



# Energieausblick Altmark

## Beschäftigung und Klimaschutz mit neuer Energie

Untersuchung der energiepolitischen Potentiale der Region Altmark im Bundesland Sachsen-Anhalt in Hinblick auf eine effiziente und erneuerbare Energierversorgung in dezentralen Strukturen

Im Auftrag der Fraktion DIE LINKE - Bündnis 90/Die Grünen des Kreistags Stendal

Autor: Björn Schering

Berlin im März 2009

**Auftraggeber**

Fraktion DIE LINKE - Bündnis 90/Die Grünen  
im Kreistag des Landkreises Stendal vertreten durch:  
Günter Rettig, Fraktionsvorsitzender  
Hospitalstraße 1-2  
39576 Stendal

**Erarbeitet durch**

Björn Schering  
Seelingsstraße 38  
14059 Berlin  
Telefon: 030-30364909  
bjoern.schering@enerpolis.de  
www.enerpolis.de



Berlin, 30. März 2009

## Vorbemerkung

Die Ankündigung des Energiekonzerns RWE aus Essen, in der Altmark bei Stendal am Standort Arneburg ein großes Steinkohlekraftwerk bauen zu wollen, hat eine Debatte zur energiepolitischen Zukunft der Region ausgelöst. Der Bürgermeister warb früh, aber ohne offiziellen Beschluss des Stadtrats von Arneburg, für das Vorhaben am Standort des Industrie- und Gewerbeparks Altmark Arneburg. In der Bevölkerung waren die Kraftwerkspläne zunächst nicht bekannt, da die Standortpolitik der Stadt Arneburg in diesem Punkt unter Ausklammerung der Öffentlichkeit stattfand. Zu dem geplanten Kraftwerk und den damit verbundenen Risiken für Mensch und Umwelt wurden bisher keine Informationen bekannt gemacht. Gespräche zwischen dem Stadtrat und dem RWE-Konzern fanden in nichtöffentlichen Sitzungen statt.

Mit Blick auf die heftige Diskussion um die zukünftige Energiepolitik in Deutschland ist dieses Vorgehen in einer demokratischen Gesellschaft inakzeptabel. Die Menschen in der Altmark sind von der Entwicklung unmittelbar betroffen. Dabei geht es um eine bezahlbare und sichere Versorgung mit Strom und Wärme, den Umfang der Nutzung fossiler und erneuerbarer Energien sowie die Arbeitsplätze in herkömmlichen und neuen Energiebranchen. Es geht aber auch um den bedarfsgerechten Ausbau großer Stromnetze, den in der Region bereits spürbaren Klimawandel als Folge einer CO<sub>2</sub>-intensiven Energiewirtschaft und die von den Energiekonzernen ins Spiel gebrachte unterirdische Verklappung von Millionen Tonnen des klimaschädlichen Gases unter der Altmark.

Die hohe Bedeutung energiepolitischer Fragen für die Menschen vor Ort macht eine öffentliche und sachliche Auseinandersetzung mit dem RWE-Projekt in der Altmark erforderlich. Dabei stehen gesundheitliche Belastungen durch Luftschadstoffe, die Folgen für den Wasserhaushalt der Elbe, Auswirkungen auf die Beschäftigung und die regionale Wirtschaft sowie der Klimaschutz und ein mögliches Ausbremsen der Energiewende, basierend auf einer dezentralen und erneuerbaren Energieversorgung, im Mittelpunkt der Diskussion.

Mit dieser Untersuchung zu den energiepolitischen Aussichten der Altmark soll – als Alternative zu dem Kraftwerksvorhaben – ein erkennbares Bild einer nachhaltigen Entwicklung in der Region entworfen werden. Es müssen also die sozialen und ökologischen Belange neben den wirtschaftlichen Aspekten umfänglich und langfristig Berücksichtigung finden. Im Blickpunkt stehen dabei die Ausbaupotentiale effizienter und erneuerbarer Energien in einem von der Bevölkerung akzeptierten und naturverträglichen Maße sowie die Entwicklung dezentraler Energiekonzepte. Dabei können auch die Chancen für die regionale Beschäftigung und die örtliche Wirtschaft jenseits einer kohlenstoffbasierten Energiestruktur sowie messbare Beiträge für den Klimaschutz aufgezeigt werden.



Katrin Kunert, MdB  
Kommunalpolitische Sprecherin  
DIE LINKE im Deutschen Bundestag



Günter Rettig  
Kreistag Stendal, Fraktionsvorsitzender  
DIE LINKE - Bündnis 90/Die Grünen

# Inhalt

<b>0.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>1.</b>	<b>Energiestruktur in Deutschland</b>	<b>11</b>
1.1	Strom- und Wärmeversorgung in Deutschland	11
1.1.1	Stromerzeugung	11
1.1.2	Wärmebereich	14
1.2	Beschäftigungsentwicklung	16
1.3	Klimagas-Emissionen	18
<b>2.</b>	<b>Energiestruktur in Sachsen-Anhalt</b>	<b>20</b>
2.1	Energiewirtschaftliche Rahmendaten	20
2.1.1	Flächennutzung	20
2.1.2	Bevölkerung	21
2.1.3	Wirtschaftswachstum	21
2.2	Strom- und Wärmeversorgung in Sachsen-Anhalt	23
2.2.1	Stromerzeugung	23
2.2.2	Wärmebereitstellung	29
2.3	Beschäftigungsentwicklung	31
2.4	Klimagas-Emissionen	33
<b>3.</b>	<b>Übersicht über die Situation in der Altmark</b>	<b>34</b>
3.1	Rahmendaten	34
3.1.1	Flächennutzung	34
3.1.2	Bevölkerung	34
3.1.3	Beschäftigung	35
3.2	Energie in der Altmark	35
3.2.1	Situation der Energieversorgung	35
3.2.2	Geplantes Steinkohlekraftwerk am Standort Arneburg	37

<b>4.</b>	<b>Nachhaltige Energiepolitik für die Altmark</b>	<b>41</b>
4.1	Bioenergie – Stärke des ländlichen Raums	42
4.2	Windenergie – Chancen durch Repowering	44
4.3	Solarstrom – Standortvorteil für Hochtechnologie	46
4.4	Tiefe Geothermie – Strom und Wärme aus der Erde	47
4.5	Kraft-Wärme-Kopplung – Energie vor Ort klug nutzen	48
4.6	Beschäftigung durch dezentrale Energieerzeugung	49
<b>5.</b>	<b>Fortführung der Kohlenstoff-Energiewirtschaft</b>	<b>51</b>
5.1	Folgen für den Ausbau erneuerbarer Energien in der Altmark	51
5.2	Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt	53
5.3	Abscheidung und unterirdische Verklappung von CO <sub>2</sub>	56
5.4	Energiepreisentwicklung	60
5.5	Konsequenzen für die regionale Beschäftigung	61
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>62</b>
<b>7.</b>	<b>Anhänge und Verzeichnisse</b>	<b>68</b>
7.1	Abkürzungsverzeichnis	68
7.2	Tabellen- und Bildverzeichnis	69
7.3	Quellenverzeichnis	70
7.4	Anhänge	74

# 0. Zusammenfassung

## Allgemeine Betrachtung

1. Der Strommix in Deutschland ist von einer fossil-atomaren Erzeugung geprägt. Kohle liefert 47 Prozent der elektrischen Energie. Atomenergie macht 22 Prozent und Erdgas 12 Prozent der Stromproduktion aus. Die erneuerbaren Energien leisten mittlerweile einen Beitrag von über 13 Prozent, wovon Windenergie etwa die Hälfte ausmacht. Die Erzeugung ist seit 2000 um zehn Prozent gestiegen. Die erzeugte Menge betrug 2007 637 TWh. Das Stromexportsaldo erreichte im Jahr 2008 den Rekordwert von 23 TWh.
2. Die größten Wärmeverbraucher in Deutschland sind mit jeweils einem Drittel die Privathaushalte und die Industrie. Jede zweite Heizung in den Haushalten wird mit Erdgas betrieben. Der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich beträgt fünf Prozent. Während bei Privathaushalten die Wärmemenge deutlich zurückging, stieg der Bedarf in der Industrie um zwölf Prozent. Insgesamt sank der Verbrauch gegenüber 2000 aber um zehn Prozent. In Ostdeutschland ist der Fernwärmeanteil dreimal höher als im Westen der Bundesrepublik.
3. In der klassischen Energiewirtschaft ist ein massiver Arbeitsplatzabbau zu verzeichnen. In den letzten Jahren sind über 50.000 Stellen abgebaut worden. Bis 2020 werden noch einmal etwa 60.000 Arbeitsplätze verloren gehen. Je wegfalender Stelle bei der fossilen Strom- und Wärmebereitstellung entstehen derzeit fünf neue Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien. Ende 2007 arbeiteten bereits 250.000 Menschen in diesem Bereich. Das ist eine Verdreifachung gegenüber dem Jahr 2000. Bis zum Jahr 2020 wird erwartet, dass mehr als eine halbe Mio. Menschen durch den Ausbau erneuerbarer Energien Arbeit finden.
4. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Deutschland ist seit 1990 um 16 Prozent zurückgegangen. Seit einigen Jahren nehmen die Klimagas-Emissionen jedoch wieder leicht zu. Ende 2008 vermieden erneuerbare Energien 117 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>. Das entspricht dem derzeitigen Ausstoß aller Privathaushalte in Deutschland. Bei einer Verdoppelung der klimafreundlichen Energieerzeugung bis 2020 könnte die erforderliche CO<sub>2</sub>-Senkung von 40 Prozent erreicht werden. Voraussetzung ist dabei, dass keine zusätzlichen Kohlekraftwerke in Betrieb gehen.

## **Blickrichtung Sachsen-Anhalt**

5. Die Nettostromerzeugung für die allgemeine, industrielle und gewerbliche Versorgung in Sachsen-Anhalt betrug 2007 rund 19.300 GWh. Dabei ist ein hoher Eigenverbrauch für die Braunkohlewirtschaft zu berücksichtigen. Neben dem einzigen Großkraftwerk Schkopau ist die Stromerzeugung des Landes dezentral ausgelegt. Braunkohle und Erdgas sind die wichtigsten Energieträger. Der Anteil erneuerbarer Energien hat sich seit 2000 verachtfacht und liefert mittlerweile ein Drittel der elektrischen Energie. Allein Wind macht 70 Prozent des Stroms erneuerbarer Energien aus.
6. Die Fernwärmeerzeugung in Sachsen-Anhalt nimmt seit Jahren ab. Während die industrielle Prozesswärme meist gut genutzt wird, ist die leitungsgebundene Wärme vor allem bei privaten Haushalten rückläufig. Während der Erdgaseinsatz zur Fernwärmeerzeugung um ein Drittel abnahm, legte der Erdgasverbrauch in Einzelheizungen bei den Privathaushalten gegenüber 2000 um ein Drittel zu. Diese Entwicklung deutet auf fehlende Anreize für eine effiziente Nutzung des teuren Importrohstoffs hin. Erneuerbare Energien finden im Wärmebereich vorrangig durch Holzfeuerung und Solarthermie Anwendung. Zunehmende Bedeutung hat auch Biogas.
7. Die Energieproduktivität ist in Sachsen-Anhalt seit der Jahrtausendwende nicht mehr gestiegen. Das Ziel, die Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 zu verdoppeln, kann unter den jetzigen Bedingungen nicht erreicht werden.
8. Bei einer Arbeitslosenquote von über 17 Prozent ist auch die Entwicklung der Beschäftigung in der Energiewirtschaft von hoher Bedeutung. Die Zahl der Stellen in der Braunkohle in Sachsen-Anhalt ist seit 2000 um 15 Prozent zurückgegangen. Noch 1.800 Menschen finden hier derzeit Arbeit. In der schnell wachsenden Branche der erneuerbaren Energien sind in Sachsen-Anhalt allein in der Anlagenherstellung bereits über 7.000 Menschen beschäftigt.
9. Der energiebedingte CO<sub>2</sub>-Ausstoß Sachsens-Anhalts beträgt 27,8 Mio. Tonnen. Allein die Braunkohleverbrennung macht bei der allgemeinen und industriellen Strom- und Wärmeerzeugung 63 Prozent der Emissionen aus. Das geplante Steinkohlekraftwerk Arneburg würde den landesweiten jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Stromsektor mehr als verdoppeln.

## Energieausblick Altmark

10. Die als Altmark bezeichnete Region umfasst die beiden annähernd gleich großen Landkreise Altmarkkreis Salzwedel und Stendal. Mit einer Fläche von 472.000 Hektar nimmt die Altmark 23 Prozent des Landes Sachsen-Anhalt ein. Die Bevölkerungsdichte ist mit 47 Einwohnern je Quadratkilometer nicht einmal halb so hoch wie im Landesmittel.
11. Bisher war die Region energiewirtschaftlich kaum von Bedeutung. Ein zwischen 1982 und 1991 in Bau befindliches Atomkraftwerk wurde nie fertig gestellt. Die Braunkohlefelder liegen im Süden Sachsen-Anhalts, wo auch die Kraftwerke und Industrien angesiedelt sind. Gewicht erhielt die Altmark erst durch den Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere durch die Biomasse- und Windkraftnutzung. Für landwirtschaftliche Betriebe gewinnt die Biogasproduktion an Bedeutung. Die Windkraftnutzung hat hohe Erträge aber im landesweiten Vergleich eine leicht unterdurchschnittliche Flächenbeanspruchung in der Altmark. Sie erfährt zunehmend raumordnerische Beschränkungen. Selbst Repowering gestaltet sich unter den derzeitigen Rahmenbedingungen schwierig. Die Raumplanung spiegelt eine eindeutige energiepolitische Richtungsbestimmung zugunsten einer zentralen und fossil gestützten Versorgung wider. Die Solarenergienutzung entwickelt sich unterdurchschnittlich, Geothermie findet kaum Anwendung.
12. Die Altmark kann durch den Ausbau erneuerbarer Energien zu einem bedeutenden Energiestandort in Ostdeutschland werden und bis 2030 rund 5.500 neue Arbeitsplätze schaffen. Aus Biomasse, Windkraft, Solarenergie und Erdwärme sowie effizienter Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) können bis 2030 rund 7.800 GWh elektrische Energie bereitgestellt werden. Das entspricht 70 Prozent der Strommenge, die durch die geplante Steinkohleanlage erzeugt werden sollen. Mittels klimafreundlicher und dezentraler Stromerzeugung ist die Region in der Lage, die Hälfte des Endenergieverbrauchs ganz Sachsen-Anhalts zu decken. Zuzubauende KWK-Anlagen nutzen ausschließlich die durch Energieeinsparungen in Privathaushalten, Gewerbe und Industrie frei werden Erdgasmengen.
13. Mit einer nachhaltigen Energiepolitik in der Altmark kann im Vergleich zum geplanten Steinkohlekraftwerk Arneburg ein zusätzlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß vermieden und sogar eine Senkung um weitere 4,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> erreicht werden. Das entspricht einer Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 40 Prozent im Kraftwerksbereich von Sachsen-Anhalt.

14. Investitionen und mehr Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien kommen vorrangig dort zustande, wo die regionale Raumordnung und Bauplanung auf eine nachhaltige Energieversorgung ausgerichtet wird. Davon ausgehend müssen die Rahmenbedingungen für den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien in der Altmark deutlich verbessert werden. Auch die Ausrichtung der Energieinfrastruktur hin zu einem fossilen Großkraftwerk schränkt die Nutzungsmöglichkeiten für effiziente und erneuerbare Energien erheblich ein.

### **Geplantes Steinkohlekraftwerk Arneburg**

15. Derzeit gibt es konkrete Pläne zum Bau eines großen Steinkohlekraftwerks am Standort Arneburg. Der Essener Energiekonzern RWE plant einen Doppelblock mit 1.600 MW installierter Leistung. Bei bis zu 7.500 Volllaststunden ergibt sich eine erzeugte Strommenge von 12.000 GWh. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beträgt bis zu neun Mio. Tonnen pro Jahr. Für den Betrieb müssten der Elbe rund 15 Mio. Kubikmeter Wasser pro Jahr entnommen werden. Als Standortvorteil wird auch eine Abscheidung und unterirdische Verklappung des bei der Verstromung anfallenden Kohlendioxids ab 2025 unter der Altmark angegeben. Während des Betriebs könnten 150 bis 200 Menschen Arbeit finden.
16. Bei Neubau eines fossilen Großkraftwerks bringen der durchgehende Ausstoß von Luftschadstoff und die erhebliche Wasserentnahme aus der Elbe über einen Zeitraum von mindestens 40 Jahren erhebliche gesundheitliche und ökologische Beeinträchtigungen mit sich.
17. Eine nachgeschaltete CO<sub>2</sub>-Abscheidung würde zu einer erheblichen Verteuerung der Kohleverstromung führen und uneinschätzbare Risiken für Mensch und Umwelt bergen. Der Kraftwerks-Wirkungsgrad sinkt um zehn Prozentpunkte. Bezogen auf das geplante Kraftwerk Arneburg würde CCS Zusatzkosten von 403 Mio. Euro pro Jahr verursachen. Die Vermeidung einer Tonne CO<sub>2</sub> würde 57 Euro kosten und gegenüber erneuerbaren Energien unwirtschaftlich sein.
18. Eine Entscheidung für das Steinkohlekraftwerk Arneburg verhindert in der Altmark den Zuwachs von bis zu 3.000 Arbeitsplätzen im Bereich effizienter und erneuerbarer Energietechniken. Die energiepolitische Ausrichtung in Sachsen-Anhalt wirkt sich damit erheblich auf die Beschäftigungssituation in einer Region aus, die von hoher Arbeitslosigkeit und Abwanderung geprägt ist.

