reduziert werden.[24] Die Landesregierung geht davon aus, dass durch die altersbedingte Stilllegung des Kraftwerkes Jänschwalde die CO_2-Emissionen 2032/2033 voraussichtlich um insgesamt 68 % (auf dann ca. 29 Mio. t) reduziert werden. Damit wird Brandenburg einen wichtigen Beitrag zu den die nationalen Zielvorgaben leisten.

Brandenburg wird seine energiebedingten CO_2-Emissionen gegenüber 1990 bis 2030 um 55 % senken

Auch wenn derzeit faktisch keine Carbon Capture and Storage (CCS)- und Carbon Capture and Usage (CCU)-Technologien in Deutschland und Brandenburg zum Einsatz kommen können, so könnte dies dennoch eine wichtige Zukunftsoption sein, um die internationalen Klimaschutzvereinbarungen umzusetzen. Perspektivisch wichtige Einsatzfelder finden sich insbesondere bei den CO_2-intensiven Industrien (Stahl-, Zement-, Papier-, Chemieproduktion etc.).

V: Wirtschaftliche Beteiligung und Akzeptanz herstellen

Sowohl der Bau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, als auch von Anlagen konventioneller Energieerzeugung werden von der Bevölkerung zunehmend kritisch betrachtet. Die Gründe dafür dürften u. a. ein erhöhtes Interesse für energiepolitische Fragen, Ängste in Bezug auf bestimmte technische Entwicklungen und Eingriffe in die gewohnte Lebensumwelt sein.

Die Brandenburger Landesregierung nimmt die Sorgen der Bevölkerung ernst und wird nach Kräften für ihre Energiepolitik um Zustimmung werben. Sie setzt dabei auf transparente Informationspolitik und wirtschaftliche Beteiligung der Bevölkerung. Damit soll der Nutzen aus einer effizienten Energieversorgung und das Vertrauen in diese erhöht werden, um so eine möglichst breite Unterstützung für die Ziele der Energiestrategie herzustellen.

Um energiepolitische Ziele erfolgreich umsetzen zu können, müssen die Maßnahmen für die Bevölkerung nachvollziehbar werden. Dazu sind einerseits die komplexen überregionalen Verflechtungen der Energiepolitik des Bundeslandes Brandenburg in den nationalen und europäischen Kontext und die daraus erwachsende föderale Verantwortung darzu-

ENTWURF

stellen. Andererseits müssen ganz konkret vor Ort Lösungen gefunden werden, die den Entscheidungsprozess unterstützen. Allen Ansätzen ist gemein, transparente Prozesse zu organisieren, anhand derer sich die Bürgerinnen und Bürger zu Energiefragen informieren und in denen sie sich artikulieren können.

Neben den etablierten Informationssystemen (z. B. Energie- und Klimaschutzatlas Brandenburg) und Kommunikationspfaden ist die Entwicklung und Umsetzung regionaler Energiekonzepte, die federführend von den Regionalen Planungsgemeinschaften im Land Brandenburg erarbeitet werden, zu einem wichtigen Instrument geworden, um die Landesenergiepolitik umzusetzen. U. a. mit der Schaffung einer einheitlichen, vergleichbaren und flächendeckenden Datengrundlage (z. B. gemeindescharfe Energie- und CO_2-Bilanzen in Form von einheitlichen Energiesteckbriefen) soll dies weiter befördert werden. Das Land wird sich weiterhin für finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten und innovativen Geschäftsmodellen für Kommunen und Gemeinden sowie Bürgerinnen und Bürger einsetzen, denn die Energiewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und muss mit den Beteiligten vor Ort realisiert werden.

VI: Beschäftigung und Wertschöpfung stabilisieren

Die Energiewirtschaft insgesamt ist für Brandenburg strukturbestimmend. Dies gilt vor allem für die Beschäftigungs- und fiskalischen Effekte der Braunkohlegewinnung und -verstromung. Rund 6.400 direkte und 4.000 indirekte Beschäftigte erwirtschafteten im Jahr 2015 eine Wertschöpfung von rund 1,33 Mrd. EUR. Dies brachte den Gebietskörperschaften (Land und betroffenen Gemeinden) einen einkommens- und gewinnabhängigen Steuereffekt von insgesamt ca. 47 Mio. EUR ein. Der Braunkohlensektor ist damit ein zentraler Wertschöpfungsfaktor für Brandenburg generell und besonders für die Region Lausitz.[24]

Die erneuerbare Energiegewinnung sicherte im Jahr 2015 im Land Brandenburg 17.350 direkte und indirekte Arbeitsplätze über Investition, Installation und Wartung der Anlagen.[31] Hinzu kommen weitere Beschäftigte im Wärmemarkt, Arbeitsplätze in der Mineralölbranche, im Netzbetrieb (Gas und Strom) sowie bei den Stadtwerken.

Energiepolitische Strategieentscheidungen müssen stets auch die struktur- und beschäftigungsrelevanten Auswirkungen der Zielvorgaben im Blick haben, um regionale Strukturbrüche abzufedern. Im Rahmen der energiewirtschaftlichen Szenarienanalyse wurden auch die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der einzelnen Szenarien untersucht. Durch die Transformation der gesamten Erzeugung hin zu treibhausgasneutralen Energiearten wird sich die Beschäftigungsstruktur verändern. Dabei wird Beschäftigung im fossilen Bereich teilweise durch Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien ersetzt. Im Ergebnis der im Wesentlichen auf den Stromsektor fokussierten Untersuchungen kann festgestellt werden, dass für die Braunkohleindustrie Brandenburgs aufgrund von erwarteten Produktivitätssteigerungen bei der Braunkohleverstromung und -förderung, Effizienzsteigerungen im Vorleistungsbereich sowie ausbleibenden Neuinvestitionen insgesamt in den nächsten Jahrzehnten von einem Beschäftigungsrückgang auszugehen ist. Dieser Rückgang fällt bei dem aktualisierten Leitszenario (vgl. Basisszenario aus den Untersuchungen der Prognos AG[24]) bis zum Jahre 2030 mit über 3.900 Arbeitsplätzen im direkten (minus 2.500) und 2.200 im indirekten (minus 1.800) Beschäftigungsbereich gegenüber allen anderen Zielszenarien relativ am geringsten aus. Aufgrund der Alterspyramide der in der Braunkohleindustrie unmittelbar beschäftigen Personen erscheint dieser

ENTWURF

Rückgang durch altersbedingte Abgänge jedoch sozial verträglich gestaltbar. Die direkten und indirekten Wertschöpfungswirkungen des Braunkohlesektors in Brandenburg werden sich auf 810 Mio. EUR (minus 520 Mio. EUR) reduzieren. Nach der zugrundeliegenden Prognose müssen sich das Land Brandenburg und die betroffenen Gemeinden auf einen Rückgang der einkommens- und gewinnabhängigen Steuereffekte aus der Braunkohlebranche bis zum Jahr 2030 auf rund 28 Mio. EUR einstellen (minus 19,5 Mio. EUR ggü. 2015). Vor diesem Hintergrund wird die Landesregierung auch darauf drängen, das Brandenburg aktiv in die noch einzurichtende Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Regionalentwicklung“ beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie eingebunden wird. Das in diesem Zusammenhang bereits von den Länder Sachsen und Brandenburg gemeinsam erarbeitete Grundlagenpapier soll dabei mit in diese Arbeiten einfließen.

Wertschöpfung des Energiesektors in Brandenburg erhalten und Beschäftigung stabilisieren

Das aktualisierte Leitszenario der Energiestrategie 2030 hält am ehrgeizigen Ausbau der erneuerbaren Energien fest. Die direkten und indirekten Wertschöpfungseffekte durch Wind onshore, Photovoltaik und Biomasse[J] erhöhen sich bis 2030 um schätzungsweise 360 Mio. EUR auf dann insgesamt 1.060 Mio. EUR. Für die Steuereffekte wird mit einem Zuwachs von knapp 9 Mio. EUR auf dann rund 48 Mio. EUR gerechnet. Es wird eine weitere Steigerung der Beschäftigungsverhältnisse, insbesondere im Stromsektor, bis 2030 erwartet – sowohl im Bereich der Produktion als auch bei Installation und Wartung. Bis zum Jahr 2030 wird der Zuwachs der Beschäftigungsverhältnisse durch den im Leitszenario bestimmten Ausbau der erneuerbaren Energien um rund 2.400 Arbeitsplätze (direkt und indirekt) auf dann fast 13.000 Arbeitsplätze geschätzt.[24]

Mit dem aktualisierten Leitszenario der Energiestrategie 2030 können also abrupte soziale und wirtschaftliche Strukturbrüche in der Braunkohleindustrie vermieden werden. Hierbei ist es notwendig, genügend Fachkräfte auszubilden und für die Branche und das Bundesland Brandenburg bzw. die Lausitz zu gewinnen. Für die Landkreise der brandenburgischen Lausitz wird für das Jahr 2040 gegenüber 2015 mit einem Rückgang des Erwerbspersonenpotenzials von ca. 33 % gerechnet, der damit deutlich stärker ausfallen wird als im gesamten Land Brandenburg (Rückgang um 28 %) und in Gesamtdeutschland (Rückgang um 14 %).[24]

Hinzu kommen qualitative Struktureffekte, die aus der Technologieentwicklung im Energiebereich insgesamt resultieren – etwa bei der Energiespeicherung – mit entsprechenden nationalen und internationalen Wettbewerbsvorteilen und zusätzlichen Arbeitsplatzeffekten. Die Energiestrategie 2030 wirkt insoweit stabilisierend auf Beschäftigung und Wertschöpfung beim Übergang von konventioneller zu erneuerbarer Energieversorgung – die Energiewirtschaft bleibt im Energieland Brandenburg ein wichtiger Arbeitgeber.

[J] Andere erneuerbare Energien (Biogas, Biokraftstoffe, Wind offshore, Geothermie etc.) wurden in der zitierten Studie aus methodischen Gründen nicht erfasst.

ENTWURF

Zusammenfassung der quantitativen bzw. qualitativen strategischen Ziele (I-VI) des Leitzszenarios 2030
I: Energieeffizienz steigern und –verbrauch reduzieren ► Bis zum Jahr 2030 Senkung des Endenergieverbrauchs um ca. 12 % (auf 256 PJ) gegenüber 2007, das entspricht einer Senkung um durchschnittlich ca. 0,5 % pro Jahr ► Bis zum Jahr 2030 Senkung des Primärenergieverbrauchs um 20 % (auf 522 PJ) gegenüber 2007
II: Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch erhöhen ► Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf 34 % (ca. 180 PJ) bis zum Jahr 2030 ► Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch des Landes (unter Berücksichtigung des Stromexports von fast 50 PJ) auf 37 % (94 PJ) bis zum Jahr 2030 mit folgenden rechnerischen Teilzielen: o Anteil am Stromverbrauch: 100 % (47 PJ) o Anteil am Wärmeverbrauch: 30 % (38 PJ) o Anteil am Verkehr (inkl. Flugverkehr): 9 % (7 PJ) ► Planerische Sicherung von 2 % der Landesfläche für die Windenergienutzung
III: Zuverlässige und preisgünstige Energieversorgung gewährleisten ► Systemtransformation inklusive Sektorenkopplung, Speichertechnologien, Netzaus- und -umbau forcieren ► Effiziente und CO_2-arme Verstromung der heimischen Braunkohle als Brückentechnologie ► Weitgehende Technologieoffenheit gewährleisten
IV: Energiebedingte CO_2-Emissionen senken ► Reduktion der energiebedingten CO_2-Emissionen um 55 % (auf 41 Mio. t) gegenüber 1990 bis zum Jahr 2030 (ab 2032/2033 um insgesamt 68 % auf 29 Mio. t)
V: Wirtschaftliche Beteiligung und Akzeptanz herstellen ► Transparente Informationspolitik ► Wirtschaftliche Beteiligung unterstützen ► Regionale, kommunale und sektorale Energiekonzepte unterstützen
VI: Beschäftigung und Wertschöpfung stabilisieren ► Vermeidung abrupter sozialer und wirtschaftlicher Strukturbrüche in der Braunkohlenindustrie ► Unterstützung des Arbeitsplatzangebotes bei erneuerbaren Energien ► Qualitative Beschäftigungseffekte durch Innovationen im Energiebereich voranbringen

ENTWURF

4.2. Handlungskonzept

4.2.1. Handlungsfelder und strategische Maßnahmenbereiche

Die in Abschnitt 4.1.2. beschriebenen quantitativen und qualitativen Ziele der Energiestrategie 2030 werden über sieben zentrale Handlungsfelder umgesetzt, in denen die Umsetzung der Energiestrategie 2030 jeweils durch strategische Maßnahmen vorangetrieben wird (vgl. Abbildung 18).