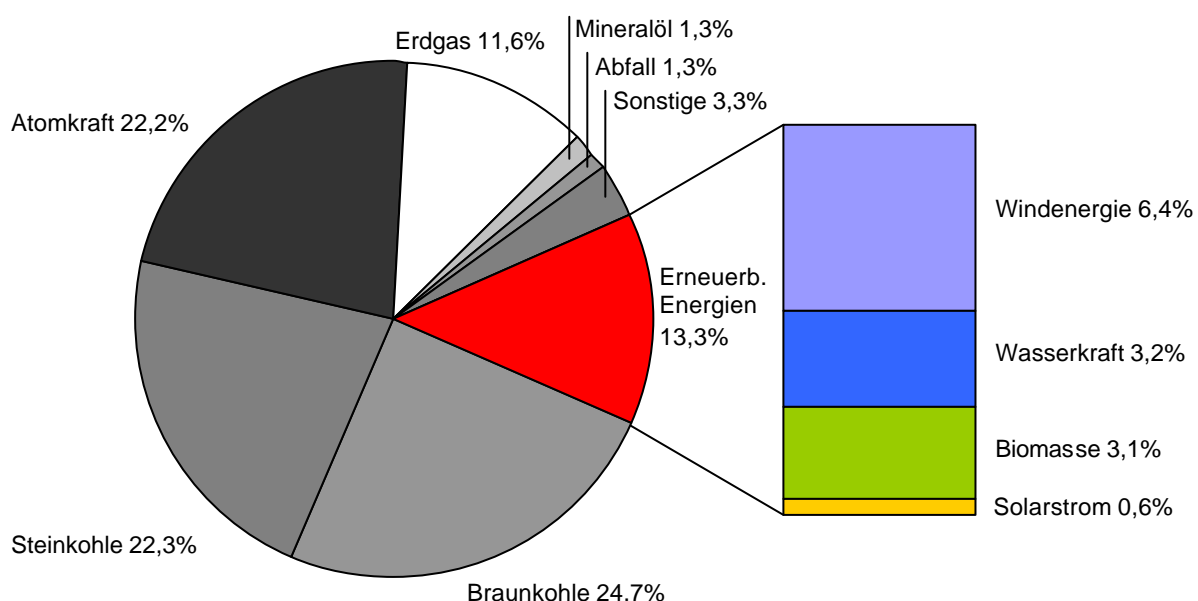
# 1. Energiestruktur in Deutschland

## 1.1. Strom- und Wärmeversorgung in Deutschland

### 1.1.1. Stromerzeugung

Der Kraftwerkspark in Deutschland hatte im Jahr 2007 eine installierte Bruttoleistung von 138 GW und stellte 637 TWh Strom bereit. Gegenüber 2000 ist das ein Anstieg um zehn Prozent. Der Strommix ist nach wie vor von einer fossilen und atomaren Erzeugung geprägt. Aus CO<sub>2</sub>-intensiver Braun- und Steinkohle kommen 47 Prozent der elektrischen Energie. Atomkraftwerke liefern noch immer gut 22 Prozent und das vergleichsweise klimafreundliche Erdgas lediglich knapp 12 Prozent des Stroms. Mineralöl spielt im Gegensatz zum Verkehrs- und Wärmebereich bei der Stromerzeugung keine Rolle. Es hat allerdings dahingehend Auswirkungen, als dass der Gaspreis an den Marktwert des Öls gekoppelt ist und mit einigen Monaten Verzögerung an dessen Preisentwicklung angeglichen wird. Die erneuerbaren Energien machen mittlerweile über 13 Prozent der Stromgewinnung aus, wobei Windenergie etwa die Hälfte davon bereitstellt [BMWi 2008]. Elektrizität aus Erdgas verzeichnet im Vergleich zum Jahr 2000 mit 51 Prozent einen starken Zuwachs, während Atomstrom in diesem Zeitraum um 17 Prozent rückläufig war. Die erneuerbaren Energien haben um das Dreifache zugelegt.

Abbildung 1: Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 2007



Quelle: BMWi 2008

Mit Blick auf die Versorgungssicherheit ist der zunehmende Stromexport interessant. Gegenüber dem Jahr 2000, als Deutschland noch geringe Mengen importierte, stieg die Abgabe ins Ausland im Jahr 2008 auf den Rekordwert von 23 TWh [AGEB 2009]. Das entspricht der erzeugten Strommenge von vier Atomkraftwerken.

Die Braunkohleverstromung findet unmittelbar an den Tagebaugebieten im Rheinischen Revier, in der Lausitz und bei den Abbaufeldern der MIBRAG in Sachsen-Anhalt und Sachsen statt. Die Förderung der genehmigten Rohstoffmengen reicht aus, um die vorhandenen Kraftwerke über ihre vorgesehene Betriebsdauer, und damit teilweise noch bis 2050, zu betreiben. Der Abbau von 6,3 Mrd. Tonnen Braunkohle bedeutet jedoch auch, dass in dieser Zeit etwa die gleiche Menge klimaschädliches CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre geblasen wird. Das entspricht fast dem jährlichen Klimagas-Ausstoß aller 27 EU-Staaten. Aufgrund der hohen Klimabelastung und der massiven Eingriffe in Siedlungs- und Naturräume ist die Ausweitung der Braunkohleverstromung umstritten. Neue Kraftwerke sind deshalb auch nur dort konkret geplant oder in Bau, wo Tagebaugenehmigungen vorliegen. Die größte Anlage wird derzeit von RWE im nordrheinwestfälischen Neurath gebaut. Sie wird eine Leistung von 2.100 MW haben und jährlich 14 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> ausstoßen. Am sächsischen Kraftwerksstandort Boxberg entsteht derzeit ein zusätzlicher Block mit einer Bruttoleistung von 670 MW. [FFU 2008].

Steinkohle wird als Brennstoff weltweit gehandelt. Der Importanteil in Deutschland beträgt zwei Drittel. Durch den von der Bundesregierung beschlossenen Ausstieg aus dem subventionierten Steinkohlebergbau wird der Rohstoff in spätestens zehn Jahren vollständig aus anderen Ländern kommen [SteinkohleFinG 2007]. Alle geplanten Steinkohlekraftwerke sind bereits darauf ausgelegt. Neue Anlagen sind oft sehr groß dimensioniert und meist auf den Grundlastbetrieb zugeschnitten. Gründe dafür sind steigende Kosten durch die hohe Weltmarktnachfrage bei Steinkohle, zunehmende Klimaschutzauflagen, begrenzte Flächen zum Bau neuer Anlagen und Proteste der betroffenen Bevölkerung vor Ort. Aber auch der Beschluss zum Ausstieg aus der Atomenergienutzung veranlasst die Energiekonzerne zum ersatzweisen Bau großer Steinkohlekraftwerke. Bisher gibt es Planungen für 39 Kohleblöcke mit zusammen 40.000 MW installierter Leistung. Das entspricht einem Drittel des heutigen Kraftwerksparks [Loreck 2007]. Eine der größten Anlagen will der RWE-Konzern in Arneburg bei Stendal in Sachsen-Anhalt errichten [Thiel 2008b]. Die Anlage soll 1.600 MW leisten und wird bis zu neun Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> ausstoßen.

Atomenergie hat nach bisheriger Gesetzeslage eine abnehmende Bedeutung. Sofern auch die kommenden Bundesregierungen am geltenden Ausstiegsbeschluss festhalten, wird im Jahr 2022 die letzte Atomanlage abgeschaltet [BMU 2009]. Derzeit unterliegt die Stromproduktion aus den uranbefeuerten Anlagen starken Schwankungen. Die sichere Beherrschbarkeit der alten Kraftwerke stellt sich als immer problematischer heraus. Störfälle und Sicherheitsmängel führten zeitweise zum gleichzeitigen Herunterfahren mehrerer Anlagen [BMU 2007b]. Im politischen Umfeld wird vermutet, ob die langen Stillstandszeiten einzelner Reaktorblöcke von der Atomwirtschaft gezielt in Kauf genommen werden. Ziel wäre es, in der kommenden Legislaturperiode unter einer anderen Regierungszusammensetzung Laufzeitverlängerungen durchzusetzen [hr 2009].

**Tabelle 1: Prognostizierte Entwicklung der Bruttostromerzeugung in Deutschland bis 2030**

Energieart	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Braunkohle	148	142	127	119	98	70
Steinkohle	164	137	118	109	91	68
Uran	170	130	94	34	0	0
Erdgas	54	104	123	145	151	138
Erneuerbare	37	104	136	178	230	282
<b>Strom insgesamt</b>	<b>572</b>	<b>617</b>	<b>598</b>	<b>584</b>	<b>570</b>	<b>558</b>

Quelle: BMU 2008a

Gaskraftwerke haben den Vorteil, dass sie im Vergleich zu Kohleblöcken deutlich niedrigere Investitionskosten verbuchen und gut regelbar sind. Sie werden in allen Größen gebaut, oft aber für die dezentrale und gleichzeitige Strom- und Wärmeversorgung eingesetzt. Nachteilig waren bisher die höheren Brennstoffkosten. Durch die Klimaschutzregelungen im europäischen Emissionshandel, die vor allem die Kohleverstromung verteuern, hebt sich der Preisunterschied zwischen Kohle und Gas aber zunehmend auf [BMU 2008b]. Derzeit sind 18 Erdgasanlagen in einer Größenordnung von 100 bis über 1.000 MW installierter Leistung geplant oder in Bau. Das größte Vorhaben mit 1.255 MW treibt der Energieversorger EnBW in Mecklenburg-Vorpommern am Standort Lubmin bei Greifswald voran [Scholz 2009a].

Der schnell wachsende Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung wird sich bis 2020 noch einmal mehr als verdoppeln. Sofern die Förderbedingungen nicht verschlechtert und Widerstände in der herkömmlichen Stromwirtschaft abgebaut wer-

den, können die erneuerbaren Energien in zehn Jahren bereits ein Drittel des Stroms liefern und bis 2030 die Hälfte. Während der Windenergieausbau an Land aufgrund zunehmender Raumkonflikte zurückgeht, ist für die Offshore-Windkraft bis 2020 ein Leistungszubau von 10.000 MW zu erwarten. Insbesondere durch die Seewindkraft ist deshalb mit einem weiteren Wachstum zu rechnen. An die Nutzung der Biomasse zur Strom- und Wärmeerzeugung werden zunehmend ökologische und soziale Anforderungen gestellt. Flächenkonflikte stehen hier im Vordergrund. Energiepflanzen und Reststoffe sollen deshalb besser genutzt werden [EEG 2009]. Bis 2020 ist eine Verdoppelung der Strommenge aus Bioenergie zu erwarten, danach ist das Potential weitgehend erschöpft. Solarstrom liefert zwar mit nur vier Prozent die geringste Strommenge aus erneuerbaren Energien, wächst aber bei einem Zubau von mehr als 1.000 MW installierter Leistung pro Jahr am schnellsten. Bis 2020 kann für die Photovoltaik eine Vervielfachung angenommen werden und ein weiterer Anstieg auf eine installierte Leistung von 24.000 MW im Jahr 2030. Die Geothermie zur Stromerzeugung spielt bisher keine Rolle. Aufgrund der hohen Bohrkosten und Risiken bei der Aufsuchung und Erschließung tiefer Erdwärme, wird auch für die kommenden Jahre nur ein geringes Wachstum angenommen. [BMU 2009]

### **1.1.2. Wärmebereich**

Für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme wurden im Jahr 2006 rund 1.500 TWh Energie verbraucht. Die größten Anteile daran hatten mit 36 Prozent die Heizungen in den privaten Haushalten und mit 33 Prozent die Prozesswärme in der Industrie. Die Warmwasserbereitung macht derzeit am Endenergieverbrauch insgesamt nur neun Prozent aus. [BMWi 2008]

Innerhalb von zehn Jahren ist die Wärmenachfrage um rund zehn Prozent gesunken. Auffällig ist die Abnahme des Raumwärmeverbrauchs bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen um 31 Prozent sowie in den Privathaushalten um 17 Prozent. Der Prozesswärmebedarf in der Industrie nahm hingegen um zwölf Prozent zu. Bei den Energieträgern ist ein deutlicher Wechsel von Mineralöl hin zu Erdgas zu beobachten. Während die Heizölnachfrage um fast ein Drittel zurückging, blieb die Gasabgabe bei rückläufigem Gesamtverbrauch nahezu gleich. Dass elektrische Energie zur Wärmeerzeugung an Bedeutung gewinnt und die Fernwärmeleistung zurückgeht, weist auf eine ungenügende Effizienzentwicklung hin. [BMWi 2008]

**Tabelle 2: Endenergieverbrauch in Deutschland nach Anwendungsbereichen im Jahr 2006**

Verwendung	Wärmemenge (TWh)		Veränderung (%)
	in 1996	in 2006	
Raumwärme	994,7	788,1	- 21
davon Industrie	79,0	61,1	- 23
Private Haushalte	657,8	547,1	- 17
Warmwasser	140,8	132,5	- 6
davon Industrie	4,9	6,5	+ 32
Private Haushalte	89,6	87,7	- 2
Prozesswärme	532,5	595,0	+ 12
davon Industrie	443,7	495,0	+ 12
<b>Endenergieverbrauch insgesamt</b>	<b>1668,0</b>	<b>1515,6</b>	<b>- 9</b>

Quelle: BMWi 2008

In den privaten Haushalten dominieren Zentral- bzw. Einzelheizungen. Nur 13 Prozent der rund 37 Mio. erfassten Wohneinheiten sind an Fernwärme angeschlossen. Beim Brennstoff dominiert Erdgas. Fast jede zweite Heizung wird mit Gas betrieben, jede dritte Anlage ist ölbefeuert. Strom zur Wärmebereitstellung hat bei Privathaushalten einen Anteil von vier Prozent. Die überwiegende Wärmenutzung durch erneuerbare Energien machte im Jahr 2006 drei Prozent aus. [destatis 2009]

Gleichwohl werden erneuerbare Energien im Wärmebereich immer häufiger unterstützend eingesetzt. Im Jahr 2007 machte der Anteil erneuerbarer Wärme insgesamt rund sieben Prozent aus und betrug fast 100 TWh. Die Wärmemenge aus Biomasse, Solarenergie und Erdwärme nimmt jährlich um 5,3 Prozent zu, wobei der Markt für Solarkollektoren mit 15 Prozent im Jahr am schnellsten wächst, gefolgt von Wärmepumpen mit 6,5 Prozent. [BMU 2008a]

In Ostdeutschland ergibt sich im bundesweiten Vergleich aufgrund einer anderen Entwicklung der Energiestruktur ein zum Teil abweichendes Bild. Hier sind die Fernwärmenetze mit einem Anschlussgrad von 30 Prozent aller Wohneinheiten deutlich besser entwickelt und bieten damit gute Voraussetzungen für eine effiziente Energiewirtschaft. Der Anteil an Erdgasheizungen entspricht mit 45 Prozent fast dem Bundesdurchschnitt. Heizöl hingegen kommt nur in 18 Prozent der privaten Haushalte zum Einsatz. Kohle wird nur noch in drei Prozent der Haushalte überwiegend zur Deckung des Wärmebedarfs genutzt. [destatis 2009]

Der Wärmebedarf bei den privaten Haushalten betrug 2007 bundesweit 165 kWh je Quadratmeter [techem 2008]. Beim Ausblick über den zukünftigen Wärmeverbrauch in Wohnungen ist zwar ein leichter Rückgang der Bevölkerung zu berücksichtigen.

Wesentlich ausschlaggebender ist aber der Wandel im Wohnverhalten. Mit der Zunahme der Einpersonenhaushalte nimmt auch die Anzahl der Haushalte und somit die Wohnfläche pro Person zu. Gegenüber dem Jahr 2000 wuchs die Fläche bis 2007 bundesweit um 200 Mio. Quadratmeter, die zusätzlich mit Wärmeenergie versorgt werden müssen [BMW 2008].

**Tabelle 3: Wohneinheiten in Deutschland nach überwiegender Beheizung im Jahr 2006**

Energieart	Bundesweit		Ostdeutschland	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Fernwärme	4.793.000	13	2.364.000	30
Gas	17.579.000	49	3.449.000	45
Heizöl	10.914.000	30	1.386.000	18
Strom	1.463.000	4	169.000	2
Erneuerbare Energien	1.078.000	3	163.000	2
Briketts, Braunkohle	286.000	1	207.000	3
<b>Haushalte gesamt</b> (einschl. Sonstige)	<b>36.198.000</b>	<b>100</b>	<b>7.754.000</b>	<b>100</b>

Quelle: destatis 2009

## 1.2. Beschäftigungsentwicklung

Die Beschäftigungssituation in der deutschen Energiewirtschaft ist von Umbrüchen gekennzeichnet. Die deutlichste Veränderung ist mit dem Ausstieg aus der heimischen Steinkohle zu verzeichnen. Ende 2008 beschäftigte der Bergbausektor noch 30.400 Menschen. Das ist gegenüber dem Jahr 2000 ein Rückgang um 27.700 [Kohlenstatistik 2009]. Nach dem Beschluss der Bundesregierung zum Steinkohleausstieg wird es nach 2018 keine Bergleute in Deutschland mehr geben. In der Braunkohle blieb die Zahl der Arbeitsplätze insgesamt im gleichen Zeitraum weitgehend stabil und liegt derzeit bei rund 22.900 Beschäftigten [Kohlenstatistik 2008]. Ein steter Rückgang ist nur im Mitteldeutschen Revier zu beobachten.

In der Elektrizitätswirtschaft arbeiteten 2007 noch 121.500 Menschen. Das sind 15.700 Beschäftigte weniger als noch 2000. Gegenüber 1998, dem Jahr der Strommarktliberalisierung, sind sogar fast 40.000 Stellen abgebaut worden, obwohl die Stromproduktion zunahm [BMW 2008]. Setzt sich der Trend fort, werden bis 2020 weitere 22.000 Arbeitsplätze abgebaut. Verstärkt wird die Abnahme durch den Bau neuer Kohlekraftwerke. Die geplanten Stromerzeugungsanlagen laufen mit einem hohen Automatisierungsgrad. Arbeiten in Altkraftwerken je 100 MW installierter

Kraftwerkleistung noch 52 Menschen, reichen bei neuesten Anlagen sieben Kraftwerksbeschäftigte je 100 MW aus [DIE LINKE 2007]. Die RWE-Betriebsräte gehen davon aus, dass mit der Erneuerung des Kraftwerksparks vier von fünf Arbeitsplätzen in der Elektrizitätserzeugungswirtschaft verloren gehen.

Im Fernwärmebereich arbeiten derzeit rund 15.000 Energie-Beschäftigte und damit 5.700 weniger als noch im Jahr 2000 [BMW 2008]. Dies ist der insgesamt rückläufigen Fernwärmenachfrage geschuldet. Bei den Beschäftigten der Gasversorgung ist für den gleichen Zeitraum ein Rückgang von 4.900 Stellen zu verzeichnen, wobei 2007 in diesem Sektor noch rund 32.900 Menschen arbeiteten [BMW 2008]. Der Rückgang im Gasmarkt ist auch den Monopolbildungseffekten geschuldet, die bei fortlaufendem Trend in den nächsten zehn Jahren weitere 7.000 Stellen kosten wird. In der klassischen Energiewirtschaft sind damit in den letzten Jahren mindestens 54.000 Stellen verlorengegangen. Bis 2020 werden voraussichtlich noch einmal etwa 60.000 Arbeitsplätze abgebaut.

In der Branche der erneuerbaren Energien ist hingegen ein rasanter Beschäftigungszuwachs zu verzeichnen. Ende 2007 arbeiteten bereits 250.000 Menschen in diesem Bereich. Das ist eine Verdreifachung gegenüber dem Jahr 2000. Allein seit 2004 sind fast 90.000 Stellen hinzugekommen [BMU 2008c]. Bis zum Jahr 2020 wird erwartet, dass mehr als eine halbe Mio. Menschen durch den Ausbau erneuerbarer Energien Arbeit finden, was den Beschäftigungsniedergang in der herkömmlichen Energiewirtschaft mehr als wettmacht: Auf jede wegfallende Stelle bei der fossilen Strom- und Wärmebereitstellung kommen derzeit fünf neue Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien. Die einzelnen Sparten in der neuen Energiebranche sind unterschiedlich beschäftigungsintensiv. Bezogen auf ein MW installierte elektrische Leistung stellt sich das Stellenpotential, das direkt mit Herstellung, Installation und Betrieb der Anlagen in Beziehung steht, wie folgt dar: Strom aus Wasserkraft schafft zwei und Windenergie rund vier Arbeitsplätze je MW. In der Biomasse entstehen 30 Arbeitsplätze, wobei bezogen auf die erzeugte Energiemenge vier von fünf Stellen im Wärmebereich liegen. Solarenergie erzeugt je MW installierter Leistung 13 unmittelbare Beschäftigungsverhältnisse, wovon ein Drittel der Stellen auf den Bereich der Solarthermie entfällt [BSW 2009]. Für Geothermie können aufgrund der bisher noch geringen Anlagenzahl keine verlässlichen Zahlen abgeleitet werden.

### 1.3. Klimagas-Emissionen

Treibhausgase beeinflussen die globale Erdtemperatur. CO<sub>2</sub> ist dabei mengenmäßig das Gas mit dem stärksten Einfluss. Aufgrund menschlicher Aktivitäten ist sein Anteil in der Atmosphäre gegenüber der vorindustriellen Zeit bereits um 75 Prozent gestiegen. Der Wert liegt heute höher als in den vergangenen 650.000 Jahren der Erdgeschichte und verursacht Umweltveränderungen, die weltweit die Stabilität der Ökosysteme und Gesellschaften gefährden. Hauptursache für den unnatürlichen Klimawandel ist die massenhafte Verbrennung fossiler Rohstoffe wie Kohle und Erdöl. Derzeit nimmt die Klimagasmenge in der Atmosphäre immer schneller zu. Eines der sichtbarsten Zeichen für die gefährliche Entwicklung ist das Abschmelzen der Gletscher in den Gebirgsregionen und an den Polkappen. [IPCC 2007]

Die Entwicklung bedroht schon jetzt die Lebensgrundlagen von Menschen in vielen Regionen der Welt. Unter den Folgen des Klimawandels leiden aber zuallererst die Armen. Ihnen fehlt die Kraft, sich den veränderten Verhältnissen anzupassen. Die Folgen sind auch in Deutschland sichtbar: Hitzesommer und Versteppung ländlicher Regionen, Zunahme von Starkregen und Überschwemmungen, Rückgang heimischer Arten und verschlechterte Anbaubedingungen traditioneller Obstsorten. Eine zentrale Erkenntnis ist auch, dass uns die Folgen des Klimawandels teurer zu stehen kommen, als dessen wirksame Bekämpfung.

Um deutlich zu machen, welche Staaten eine hohe Verantwortung für den Klimaschutz tragen, muss der Treibhausgasbeitrag jedes Landes pro Kopf bemessen werden. Schließlich hat jeder Mensch das gleiche Recht auf Nutzung der Atmosphäre. Weltweites Ziel ist ein Pro-Kopf-Ausstoß von zwei Tonnen CO<sub>2</sub>. Deutschland gehört mit jährlich 10 Tonnen je Einwohner zu den weltweit größten Verursachern von Treibhausgasen und muss einen entsprechenden Beitrag zu deren Minderung leisten [IEA 2008]. Dazu ist es erforderlich den CO<sub>2</sub>-Ausstoß hierzulande gegenüber 1990 bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um mindestens 80 Prozent zu senken. Da der Energiesektor größter Verursacher der gefährlichen Entwicklung ist, sind hier entscheidende Veränderungen erforderlich. Deutliche Verbrauchssenkungen, die wirksame Steigerung der Energieeffizienz und der konsequente Ausbau erneuerbarer Energien gehören zu den anerkannt wirksamsten Maßnahmen zur Erreichung der gesteckten Klimaschutzziele [BMU 2008a].

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland sind zwischen 1990 und 2006 um 16 Prozent zurückgegangen. In der Energiewirtschaft ist jedoch trotz des Zubaus erneuerbarer Energien seit Jahren keine weitere Senkung zu verzeichnen [BMWi 2008]. Gründe sind der Zubau fossiler Kraftwerke im Zusammenhang mit einer ungenügend strengen Ausgestaltung des europäischen Emissionshandels.

**Tabelle 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland nach ausgewählten Bereichen 1990 bis 2006**

Jahr	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Energiebedingt (Mio. t)	948	800	823	808	822	819	799	799
davon Energiewirtschaft (Mio. t)	415	347	356	358	373	370	362	366
Privathaushalte (Mio. t)	129	118	131	121	123	117	115	117

Quelle: IEA 2008

Dennoch ist der Anteil der erneuerbaren Energien zur Minderung von Treibhausgasen bereits heute enorm, da ohne ihren Beitrag die Energiebereitstellung fossil erfolgen würde. Ende 2008 vermieden erneuerbare Energien 117 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>. Das entspricht dem derzeitigen Ausstoß aller Privathaushalte in Deutschland.

Bei einer Verdoppelung des Anteils der klimafreundlichen Energieerzeugung auf 30 Prozent bis 2020 könnte gegenüber dem Ausgangsjahr 1990 die erforderliche CO<sub>2</sub>-Senkung von 40 Prozent erreicht werden [EEG 2009]. Voraussetzung ist dabei, dass auch die Treibhausgase aus der fossilen Strom- und Wärmeerzeugung zurückgehen. Die Zahlen zur machbaren Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen verdeutlichen die Bedeutung der Auseinandersetzung um den Bau neuer Kohlekraftwerke in Deutschland. Sollten hierzulande alle von der Energiewirtschaft angedachten Stein- und Braunkohlekraftwerke in Betrieb gehen, würde der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wieder über den Wert von 1990 ansteigen [Loreck 2007]. Deutschland läuft deshalb Gefahr, im Klimaschutz deutlich zurück zu fallen. Dabei muss im Blick behalten werden, dass mit jeder neuen fossil befeuerten Anlage eine energie- und klimapolitische Festlegung über eine Betriebsdauer von mindestens 40 Jahren getroffen wird. Sollte die Bundesrepublik aufgrund der Planungen der Energiekonzerne seine Verpflichtungen gegenüber Europa im Emissionshandel nicht einhalten können, müssten zusätzliche Verschmutzungsrechte teuer hinzugekauft werden. Die Folge wäre auch eine deutliche Energiepreisteuerung [BMU 2008a].

## 2. Energiestruktur in Sachsen-Anhalt

### 2.1. Energiewirtschaftliche Rahmendaten

#### 2.1.1. Flächennutzung

Sachsen-Anhalt umfasst nach Angaben des Statistischen Landesamtes eine Fläche von 2,045 Mio. Hektar. Das sind 5,7 Prozent des Bundesgebiets. Mit 118 Einwohnern je Quadratkilometer ist das Land vergleichsweise dünn besiedelt [StaLa 2008c]. Die landwirtschaftliche Fläche nimmt mit 1,272 Mio. Hektar 62 Prozent des Landes ein. 92 Prozent dieser Böden unterliegen einer aktiven landwirtschaftlichen Nutzung, wobei Ackerland mit fast einer Mio. Hektar dominiert. Dauergrünland belegt rund 170.000 Hektar und die Waldfläche umfasst mit 490.000 Hektar knapp ein Viertel des Landes. Der größte Fluss, die Elbe, welche bei dieser Untersuchung eine besondere Bedeutung hat, fließt auf einer Länge von 302 Kilometern durch Sachsen-Anhalt.

**Tabelle 5: Bodennutzung in Sachsen-Anhalt 2007**

Nutzungsart	Fläche (ha)	Anteil (%)
Landwirtschaftsfläche	1.271.766	62,2
davon landwirtschaftlich genutzte Fläche	1.169.800	57,2
davon Ackerland	997.500	48,8
Dauergrünland	169.400	8,3
Waldfläche	490.715	24,0
Gebäude- und Freifläche	91.424	4,5
Verkehrsfläche	76.767	3,8
Sonstige	114.042	5,5
<b>Bodenfläche insgesamt</b>	<b>2.044.714</b>	<b>100,0</b>

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2008

Für die energiepolitische Bewertung sind vor allem die Agrar- und Waldflächen von Bedeutung. Aus deren Größe lassen sich Schlüsse auf die Biomassepotentiale für die energetische Verwendung ziehen. Auch die Windenergienutzung findet in der Regel auf landwirtschaftlichen Böden statt. Angaben zu versiegelten aber ungenutzten Freiflächen, die für große Solarstromanlagen interessant sind, lagen nicht vor. Von Belang für den Naturschutz sind das Dauergrünland sowie neben weiteren geschützten Flächen 196 Naturschutzgebiete und der Nationalpark Hochharz, die zusammen fast 71.000 Hektar einnehmen.

### **2.1.2. Bevölkerung**

In Sachsen-Anhalt leben derzeit rund 2,4 Mio. Menschen. Gegenüber dem Jahr 2000 ist das ein Rückgang um fast acht Prozent. Der Anteil der weiblichen Bevölkerung beträgt 51,1 Prozent. Für die Zukunft erwartet das statistische Landesamt einen weiteren Rückgang der Bevölkerungszahl. Bereits in 15 Jahren kann der Wert unter die Zwei-Millionen-Grenze sinken. Da aufgrund der Zunahme der Einpersonenhaushalte auch die Wohnfläche insgesamt wächst, kann aus der Entwicklung kein Rückgang des Energieverbrauchs abgeleitet werden, selbst wenn der Verbrauch von Strom und Wärme pro Haushalt sinkt. Es muss einschränkend angemerkt werden, dass den privaten Haushalten nur ein Fünftel des Energieverbrauchs zuzuschreiben ist. Dennoch bilden die Einwohner Sachsen-Anhalts weitgehend die öffentliche und wirtschaftliche Gesamtleistung und den damit verbundenen Energiebedarf ab. [StaLa 2008a]

### **2.1.3. Wirtschaftswachstum**

Um die energiepolitischen Aussichten des Landes Sachsen-Anhalts ausloten zu können, muss auch die wirtschaftliche Entwicklung betrachtet werden. Dazu wird im Allgemeinen das Bruttoinlandsprodukt (BIP) herangezogen. Es umfasst den Wert aller erzeugten Waren und Dienstleistungen einer Region über einen bestimmten Zeitraum und gibt damit auch wichtige Hinweise auf den Strom- und Wärmeverbrauch in Sachsen-Anhalt. Für die Beurteilung einer nachhaltigen Entwicklung ist das BIP jedoch nur von geringer Aussagekraft, da es die Gemeinwohlinteressen kaum erfasst. So macht die Erzeugungsleistung keine Aussagen über die sozialen Bedingungen in der Produktion, die dabei entstehenden Umweltbelastungen und die Verlagerung von energie- und klimaintensiven Prozessen ins Ausland. Dennoch lassen sich aus dem BIP grundlegende Aussagen für die zu erwartende Energienachfrage ableiten. Es lässt sich auch beurteilen, wie effizient mit der zur Verfügung stehenden Energie in der Wirtschaft umgegangen wird. Dazu wird das BIP ins Verhältnis zum Primärenergieverbrauch des gleichen Wirtschaftsraumes gesetzt. Die daraus ermittelte Energieproduktivität zeigt die Erzeugungsleistung je Einheit verbrauchter Energie an.

$$\text{Energieproduktivität} = \frac{\text{Bruttoinlandsprodukt (BIP)}}{\text{Primärenergieverbrauch (PEV)}}$$

Bis zum Jahr 2007 stieg das BIP Sachsen-Anhalts gegenüber 2000 um 17,4 Prozent [StaLa 2008a]. Der Primärenergieverbrauch erhöhte sich im selben Zeitraum nahezu parallel um 17,1 Prozent [StaLa 2009]. Daraus lässt sich erkennen, dass die Energieproduktivität seit der Jahrtausendwende nicht gesteigert wurde. Bei preisbereinigter BIP-Betrachtung ist sogar eine Verschlechterung der energiebezogenen Erzeugungsleistung erkennbar. Diese Beobachtung stimmt weitgehend mit den deutschlandweiten Untersuchungen des Umweltbundesamtes überein. Dort heißt es: „In den letzten Jahren (2000 bis 2006) hat sich der Anstieg der Energieproduktivität verlangsamt. Eine Fortsetzung des bisherigen durchschnittlichen Entwicklungstempos würde nicht ausreichen, um das Ziel einer Verdopplung der Energieproduktivität bis zum Jahr 2020 zu erreichen“ [UBA 2007]. Gleichwohl ist darauf hinzuweisen, dass sich die Energieproduktivität über einen längeren Zeitraum betrachtet auch in Sachsen-Anhalt verbessert hat. Seit 1998 – dem Jahr der Strommarktliberalisierung – stagniert die Entwicklung jedoch weitgehend. Deshalb kann die Einschätzung in der Energiestudie 2007 für das Land Sachsen-Anhalt, dass es hierzulande der Wirtschaft ständig gelänge, „die benötigte Energie effizienter einzusetzen“ [IE 2007], auf der Grundlage der BIP-Bewertung nicht geteilt werden. Ein deutlich effizienterer Umgang mit Energie ist für die Erreichung einer nachhaltigen Energieversorgung jedoch unerlässlich. So hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, die Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 zu verdoppeln [IE 2007], um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern und die Klimagasemissionen zu senken. Dieses Ziel wurde bisher nur zu einem Drittel erreicht [UBA 2007].

**Tabelle 6: Entwicklung der Bevölkerung sowie von Bruttoinlandsprodukt und Primärenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt 2000 bis 2007**

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Einwohner (Mio.)	2,615	2,581	2,549	2,523	2,494	2,470	2,442	2,413
Veränderung (%)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,0	-1,1	-1,0	-1,1	-1,2
BIP (Mrd. EUR)	43,28	44,01	45,78	46,06	47,06	47,38	48,71	50,97
Veränderung (%)	1,3	1,7	4,0	0,6	2,2	0,7	2,8	4,6
PEV (TJ)	442.793	445.724	446.836	458.502	453.529	490.839	506.777	518.433*
Veränderung (%)	0,6	0,7	0,2	2,6	-1,1	8,2	3,2	2,3*

Quelle: StaLa 2008/2009; Veränderung gegenüber dem Vorjahr; \* prognostiziert

## **2.2. Strom- und Wärmeversorgung in Sachsen-Anhalt**

Für den Energiesektor in Sachsen-Anhalt lagen bei Redaktionsschluss die gesicherten Daten für 2007 nur unvollständig vor, weshalb teilweise auf die Statistiken des Vorjahres zurückgegriffen werden musste, bzw. das Jahr 2006 betrachtet wird. Das rasante Wachstum der erneuerbaren Energien macht jedoch eine möglichst aktuelle Betrachtung erforderlich, um ein nachvollziehbares Bild der Entwicklung zu zeichnen. Deshalb werden hier auch Daten aus dem Jahr 2008 dargestellt. Im Schwerpunkt soll der Stromsektor untersucht werden, da hier derzeit die wesentlichen strukturellen Veränderungen im Land stattfinden. Der Wärmebereich wird mit Blick auf die Potentiale zur Verbesserung der Energieeffizienz beschrieben. Hierbei ist eine starke Verflechtung zu den politischen und wirtschaftlichen Entscheidungen im Stromerzeugungssektor zu berücksichtigen.

### **2.2.1. Stromerzeugung**

Die Nettostromerzeugung für die allgemeine, industrielle und gewerbliche Versorgung in Sachsen-Anhalt lag 2007 bei 19.300 GWh [StaLa 2008d]. Ein Großteil der heimischen Stromproduktion erfolgt nach wie vor aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Die rund 160 fossil befeuerten Anlagen mit einer durchschnittlichen Feuerungsleistung von 83 MW weisen auf eine dezentrale Erzeugungsstruktur hin [IE 2007]. Braunkohle und Erdgas sind dabei gleichermaßen von Bedeutung. Steinkohle spielt nur eine kleine Rolle. Die bestehenden Braunkohle-Kraftwerke sind aus der historischen Entwicklung des Tagebaus in Sachsen-Anhalt abzuleiten, der bereits seit den 1940er Jahren in industriellem Maßstab stattfindet. Die Bedeutung hat seit der Wende jedoch deutlich abgenommen.

#### Kohlekraftwerke

Die einzige große Anlage stellt das Braunkohle-Kraftwerk Schkopau dar, das mit Brennstoff der MIBRAG aus dem Tagebau Profen beliefert wird. Das Kraftwerk mit einer Bruttoleistung von 980 MW besteht aus zwei Blöcken und ging 1995 bzw. 1996 ans Netz. Der elektrische Wirkungsgrad ist mit 40 Prozent vergleichsweise hoch. Der erzeugte Strom wird für die allgemeine Versorgung, aber auch für die Deutsche Bahn (rund 100 MW) und die benachbarte chemische Industrie bereitgestellt. Letztere erhält auch Prozesswärme aus dem Kraftwerk. [FFU 2008]

Anzumerken ist, dass die Anlage in Schkopau mit einem Investitionszuschuss des Landes Sachsen-Anhalt in Höhe von 307 Mio. Euro gefördert wurde. Das stellt eine direkte Subvention der Braunkohlewirtschaft dar [WI 2004].

Weitere kleine Anlagen sind die Braunkohle-Kraftwerke Deuben und Mumsdorf, welche die MIBRAG weitgehend für den Eigenbetrieb der Tagebaue nutzt. Deuben wurde bereits 1936 gebaut. Es hat eine elektrische Bruttoleistung von 86 MW und erzeugte 2006 479 GWh Elektrizität. Daneben wird Prozesswärme für den Eigenbedarf und für die Ortschaft Deuben ausgekoppelt. Das Kraftwerk Mumsdorf ging 1968 in Betrieb und leistet brutto 85 MW. Die Stromproduktion betrug 2006 545 GWh. Fernwärme wird seit Anfang der 1990er Jahre für Mumsdorf, Staschwitz, Proßdorf, Falkenhain, Meuselwitz und Lukau ausgekoppelt und Prozessdampf für den Industriepark Zeitz bereitgestellt. Die Wärmeleistung betrug 2006 181 GWh. Bei beiden Anlagen erfolgte 1996 die Nachrüstung einer Rauchgasentschwefelung. Auch wird Klärschlamm aus der papierverarbeitenden Industrie mitverbrannt. [FFU 2008]

Das Kraftwerk Amsdorf wird von dem Unternehmen ROMONTA vorrangig zur Erzeugung von Prozesswärme für die Montanwachsherstellung aus dem Braunkohletagebau Amsdorf betrieben. Die elektrische Bruttoleistung beträgt 45 MW. Die Jahresstromproduktion beträgt rund 320 GWh, wovon 250 GWh ins öffentliche Netz abgegeben werden. Daneben betreibt die MIBRAG eine braunkohlebefeuerte Anlage in Wühlitz mit einer elektrischen Bruttoleistung von 37 MW. Das Kraftwerk ging 1994 in Betrieb und lieferte 2006 260 GWh elektrische Energie, die vorrangig für den Tagebaubetrieb benötigt wird. Die Wärmeabgabe betrug 93 GWh und wird an die Fernwärme GmbH Hohenmölsen sowie die Mitteldeutsche Bitumenwerk GmbH in Webau geliefert. [FFU 2008]

Am Standort der Südzucker AG in Zeitz werden zwei weitere industrielle Braunkohlekraftwerke mit jeweils 20 MW installierter Bruttoleistung betrieben. Die eine Anlage erzeugte 2006 rund 87 GWh Strom, der jeweils hälftig dem Industriebetrieb diente und ins öffentliche Netz gespeist wurde. Die erzeugte Wärmemenge betrug 315 GWh. Die zweite Anlage dient der Energieversorgung einer Bioethanol-Fabrik, die jährlich rund 260.000 Kubikmeter Biokraftstoff erzeugen kann. 2006 wurden 115 GWh Strom und 790 GWh Wärmeenergie bereitgestellt. Rund 40 Prozent der elektrischen Energie wurden ins Netz abgegeben. Daneben ist noch das Kraftwerk Könnern zu erwähnen, das mit Braunkohlebriketts aus der Lausitz befeuert und von der

Zuckerfabrik Pfeifer & Langen betrieben wird. Die elektrische Bruttoleistung beträgt 29 MW. Die erzeugte Strommenge belief sich 2006 auf 48 GWh. [FFU 2008]

Nach dem Kauf der MIBRAG durch den tschechischen Energieversorger CEZ Anfang 2009 ist auch der Neubau eines Braunkohlekraftwerks mit 660 MW brutto am Standort Profen im Gespräch [mz 2009]. In diesem Zusammenhang wäre aber der Aufbruch neuer Tagebaue in Lützen bei Weißenfels erforderlich [FFU 2008].