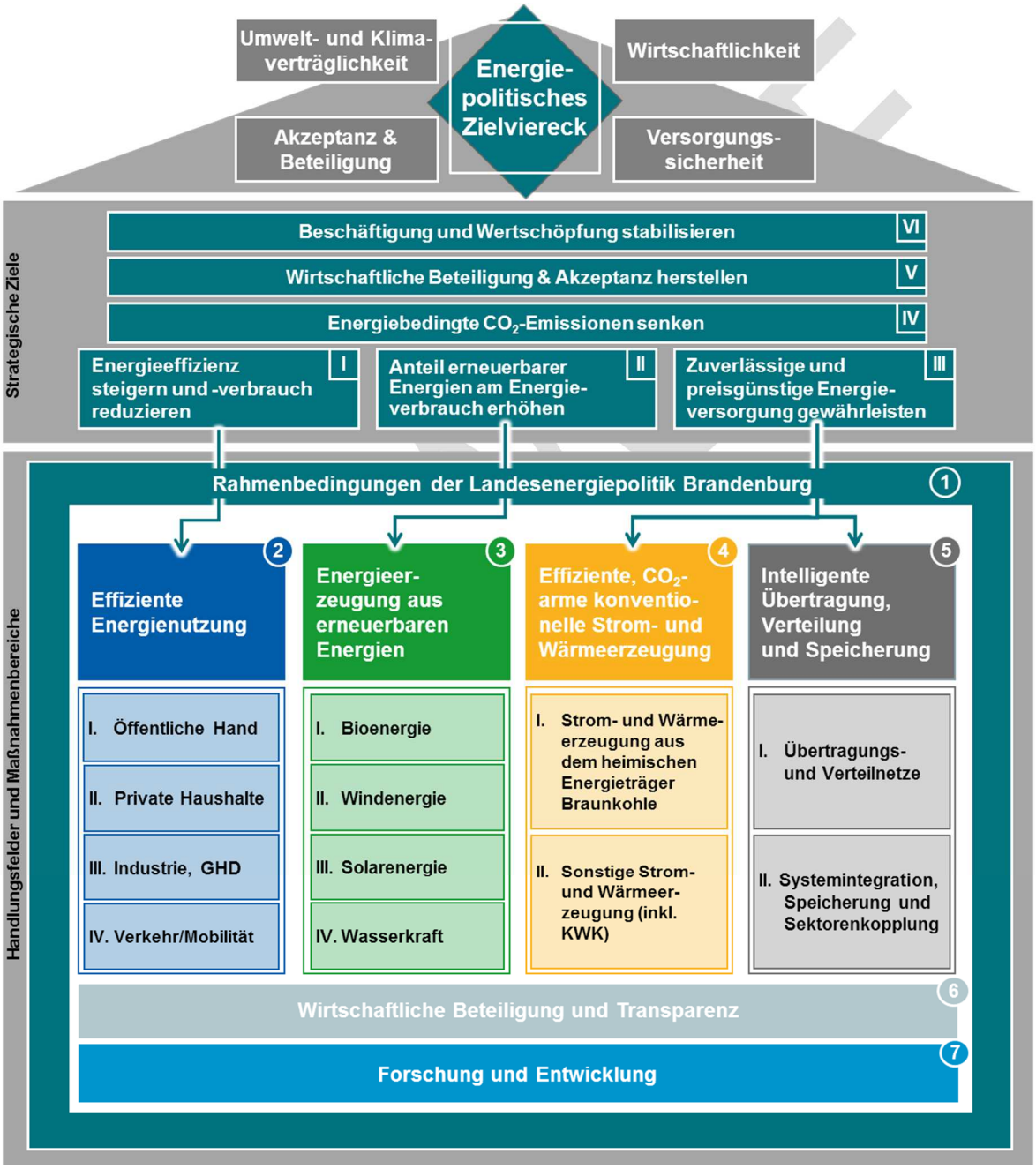


Abbildung 18: Aus den sechs strategischen Zielen (I – VI) der Energiestrategie 2030 leiten sich entsprechende Handlungsfelder (1 – 7) sowie gezielte Maßnahmenbereiche ab

Handlungsfeld 1: „Rahmenbedingungen der Landesenergiepolitik Brandenburg“

Die Umsetzung der Energiewende und der Energiestrategie 2030 hat gezeigt, dass Energiepolitik des Landes Brandenburg weiterhin aktiv auf die Rahmenbedingungen einwirken muss – und zwar in vielerlei Hinsicht: national, regional und operational.

In nationaler Hinsicht geht es darum, die von der Landesregierung unterstützte Energiewende der Bundesregierung weiter aktiv mitzugestalten und die energiepolitischen Ziele der Landesregierung bestmöglich zu erfüllen. Beispielsweise muss sich das Land in diesem Zusammenhang auf bundespolitischer Ebene weiterhin dafür einsetzen, dass die durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien implizierten Ausbaukosten der Stromverteilnetze bundesweit umgelegt werden. Regional ist es ein besonderes Anliegen der Landesregierung, die energiepolitischen Aktivitäten der Regionen und Kommunen zu unterstützen und diese in die Umsetzung der Energiestrategie 2030 einzubeziehen. In diesem Zusammenhang setzt sich das Land weiterhin dafür ein, dass dezentrale Energieerzeugungsprojekte (etwa bei kommunalen Stadtwerken), Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien oder zur Steigerung der Energieeffizienz unterstützt werden können.

Operationell ist der in den letzten Jahren aufgebaute Umsetzungsrahmen weiterzuentwickeln, um die Erreichung der energiepolitischen Ziele und Maßnahmen zu befördern. Hierbei arbeiten die Ressorts der Landesverwaltung übergreifend zusammen. Weiterhin sind die vorhandenen Kooperationsplattformen und Monitoringinstrumente so zu schärfen, dass der jeweils aktuelle Umsetzungsstand der Energiestrategie 2030 abrufbar ist und gegebenenfalls steuernd eingegriffen werden kann.

Eine besondere energiepolitische Bedeutung kommt der Zusammenarbeit mit Berlin zu. Diese ist weiter zu intensivieren. Innerhalb des Clusters Energietechnik Berlin-Brandenburg, im Rahmen der regionalen Innovationsstrategie des Landes Brandenburg (innoBBplus) und der gemeinsamen Innovationsstrategie (innoBB) werden die Technologie- und Innovationsthemen und -projekte gemeinsam mit Berlin entwickelt und vorangetrieben.

Handlungsfeld 2: „Effiziente Energienutzung“

Energieeffizienz ist ein zentraler Faktor zum Erreichen klimapolitischer Ziele. Durch die besonders stark vertretenen energieintensiven Branchen (u. a. Chemie, Papier, Stahl, Zement) ist in Brandenburg die Energieintensität höher als im Bundesdurchschnitt. Zahlreiche Energieeinsparpotenziale in verschiedenen Sektoren wurden bislang unzureichend realisiert. Um Primärenergieverbrauch und Endenergieverbrauch zu reduzieren und damit die Energieproduktivität effektiv zu steigern, werden im Handlungsfeld „Effiziente Energienutzung“ strategische Maßnahmen zu Energieeinsparungen und Effizienzsteigerungen in den Bereichen „Öffentliche Hand“, „Private Haushalte“, „Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)“ sowie „Verkehr/Mobilität“ initiiert bzw. unterstützt.

Im Zentrum stehen weiterhin die Unterstützung und Umsetzung von energie- und klimaschutzpolitischen Maßnahmen auf regionaler und kommunaler Ebene. Auch auf der Fortführung und Stärkung der Beratungs- und Qualifizierungstätigkeit liegt ein Fokus. In den größeren Städten und Brandenburger Kommunen werden der energetische Umbau im Quartier sowie Maßnahmen zur Erhöhung der Sanierungsquote und der Inanspruchnahme von Energieeffizienzförderprogrammen eine wichtige

ENTWURF

Rolle spielen. Zudem sollen die Hemmnisse des bisher schleppenden Fortschritts bei der Energieeffizienz im Bereich der privaten Haushalte genauer analysiert werden. Im Bereich der Vorbildwirkung soll die energetische Optimierung brandenburgischer Landesliegenschaften und die Erarbeitung eines Konzeptes und schrittweise Umsetzung für die Nutzung alternativer Antriebe in den Landesfuhrparken Brandenburgs einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten.

Zudem muss im Rahmen der nationalen Energiewende zukünftigen Generationen frühzeitig das entsprechende Energiebewusstsein vermittelt werden. So wie unseren Kindern z. B. Verhaltensregeln für den Straßenverkehr oder demokratische Grundwerte vermittelt werden, sollte auch die gesamtgesellschaftliche Aufgabe des Energiesparens Bestandteil der Bildung sein. Daher sollen Bemühungen der Schulen bezüglich Ressourcenschonung, Energieeinsparung und Energieeffizienz im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung unterstützt und verstärkt werden. Dazu gehört die Beteiligung an diesbezüglichen Projekten und Wettbewerben sowie weitergehende Aktivitäten, die darauf gerichtet sind, ein an den Prinzipien effizienter Energienutzung orientiertes Schulleben zu gestalten. Es ist sicherzustellen, dass sich in den Rahmenlehrplänen entsprechende Inhalte vermehrt widerspiegeln.

Handlungsfeld 3: „Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien“

Ein wesentliches Element einer modernen und CO_2-armen Energieversorgung und damit einer langfristigen Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern ist der Ausbau der erneuerbaren Energieträger. Um die Herausforderungen für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien effektiv im Rahmen des strategischen Maßnahmenkatalogs zu adressieren, definiert das Handlungsfeld „Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien“ vier Maßnahmenbereiche. „Bioenergie“, „Windenergie“ und „Solarenergie“ bilden dabei die Kernbereiche für die Energieerzeugung aus regenerativen Quellen. Auch bei anderen erneuerbaren Energieträgern, wie beispielsweise bei der Wasserkraft oder der Geothermie sollen die noch verfügbaren Potenziale ausgeschöpft werden.