### Erdgas-Kraftwerke

Mitte der 1990er Jahre ging in Sachsen-Anhalt eine Reihe von eher kleineren Erdgaskraftwerken in Betrieb. Sie werden von Stadtwerken, Regionalversorgern oder von Industrieunternehmen betrieben. Hervorzuheben ist, dass es sich um eine dezentrale Kraftwerksstruktur handelt, die sich oft gut an der Strom- und Wärmenachfrage vor Ort orientiert. Es handelt sich dabei in der Regel um kombinierte Gas- und Dampfturbinenanlagen (GuD) mit hohem Wirkungsgrad.

**Tabelle 7: Ausgewählte konventionelle Kraftwerke in Sachsen-Anhalt nach elektrischer Bruttoleistung und abgegebener Strom- und Wärmemenge im Jahr 2006/2007**

Anlagen-Standort	Betreiber	Leistung el. (MW)	Strommenge (GWh)	Wärmemenge (GWh)	Brennstoff	Inbetriebnahme
Schkopau	EON/SW Saale	980	k. A.	k. A.	Braunkohle	1995/1996
Deuben	MIBRAG	86	479	k. A.	Braunkohle	1936/1996
Mummsdorf	MIBRAG	85	545	181	Braunkohle	1968/1996
Amsdorf	ROMONTA	45	320	k. A.	Braunkohle	k. A.
Währlitz	MIBRAG	37	260	93	Braunkohle	1994
Könnern	Pfeifer&Langen	29	48	k. A.	Braunkohle	k. A.
Zeitz I	Südzucker	20	87	315	Braunkohle	k. A.
Zeitz II	Südzucker	20	115	790	Braunkohle	k. A.
Dessau	SW Dessau	57	207	356	Erdgas/Braunk.	1996
Bernburg	MEAG	164	k. A.	k. A.	Erdgas	1995
Staßfurt	KW Ges. Staßfurt	134	k. A.	k. A.	Erdgas	1995
Leuna	Leuna/Evonik	115	k. A.	k. A.	Erdgas	1994
Bitterfeld	enviaM	114	k. A.	k. A.	Erdgas	1974/2000
Halle	SW Halle/enviaM	83	355	237	Erdgas	1994
Stendal	EON	23	120	140	Erdgas	1994
Großkayna	enviaM	129	k. A.	k. A.	Heizöl. leicht	1994
Leuna	Evonik/MIDER	158	609	294	Raffineriegas	1996

Quelle: FFU 2008, IE 2008, Dehst 2008, EEX 2009, Böttinger 2009, Stendal 2008

Zwei Beispiele, die die durchschnittliche Leistung des Kraftwerkparks widerspiegeln sind die Anlagen in Dessau und Halle. Das Kraftwerk Dessau verfügt über eine Bruttoleistung von 57 MW elektrisch und 200 MW thermisch [FFU 2008]. Es wird von den Stadtwerken Dessau als GuD-Anlage hauptsächlich mit Erdgas betrieben. In den Wintermonaten wird teilweise auch Braunkohle mitverfeuert. Die Stromproduktion erreichte 2006 207 GWh. An Fernwärme für Dessau wurden 2006 356 GWh bereitgestellt. Die Stadtwerke verblieben nach einem Bürgerentscheid im Jahr 2004 zu 100 Prozent in der öffentlichen Hand [DVV 2009]. Die KWK-Anlage in Halle-Trotha leistet elektrisch 83 MW und lieferte 2006 355 GWh Strom, sowie 237 GWh Wärme [Böttlinger 2009]. Das Kraftwerk wird gemeinschaftlich mit der RWE-Tochter enviaM betrieben, die einen 40-Prozent-Anteil hält.

Bei den Anlagen einzelner Stadtwerke ist anzumerken, dass sich der RWE-Konzern über das Tochterunternehmen enviaM oft einen hohen Einfluss gesichert hat [Dehst 2008]. Eine Besonderheit stellt das Raffineriegas-Kraftwerk am Industriestandort Leuna dar. Es soll an dieser Stelle genannt werden, auch wenn es sich nicht um eine Erdgas-Anlage handelt. Das Nebenprodukt der Erdölraffinerie wird eingesetzt, um am Standort Strom und Wärme bereitzustellen. Die Anlage ging 1996 in Betrieb und leistet rund 160 MW brutto.

### Erneuerbare Energien

Der Anteil erneuerbarer Energien in Sachsen-Anhalt hat mittlerweile eine bundesweite Spitzenposition eingenommen. Bezogen auf die Nettostromerzeugung betrug der Anteil aus Wasser, Wind, Sonne und Biomasse sowie Deponie- und Klärgas 2007 fast ein Drittel. Das ist eine Steigerung um 50 Prozent gegenüber dem Vorjahr und stellt eine Verachtfachung gegenüber dem Jahr 2000 dar. Bedeutendster erneuerbarer Stromlieferant ist die Windenergie mit 71 Prozent [StaLa 2008d]. Mittlerweile drehen sich über 2.000 Windräder im Land. Die installierte Leistung betrug Ende 2008 bereits 3.014 MW. Damit nimmt Sachsen-Anhalt Platz drei im bundesweiten Vergleich ein [BWE 2008]. Der jährliche Zubau liegt derzeit mit abnehmender Tendenz bei rund 230 MW. Nach Angaben der Energiestudie 2007 für das Land Sachsen-Anhalt lastet der jetzige Ausbaustand die Eignungsgebiete für Windenergie größtenteils aus. Dabei wurde gegenüber Ende 2006 ein Zubau von rund 700 weiteren Windrädern oder 1.300 MW installierter Leistung angenommen [IE 2007]. Der Zubau bis Ende 2008 betrug 480 MW und würde bei etwa gleichbleibender Entwicklung den

prognostizierten Grenzwert 2012 bei einer Installationsleistung von etwa 4.000 MW erreicht. Die Windbranche hält einen Ausbau auf 8.000 MW für machbar, wofür höchstens zwei Prozent der Landesfläche ausgewiesen werden sollen [Brand-Schock 2009]. Dabei wird vor allem auf größere Einzelanlagen und den Abbau von Genehmigungshemmnissen gesetzt. Tatsächlich sind die ausgewiesenen Eignungsgebiete in den Gemeinden gegenüber dem Jahr 2000 durch Eingrenzungen wie Abstandsregelungen zur Wohnbebauung um 8.900 auf 17.400 Hektar geschrumpft, was derzeit rund 0,8 Prozent der Landesfläche entspricht.

Wasserkraft liefert zwei Prozent des erneuerbaren Stroms. Er kommt aus 34 Laufwasser- und drei Speicherkraftwerken. Derzeit liegen weitere Anträge für den Bau von Wasserkraftanlagen vor. Dennoch kann generell davon ausgegangen werden, dass das Potential weitgehend erschlossen ist. Hauptgrund ist die Empfindlichkeit der Gewässerökologie, an die hohe Anforderungen gestellt werden. [IE 2007]

Solarstrom, der mittels Photovoltaik gewonnen wird, macht derzeit nur einen geringen Anteil unter den erneuerbaren Energien aus. Gleichwohl hat die moderne Halbleiter-Technik ein hohes Potential und sorgt in Sachsen-Anhalt für mehrere tausend Arbeitsplätze. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt gehört das Land zwar zu den Spitzenreitern bei der Produktion. Die installierte Leistung ist aber sowohl im Bezug auf die Landesfläche als auch auf die Nettostromerzeugung im Vergleich zu anderen Bundesländern gering [DIW/ZSW 2008]. Auf Basis der Neuregelung des EEG zum Jahr 2009 ist bundesweit mit einem jährlichen Zubau von höchstens 1.500 MW zu rechnen, was auch dem Wachstumswert der Branche für das Jahr 2008 entspricht [BSW 2009]. Bezogen auf die Landesfläche könnten unter guten Rahmenbedingungen in Sachsen-Anhalt also jährlich 86 MW Solarstrom hinzukommen.

Die Energieerzeugung aus Biomasse nimmt im Flächenland Sachsen-Anhalt eine hohe Bedeutung ein. Bereits jetzt kommt ein Viertel des umweltfreundlichen Stroms aus nachwachsenden Rohstoffen. Dabei dominiert das Biomasse-Kraftwerk des Zellstoffwerks Arneburg bei Stendal. Die Anlage hat eine installierte Leistung von 100 MW und liefert bis zu 650 GWh Strom im Jahr [Thiel 2008a]. Davon werden abzüglich der Eigenversorgung des Industriebetriebs mit Strom und Wärme 45 Prozent ins Netz gespeist. 20 MW der Anlage werden über das EEG gefördert [Mercier 2007]. In den Bioenergieanlagen des Landes werden oft Reststoffe aus der Land- und Forstwirtschaft, wie Stroh und Restholz, genutzt. Daneben wird Ernteholz auch zu Holzhackschnitzeln und Pellets für Heizkessel verarbeitet. Für die Biogas-Produktion

kommen Energiepflanzen, Grünlandschnitt und Reststoffe wie Gülle zum Einsatz. Ende 2006 wurden 330 GWh Strom aus Biogas erzeugt [IE 2007]. Die Erzeugung von Agrokraftstoffen aus Raps, Getreide und Zuckerrüben ist für Sachsen-Anhalt nicht unbedeutend, spielt aber für die Stromerzeugung nur eine geringe Rolle. Das Wachstum bei der energetischen Verwendung von Biomasse hängt stark von Festlegungen zur nachhaltigen Entwicklung ab. Im Vordergrund stehen dabei Flächenkonkurrenzen zur Nahrungsmittelerzeugung, ein für den Naturhaushalt verträglicher Anbau von Energiepflanzen sowie die Frage nach einer möglichst effizienten Energieverwendung der nachwachsenden Rohstoffe.

Erdwärme zur Stromgewinnung wird derzeit in Sachsen-Anhalt nicht eingesetzt. Gleichwohl liegen im Norden des Landes hohe Potentiale für die Nutzung der tiefen Geothermie [IE 2007].

**Tabelle 8: Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Sachsen-Anhalt 2007**

Energieträger	Strommenge (GWh)	Anteil (%)
<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>6.200</b>	<b>32,1</b>
davon Wasser (ohne Pumpspeicher)	120	0,6
Windenergie	4.425	22,9
Photovoltaik	32	0,2
Biomasse	1.551	8,0
davon Biogas	273	
Feste Biomasse	566	
Flüssige Biomasse	712	
Deponiegas	52	0,3
Klärgas	20	0,1
Geothermie	0	0,0
<b>Nettostromerzeugung insgesamt</b>	<b>19.295</b>	<b>100,0</b>

Quelle: StaLa 2008d

Nicht unerwähnt bleiben soll das Pumpspeicher-Kraftwerk Wendefurth. Es hat eine installierte Leistung von zweimal 40 MW und wurde 1967 gebaut. Betreiber ist der Stromkonzern Vattenfall Europe. Wasserspeicher werden genutzt, um kurzfristig auftauchende Spitzen im Elektrizitätsnetz auszugleichen. Sie können aber auch an windreichen Tagen Strom aufnehmen, indem sie den Wasserspeicher vollpumpen.

Ein großer Teil der jährlich erzeugten Strommenge kommt aus der Industrie und den gewerblichen Betrieben und wird dort auch wieder verbraucht. Unternehmen der öffentlichen Versorgung, wie Stadtwerke und Unternehmen der großen Energiekonzern-

ne, liefern derzeit rund 57 Prozent der Gesamtstrommenge. Dabei ist auch der wesentliche Anteil erneuerbarer Energien nicht erfasst. Nicht einmal zehn Prozent des klimafreundlichen Stroms kommt von den klassischen Versorgern [StaLa 2008a].

## 2.2.2. Wärmebereitstellung

Die erforderliche Wärmemenge für Heizung, Warmwasser und industrielle Prozesse hängt an zwei wesentlichen Strukturelementen: Zum einen an den Kraftwerken, die meist auch Strom erzeugen und die Energie über Fernwärmenetze verteilen. Zum anderen liefern dezentrale Anlagen, gespeist aus fossilen und zunehmend auch erneuerbaren Energieträgern, die benötigte Wärme.

### Fernwärme

Die Fernwärmeerzeugung in Sachsen-Anhalt geht seit Jahren zurück. Während im Jahr 2000 noch 10.400 GWh Fernwärme erzeugt wurden, sank die Menge bis 2006 um 17 Prozent auf 8.700 GWh. Auffällig ist, dass die industrielle Prozesswärme meist gut genutzt wird, indem wärmeintensive Betriebe sich in unmittelbarer Nähe von Kraftwerken angesiedelt haben (Schkopau) oder selbst Energie erzeugen und Überschüsse ins öffentliche Netz abgeben (MIBRAG, Mercier). Daher bleibt die Nachfrage weitgehend stabil. Die Fernwärmennutzung bei privaten Haushalten ist jedoch rückläufig [IE 2007]. Die Haushalte verbrauchten 2006 elf Prozent weniger Fernwärme als noch im Jahr 2000, obwohl gute Voraussetzungen für eine dezentrale Energiestruktur mit zahlreichen kleineren Energieerzeugungsanlagen, die gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen können, vorhanden sind. Gründe für die abnehmende Entwicklung der Fernwärmestruktur sind eine niedrige Besiedlungsdichte, der Trend zu Einzelheizungen und die zunehmend privatwirtschaftliche Ausrichtung des Energiesektors.

**Tabelle 9: Fernwärmeerzeugung und Verwendung in Sachsen-Anhalt 2006**

Verwendung	Wärmemenge (GWh)		Veränderung (%)
	in 2000	in 2006	
Fernwärmeerzeugung insgesamt	10.417	8.653	- 17
davon Industrie einschl. Bergbau	3.444	3.478	+ 1
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	1.528	1.442	- 7
Private Haushalte	2.528	2.252	- 11

Quelle: StaLa 2009, IE 2007

Das einzige Großkraftwerk in Sachsen-Anhalt, Schkopau, erzeugt nur geringe Wärmemengen für die benachbarte Industrie. Etwa die Hälfte der eingesetzten Braunkohle-Energie wird über zwei Kühltürme ungenutzt in die Umgebung abgegeben.

### Erdgas

Ein Schwerpunkt bei der Betrachtung des Wärmebereichs ist Erdgas, da fast jede zweite Einzelheizung mit diesem Brennstoff betrieben wird und das vergleichsweise klimafreundliche Gas für die zukünftige Bewertung der Strom- und Wärmestruktur von besonderem Interesse ist. Im Jahr 2007 wurden insgesamt 32.800 GWh Erdgas verbraucht. Obwohl die Menge in letzter Zeit leicht rückgängig ist, stellt das gegenüber 2000 einen Zuwachs von fast einem Drittel dar. Der industrielle Einsatz von Erdgas macht 30 Prozent der Entnahme aus und hat sich fast verdoppelt. Der Verbrauch in den Privathaushalten stieg nur leicht und nimmt – wie die Stromerzeugung auch – rund ein Viertel des Erdgases in Anspruch. Dem deutlichen Zuwachs bei der Erdgasverstromung um zwei Drittel steht ein Rückgang bei der Fernwärme aus Erdgas um ein Drittel gegenüber. Diese Entwicklung deutet auf fehlende Anreize für eine effiziente Nutzung des teuren Importrohstoffs hin.

In der Industrie kann der Verbrauchszuwachs bei Erdgas meist durch eine bessere Energieproduktivität gebremst werden, indem Prozesse und Herstellungsverfahren energieeffizienter gestaltet werden. In den Haushalten können hingegen noch erhebliche Energieeinsparpotentiale gehoben werden. Der Erdgasverbrauch privater Haushalte in ostdeutschen Städten (außer Berlin) liegt bei rund 120 kWh pro Quadratmeter im Jahr [techem 2007]. Bis 2030 kann der Wärmebedarf durch Gebäudedämmung, moderne Heiztechnik und den Einsatz erneuerbarer Energien halbiert werden [BMU 2007a]. Das entspricht einer Heizleistung von 4.000 GWh pro Jahr.

**Tabelle 10: Erdgasverbrauch nach Sektoren in Sachsen-Anhalt 2007**

Endabnehmer	Erdgasmenge (GWh)				Veränderung zu 2000 (%)
	2000	2005	2006	2007	
Erdgasentnahme insgesamt	24.813	34.220	34.256	32.799	+ 32
davon					
Elektrizitätserzeugung	5.101	8.113	8.449	8.618	+ 69
Fernwärmeversorgung	4.705	4.513	4.018	3.272	- 31
Industrie einschl. Bergbau	5.196	9.174	9.908	10.013	+ 93
Private Haushalte	7.479	9.278	8.945	7.826	+ 5

Quelle: StaLa 2008a

## Erneuerbare Energien

Von Bedeutung im Wärmebereich sind hier vor allem Solarthermie, bodennahe Erdwärme und Biomasse. Die Solarthermie findet derzeit im Gebäudebereich eine schnelle Verbreitung. Kollektoranlagen sind sowohl bei Neubauten als auch beim Altbau vergleichsweise leicht zu installieren und können konventionelle Heizungen ergänzen. Dabei sparen sie, je nach Gebäudeauslegung, zehn bis 20 Prozent der fossilen Energie ein. Größere Anlagen können für Siedlungen in den Sommermonaten einen Saisonspeicher mit Wärme aufladen, der die Heizenergie dann im Winter zur Verfügung stellt. Bodennahe Erdwärme wird durch Sonden oder Flächenkollektoren dem Boden entnommen und mittels einer Wärmepumpe nutzbar gemacht. Das Prinzip ist landesweit anwendbar. Derzeit werden jährlich mehrere hundert Erdwärme-Heizungen installiert [IE 2007]. Bei richtiger Gebäudeauslegung können sie rund 80 Prozent des Wärmebedarfs eines Hauses decken.

Im ländlichen Raum wird traditionell Holz und zunehmend auch Stroh zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Durch die Produktion von Holzpellets gewann die Holzheizung in den letzten Jahren auch in Ortskernen und Städten an Bedeutung. Biogas wurde bisher oft nur für die elektrische Energieerzeugung verwendet. Durch eine Neuregelung im EEG sind die Anlagenbetreiber künftig aber zur KWK-Nutzung gezwungen, was die dezentrale Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien deutlich verbessern wird. Das landesweite Erzeugungspotential aus Biogas liegt nach Einschätzung der Landesregierung bei etwa 3.800 GWh [IE 2007]. Das entspricht fast der Hälfte des derzeitigen Erdgasverbrauchs bei den privaten Haushalten in Sachsen-Anhalt.

### **2.3. Beschäftigungsentwicklung**

Das Bundesland Sachsen-Anhalt zählte Ende 2007 rund 1,1 Mio. Erwerbstätige. Von den 815.000 sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten gingen 734.000 Menschen innerhalb des Landes einer Tätigkeit nach. Der Frauenanteil daran beträgt 47,3 bzw. 49,5 Prozent. Gleichwohl leidet das Land unter einer hohen Arbeitslosigkeit. Die Quote beträgt 17,4 Prozent, ist aber gegenüber den Vorjahren gesunken. Mehr als 200.000 Menschen haben derzeit keine Arbeit. 51,2 Prozent der Betroffenen sind Frauen. Hinzu kommen 11.350 Menschen, die in Kurzarbeit bzw. in Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen oder Weiterbildungen untergebracht sind. [StaLa 2008a]

Der Energiesektor spielt bei der Entwicklung der Beschäftigungssituation in Sachsen-Anhalt eine wichtige Rolle. Der Wandel, in dem sich die Energiewirtschaft befindet, entscheidet zukünftig auch maßgeblich über die Chancen vieler Menschen auf dem Arbeitsmarkt. Deutlich wird die Situation an der Braunkohle im Vergleich zur Windenergiebranche.

Die Braunkohleverstromung im Land wird von der MIBRAG durchgeführt, die nur noch dem Namen nach ein heimisches Unternehmen ist. Es wurde 1994 von der Treuhandanstalt an zwei US-amerikanische Konzerne verkauft, welche es im Februar 2009 an des tschechische Unternehmen CEZ weiterveräußerten. Das Unternehmen besitzt kleinere Kraftwerke zur Energieerzeugung für den Eigenbetrieb, liefert aber Braunkohle vorrangig für nichteigene Kraftwerke [FFU 2008]. Für die MIBRAG arbeiten heute rund 2.500 Menschen. Das ist ein Rückgang um 15 Prozent gegenüber dem Jahr 2000 [Kohlenstatistik 2008]. In Sachsen-Anhalt beschäftigt das Unternehmen derzeit 1.600 Menschen in der Braunkohle und 170 in den betriebseigenen Kraftwerken Wühlitz, Deuben und Mumsdorf [IE 2007].

Der Hersteller für Windenergieanlagen ENERCON beteiligte sich 1998 an der SKET Maschinen- und Anlagenbau GmbH in Magdeburg und baute den Standort für die Anlagenproduktion aus. Heute beschäftigt ENERCON in Sachsen-Anhalt 4.100 Menschen, die alle Bereiche der Anlagenproduktion abdecken. Das Unternehmen erzeugte dabei im Jahr 2007 ein Zuliefervolumen von rund 330 Mio. Euro aus dem Wirtschaftsraum Sachsen-Anhalts. Jede im Land aufgebaute Windkraftanlage führt darüber hinaus zu einer Gewerbesteuererinnahme von rund 115.000 Euro über eine Betriebszeit von 20 Jahren. [Brand-Schock 2009]

Weitere 3.000 neue Arbeitsplätze sind in den letzten Jahren in der Solarstrom-Industrie in Sachsen-Anhalt entstanden [DIW/ZSW 2008]: Beispiele sind die Unternehmen Q-Cells mit rund 1.000 [IE 2007] und First Solar mit 500 Beschäftigten [First Solar 2007]. Hinzu kommen zahlreiche weitere Unternehmen zur Herstellung und zum Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen.

## 2.4. Klimagas-Emissionen

Der energiebedingte CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Sachsen-Anhalt betrug 2006 insgesamt 27,8 Mio. Tonnen. Auf die allgemeine und industrielle Strom- und Wärmeerzeugung entfielen davon rund 14,7 Mio. Tonnen. Allein die Braunkohleverbrennung macht daran 63 Prozent aus. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Stromerzeugung für sich genommen betrug im Jahr 2006 rund 11,0 Mio. Tonnen [StaLa 2009]. Damit würde das geplante Steinkohlekraftwerk Arneburg mit einer jährlichen Emission von bis zu 8,9 Mio. Tonnen den landesweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Stromsektor mehr als verdoppeln. Insgesamt würden die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen ab dem Jahr 2015 um 40 Prozent steigen. Damit würde Sachsen-Anhalt den wendebedingten Vorteil in der CO<sub>2</sub>-Minderung wieder verspielen. Durch den Strukturwandel sank der Klimagasausstoß von 50,9 Mio. Tonnen im Jahr 1990 schlagartig auf 38,1 Mio. Tonnen im Folgejahr. Nach 1993 war dann keine wesentliche Verringerung mehr zu verzeichnen. Seit der Jahrtausendwende stieg der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2006 wieder um sechs Prozent an. Dem gegenüber steht die Anforderung, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß weiter zu senken. Das kann in Sachsen-Anhalt im Wesentlichen nur erreicht werden, indem weniger Energie verbraucht wird und der Anteil erneuerbarer Energie weiter steigt.

**Tabelle 11: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen-Anhalt nach ausgewählten Bereichen 1990 bis 2006**

Jahr	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Gesamtausstoß (Mio. t)	50,9	26,3	28,8	27,5	28,2	27,1	27,8	27,8
davon Stromerzeugung (Mio. t)	9,3	9,2	9,5	10,6	11,2	10,2	10,8	11,0
Fernwärme (Mio. t)	4,7	2,6	2,7	2,7	2,3	2,2	2,0	2,0
Industrie (Mio. t)	17,9	3,5	3,3	3,6	3,6	3,7	4,1	4,3
Haushalte & GHD (Mio. t)	13,3	4,9	5,5	5,0	4,9	4,7	4,9	4,9

Quelle: StaLa 2009

## 3. Übersicht über die Situation in der Altmark

### 3.1. Rahmendaten

#### 3.1.1. Flächennutzung

Die als Altmark bezeichnete Region umfasst die beiden annähernd gleich großen Landkreise Altmarkkreis Salzwedel und Stendal. Mit einer Fläche von 472.000 Hektar nimmt die Altmark 23 Prozent des Landes Sachsen-Anhalt ein [StaLa 2008b]. Die Landwirtschaft beansprucht mit 307.000 Hektar 65 Prozent des Raums, wovon 89 Prozent genutzt werden. Mit rund 200.000 Hektar sind zwei Drittel der Landwirtschaftsfläche Ackerland. Dauergrünland macht 72.000 Hektar aus. Wald bedeckt mit 120.000 Hektar ein Viertel der Landesfläche. Während die Ackernutzung im Vergleich zum Landesdurchschnitt etwas niedriger ist, verfügt die Altmark über einen deutlich höheren Grünlandanteil.

Tabelle 12: Bodennutzung in der Altmark 2007

Nutzungsart	Fläche (ha)	Anteil (%)
Landwirtschaftsfläche	306.703	65,0
davon landwirtschaftlich genutzte Fläche	273.686	58,0
davon Ackerland	201.339	42,7
Dauergrünland	72.183	15,3
Waldfläche	120.168	25,1
Sonstige	44.680	9,5
<b>Bodenfläche insgesamt</b>	<b>471.551</b>	<b>100,0</b>

Quelle: StaLa 2008b

#### 3.1.2. Bevölkerung

In den zwei Landkreisen der Altmark lebt mit 220.787 Menschen neun Prozent der Landesbevölkerung [StaLa 2008b]. Dabei ist die Bevölkerungsdichte mit 47 Einwohnern je Quadratkilometer nicht einmal halb so groß wie im Landesmittel. Auch der Frauenanteil ist mit 50,2 Prozent um einen Prozentpunkt niedriger. Während sich die bisherige Bevölkerungsabnahme in der Region mit den landesweiten Zahlen deckt, wird für die Zukunft mit einem Rückgang um 21 Prozent bis zum Jahr 2025 gerechnet. Das ist eine um drei Prozentpunkte höhere Abnahme gegenüber ganz Sachsen-Anhalt. Nachvollziehbare Perspektiven für die in der Altmark lebenden Menschen sind daher von hoher Bedeutung.

### **3.1.3. Beschäftigung**

In der Altmark hatten im Jahr 2007 rund 76.000 Menschen eine sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, wovon 86 Prozent in der Region arbeiteten [StaLa 2008b]. Der Anteil der weiblichen Beschäftigten daran betrug 46,4 Prozent. 21.000 Menschen waren von Arbeitslosigkeit betroffen, darunter 51,1 Prozent Frauen. Die Arbeitslosenquote lag Ende 2007 im Altmarkkreis Salzwedel bei 16,4 und im Landkreis Stendal bei 19,3 Prozent. Die Altmark trägt mit acht Prozent zum Bruttoinlandsprodukt Sachsen-Anhalts bei.

## **3.2. Energie in der Altmark**

### **3.2.1. Situation der Energieversorgung**

Die Altmark war bisher energiewirtschaftlich kaum von Bedeutung. Die Braunkohlefelder liegen im Süden des Landes, wo auch die Kraftwerke sowie zahlreiche Industrien angesiedelt sind. Gleichwohl gab es bereits in der Vergangenheit Pläne für den Bau eines großen Atomkraftwerks an der Elbe bei Arneburg. 1982 bzw. 1984 begann der Bau für zwei Druckwasserreaktoren mit je 970 MW elektrischer Bruttoleistung [IAEA 2009]. Im Endausbau sollte die Anlage 4.000 MW leisten und damit das größte Atomkraftwerk der damaligen DDR werden [Ir 2009]. Nach der Wende stoppten die Arbeiten an den beiden Reaktoren russischer Bauart jedoch. Im März 1991 wurde der Arneburger Energiestandort offiziell aufgegeben. Die nie fertig gestellte Anlage befindet sich seitdem im Rückbau.

Zunehmende energiepolitische Bedeutung erhielt die Altmark erst durch den Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere durch die Biomasse- und Windkraftnutzung [ILEK 2006]. Mit der Ansiedelung des Zellstoffwerks Stendal am ehemaligen AKW-Standort Arneburg, das jährlich aus zwei Mio. Festmetern Holz 600.000 Tonnen Zellstoff herstellt, wurde auch ein Biomasse-Kraftwerk errichtet. Die Anlage wandelt biogene Reststoffe in Strom und Wärme um [Mercier 2007]. Insgesamt entwickelt sich die Nutzung von Bioenergie auch im ländlichen Raum der Altmark zunehmend als zweites Standbein landwirtschaftlicher Betriebe, beispielsweise durch Biogasproduktion. Nach Einschätzung des Amtes für Landwirtschaft und Flurneuordnung Altmark könnte die Region aus den Rückständen der Tierproduktion, den Reststoffen der Landwirtschaft und dem Anbau von Energiepflanzen auf zehn Prozent der landwirt-

schaftlichen Fläche sämtliche privaten Haushalte mit Strom aus Biogas versorgen [AÖC 2005].

Bedeutender – und zunehmend umstritten – ist mittlerweile die Windenergie in der Region. Insgesamt sind in der Altmark 17 Eignungsräume für Windenergie ausgewiesen. Das entspricht 20 Prozent der landesweiten Windflächen und liegt in Bezug auf die Flächengröße der Altmark leicht unter dem Durchschnitt. Die Ausbauzahlen zeigen gegenüber den anderen windertragsreichen Regionen Deutschlands – im Gegensatz zum öffentlichen Meinungsbild – keine überdurchschnittliche Belastung der Altmark durch Windräder. Auffällig ist lediglich die Bündelung von Anlagen in großen Windparks. Aufgrund der kontroversen Diskussion unterliegt die Windenergienutzung mittlerweile starken Auflagen durch die Regionale Planungsgemeinschaft. Die zuletzt Ende 2008 beschlossenen umfassenden Beschränkungen stellen faktisch eine Halbierung der ausgewiesenen Eignungsräume gegenüber dem Jahr 2000 dar [RPA 2008]. Die Regelungen beinhalten unter anderem:

- Abstände zur Wohnbebauung: bis zu 1.500 Meter,
- Pufferzone zu Kurgebieten und Luftkurorten: 5.000 Meter,
- Abstände zu Verkehrsstrassen: 300 Meter,
- Abstände zu Hochspannungsfreileitungen: 400 Meter,
- Pufferbereich zu Waldflächen: 200 Meter,
- Abstände zwischen einzelnen Windeignungsräumen: 5.000 Meter,
- Mindestgröße für Windflächen: 20 Hektar,
- Keine Windenergienutzung auf Erholungsflächen,
- Keine Windenergienutzung auf landwirtschaftlichen Böden mittlerer und höherer Güte,
- Ausschluss von Windenergienutzung auf Flächen unter denen die Verklappung von CO<sub>2</sub> aus fossilen Großkraftwerken möglich ist.

Der regionale Entwicklungsplan selbst zählt 39 einschränkende Kriterien für die Windenergienutzung auf und macht eine kritische Haltung deutlich, die nicht immer schlüssig ist [RPA 2005]. So wird gleich zu Anfang auf die „Vermeidung der potentiellen negativen Auswirkungen von Windkraftanlagen“ abgezielt, jedoch dem landschaftszerschneidenden Ausbau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen Vorrang gegeben. Gleichwohl wird als Hauptargument zur Eingrenzung der Windenergienutzung der Landschaftsschutz angeführt. Es wird unterstellt, dass Windenergie dem Erhalt der Kulturlandschaft entgegensteht. Dieser Tenor setzt sich im Entwurf

für den neuen Landesentwicklungsplan weitgehend fort [MLV 2008]. Hier wird darüber hinaus eine eindeutige energiepolitische Richtungsbestimmung deutlich: Langfristige Nutzung der Braunkohle, raumordnerische Sicherung von Standorten für neue fossile Kraftwerke und weiterer Ausbau der großen Stromtrassen. Bleibt es bei diesen Voraussetzungen, sind der Windkraft weitgehend die Ausbaupotentiale verstellt. Selbst das Ersetzen mehrerer älterer Anlagen durch wenige moderne Anlagen, das so genannte „Repowering“, gestaltet sich unter diesen Rahmenbedingungen schwierig.

Die Nutzungsmöglichkeiten für Solarenergie und Erdwärme unterliegen derzeit und auch zukünftig neben den raumordnerischen und bauplanerischen Vorgaben vorrangig einem geeigneten Förderrahmen. Im Bereich der Photovoltaik ist eine Unterstützung zur Auffindung von bereits versiegelten Freiflächen zur Umsetzung von Großanlagen hilfreich. Die Solarthermie sowie die bodennahe Erdwärme hängen aufgrund der Dezentralität von der Entwicklung des Wohnungsbaus und einer regional guten Unterstützungen für Bauende bzw. Sanierende ab. Dabei nimmt die Altbaumodernisierung aufgrund der hohen Energiesparpotentiale einen wichtigen Stellenwert ein. Die Erschließung der tiefen Geothermie hat zur Voraussetzung, dass eine flächendeckende Kartierung des Untergrundes bezüglich der Wärmestruktur stattfindet und die Risiken bei der Erkundung und Bohrung gemindert werden.

### **3.2.2. Geplantes Steinkohlekraftwerk am Standort Arneburg**

Im Juni 2008 fand im Stadtrat der Stadt Arneburg (Landkreis Stendal) in nichtöffentlicher Sitzung eine Informationsveranstaltung des Energiekonzerns RWE statt [Arneburg 2008]. Dabei wurde das Konzept zum Bau eines Steinkohlekraftwerks auf dem Gelände des unvollendeten Atomkraftwerks Stendal am Standort Arneburg vorgestellt. Es handelt sich offensichtlich um die Anlage, die ursprünglich im saarländischen Ensdorf gebaut werden sollte, dort aber am Widerstand der Bürgerinnen und Bürger scheiterte [Ensdorf 2007]. Auch soll die Anlage den technischen Daten nach baugleich mit den bereits in Errichtung befindlichen Kraftwerksblöcken D und E am Standort Westfalen in Nordrhein-Westfalen sein, die 2012 ans Netz gehen werden [RWE 2009]. Derzeit befindet sich der Essener Konzern in Kaufverhandlungen für das erforderliche Grundstück in Arneburg [faz 2008]. Für die Umsetzung des Vorhabens waren erhebliche Änderungen des Bebauungsplans (B-Plan) erforderlich, womit die Entscheidung über die Verwirklichung des Kraftwerks prinzipiell in der Hand der

Stadt Arneburg lag [Thiel 2008a]. Die notwendigen Änderungen am B-Plan wurden jedoch nur von einem untergeordneten Gremium, dem Planungsverband Industrie und Gewerbepark Altmark beschlossen [PV IG-Altmark 2008]. Obwohl es sich bei dem Kraftwerksvorhaben um eine für die Stadt und die Altmark weitreichende Entscheidung handelt, fand keine Befassung im Stadtrat statt. Die Ausklammerung der Öffentlichkeit, die mit dem bisherigen Vorgehen der Verantwortlichen einhergeht, ist problematisch, auch und gerade wenn einzelne Stadtvertreter dem Vorhaben aufgeschlossen gegenüber stehen. Die Menschen vor Ort, für die der Kraftwerksbau erhebliche Auswirkungen haben kann, haben dadurch nicht rechtzeitig die Gelegenheit zur Abwägung bzw. Alternativenprüfung. In einem Genehmigungsverfahren nach Bundesimmissionsschutz-gesetz (BImSchG) ist mit der B-Plan-Änderung der Handlungsspielraum der örtlichen Bevölkerung weitgehend ausgeschöpft.

**Abbildung 2: Illustration des 1.600 MW-RWE-Steinkohlekraftwerks Westfalen, Blöcke D und E**



Quelle: RWE 2009

Als Gründe für das Kraftwerk werden die durch Bau und Betrieb entstehenden Arbeitsplätze, eine Aufwertung des Industrie- und Gewerbeparks Altmark Arneburg sowie damit verbundene Gewerbesteuererinnahmen angeführt. Festlegungen zum Untersuchungsrahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sollen in der ersten Jahreshälfte 2009 erfolgen. Messungen zur Luftbelastung laufen bereits seit Mitte 2008 [Winkler 2009]. Damit ist für RWE offensichtlich die Entscheidung für den Standort in

der Altmark gefallen. Ein wesentlicher Grund für den Bau des Großkraftwerks in der Altmark ist auch die Option, das bei der Verstromung anfallende CO<sub>2</sub> durch spätere Nachrüstungen zum Teil abzuscheiden und in der Region unterirdisch zu verklappen. Dabei geht es um mehrere Mio. Tonnen des klimaschädlichen Gases, die über die Betriebsdauer der Anlage anfallen und in ehemalige Erdgasfelder verbracht werden sollen. Von Bedeutung ist auch, dass die Schienenanbindung zum Gelände von der Stadt Arneburg gepachtet wurde, so dass eine Befahrung zur Steinkohleanlieferung einfach erscheint. Der Strang ist allerdings durch das Zellstoffwerk Stendal bereits stark ausgelastet. Auch ist die Strecken- und Rangierkapazität im Bereich Stendal begrenzt, so dass der Energiekonzern auf eine Kapazitätserweiterung im bestehenden Schienennetz angewiesen ist. Um die Elbe an den Betrieb des Kraftwerks anzuschließen, müssen die Kanäle zur Wasserentnahme und die Hafenanbindung erweitert werden. Dazu hat die Stadt Arneburg beim Land bereits Fördermittel für Investitionskosten in Höhe von 7,5 Mio. Euro beantragt.

Derzeit sind folgenden Daten zu dem geplanten Steinkohlekraftwerk bekannt:

- Elektrische Bruttoleistung: 1.600 Megawatt (2x 800 Megawatt),
- Elektrische Nettoleistung: 1.530 (2x 765 Megawatt),
- Volllastbetrieb: 7.000 bis 7.500 Stunden pro Jahr (Grundlast),
- Wirkungsgrad: bis zu 46%,
- Erzeugte Strommenge: 11.200 bis 12.000 GWh pro Jahr,
- Betriebsdauer: 40 Jahre,
- Kohlebedarf: 3,6 Mio. Tonnen pro Jahr,
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Jahr: 8,3 bis 8,9 Mio. Tonnen,
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß über 40 Jahre: 332 bis 356 Mio. Tonnen,
- Höhe der zwei Kühltürme: 165 Meter,
- Wasserentnahme aus der Elbe: 15 Mio. Kubikmeter pro Jahr,
- Arbeitsplätze: 150 bis 200, während der Bauarbeiten: bis zu 3.000 Arbeitskräfte,
- Baubeginn: 2011, Bauzeit: 4 bis 5 Jahre,
- Auftragsvolumen: 1,2 Mrd. Euro, anteiliger Verbleib in der Region: 10%,
- An- und Abtransport über Elbe und Bahn; Schienenweg: 13 Zugpaare pro Tag für Kohle, Kalksteinmehl, Flugasche, Gips und Ammoniak,
- Stromeinspeisung ins Höchstspannungsnetz der Vattenfall Europe AG,
- Regelbrennstoff: Import-Steinkohle, Petrokoks.