Im Fokus stehen hierbei die aus Landessicht steuerbaren Größen wie Bereitstellung von geeigneten Flächen für erneuerbare Energieträger und Maßnahmen, um die Akzeptanz für den Einsatz der erneuerbaren Energien im Rahmen der Energiewende zu verbessern.

Bioenergie soll weiterhin einen großen Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch leisten. Zugleich ist eine Umsteuerung zur Flexibilisierung im Strombereich und zu speziellen Beiträgen im Wärme- und Verkehrsbereich erforderlich. Auf Grund gestiegener komplexer Anforderungen an den Betrieb von Biomasseanlagen wird die Fortführung einer unabhängigen und individuellen Betreiberberatung als vorrangig angesehen.

Für Themen wie Tiefen-Geothermie ist derzeit vor allem die weitere Forschung und Entwicklung von zentralem Interesse, weshalb diese Themen derzeit insbesondere in der Clusterstrategie Energietechnik bzw. im Handlungsfeld Forschung und Entwicklung aufgegriffen werden.

Handlungsfeld 4: „Effiziente, CO_2-arme konventionelle Strom- und Wärmeerzeugung“

Der einheimische Energieträger Braunkohle ist regionaler Wertschöpfungs- und Beschäftigungsfaktor

ENTWURF

sowie ein Eckpfeiler der Energieversorgungssicherheit. Gleichwohl trägt die Braunkohlenutzung mit rund 63 % zu den Gesamt-CO_2-Emissionen des Landes bei und steht angesichts der ambitionierten Klimaschutzziele im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung und mit steigenden Kosten für CO_2-Emissionsrechte auf längere Sicht unter wirtschaftlichem Druck.

Zur Abfederung der stark schwankenden Einspeisung erneuerbarer Energien ist auf absehbare Zeit eine deutliche Erhöhung der Flexibilität des konventionellen Anlagenparks erforderlich. Ein Schwerpunkt in diesem strategischen Maßnahmenbereich liegt deshalb auf der Kooperation zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Neben der Entwicklung einer Konzeption für die Braunkohleverstromung in Brandenburg als Brückentechnologie in der Energiewende und der Sicherstellung der Wiedernutzbarmachung der vom Braunkohlebergbau in Anspruch genommenen Oberfläche ist künftig eine hocheffiziente CO_2-arme Verstromung des einheimischen Energieträgers Braunkohle im Fokus.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Erhaltung der Versorgungssicherheit, z. B. durch Unterstützung von hocheffizienten Kraft-Wärme-Koppelungsprojekten und anderen flexiblen Strom- und/oder Wärmezeugungsanlagen, sofern diese im Rahmen der bevorstehenden Systemtransformation notwendig werden.

Handlungsfeld 5: „Intelligente Übertragung, Verteilung und Speicherung“

Die dynamische Entwicklung der erneuerbaren Energien stellt die bisher auf zentrale Einspeisung ausgerichteten Stromnetze vor Herausforderungen. Denn die zunehmend dezentrale Bereitstellung von regenerativ erzeugtem Strom erfordert nicht nur den tiefgreifenden Umbau und die Optimierung der Netze, sondern auch neue innovative Betriebs- und Managementkonzepte. Zudem sind Gebiete in Brandenburg mit einer hohen regenerativen Einspeisedichte sehr oft von geringer Lastdichte geprägt. Neben der erforderlichen Verstärkung der Netzinfrastruktur auf der Hochspannungsebene (110 kV) – insbesondere für die daran angeschlossenen Wind- und Solarparks – ist auch eine teilweise Verstärkung auf der Höchstspannungsebene (380 kV) für Durchleitung des Stromes aus erneuerbaren Erzeugungszentren im Norden in die Lastzentren in Süddeutschland erforderlich. Hierfür sind die Begleitung des Stromnetzausbaus und die Koordination der Beteiligten sowie die Flexibilisierung des Stromsystems und die Verbesserung der Netz- und Systemsicherheit wichtige strategische Aufgaben.

Auch die Anpassung und bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Gasnetze im Rahmen der Energiewende ist eine wichtige Aufgabe. Zudem wird mehr und mehr deutlich, dass nicht nur die Entwicklung von innovativen Speichertechnologien sowie die großtechnische Umsetzung mit Demonstrations- und Multiplikationscharakter in Brandenburg von Bedeutung sind, sondern dass auch die Sektorenkopplung (Strom, Wärme, Mobilität) für ein Gelingen der Energiewende wichtige Beiträge leisten wird. Daher muss auch das Thema „Power to X” (Strom zu Gas, Strom zu Wärme, Strom zu Mobilität) entsprechend unterstützt werden.

Handlungsfeld 6: „Wirtschaftliche Beteiligung und Transparenz“

Mit dem Fortschreiten der Energiewende steigt auch die Dezentralität der Energieerzeugung an – die bisher auf konventionelle zentrale Großkraftwerke ausgerichtete Energiewirtschaft nimmt mehr und

ENTWURF

mehr an Bedeutung ab. Einerseits wird die Stromerzeugung, z. B. aus Windenergie- und Solaranlagen, dadurch sichtbarerer in der Landschaft. Damit wachsen in der Bevölkerung Befürchtungen bezüglich wirtschaftlicher oder gesundheitlicher Folgeschäden bzw. Einschränkungen der Lebensqualität. Andererseits erfordert der Umbau unserer Energieversorgung auch einen zunehmenden Ausbau von Energieinfrastrukturen, wie z. B. Hoch- und Höchstspannungsleitungen.

In Brandenburg ist trotz der transparenten Informationspolitik und den langjährigen Bemühungen, für mehr Akzeptanz zu werben, die Anzahl der kritischen Bürgerinitiativen angestiegen. Dementsprechend wird es weiterhin wichtig sein, dass sich die Gesellschaft insgesamt auch kritisch damit auseinandersetzt, welche Risiken (z. B. Umweltverschmutzung, Landschaftszerstörung, Klimawandel) sie bei der konventionellen und erneuerbaren Energieerzeugung bereit ist, einzugehen bzw. welche Einschränkungen (z. B. beim Landschaftsbild, Naturschutz) im Rahmen des energiepolitischen Zielvierecks vertretbar sind.

Die transparente Informationspolitik und zeitgemäße Kommunikation der letzten Jahre muss daher fortgesetzt werden. Zudem soll eine zielgerichtete Entwicklung und Unterstützung von Bürgerbeteiligungsmodellen im Rahmen der Energiewende erfolgen, um das Vertrauen in den Nutzen einer dezentralen Energieversorgung zu erhöhen und so eine möglichst breite Unterstützung für die Ziele der Energiestrategie herzustellen.

Handlungsfeld 7: „Forschung und Entwicklung“

Das Handlungsfeld Forschung und Entwicklung hat Querschnittcharakter, weil es insbesondere für die vier Handlungsfelder „Effiziente Energienutzung“, „Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien", „Effiziente, CO_2-arme konventionelle Strom- und Wärmeerzeugung" und „Intelligente Übertragung, Verteilung und Speicherung" von besonderer Bedeutung ist. Technologische Entwicklungen und Innovationen sind zentrale Treiber der Energiewende und sind somit wichtige Faktoren bei der Umsetzung der Energiewende. Ziel muss es sein, das vielseitige wissenschaftliche Potenzial des Energiesektors in Berlin und Brandenburg sowohl für die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs der Energiestrategie, als auch zur Weiterentwicklung der gesamten Strategie zu nutzen. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch zukünftig das gemeinsame Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg. Aufgrund der Tatsache, dass die Clusterstrategie insoweit stark forschungs-, technologie- und innovationsorientiert, die Energiestrategie hingegen primär anwendungsorientiert ist, ergänzen sich Energiestrategie 2030 und Clusterstrategie optimal. Eine Verzahnung beider Strategien erlaubt es, Produkt- und Verfahrensentwicklung im Bereich der Energietechnik in der Region von der Forschung bis zur Anwendung zielgenau zu unterstützen, die Wettbewerbsfähigkeit der Hauptstadtregion zu erhöhen sowie Beschäftigung und Wertschöpfung des Energielandes zu steigern.

Ein wesentliches Ziel ist, die weitere Vernetzung zwischen den Hochschulen und Forschungseinrichtungen und den Akteurinnen und -akteuren in Brandenburg zu fördern, um die energie- und klimapolitischen Ziele wirkungsvoll umzusetzen.

ENTWURF

Die sieben Handlungsfelder bestimmen das Handlungskonzept der Energiestrategie 2030. Das Erreichen des im Abschnitt 4.1.2. erläuterten Zielszenarios soll mit Hilfe des aktualisierten Maßnahmenkatalogs weiter vorangetrieben werden. Die einzelnen Maßnahmen wurden in einem umfangreichen Beteiligungsprozess gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Verwaltung aktualisiert. Teilweise sind auch neue Maßnahmen erarbeitet worden.

Abbildung 20 veranschaulicht die Gliederung des Maßnahmenkatalogs und gibt einen Überblick über die einzelnen Maßnahmen. Der Maßnahmenkatalog selbst liegt der Energiestrategie als Anlage bei und beinhaltet eine detaillierte Beschreibung aller Maßnahmen. Dabei folgt die Maßnahmenbeschreibung jeweils dem Schema „Herausforderung, Ziel, Beschreibung, Zuständigkeit“. Der Maßnahmenkatalog kann somit als „Handbuch“ für das jeweils zuständige Ressort dienen.

4.2.2. Monitoring und regelmäßige Überprüfung

Die Energiestrategie 2030 wird von der Landesregierung entschlossen umgesetzt. Die Umsetzungsfortschritte der strategischen Maßnahmen werden durch ein kontinuierliches Monitoring erfasst, so dass – falls erforderlich – zeitnah nachgesteuert werden kann. Dazu werden das bereits etablierte Monitoringsystem zu den energierelevanten Daten des Landes und die regelmäßige Berichterstattung zum Umsetzungstand der Maßnahmen fortgeführt und an neue Erfordernisse angepasst.

Wie Abbildung 19 veranschaulicht, beruht das Umsetzungscontrolling auf zwei tragenden Säulen: der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Umsetzung der Energie- und Klimaschutz-strategie“ (IMAG EuKS) sowie dem Energiebereich der WFBB (WFBB Energie).

Die IMAG EuKS wurde bereits für das Umsetzungscontrolling der Energiestrategie 2020 etabliert. Vertreten sind alle von der Energiepolitik berührten Ressorts und die WFBB Energie. Geleitet wird die IMAG EuKS vom Ministerium für Wirtschaft und Energie (MWE). Sie nimmt neben der Controllingfunktion insbesondere die regierungsinterne Kommunikation wahr. Im Kontext der nationalen Energiepolitik erfolgt in der IMAG EuKS die gegenseitige Unterrichtung, Beratung und ggf. eine erste Abstimmung von Gesetzesinitiativen, Anträgen etc. der einzelnen Ressorts.

Die zweite Säule wird bei der WFBB Energie verankert. Hier ist in den letzten Jahren auch das Monitoring der Indikatoren der Energiestrategie aufgebaut worden. Gemäß ihrem gesetzlichen Auftrag werden hier Unternehmen und Kommunen beraten, Projekte begleitet sowie Gutachten und Studien erstellt. WFBB Energie unterstützt bereits die Regionalen Planungsgemeinschaften des Landes bei der Erarbeitung regionaler Energiekonzepte und bei deren Vernetzung mit kommunalen Energiekonzepten sowie dem Aufbau eines Monitorings für diese Bereiche.

Die „Energieallianz Brandenburg“ soll die Umsetzung der Energiestrategie 2030 weiterhin unterstützen und den beiden Hauptumsetzungsakteurinnen und -akteuren beratend zur Seite stehen. Über diese Plattform werden Aktivitäten der Kammern, Verbände, Unternehmen und Institutionen des Landes abgestimmt, gebündelt und in den jeweiligen Wirkungsbereichen der Kooperationspartner kommuniziert.

ENTWURF

Das bereits im Jahr 2010 bei der WFBB Energie etablierte Monitoringsystem bildet die Grundlage für ein kontinuierliches Monitoring und eine weitgehend zeitnahe Umsetzungskontrolle. Damit wird eine solide Grundlage gelegt, um die Energiestrategie 2030, wie in Abbildung 15 dargestellt, zyklisch einem Überprüfungsprozess zu unterziehen