Als nachteilig bezüglich des Kraftwerksprojektes werden gesundheitliche und ökologische Beeinträchtigungen in der Umgebung, insbesondere durch den Ausstoß großer Mengen von Luftschadstoffen und die erheblichen Wasserentnahme aus der Elbe genannt. Auch ist das Vorhaben kaum in die bestehende und sich derzeit dezentral entwickelnde Versorgungsstruktur für Strom und Wärme einzugliedern. Die Anlage würde als Grundlastkraftwerk soviel Strom ins Netz einspeisen, wie derzeit alle Kraftwerke Sachsen-Anhalts für die allgemeine Versorgung bereitstellen [StaLa 2008a]. Damit dient der Neubau nicht der Versorgung der Altmark und ist von der Auslegung her nicht geeignet, den hohen Anteil schwankender Windlasten auszugleichen. Dazu wären dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungskraftwerke auf Erdgasbasis oder Bioenergie-Kraftwerke erforderlich. Bereits in der Vergangenheit meldete das Land Sachsen-Anhalt der Bundesnetzagentur starke Netzauslastungen, die sich zeitweise aus dem hohen Anteil erneuerbarer Energien ergeben [BNA 2006]. Die Verwirklichung des Kraftwerks in Arneburg würde daher die Einspeisung erneuerbarer Energien erheblich beeinträchtigt und den Ausbau von Bioenergie, Windkraft und Solarstrom ausbremsen. Das führt zu Einnahmeausfällen und Beschäftigungshemmnissen in der Region, da die Wertschöpfung bei Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Regel vor Ort stattfindet. Eine weitere Folge ist ein zusätzlicher Ausbau der Höchstspannungsnetze auf der 380-kV-Ebene, was einen starken Eingriff ins Landschaftsbild darstellt und bei anwohnenden Menschen durch die Wirkung elektrischer und magnetischer Felder zu gesundheitlichen Belastungen führen kann.

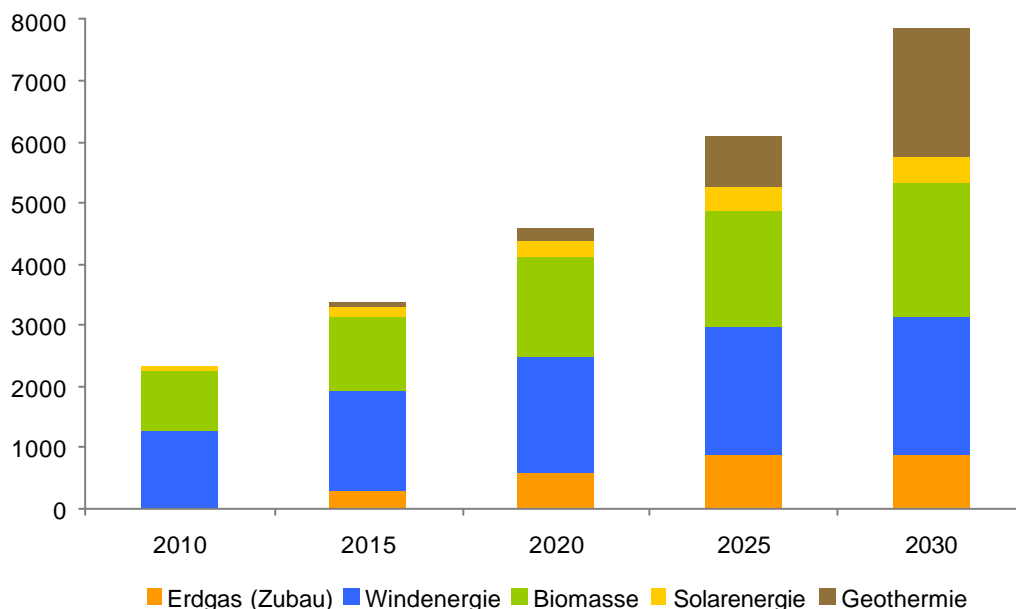
Auch wird aus dem Bau des RWE-Doppelblocks kein klimapolitischer Vorteil erkennbar. Für das neue Kraftwerk werden keine alten CO<sub>2</sub>-intensiveren Anlagen vom Netz gehen, da RWE eigene Anlagen nicht vorzeitig abschaltet und auch Marktkonkurrenten nicht zwingen kann, alte Kohleblöcke herunter zu fahren. Das einzige fossile Großkraftwerk in Sachsen-Anhalt, Schkopau, ist erst 1996 in Betrieb gegangen und wird noch für 30 Jahre Strom aus Braunkohle liefern und dabei jährlich rund sieben Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> erzeugen [Dehst 2008]. Der Klimagas-Ausstoß wird deshalb insgesamt steigen. In der Folge des für die Energiestruktur ungünstigen Kraftwerksvorhabens steigen auch die Strompreise für private und gewerbliche Kunden in Ostdeutschland [BNA 2007] und die monopolartige Energiewirtschaft mit wenigen dominierenden Marktteilnehmern festigt sich.

## 4. Nachhaltige Energiepolitik für die Altmark

Die Altmark kann aus eigener Kraft zu einem bedeutenden Energiestandort in Ostdeutschland werden und bis zu 5.500 Arbeitsplätze schaffen. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren und effizienten Energietechniken reicht aus, um die Hälfte des Endenergieverbrauchs Sachsen-Anhalts zu decken. Aus Biomasse, Windkraft, Solarenergie und Erdwärme sowie einer effizienten Kraft-Wärme-Kopplung in dezentralen Strukturen können bis 2030 rund 7.800 GWh elektrische Energie bereitgestellt werden. Dabei wird bei der Energieerzeugung kein zusätzliches CO<sub>2</sub> freigesetzt.

Neben den klimaneutralen erneuerbaren Energien werden zugebaute KWK-Anlagen ausschließlich mit den Erdgasmengen betrieben, die durch Energieeinsparungen in Privathaushalten sowie bei Gewerbe und Industrie frei werden. Ersetzt der wachsende Anteil effizienten und erneuerbaren Stroms aus der Altmark landesweit die fossile Erzeugung, kann bei gleichbleibendem Verbrauch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in diesem Sektor bis 2030 um 40 Prozent gesenkt werden.

Abbildung 3: Strommenge in GWh aus effizienten und erneuerbaren Energien 2010 - 2030



Quelle: eigene Berechnungen

Mit einer nachhaltigen Energiepolitik in der Altmark kann im Vergleich zum geplanten Steinkohlekraftwerk Arneburg also ein zusätzlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß von bis zu 8,9 Mio. Tonnen im Jahr vermieden und eine Senkung um weitere 4,4 Mio. Tonnen erreicht

werden. Gleichzeitig kann die Region mittels dezentraler Erzeugung aus erneuerbaren und effizienten Energien 70 Prozent der Strommenge bereitstellen, die durch die Steinkohleanlage erzeugt werden sollen. Dabei werden beim Ausbau der erneuerbaren Energien hohe Ansprüche an soziale und ökologische Belange gestellt. So erfolgt der Anbau von Biomasse zur Energieerzeugung nach strengen Vorgaben zum Schutz des Naturhaushalts, und die Windkraftnutzung orientiert sich an den Bedürfnissen des Landschaftsschutzes.

#### **4.1. Bioenergie – Stärke des ländlichen Raums**

Aufgrund der ländlichen Struktur der Altmark mit einem großen Anteil an land- und forstwirtschaftlicher Fläche ergeben sich hohe Nutzungspotentiale für die energetische Nutzung von Biomasse. Schwerpunkte sollten dabei Biogas aus Energiepflanzen, Grünlandssubstrat, Gülle und biogenen Reststoffen sowie Ernte- und Restholz bilden. Um eine möglichst wirksame Ausnutzung der Biomasse sicherzustellen, muss grundsätzlich eine gleichzeitige Strom- und Wärmeerzeugung, also Kraft-Wärme-Kopplung, erfolgen. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass je Hektar Anbaufläche der Energieertrag aus Biogas um das Dreifache höher liegt als bei Biokraftstoffen [SRU 2007]. Es wird daher empfohlen, sich zukünftig auf eine Biodieselerzeugung für die land- und forstwirtschaftliche Eigennutzung zu begrenzen. Das ungünstige Flächen-Energie-Verhältnis sowie die ineffiziente Verbrennung in Fahrzeugmotoren sind auch der Grund für die geringe CO<sub>2</sub>-Minderung gegenüber mineralischen Kraftstoffen. Energiepflanzen für Biosprit sollten daher nicht mehr als ein Viertel der für Bioenergie vorgesehenen landwirtschaftlichen Fläche belegen.

Begrenzende Faktoren für das Bioenergiepotential in der Altmark sind die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion sowie der erforderliche Schutz der Böden und des Naturhaushalts vor Überbeanspruchung. Auch um europäischen Verpflichtungen im Naturschutz nachzukommen, sollten sieben Prozent der Landwirtschaftsfläche für die Sicherung der Artenvielfalt in der altmärkischen Kulturlandschaft vorbehalten werden [SRU 2007].

Der Ausbau der Bioenergieerzeugung wird maßgeblich durch das EEG befördert. Es stellt in seiner neuesten Fassung diesbezüglich aber auch hohe Anforderungen. Eine Nachhaltigkeitsverordnung schreibt eine umweltverträgliche Bodenbewirtschaftung

vor und regelt bei Biogas die Anlagengröße sowie den Einsatz von Gülle. Bei der energetischen Holznutzung werden im Bundesimmissionsschutzgesetz strengere Abgas-Grenzwerte festgelegt. Biogas kann dezentral zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt oder in das Erdgasnetz eingespeist werden, um größere KWK-Kraftwerke zu befeuern. Für die Abgabe ins Netz müssen noch die erforderlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden, damit sich die technische Aufbereitung und Einspeisung ins Netz für die Biogasanlagenbetreiber lohnt. Derzeit ist ein Biogaseinspeisegesetz in Vorbereitung.

Von der landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland mit 15,78 Mio. Hektar könnten nach Untersuchungen des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU) unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Belange langfristig 19,0 Prozent oder drei Mio. Hektar für die Bioenergienutzung bereitgestellt werden. Derzeit beträgt der Anteil 12,7 Prozent. Bezogen auf die Altmark bedeutet dies, dass abzüglich der Naturschutzbelange und einer anteiligen Flächennutzung für die Agrokraftstoffherzeugung derzeit 27.169 Hektar für Biogas zur Verfügung stehen. Bis 2030 kann dieser Anteil auf 40.646 Hektar gesteigert werden. Unterstellt man einen Energieertrag durch Biogas von zwei Kilowatt elektrischer Leistung je Hektar Energiepflanzen, können derzeit allein in der Altmark jährlich 353 GWh Strom erzeugt werden [FNR 2009]. Das entspricht bei 6.500 vollen Betriebsstunden einer installierten Anlagenleistung von 54,3 MW, woraus etwa die gleiche Menge Wärmeenergie gewonnen werden kann. Dieser Anteil sollte in der Region bei einem jährlichen Wachstum von zehn Prozent bis 2020 erreicht werden. Bis 2030 kann die Anlagenleistung unter nachhaltigen Bedingungen dann auf 81,3 MW gesteigert werden, woraus sich eine Stromproduktion von 528 GWh im Jahr ergibt. Werden geringere Anforderungen an die Nachhaltigkeit gestellt, kann Biogas in 20 Jahren bis zu 720 GWh elektrische Energie bereitstellen. Mit Blick auf die kulturlandschaftliche Bedeutung der Altmark wird dieser Pfad aber nicht näher betrachtet.

Für die energetische Holznutzung sollten dem Wald in Sachsen-Anhalt bis 2030 höchstens zwei Festmeter je Hektar im Jahr entnommen werden [MLU 2006]. Voraussetzung ist dabei eine konsequent nachhaltig ausgerichtete Waldwirtschaft und Aufforstung. Auch sollte die Holzpellets-Erzeugung langfristig zurück gedrängt werden, da hierbei die Energie nur unvollständig genutzt wird. Derzeit kann höchstens ein Festmeter je Hektar verwendet werden. Der Energiegehalt je Festmeter Ernteholz

beträgt bei rund zwei Dritteln Nadelholz und einem Drittel Laubholz 2.500 kWh. Bei einer Waldfläche von rund 120.000 Hektar in der Altmark können derzeit aus Energieholz unter Berücksichtigung von Umwandlungsverlusten jeweils 120 GWh Strom und Wärme gewonnen werden. Bis 2030 kann der Ertrag bei einer installierten Anlagenleistung von dann 37 MW verdoppelt werden.

Reststoffe werden künftig bei fachgerechter Nutzung genau so viel Energie liefern, wie Energiepflanzen und Ernteholz [SRU 2007]. Wird auch die Anlage des Zellstoffwerks Stendal bei Arneburg der Biomasse zugerechnet, kann heimische Bioenergie bis 2020 mit rund 1.600 GWh fast doppelt so viel Strom liefern wie heute. Bis 2030 kann die Bereitstellung dann auf 2.200 GWh gesteigert werden.

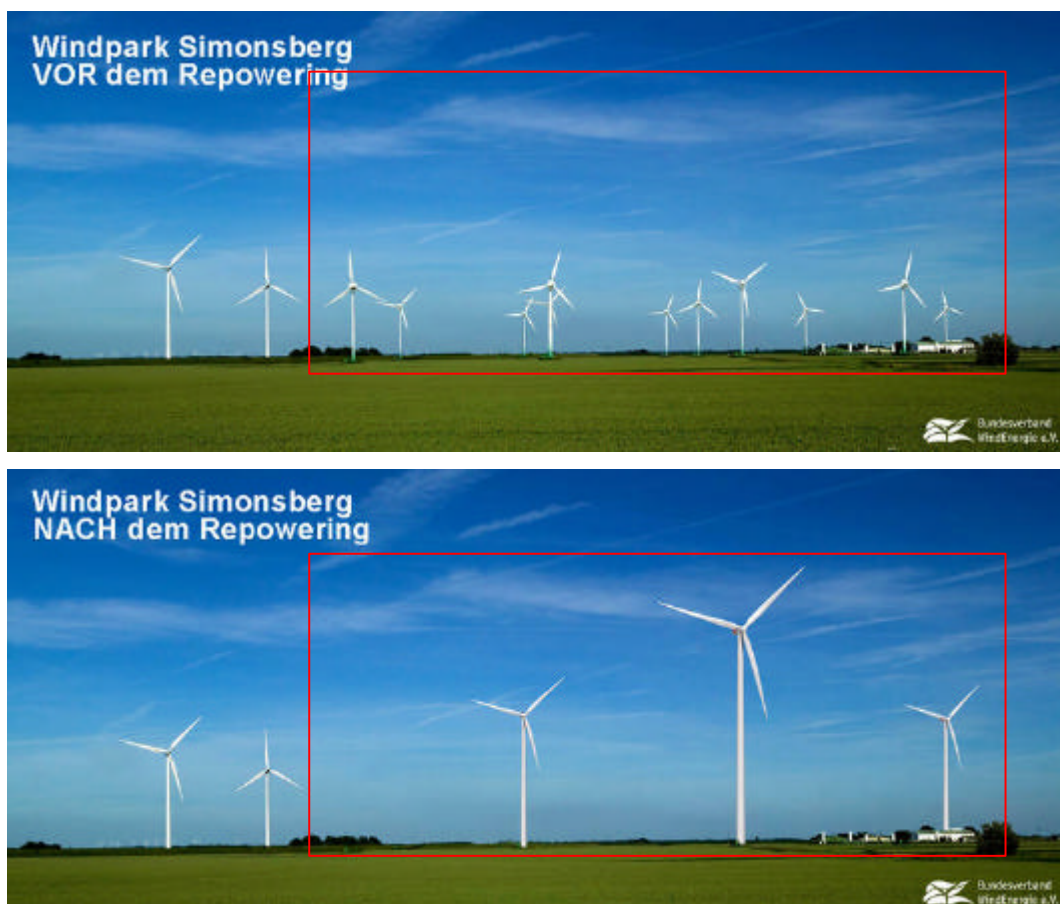
## **4.2. Windenergie – Chancen durch Repowering**

Die installierte Leistung von Windenergieanlagen in der Altmark lag in Bezug auf die landesweite Entwicklung Ende 2008 bei rund 600 MW. Bei bis zu 1.800 Volllaststunden im Jahr entspricht das einer gelieferten Strommenge von 1.000 GWh [BWE 2008]. Die Entwicklung der Windenergie in der Altmark hängt maßgeblich an den zukünftigen Regelungen in der regionalen Raumordnung. Die jetzige Vorgehensweise der Planungsgemeinschaft in der Altmark ist von einer deutlich ablehnenden Haltung gegenüber der Windenergienutzung geprägt. Zurückzuführen ist dies sicherlich auf einen in der Vergangenheit ungeordneten Ausbau von Windrädern, der teilweise zu unnötigen Beeinträchtigungen bei Anwohnern und im Landschaftsbild führte. Aber auch politische Interessenlagen, die die grundsätzliche Auseinandersetzung um die zukünftige Energiepolitik in Sachsen-Anhalt widerspiegeln, bremsen den Windstrom. Übersehen wird dabei die enorme Weiterentwicklung der Windtechnik bezüglich Lärminderung, Schattenwurf und Raumwirkung.

Derzeit kann bis 2012 mit einem jährlichen Zubau von 44 MW gerechnet werden. Danach ist von Bedeutung, wie die Möglichkeiten des Repowerings in die regionale Flächenplanung einbezogen werden. Für den Zeitraum bis 2018, in dem mehr als die Hälfte der heute aufgebauten Windräder in das erneuerungsfähige Alter nach EEG kommen, ist auch in einem raumplanerisch ungünstigen Umfeld mit einem weiteren Anstieg der installierten Leistung von rund 40 MW pro Jahr zu rechnen. Danach

nimmt der Zubau weiter ab, sofern keine grundsätzlichen Neuordnungen oder technischen Entwicklungen zu erwarten sind. Bis 2020 ist mit einem Zuwachs von 450 MW zu rechnen. Gegenüber 2008 steigt die Stromproduktion aus Windkraft damit um 77 Prozent. Die Eignungsgebiete nehmen dann 1,1 Prozent der Altmark-Fläche in Anspruch, was deutlich unter den Zielen des Nachbarlandes Brandenburg mit 1,8 Prozent liegt [Brand-Schock 2009]. Bis 2030 kann der Wind dann ohne wesentliche Flächenausweitung noch einmal um 200 MW zulegen, was bei einer Stromproduktion von 2.300 GWh mehr als eine Verdoppelung im Vergleich zum jetzigen Stand darstellt. Sollte sich ein raumplanerisch günstigeres Umfeld entwickeln, kann annähernd mit einer Verdreifachung der Produktion gegenüber 2008 gerechnet werden. Eine solche Entwicklung bleibt in dieser Untersuchung jedoch unberücksichtigt.

**Abbildung 4: Windpark in Mecklenburg-Vorpommern vor und nach Repowering**



Quelle: BWE 2009, Teil-Repowering von 11 auf 3 Anlagen, (roter Kasten)

Beim Repowering werden bestehende Windparks mit vielen kleinen Anlagen durch wenige Windräder neuesten Typs ersetzt. Die Maßnahme mindert die raumbedeutende Wirkung der Windparks und führt gleichzeitig zu einer höheren Windausbeute

an den Standorten. Zwar sind neue Windkraftanlagen mit Nabenhöhen von über 100 Metern merklich höher und die Rotorendurchmesser deutlich größer. Sie drehen sich jedoch wesentlich langsamer, sind erheblich leiser und können die bisherige Anlagenzahl im Durchschnitt auf ein Viertel verringern [BWE 2009]. Die Regelung im EEG 2009 fördert das Ersetzen von Anlagen, die älter als zehn Jahre sind, mit einem zusätzlichen Bonus, weshalb mit einer starken Nutzung der Maßnahme zu rechnen ist.