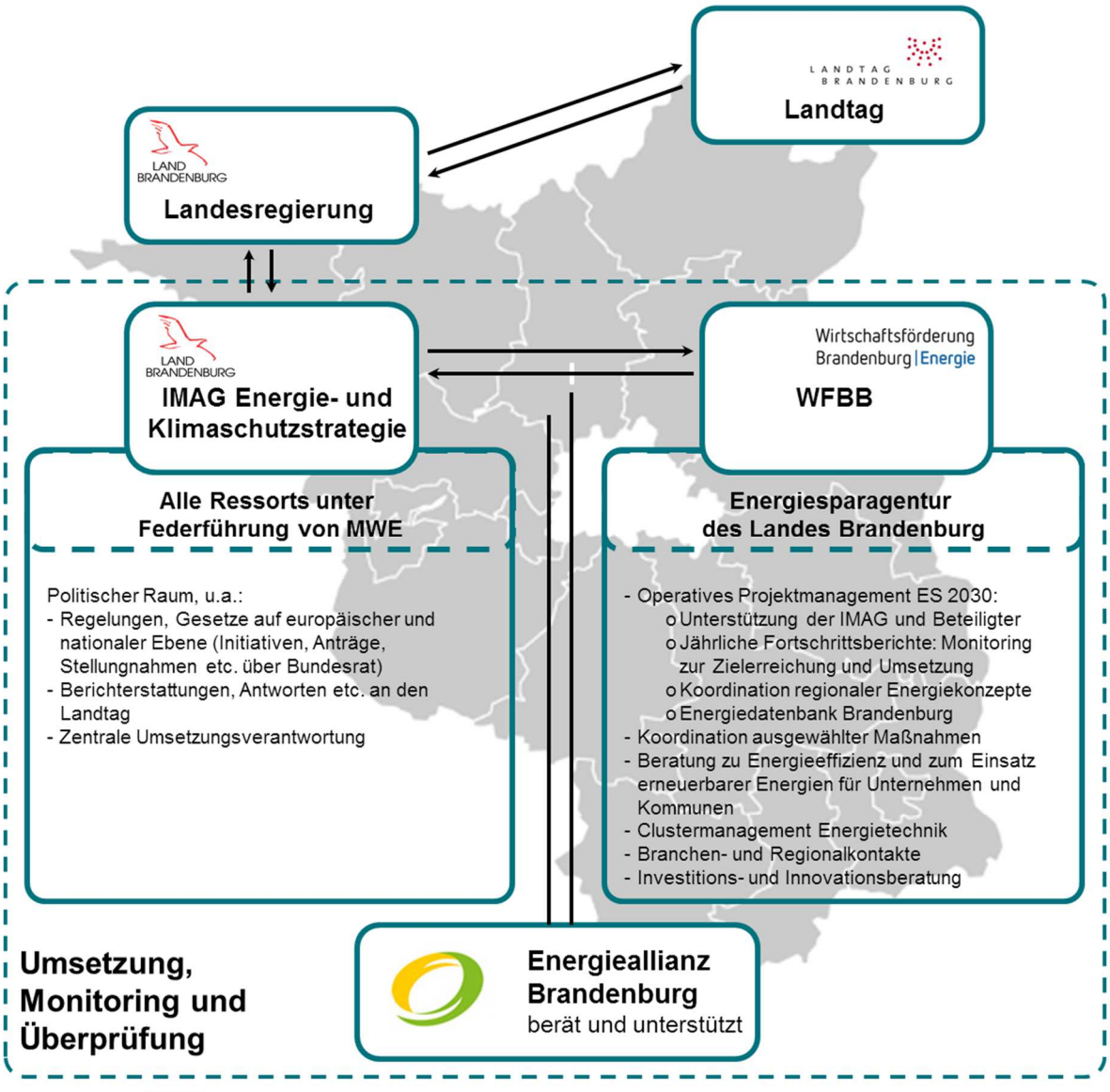


Abbildung 19: Kommunikationspfade der koordinierenden Umsetzungsakteurinnen und -akteure

1. Rahmenbedingungen der Landesenergiepolitik Brandenburg

1.A: Weiterentwicklung der Umsetzungs- und Controllingstrukturen als Grundlage für die kooperative Umsetzung der Energiestrategie

1.B: Weiterentwicklung der Kooperation und Koordination der Energiepolitik und -wirtschaft zwischen Brandenburg und Berlin

1.C: Weiterentwicklung des landeseigenen Engagements für Energieeffizienz, Energieberatung und des Energiewendemonitoring

2. Effiziente Energienutzung	3. Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien	4. Effiziente, CO_2-arme konventionelle Strom- und Wärmeerzeugung	5. Intelligente Übertragung, Verteilung und Speicherung
2.I. Öffentliche Hand	**3.I. Bioenergie**	**4.I. Strom- und Wärmeerzeugung aus dem heimischen Energieträger Braunkohle**	**5.I. Übertragungs- und Verteilnetze**
2.I.A: Energetischer Umbau im Quartier 2.I.B: Unterstützung für das kommunale und regionale Energie- und Klimamanagement 2.I.C: Weiterführung der energetischen Optimierung der öffentlichen Liegenschaften im Land Brandenburg 2.I.D: Erarbeitung eines Konzeptes und schrittweise Umsetzung für die Nutzung alternativer Antriebe in den Landesfuhrparken Brandenburgs	3.I.A: Fortschreibung der landeseigenen Biomassestrategie und Weiterentwicklung der regionalen Bioenergieberatung	4.I.A: Raumordnerische Sicherung von Tagebauvorhaben durch Braunkohlenplanverfahren 4.I.B: Entwicklung einer Konzeption für die Braunkohleverstromung in Brandenburg als Brückentechnologie in der Energiewende 4.I.C: Sicherstellung der Wiedernutzbarmachung der vom Braunkohlebergbau in Anspruch genommenen Oberfläche 4.I.D. Unterstützen der Effizienzverbesserung der Braunkohleverstromung	5.I.A: Begleitung des Stromnetzausbaus und Koordination der Beteiligten 5.I.B: Anpassung und bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Gasnetze im Rahmen der Energiewende
2.II. Private Haushalte	**3.II. Windenergie**	**4.II. Sonstige Strom-und Wärmeerzeugung (inkl. KWK)**	**5.II. Systemintegration, Speicherung und Sektorenkopplung**
2.II.A: Zielvereinbarungen mit den Verbänden der Wohnungswirtschaft 2.II.B: Unterstützung der Durchführung von Energie- bzw. Stromsparberatungen und -informationen für private Haushalte durch die Etablierung eines Netzwerkknotens vor dem Hintergrund der Herausforderungen durch die Energiewende	3.II.A: Zügige und rechtssichere Verfahren zur Festlegung von Gebieten für die Windenergienutzung in Regionalplänen 3.II.B: Modellprojekt zur Realisierung einer bedarfsgerechten Befeuerung von Windenergieanlagen zur Steigerung der Akzeptanz bei Anwohnern von Windparks 3.II.C: Informationsbereitstellung zu kommunalen Beteiligungsmodellen für Windenergieanlagen 3.II.D: Erarbeitung und Unterstützung von finanziellen Bürgerbeteiligungsmodellen für Windenergieanlage	4.II.A: Unterstützung von hocheffizienten Kraft-Wärme-Koppelungsprojekten im Land Brandenburg 4.II.B: Unterstützung der Versorgungsicherheit bei wachsenden Anteilen erneuerbarer Energien mittels flexibler Strom- und/oder Wärmezeugungsanlagen	5.II.A: Unterstützung von „Power to X" und Sektorenkopplung 5.II.B: Unterstützung von großtechnischen Energiespeicherprojekten mit Demonstrations- und Multiplikationscharakter in Brandenburg 5.II.C: Flexibilisierung des Stromsystems und Verbesserung der Netz- und Systemsicherheit
2.III. Industrie, GHD	**3.III. Solarenergie**		
2.II.A: Unternehmensqualifizierung für effiziente Energienutzung	3.II.A: Verfügbarkeitsanalyse von Flächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Brandenburg		
2.IV. Verkehr/ Mobilität	**3.IV. Wasserkraft**		
2.IV.A: Energieeffiziente Verkehrsgestaltung 2.IV.B: Steigerung der Wirtschafts- und Wertschöpfungspotenziale von energieeffizienten, alternativen Antrieben und Elektromobilität in Brandenburg	3.IV.A: Verstärkte Nutzung der Wasserkraftpotentiale in Brandenburg		

6. Wirtschaftliche Beteiligung und Transparenz

6.A: „Energie im Dialog" zur kommunikativen Begleitung der Umsetzung der Energiestrategie 2030: Energietag, Themenabende, Energieeffizienzpreis

6.B: Entwicklung und Unterstützung von Bürgerbeteiligungsmodellen im Rahmen der Energiewende

6.C: Fortsetzung und Erweiterung des „Energie- und Klimaschutzatlas Brandenburg"

7. Forschung und Entwicklung

7.A: Stärkung der energiewirtschaftlichen Forschungslandschaft in Brandenburg

Abbildung 20: Überblick über den Katalog der strategischen Maßnahmen

5. Referenzen

5.1. Abbildungsnachweise

Abbildung 1, 2, 9, 11, 13-16, 18-20:
Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg

Abbildung 3-8, 10,12:
Wirtschaftsförderung Brandenburg / Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg

Abbildung 17:
in Anlehnung an Sterner 2009 und Fraunhofer IWES 2011, überarbeitet durch Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg

5.2. Fotonachweise

Titelseite: Uwe Schlick, pixelio.de
Seite 42: Stefan Reiß, MWE

5.3. Quellennachweise

[1] Koalitionsvertrag zwischen SPD Brandenburg und Die Linke Brandenburg für die 6. Wahlperiode des Brandenburger Landtages (2014): Sicher, selbstbewusst und solidarisch: Brandenburgs Aufbruch vollenden.

[2] Beschluss des Landtages Brandenburg (2015): Volksinitiative nach Artikel 76 der Verfassung des Landes Brandenburg "Für größere Mindestabstände von Windrädern sowie keine Windräder im Wald", 6.Wahlperiode, Drucksache 6/2593-B.

[3] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.

[4] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014): Zentrale Vorhaben Energiewende für die 18. Legislaturperiode (10-Punkte-Energie-Agenda des BMWi).

[5] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016): Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.

[6] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016): Zentrale Vorhaben Energiewende für die 18. Legislaturperiode (2. Fortschreibung der 10-Punkte-Energie-Agenda des BMWi).

[7] http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen,did=773218.html

[8] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Die Energie der Zukunft – Vierter Monitoring-Bericht zur Energiewende.

[9] Intergovernmental Panel on Climate Change (2011): Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation.

[10] Europäische Kommission (2014): Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030, COM(2014) 15.

[11] Bundesrat (2014): Gesetz zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der erneuerbaren Energien, Bundesratsdrucksache 355/16.

[12] Europäische Kommission (2012): Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG.

[13] Europäische Kommission (2016): Clean Energy For All Europeans, COM(2016) 860 final.

ENTWURF

[14] https://de.wikipedia.org/wiki/UN-Klimakonferenz_in_Paris_2015 (aufgerufen am 06.04.17)

[15] Rockström et al. (2017): A roadmap for rapid decarbonization. Science 355 (6331), 1269-1271. [doi: 10.1126/science.aah3443]

[16] http://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/15197-rtkl-klimapolitik-das-sind-die-ergebnisse-von-marrakesch (aufgerufen am 28.11.16)

[17] Europäische Kommission (2015): Proposal amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments, COM (2015) 337.

[18] Europäisches Parlament, Europäischer Rat (2013): Verordnung (EU) Nr. 1291/2013 über das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont 2020 (2014-2020) und zur Aufhebung des Beschlusses Nr. 1982/2006/EG.

[19] Bundesminister für Wirtschaft und Technologie (2011): Sechstes Energieforschungsprogramm der Bundesregierung.

[20] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016): Bundesbericht Energieforschung 2016 – Forschungsförderung für die Energiewende.

[21] Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg (2016): Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg – 2. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Energie- und Klimaschutzstrategie über die Umsetzung der strategischen Maßnahmen.

[22] Wirtschaftsförderung Brandenburg (2016): 7. Monitoringbericht zur Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg – Berichtsjahr 2015 mit energierelevanten Daten.

[23] Prognos AG (2016): Abschlussberichts „Energiestrategie 2030: Evaluation der strategischen Maßnahmen und Erarbeitung neuer Maßnahmen“.

[24] Prognos (2017): Energiestrategie 2030: Evaluation und Weiterentwicklung des Leitszenarios sowie Abschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte – Abschlussbericht.

[25] Ministerium für Wirtschaft des Landes Brandenburg (2008): Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg.

[26] Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg (2012): Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg.

[27] DIW Berlin, ZSW Stuttgart, Agentur für Erneuerbare Energien (2008): Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien. Indikatoren und Ranking.

[28] DIW Berlin, ZSW Stuttgart, Agentur für Erneuerbare Energien (2010): Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2010.

[29] DIW Berlin, ZSW Stuttgart, Agentur für Erneuerbare Energien (2012): Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2012 – Indikatoren und Ranking.

[30] Landesregierung Brandenburg (2014): Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg – Bericht der Landesregierung über die Umsetzung der strategischen Maßnahmen.

[31] https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW|BY|B|BB|HB|HH|HE|MV|NI|NRW|RLP|SL|SN|ST|SH|TH|D/kategorie/arbeitsplaetze/auswahl/563-bruttobeschaeftigung (aufgerufen am 23.08.17)

ENTWURF

[32] A.T. Kearney, Decision Institute (2011): Grundlagen für die Erstellung der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg.

[33] Prognos (2011): Untersuchung der energiestrategischen und regionalwirtschaftlichen Auswirkungen der im Rahmen der systematischen Weiterentwicklung der Energiestrategie des Landes Brandenburg untersuchten Szenarien in zwei Leistungspaketen.

[34] WWF Deutschland (2017): Zukunft Stromsystem – Kohleausstieg 2035

[35] Wuppertal Institut (2017): Kohleausstieg – Analyse von aktuellen Diskussionsvorschlägen und Studien.

[36] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016): Die Energiewende: unsere Erfolgsgeschichte.

[37] BTU Cottbus-Senftenberg (2011): Fortführung der Studie zur Netzintegration der Erneuerbaren Energien im Land Brandenburg.

[38] BTU Cottbus-Senftenberg (2013): Studie zu separaten Netzen.

[39] BTU Cottbus-Senftenberg (2010): Gutachten zum Vergleich Erdkabel – Freileitung im 110-kV-Hochspannungsbereich

[40] BTU Cottbus-Senftenberg (2014): Untersuchung der Auswirkungen des Kabelzubaus auf die Sternpunkterdung anhand eines für Brandenburg typischen 110kV-Modellnetzes

[41] Agora Energiewende (2014): Stromspeicher in der Energiewende – Untersuchungen zum Bedarf an neuen Stromspeichern in Deutschland für den Erzeugungsausgleich, Systemdienstleistungen und im Verteilnetz.

[42] Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): 2014: Summary for Policymakers. In: IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

[43] Fraunhofer IWES/IBP (2017): Wärmewende 2030. Schlüsseltechnologien zur Erreichung der Mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor. Studie im Auftrag von Agora Energiewende.

[44] Agora Verkehrswende (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende.

[45] Bundesnetzagentur (2017): Bericht über die Mindesterzeugung.

[46] Bloomberg (2016): New Energy Outlook 2016 – Powering a changing world.

[47] Renewable Energy Hamburg (2016): Forsa-Umfrage EEHH-Cluster 2016

[48] Fachagentur Wind (2015): Akzeptanz der Windenergie an Land - Herbst 2015

[49] https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW|BY|B|BB|HB|HH|HE|MV|NI|NRW|RLP|SL|SN|ST|SH|TH|D/kategorie/akzeptanz (aufgerufen am 06.04.17)

[50] DIW Berlin, ZSW Stuttgart, Agentur für Erneuerbare Energien (2014): Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2014 - Indikatoren und Ranking.

[51] Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH, Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH (2017): Die Region voller Energie: Energietechnologien als Motor der Hauptstadtregion - Masterplan für das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg.

[52] http://www.gridlab.de/ (aufgerufen am 24.04.17)

[53] http://www.50hertz.com/de/Kennzahlen (aufgerufen am 24.04.17)

ENTWURF

[54] http://www.smartcapitalregion.de/ (aufgerufen am 24.04.17)

[55] http://www.windnode.de/ (aufgerufen am 24.04.17)

[56] http://energietechnik-bb.de/sites/default/files/media-download-load/pm_konsortialtreffen_windnode_2017-01-26.pdf (aufgerufen am 24.04.17)

[57] http://www.wirtschaft.pm/news/single-view/l/regionales-regelkraftwerk-in-betrieb-genommen/ (aufgerufen am 24.04.17)

[58] http://www.nechlin.de/ (aufgerufen am 24.04.17)

[59] Umweltbundesamt (2017): Klimaschutz im Stromsektor 2030 – Vergleich von Instrumenten zur Emissionsminderung, Climate Change | 02/2017

[60] Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (2016): Szenarien der Versorgungssicherheit in Deutschland und Süddeutschland.

[61] Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2011): Kurzgutachten zu Klimaschutzeffekten möglicher Varianten der Energiestrategie, Fachbeiträge des LUGV, Heft Nr. 121.

[62] Prognos, EWI, GWS (2011): Energieszenarien 2011, Projekt Nr. 12/10 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

[63] Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin (2016): Sektorenkopplung durch die Energiewende: Anforderungen an den Ausbau erneuerbarer Energien zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Sektorkopplung.

[64] Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (2016): Metanalyse : Flexibilität durch Kopplung von Strom, Wärme & Verkehr.