### **4.3. Solarstrom – Standortvorteil für Hochtechnologie**

Aufgrund der vergleichsweise hohen Förderung der Solarenergie im Verhältnis zur relativ geringen Stromausbeute wurde in der aktuellen EEG-Novelle ein Förderkorridor festgelegt. Bei einer bundesweit installierten Leistung von jährlich mehr als 1.500 MW im laufenden Jahr bzw. 1.900 MW im Jahr 2011 sinkt die gesetzliche Zuschussung. Auch sollen Solaranlagen nur auf bereits versiegelten Freiflächen oder Dächern entstehen. Bei einer guten Flächenausweisung für frei stehende Photovoltaikanlagen kann deshalb mit einem jährlichen Zubau von 1.500 MW in Deutschland ausgegangen werden. Bezogen auf die Altmark ergibt sich daraus ein Zubaupotential von 20 MW im Jahr. Aufgrund der noch langfristig zu erwartenden technischen Fortschritte in der Leistungssteigerung und des nur geringen Konfliktpotentials wird dieses Wachstum über den betrachteten Zeitraum fortgeschrieben. Bei realistischen 900 Volllaststunden im Jahr können mit Solarenergie bis 2020 rund 270 GWh und bis 2030 gut 450 GWh Strom im Jahr erzeugt werden. Dazu müssen auf Gebäuden und Freiflächen 1.500 Hektar zur Verfügung gestellt werden [MfU 2008].

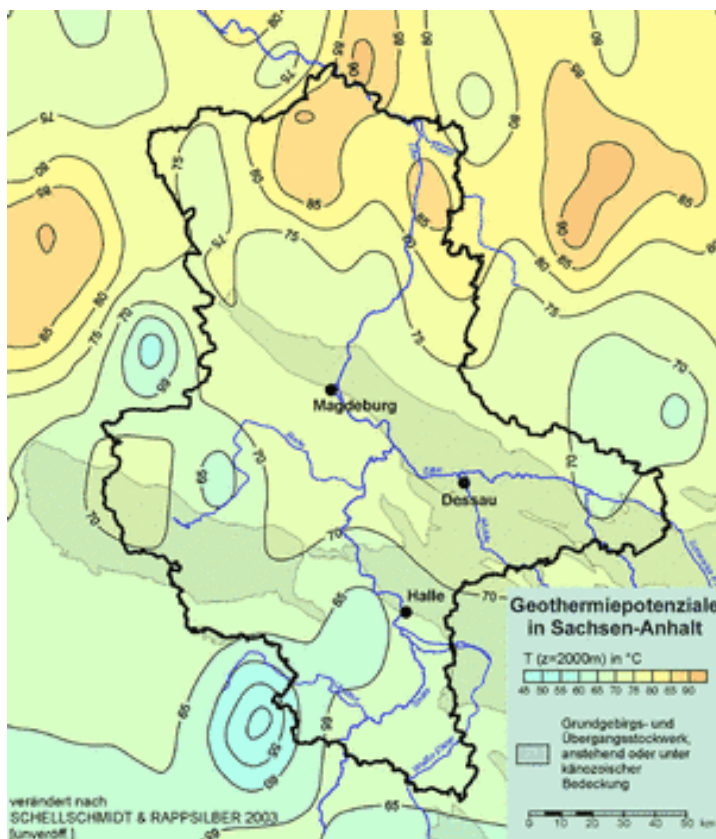
Die zukünftige Nutzung der thermischen Solarenergie ist vom Förderrahmen für dezentrale Anlagen, von der wirksamen Ausgestaltung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) sowie der Bauplanung vor Ort abhängig. Anzustreben ist ein Solaranteil am Wärmeverbrauch von zehn Prozent bis 2020 und 20 Prozent bis 2030 in den privaten Haushalten. Dadurch ließe sich der Bedarf an fossilen Brennstoffen unmittelbar senken. Allein in Gasbereich könnte eine Wärmeleistung von 70 bzw. 140 GWh eingespart werden.

#### 4.4. Tiefe Geothermie – Strom und Wärme aus der Erde

Die Geothermie spielt bisher nur bei der oberflächennahen Nutzung für die dezentrale Wärmeversorgung eine Rolle, was sie vor allem für den ländlichen Raum leicht anwendbar macht. Wie auch bei der Solarthermie sollte die Entwicklung gefördert werden, um fossile Energieträger zu ersetzen.

Die tiefe Geothermie muss für eine zügige Umsetzung gezielt angestoßen werden, indem das Land Fördermittel für die Bohrtätigkeiten der ersten Anlagen bereitstellt. Dabei kommt das EEG 2009 zur Hilfe, das für Geothermiekraftwerke, die bis Ende 2015 in Betrieb gehen, eine hohe Förderung garantiert. Die Altmark eignet sich dabei in besonderem Maße für die Wärmeverstromung, da sehr gute geothermische Bedingungen im tiefen Gestein vorherrschen [LAGB 2008].

Abbildung 5: Temperaturverteilung im Untergrund Sachsen-Anhalts bei 2.000 Meter Tiefe



Quelle: LAGB 2008

Die Altmark könnte daher bundesweit eine Vorreiterrolle bei der Anwendung des Hot-Dry-Rock-Verfahrens (HDR) einnehmen. Dabei werden mehrere Bohrungen in 3.000 bis 4.000 Meter Tiefe niedergebracht. Wie bei einem Durchlauferhitzer wird Wasser

in einem Kreislauf erhitzt. Der so entstandene Wasserdampf dient mittels Dampfdruckturbine der Stromerzeugung. Der elektrische Wirkungsgrad ist dabei mit höchstens 20 Prozent relativ gering. Die Anlageleistung beträgt zehn bis 20 MW. Der Vorteil liegt in der Grundlastfähigkeit, da die Anlagen ohne Schwankungen für den Dauerbetrieb geeignet sind. Auch kann ein hoher Fernwärmeanteil zur Verfügung gestellt werden. Gehen die ersten Pilotanlagen zügig in Betrieb, kann die Geothermie bis 2020 mit 30 MW installierter Leistung 210 GWh Strom liefern. Danach ist bei zügigem Wachstum eine Verzehnfachung bis zum Jahr 2030 machbar. Der prozentuale Leistungszuwachs entspricht dann dem Wachstum der Windkraft zwischen 2000 und 2008 in Sachsen-Anhalt [BWE 2008].

Als konfliktträchtig stellt sich lediglich das geplante Kraftwerk Arneburg heraus. Der RWE-Konzern will möglicherweise ab 2025 eine Abscheidung und unterirdische Verklappung von mehreren hundert Mio. Tonnen des Kohlendioxids aus der Stromerzeugung durchführen. Dazu sind im derzeitigen Entwurf des Landesentwicklungsplans bereits Flächen vorgesehen, die in ihren Ausmaßen fast die Hälfte des Altmarkkreises Salzwedel einnehmen. Die Nutzung der tiefen Geothermie ist hier dann ausgeschlossen.

#### **4.5. Kraft-Wärme-Kopplung – Energie vor Ort klug nutzen**

Für eine kluge Energienutzung sollten die eingesetzten Energieträger möglichst wirkungsvoll genutzt werden. Die hohe Abhängigkeit beim Erdgas von Importen hat deutlich gemacht, dass ein effizienter Umgang und konsequente Verbrauchssenkungen erforderlich sind. In der Altmark kann mehr Erdgas für die gleichzeitige Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden, ohne dass der Erdgasbedarf zunimmt. Nach den Vorgaben der Bundesregierung zur Energieeinsparung im Gebäudebereich und in der Industrie sowie zur Steigerung der Energieeffizienz, insbesondere durch den Ausbau der KWK-Technik, wird der Erdgasverbrauch auch in der Altmark deutlich zurückgehen [BMU 2007a]. Im Gebäudesektor kann der Gasbedarf bis 2030 um 490 GWh gesenkt werden, in der Industrie und bei der Energieerzeugung sind 368 GWh auslösbar. Diese Energiemenge kann schrittweise in neu zu errichtenden KWK-Anlagen eingesetzt werden. Unterstellt man den Bau von drei dezentralen Anlagen an Standorten mit hohem Wärmebedarf, können im Jahr 2030 mit einer instal-

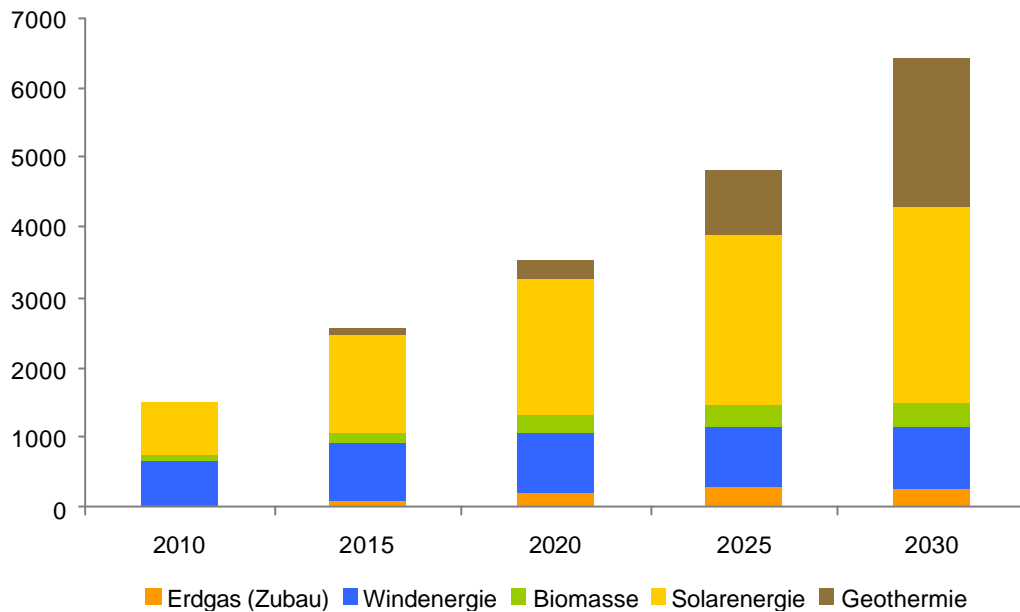
lierten Leistung von rund 190 MW bei 4.500 Volllaststunden etwa 860 GWh elektrische Energie und die gleiche Menge an Wärme bereitgestellt werden. Nicht berücksichtigt ist dabei, dass ein zusätzlicher Fernwärmeausbau wiederum fossile Brennstoffe ersetzt und somit zu einer dauerhaften Senkung des Öl- und Gasverbrauchs in der Region beiträgt.

#### **4.6. Beschäftigung durch dezentrale Energieerzeugung**

Der gezielte Ausbau effizienter und erneuerbarer Energien in der Altmark schafft eine hohe Zahl neuer Arbeitsplätze und kann vor allem die Beschäftigung in der Landwirtschaft sichern. Bei der Bewertung der Beschäftigungsentwicklung muss der Teil der Wertschöpfungskette betrachtet werden, der in der Region liegt. Häufig kann daher die Anlagenherstellung nicht berücksichtigt werden. Von besonderer Bedeutung in der dezentralen Energieerzeugung sind aber die vorteilhaften Möglichkeiten für Handwerksbetriebe und den Agrarsektor.

Im Jahr 2007 arbeiteten 3.700 Menschen in den land- und forstwirtschaftlichen Betrieben der Altmark [StaLA 2008b]. Durch eine zusätzliche Flächennutzung für Energiepflanzen, den Betrieb von Biomassekraftwerken und erforderliche Wartungen entstehen in der Region im Bioenergiebereich in den nächsten zehn Jahren 180 und bis 2030 270 neue Arbeitsplätze – bei gleichzeitiger Sicherung aller bestehenden Stellen [PWB 2008]. Die Windenergienutzung kann durch den nahen Produktionsstandort bei Magdeburg und in geringerem Maße durch technische Wartung vor Ort im Vergleich zu 2008 rund 330 neue Stellen schaffen [Brand-Schock 2009]. In der Solarenergie entstehen durch den hohen Beschäftigungsanteil in den Handwerksbetrieben und ohne Berücksichtigung der Produktion bis 2020 gut 1.700 neue Arbeitsplätze und bis 2030 sogar 2.500 Stellen in der Altmark [BSW 2009]. Ein schnelles Anstoßen der Geothermie kann auch die Herstellung sowie Dienstleistungen rund um die Technologie zur Energiegewinnung aus tiefer Erdwärme in der Region binden. Bis 2020 ist unter diesen Voraussetzungen die Schaffung von 250 Stellen möglich. In Anlehnung an die Entwicklung der Windbranche seit der Marktdurchdringung Mitte der 1990er Jahre kann danach bis 2030 ein Beschäftigungsaufwuchs auf 2.100 Stellen erreicht werden [BWE 2008b]. Durch den Ausbau der energieeffizienten KWK mit Fernwärme können noch einmal 270 Arbeitsplätze geschaffen werden [BKWK 2006].

**Abbildung 6: Beschäftigungsentwicklung durch effiziente und erneuerbare Energien 2010-2030**



Quelle: eigene Berechnungen

In der Summe entstehen durch eine nachhaltige Energiepolitik in der Altmark bis 2020 rund 2.600 neue Arbeitsplätze. Bis zum Jahr 2030 ist bei konsequenter Fortschreibung der Entwicklung eine zusätzliche Beschäftigtenzahl von 5.500 möglich. Dabei ist berücksichtigt, dass die Produktivität in den nächsten 20 Jahren um 30 Prozent steigt, also deutlich weniger Beschäftigte die gleiche Anlagenleistung herstellen, aufbauen und betreiben werden. Das Steinkohlekraftwerk Arneburg ist im Vergleich dazu arbeitsmarktpolitisch bedeutungslos. Selbst wenn zu 200 möglichen Stellen im Betrieb noch 300 regionale Arbeitskräfte während der Bauphase hinzugerechnet werden, schafft eine nachhaltige Energieerzeugung schon zum geplanten Baubeginn des Großkraftwerks im Jahr 2015 mehr Arbeitsplätze. Sollte das RWE-Projekt verwirklicht werden, muss allerdings davon ausgegangen werden, dass der Beschäftigungszuwachs im Bereich der effizienten und erneuerbaren Energieerzeugung wegbriecht. Das Steinkohlekraftwerk würde eine andere raumordnerische Planung erfordern, einen großen Teil der Infrastruktur und Flächen beanspruchen sowie erforderliche Fördermittel binden. Das Kraftwerk bei Arneburg an der Elbe stellt also mit Blick auf Arbeitsmarkt und Klimaschutz eine grundsätzliche Entscheidung dar.

## **5. Fortführung der Kohlenstoff-Energiewirtschaft**

### **5.1. Folgen für den Ausbau erneuerbarer Energien in der Altmark**

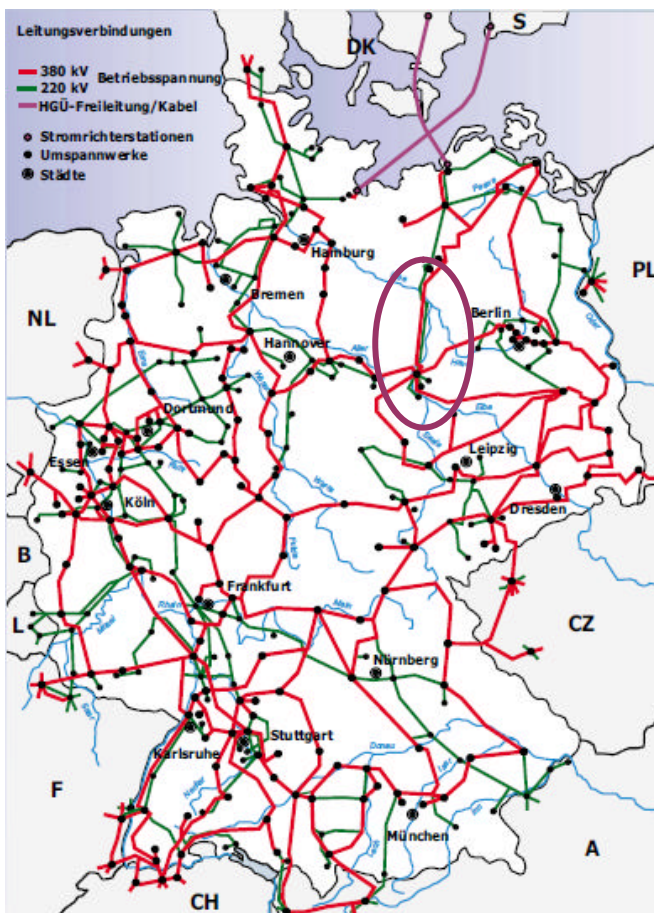
Die Entwicklung erneuerbarer Energien ist durch gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderprogramme wie das EEG und das Marktanzreizprogramm der Bundesregierung sowie eine leistungsfähige Branche weitgehend gesichert. Investitionen und mehr Beschäftigung in diesem Bereich kommen jedoch nur dort zustande, wo die Bedingungen für Herstellungsbetriebe und die Anlageninstallation günstig sind. Vor Ort maßgeblich sind hierbei die Festschreibungen in der regionalen Raumordnung und Bauplanung, in denen ein klares Bekenntnis zugunsten einer dezentralen und auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung zum Ausdruck kommen muss.

Davon ausgehend sind die Rahmenbedingungen für den weiteren Ausbau erneuerbare Energien in der Altmark derzeit ungünstig. Entweder werden keine Kriterien festgelegt oder massive Einschränkungen beschlossen [RPA 2005]. So gibt es in der regionalen Raumordnung keine konkreten Festlegungen für die Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie. Die Windenergienutzung hingegen wird seit Jahren durch detaillierte Beschlüsse des Raumordnungsverbandes Altmark systematisch eingeschränkt [RPA 2008]. Weder gibt es konkrete Planungen für eine geordnete Entwicklung der Bioenergienutzung noch liegen Beschlüsse zur Sicherung der Geothermiepotentiale vor. Erfolge wie beim Wettbewerb der „Bioenergieregionen“, der von der Bundesregierung ausgelobt wurde und zugunsten der Altmark ausfiel, drohen dadurch zu versanden [BMELV 2009]. Die Möglichkeiten, durch effiziente und erneuerbare Energien die Wirtschaftskraft der Altmark zu stärken sowie Arbeitsplätze in der Landwirtschaft und im Handwerk zu sichern und auszubauen, werden weitgehend verbaut. Von den absehbaren hohen Investitionen der Branche kann die Altmark derzeit nur unzureichend profitieren und kaum Beiträge für eine klimafreundliche Energieversorgung leisten.

Mit dem Bau eines groß dimensionierten Kohlekraftwerks am Standort Arneburg verringern sich die Nutzungsmöglichkeiten für erneuerbare Energien weiter. Wesentlicher Grund ist die damit verbundene grundsätzliche Ausrichtung der Energieinfrastruktur hin zu zentralen Strukturen. Die Steinkohleblöcke erfordern den einseitigen Ausbau des Höchstspannungsnetzes auf 380-kV-Ebene und würde als Grundlastan-

lage mit mindestens 7.000 Volllaststunden im Jahr mit der Wind- und Solarstromerzeugung konkurrieren. Erneuerbare Energien und zusätzliche effiziente Kraftwerke, die gleichzeitig Strom und Wärme für die regionale Versorgung erzeugen können, erfordern eine Entwicklung dezentraler Stromnetze im Mittelastbereich zwischen 20 bis 110 kV. Das bestehende Höchstspannungsnetz dient dann vorrangig dem überregionalen Ausgleich hoher Windstromlasten mit lastärmeren Regionen.