[65] Agora Energiewende (2014): Stromspeicher in der Energiewende – Untersuchung zum Bedarf an neuen Stromspeichern in Deutschland für den Erzeugungsausgleich, Systemdienstleitungen und im Verteilnetz.

[66] Elsner, Peter et al. [Hrsg.] (2015): Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050: Technologien – Szenarien – Systemzusammenhänge (Analyse aus der Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft).

[67] Fraunhofer ISE, Fraunhofer AST, VKPartner (2009): BMWi-Auftragsstudie 08/28 „Stand und Entwicklungspotenzial der Speichertechniken für Elektroenergie – Ableitung von Anforderungen an und Auswirkungen auf die Investitionsgüterindustrie“.

[68] Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (2008): Energiespeicher in Stromversorgungssystemen mit hohem Anteil erneuerbarer Energieträger - Bedeutung, Stand der Technik, Handlungsbedarf.

[69] https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/foerderung-energiespeicher.html (aufgerufen am 14.06.17)

[70] https://www.leag.de/de/news/details/leag-legt-revierkonzept-fuer-die-lausitz-vor/ (aufgerufen am 14.06.17)

[A] Prognos (2011): Untersuchung der energiestrategischen und regionalwirtschaftlichen Auswirkungen der im Rahmen der systematischen Weiterentwicklung der Energiestrategie des Landes Brandenburg untersuchten Szenarien in zwei Leistungspaketen.

ENTWURF

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ACER	European Agency for the cooperation of the Energy Regulators (Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden)
AdR	Ausschuss der Regionen
ATB	Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V.
Äq.	Äquivalent
BER	Flughafen Berlin-Brandenburg
BTU CB-S	Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Ca.	circa
CCS	Carbon Capture and Storage (Kohlendioxidabscheidung und -speicherung)
CCU	Carbon Capture and Usage (Kohlendioxidabscheidung und -verwendung)
CH_4	Methan
CO_2	Kohlendioxid
dena	Deutsche Energie-Agentur
d. h.	das heißt
e. V.	eingetragener Verein
EED	EU-Energieeffizienz-Richtlinie
EEHH	Cluster Erneuerbare Energien Hamburg
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EER	European Entrepreneurial Region (Europäische Unternehmerregion)
EEV	Endenergieverbrauch
EHS	Emissionshandelssystem
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity (Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber)
ENTSO-G	European Network of Transmission System Operators for Gas (Europäischer Verbund der Fernleitungsnetzbetreiber)
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
eMO	Berliner Agentur für Elektromobilität
EU	Europäische Union
EUR	Euro
GFZ	Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum
GJ	Gigajoule (Arbeitseinheit für elektrische Energie)
H_2	Wasserstoff
H_2O	Wasser
ha	Hektar
HNEE	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
IASS	Institute for Advanced Sustainability Studies
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung
i. H. v.	in Höhe von
IMAG EuKS	Interministerielle Arbeitsgruppe „Umsetzung der Energie- und Klimaschutzstrategie“
innoBB	Gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg
innoBBplus	regionale Innovationsstrategie des Landes Brandenburg
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
km^2	Quadratkilometer
KSP	Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung
kV	Kilovolt

ENTWURF

LEAG	Lausitzer Energie und Bergbau AG
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarde
MW	Megawatt
MWE	Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NEP	Netzentwicklungsplan Strom
NSM	Netzsicherheitsmanagement
o. g.	oben genannt
PEV	Primärenergieverbrauch
PIK	PotsdamInstitut für Klimafolgenforschung e.V.
PJ	Petajoule
SINTEG	Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende
t	Tonne
TCC	Transmission Control Centre
TEUR	Tausend Euro
TH Wildau	Technische Hochschule Wildau
TWh	Terawattstunden
TWh/a	Terawattstunden pro Jahr
u. a.	unter anderem
UN	Vereinigte Nationen (United Nations)
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
vgl.	Vergleiche
VNB	Verteilnetzbetreiber
WFBB	Wirtschaftsförderung Brandenburg
ZALF	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V.

ENTWURF

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Haupteinflussparameter in den untersuchten Szenarien 18

Tabelle 2: Bestand der Windenergieanlagen und Größe der Windeignungsgebiete in den Regionalen Planungsgemeinschaften des Landes Brandenburg....34

Tabelle 3: Beispiele für wissenschaftliches Know-how im Bereich der Energie- und Klimaforschung im Land Brandenburg....43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rahmenbedingungen für die Brandenburger Energiepolitik 11

Abbildung 2: Konzept und zeitlicher Ablauf der Evaluation und Anpassung der Energiestrategie 2030 16

Abbildung 3: Übersicht der bisherigen Zielerreichung der Energiestrategie 2030 (Datenquellen: [22])20

Abbildung 4: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch in Brandenburg (Datenquelle: [22])....21

Abbildung 5: Veränderung der Bruttowertschöpfung und des Endenergieverbrauchs im Zeitraum 2004 – 2015 (Datenquelle: [22]) 22

Abbildung 6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Land Brandenburg (Datenquellen: [22])....22

Abbildung 7: Entwicklung der CO_2-Emissionen nach Sektoren im Land Brandenburg (Datenquelle: [22])....23

Abbildung 8: Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch im Land Brandenburg (Datenquellen: [22])....24

Abbildung 9: Anteil der erneuerbarer Energie am Bruttostromverbrauch im Bundesländervergleich (Datenquelle: www.foederal-erneuerbar.de) 25

Abbildung 10: Jährliche Veränderung des Primärenergieverbrauchs des Landes Brandenburg gegenüber dem Jahr 2004 (Datenquellen: [22]) 26

Abbildung 11: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs gegenüber 1990 im Bundesländervergleich (Datenquelle: www.foederal-erneuerbar.de) 27

Abbildung 12: Jährliche Veränderung der energiebedingten CO_2-Emissionen des Landes Brandenburg gegenüber dem international festgelegten Bezugsjahr 1990 (Datenquelle: [22])....28

Abbildung 13: Entwicklung der temperaturbereinigen CO_2-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch gegenüber 1990 im Bundesländervergleich (Datenquelle: www.foederal-erneuerbar.de)....29

Abbildung 14: Prognostizierte Entwicklung des Nettozubaus und der installierten Leistung bei der Windenergie....32

Abbildung 15: Periodische Überprüfung der Energiestrategie 2030....44

ENTWURF

Abbildung 16: Innerhalb des energiepolitischen Zielvierecks verfolgt die Energiestrategie 2030 sechs strategische Ziele (I – VI) 48

Abbildung 17: Konzept zur Sektorenkopplung (idealisierte Verknüpfung der Strom-, Gas- und Wärmenetze inkl. Zwischen-speicherung; nach Sterner 2009 und Fraunhofer IWES 2011, überarbeitet, vereinfacht) 53

Abbildung 18: Aus den sechs strategischen Zielen (I – VI) der Energiestrategie 2030 leiten sich entsprechende Handlungsfelder (1 – 7) sowie gezielte Maßnahmenbereiche ab 58

Abbildung 19: Kommunikationspfade der koordinierenden Umsetzungsakteurinnen und -akteure. 64

Abbildung 20: Überblick über den Katalog der strategischen Maßnahmen..... 65

ENTWURF

ENTWURF

ENTWURF

LAND
BRANDENBURG
Ministerium für Wirtschaft
und Energie

Ministerium für Wirtschaft und Energie
des Landes Brandenburg
Heinrich-Mann-Allee 107
14473 Potsdam
Tel.: 0331 8660
Fax: 0331 8661533
E-Mail: poststelle@mwe.brandenburg.de