**Abbildung 7: Stromübertragungsnetz in Deutschland**



Quelle: VDN

Nach dem aktuellen Entwurf des Landesentwicklungsplans Sachsen-Anhalt ist in der Altmark lediglich der Ausbau einer 110-kV-Freileitung zwischen Güssefeld und Stendal West und die Ertüchtigung der 220-kV-Höchstspannungstrasse von Lubmin bei Greifswald in Mecklenburg-Vorpommern nach Magdeburg auf 380 kV vorgesehen [MLV 2008]. Selbst nach der Leistungserhöhung ist die Nord-Süd-Verbindung durch die Altmark jedoch bereits ausgelastet [Vattenfall 2008, BNA 2006]. Grund ist neben der Offshore-Windplanung in der Ostsee der Bau mehrerer Steinkohle- und Gas-kraftwerksblöcke mit zusammen rund 4.000 MW installierter Leistung am Standort

Lubmin. Die Betrachtung der Netzplanungen und der Daten zur Netzauslastung in der Region lässt nur den Schluss zu, dass ein 1.600-MW-Steinkohlekraftwerk bei Stendal lediglich wirtschaftlich betrieben werden kann, wenn der Anteil der erneuerbaren Energien nicht weiter wächst bzw. sogar zurück geht oder eine zusätzliche Höchstspannungstrasse Richtung Magdeburg, Hannover oder Berlin gebaut wird. Insgesamt ist festzustellen, dass die konkreten Planungen für das fossile Großkraftwerk und raumordnerische Ausrichtungen zugunsten der Anlage einer nachhaltigen Energieversorgung im Wege stehen.

## **5.2. Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt**

Der Neubau eines fossilen Großkraftwerks kann zum Teil erhebliche gesundheitliche und ökologische Beeinträchtigungen in der Umgebung mit sich bringen. Hauptgründe sind der durchgehende Schadstoffausstoß und die erhebliche Wasserentnahme über einen Zeitraum von mindestens 40 Jahren. Langfristig ist auch mit einer Verschlechterung der Lebensbedingungen in der Region aufgrund der Folgen des Klimawandels zu rechnen, wenn die kohlenstoffintensive Energieerzeugung fortgeführt wird.

Im Mittelpunkt der Betrachtung müssen die zusätzlichen Luftschadstoffe liegen, die von einem neu zu errichtenden Kohlekraftwerk ausgehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass am Standort Arneburg keine Altanlage ersetzt wird. Es kommt in der Umgebung also zu deutlichen Mehrbelastungen durch Luftschadstoffe. Auch würde eine theoretische Erweiterung der Anlage auf CO<sub>2</sub>-Abtrennung und Verklappung aufgrund des technologiebedingten Mehrbedarfs an Energie den Kohleeinsatz und damit auch die Luftschadstoff-Emissionen noch einmal um bis zu 40 Prozent erhöhen. Diese Auswirkungen des Großbauwerks widersprechen klar den Zielen des Regionalen Entwicklungsplans Altmark. Dieser hebt die Belange der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes sowie insbesondere die Wohn- und Erholungsfunktion, die biologische Vielfalt und die Entwicklung eines sanften Tourismus' hervor [RPA 2005].

Obwohl ein Kohlekraftwerk einer Genehmigung nach BImSchG bedarf, trägt die Anlage über die Rauchgase aufgrund der großen Dimensionierung erhebliche Schadstoffmengen in die Umgebung. Bereits im saarländischen Ensdorf wurde von RWE für eine baugleiche Anlage eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung eingeleitet. Auf dieser Grundlage muss davon ausgegangen werden, dass das Kraftwerk Arneburg

pro Jahr mindestens 6.500 Tonnen Stickoxide, 5.900 Tonnen Schwefeldioxid und 330 Tonnen Feinstaub abgibt [Winkler 2009]. Daneben sind der Ausstoß von einer Tonne Quecksilber und bis zu 17,5 Tonnen Schwermetalle, wie Arsen, Blei, Chrom, Nickel, Vanadium und Zinn zulässig [TÜV Nord 2007]. Diese Stoffe sind, sofern sie über die Lungen oder das Trinkwasser bzw. die Nahrung aufgenommen werden, teilweise krebserregend, organschädigend und erbgutverändernd. Ärzte warnen trotz der Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte vor Entwicklungsstörungen bei Kindern sowie einer Zunahme von Lungenkrankheiten und des Allergierisikos [Ärzteverband 2007].

**Tabelle 13: Voraussichtliche Emissionsmengen nach Grenzwerten der 13. BImSchV**

Schadstoff	Tagesmittelwert	pro Stunde	7.000 Volllaststunden
Gesamtstaub	20 mg/m <sup>3</sup>	100 kg	700.000 kg
Schwefeldioxid	200 mg/m <sup>3</sup>	1.000 kg	7.000.000 kg
Stickoxide	200 mg/m <sup>3</sup>	1.000 kg	7.000.000 kg
Quecksilber	0,03 mg/m <sup>3</sup>	150 g	1.050 kg
Cadmium, Thallium	0,05 mg/m <sup>3</sup>	250 g	1.750 kg
Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn	0,50 mg/m <sup>3</sup>	2.500 g	17.500 kg

Quelle: TÜV Nord, 5.000.000 m<sup>3</sup> Abgas/h, 7.000 Volllaststunden

Ein besonderes Problem stellt Petrokoks dar, der zusammen mit der Steinkohle als „Regelbrennstoff“ verfeuert wird, jedoch ein Abfallprodukt der Erdölindustrie darstellt. Petrokoks enthält wesentlich mehr Schwermetalle als Kohle. Bei einzelnen dieser Schadstoffe ist der Wert im Vergleich zu Steinkohle um das zehnfache höher [Winkler 2009]. Sie setzen sich auf Feinstaubpartikeln fest und sind dadurch auch Lungengängig. Darüber hinaus werden die Schwermetalle mit den Feistäuben weit in die Umgebung getragen und beeinflussen so über den Eintrag auf Böden und in Gewässern auch die Organismen sensibler Tierarten.

Das Ökosystem Elbe wird durch den Bau eines zusätzlichen Kondensationskraftwerks am Standort Arneburg weiter beeinträchtigt. Nach Angaben der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) handelt es sich um ein Fließgewässer mit ausgeprägten Niedrigwasserständen in den Sommer- und Herbstmonaten [IKSE 2008]. Aufgrund der zahlreichen Stoffeinträge und Wasserentnahmen bzw. Einleitungen ist die Gewässerbelastung trotz der guten Gesamtbewertung in diesen Mona-

ten erheblich. Immerhin würden der Elbe durch das geplante Kohlekraftwerk pro Tag zusätzlich 2.140 Kubikmeter Wasser entnommen. Das entspricht dem Jahresbedarf an Trinkwasser von rund 17.000 Privathaushalten. Die Folgen sind eine Verlangsamung der Abfließgeschwindigkeit und damit einhergehend eine höhere Nähr- und Schadstoffansammlung sowie weitere Temperaturanstiege. Auch geht das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) davon aus, „dass die Niedrigwasserhäufigkeit in den kritischen Sommermonaten in Zukunft noch weiter zunimmt“ [PIK 2006]. Das Vorhaben in Arneburg steht damit dem Ziel entgegen, die Gewässergüte dauerhaft deutlich zu verbessern. Eine Abnahme der Gewässergüte und lokal das Ansaugen von Flusswasser gefährdet auch die sich derzeit erholenden Fischbestände. Mit Blick auf den Schutzstatus der Elbe als UNESCO-Biosphärenreservat ist derzeit anzuzweifeln, ob in den Monaten Juli bis Oktober eine durchgehende Wasserentnahme für den Vollastbetrieb des geplanten Kraftwerks genehmigungsfähig ist.

Gesundheitliche und ökologische Folgen hätte auch der Ausbau einer weiteren Höchstspannungstrasse, um die erzeugten Strommengen bei gleichzeitigem Ausbau erneuerbarer Energien und weiterer Kraftwerke abzuleiten. Bei einer 380-kV-Freileitung gehen je Kilometer Trasse 100 Hektar Kultur- bzw. Naturlandschaft für andere Nutzungen verloren oder werden in ihrer Funktion gestört. Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch gradlinige Landschaftszerschneidung bei Sichthöhen von 60 Metern ist erheblich. Nachteilig im Höchstspannungsbereich sind aber vor allem die starken elektrischen und magnetischen Felder, die bei Menschen, die in Trassennähe leben, zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können. Die Wirkung der Felder stellen sich dann als Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Müdigkeit und Konzentrationsstörungen dar. Die damit verbundene Stresszunahme kann auch Ursache für ernste körperliche Erkrankungen, wie Herz-Kreislauf-Störungen, sein. Einige Studien schreiben magnetischen Feldern auch ein erhöhtes Krebsrisiko zu. Das Bundesamt für Strahlenschutz fordert deshalb, „die niederfrequenten Felder, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist, sollten so gering wie möglich sein“ [BfS 2008].

### 5.3. Abscheidung und unterirdischen Verklappung von CO<sub>2</sub>

Der Energiekonzern RWE, der den Bau eines 1.600-MW-Steinkohlekraftwerks bei Arneburg erwägt, weist bei der Standortwahl auf die räumlich günstige Nähe zum ausgebeuteten Erdgasfeld der Altmark hin. Dieses könnte für den Zeitraum nach 2020 für die unterirdische Einlagerung von CO<sub>2</sub>, das im Kraftwerk anfällt, genutzt werden. Generell solle das Kraftwerk deshalb „Capture ready“ gemacht werden, das heißt, so ausgelegt sein, dass eine spätere Abscheidung des Klimagases möglich ist [Arneburg 2008]. Bisherige Untersuchungen zu der Thematik zeigen jedoch, dass es sich hierbei um ein derzeit nicht einlösbares Technologie-Versprechen handelt. Da die Abscheidung und unterirdische Einlagerung, auch CCS (Carbon Dioxide Capture and Storage) genannt, bei der Standortwahl und für die Diskussion um die Erreichung erforderlicher Ziele im Klimaschutz eine hohe Bedeutung hat, soll dieser Sachverhalt näher betrachtet werden.

Das Verfeuern fossiler Brennstoffe in Kraftwerke ist eine der Hauptursachen für den Klimawandel. CCS wird derzeit in diesem Zusammenhang als eine Möglichkeit diskutiert, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Zur Regelung des Rechtsrahmens findet sich derzeit ein Richtlinienvorschlag der EU-Kommission in der Umsetzung. Des Weiteren ergründen mehrere Forschungsvorhaben die Machbarkeit bzw. Beherrschbarkeit der Technologie im Bereich der Abscheidung und der unterirdischen Verklappung. So untersucht das Unternehmen Vattenfall an einer Pilotanlage am Kraftwerksstandort Schwarze Pumpe ein Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Abtrennung im Energieprozess [IE 2007]. Die Speicherung des Klimagases in wasserführenden Gesteinsschichten wird derzeit in Ketzin bei Potsdam im Auftrag der Bundesregierung untersucht [TAB 2007].

Drei Verfahren zur Abscheidung von Kraftwerks-CO<sub>2</sub> sind derzeit unter großtechnischen Bedingungen vorstellbar: Das Herausfiltern aus den Abgasen (Post-Combustion), das Heraustrennen des Kohlenstoffs aus dem Brennstoff bereits vor der Verfeuerung (Pre-Combustion) sowie die Verbrennung von Kohle oder Erdgas in einer reinen Sauerstoffumgebung, um möglichst nur CO<sub>2</sub>-Abgas zu erzeugen (Oxy-fuel). Für Steinkohlekraftwerke, die nachgerüstet werden sollen, kommt nur das Post-Combustion-Verfahren in Frage. Lediglich die nachgeschaltete Rauchgasbehandlung ist bei bestehenden Anlagen mit vertretbarem Aufwand vorstellbar. Dabei wird das CO<sub>2</sub> in einer flüssigen Lösung gebunden und so von anderen Abgasen, wie Stickoxi-

den, getrennt. Durch Erwärmen wird das CO<sub>2</sub> dann wieder herausgelöst, anschließend verdichtet, zu einer Lagerstätte transportiert und abschließend unterirdisch verklappt. Entscheidende Nachteile des Verfahrens sind der enorme Energieaufwand und die hohen Kosten. Eine nachgeschaltete CO<sub>2</sub>-Abscheidung vermindert den Wirkungsgrad des Kraftwerks um etwa zehn Prozentpunkte. Der energetische Mehraufwand muss durch einen um bis zu 40 Prozent höheren Kohleeinsatz ausgeglichen werden. Die Stromerzeugungskosten können sich unter Einbeziehung der gesamten CCS-Kette annähernd verdoppeln. Auch sind derzeit noch keine Anlagen für den großtechnischen Einsatz erprobt oder verfügbar. Durch den Transport in Pipelines zu möglichen Lagerstätten sinkt der Wirkungsgrad noch einmal um drei bis vier Prozentpunkte. Sowohl hierfür als auch für die dauerhafte Einlagerung fallen weitere Kosten an. [TAB 2007]

Unter dem Strich sinkt der Wirkungsgrad moderner Kohlekraftwerke auf das Niveau der 1950er Jahre, wobei die Kosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung bei einer Verwirklichung des Verfahrens im Jahr 2025 höher liegen als bei der Nutzung erneuerbarer Energien [BMU 2008a]. Bezogen auf das geplante Kraftwerk Arneburg würde eine nachgeschaltete CO<sub>2</sub>-Abtrennung und Einlagerung im 3.500 Meter tiefen Erdgasfeld der Altmark über einen Zeitraum von 30 Jahren, also ab 2025, Zusatzkosten von 403 Mio. Euro pro Jahr verursachen. Die Vermeidung einer Tonne CO<sub>2</sub> würde damit bei einem Abscheidungsgrad von 85 Prozent 57 Euro kosten. Die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom würde sich von derzeit vier um 3,6 Cent verteuern. Unter Einbeziehung der Weltmarktpreisentwicklung von Steinkohle stiege der Preis auf über 10 Cent je Kilowattstunde. Im Vergleich zum Kraftwerksbetrieb ohne CCS über eine Betriebszeit von 40 Jahren würden der Atmosphäre auch nur höchstens 60 Prozent des kraftwerksbedingten CO<sub>2</sub> entzogen. Die Stromerzeugungskosten liegen zum Zeitpunkt der Verwirklichung einer Klimagasabscheidung also deutlich höher als bei Erdgaskraftwerken und den erneuerbaren Energien – bei deutlich geringerer CO<sub>2</sub>-Minderung.

Da heute weder die technische noch die wirtschaftliche Machbarkeit von CCS im Nachschaltverfahren belegbar ist, werden die derzeit geplanten Steinkohlekraftwerke auch nicht im technischen Sinne „Capture ready“ gemacht. Vielmehr wird lediglich ein Bauplatz für mögliche zusätzliche Komponenten einer CO<sub>2</sub>-Abscheidung vorgesehen. Tatsächliche Investitionen in CCS-Technologien sind bei den derzeit geplanten Kraftwerken auch nicht vorgesehen [Arneburg 2008]. Aktuelle Untersuchungen

sagen übereinstimmend aus, dass die Möglichkeiten zur Nachrüstung einer CO<sub>2</sub>-Abscheidung äußerst begrenzt sind. Aus wirtschaftlicher Sicht kann es sogar günstiger sein, ein herkömmliches Kraftwerk abzuschalten und durch einen Neubau mit vorgelagerter oder integrierter Klimagasabscheidung zu ersetzen. [TAB 2007]

Sollte CCS dennoch in Erwägung gezogen werden, müssen auch die erheblichen Risiken dieser Technologie erörtert werden. Bei der Abscheidung, der Verdichtung, dem Transport und der Einlagerung von CO<sub>2</sub> wird mit großen Mengen des Klimagases hantiert. Allein beim Kraftwerk Arneburg geht es insgesamt um mindestens 300 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>. Der Transport und die Einlagerung würde bei mindestens 73 bar stattfinden. Das Austreten größerer Gasmengen muss aber in jedem Fall verhindert werden. Da CO<sub>2</sub> schwerer ist als Luft, sammelt es sich in Bodensenken. Breits ab einem Anteil von 10 Prozent in der Atmosphäre ist es tödlich. Im Bereich der Abscheidung am Kraftwerk müssen hohe Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, um das Kraftwerkspersonal und Menschen in unmittelbarer Umgebung nicht zu gefährden. Die Transportröhren müssen neben dem Pipelinebau selbst, der möglicherweise ökologische Schutzgebiete beeinträchtigen kann, einen hohen Korrosionsschutz aufweisen, um mögliche Leckagen zu vermeiden. Das höchste und bisher kaum bekannte Risiko besteht aber bei der unterirdischen Einlagerung. Die Lager zur CO<sub>2</sub>-Verklappung müssen über einen Zeitraum von bis zu 10.000 Jahren gasdicht sein. Die jährliche Verlustrate darf 0,01 Prozent nicht übersteigen. Gasaustritte an die Oberfläche dürfen nie punktuell auftreten. Entscheidend ist daher das Deckgestein über der Lagerstätte. Zwar haben Erdgasfelder im Prinzip eine erwiesene Dichtigkeit, da sie über lange Zeit natürliches Gas gespeichert hatten. Dennoch ist ihre Eignung derzeit nicht abschätzbar. Eine unmittelbare Gefahr geht von nicht bekannten oder unzureichend abgedichteten Bohrlöchern aus. Da das CO<sub>2</sub>-Wasser-Gemisch gegenüber Metallen sehr aggressiv ist, kann es zu plötzlichen Gasaustritten kommen. Ein weiteres Problem ist die Senkung des Deckgesteins eines Gasfeldes nach der Erdgasentnahme. Durch die Wiederbefüllung mit CO<sub>2</sub> unter hohem Druck wird der Untergrund dann erneut verändert. Dadurch kann es zum Auftreten und zur Weitung von Rissen im Deckgestein kommen. Auch reagiert CO<sub>2</sub> chemisch mit bestimmten Mineralien bis hin zu deren Auflösung. Derzeit kann deshalb nicht davon ausgegangen werden, dass bei einer Verklappung von Klimagasen über mehrere tausend Jahre eine Gefahr für Mensch und Umwelt auszuschließen ist. [TAB 2007]

Ein weiteres Problem stellt die Konkurrenz zu anderen Nutzungen des Untergrundes dar. Mit Blick auf die Versorgungssicherheit der Bundesrepublik und angrenzender Staaten mit Erdgas haben ausgebeutete Erdgasfelder eine hohe Bedeutung als Reservespeicher. Dabei gelten für die Eignung im Prinzip die gleichen Kriterien, wie für die CO<sub>2</sub>-Lagerung: Hohe Dichtigkeit, gute Zugänglichkeit, ausreichende Aufnahmekapazität, gute Porosität. Derzeit wird eine Vergrößerung der Gasreserven in Deutschland, auch in Kooperation mit Nachbarstaaten wie Polen, angestrebt. Eine Vorrangnutzung für CCS ist deshalb mit Blick auf die Versorgungsstabilität im Gassektor kritisch zu betrachten.

Erhebliche Nachteile aus der unterirdischen Verklappung von CO<sub>2</sub> unter der Altmark ergeben sich auch für die Nutzung erneuerbarer Energien. Sollte der Ausschluss der Windenergienutzung auf Flächen, unter denen die Verklappung von CO<sub>2</sub> aus fossilen Großkraftwerken, wie er in der regionalen Raumordnung festgeschrieben ist, fortbestehen, wird die Windenergienutzung in der Region eher zurückgehen. Es stellt sich diesbezüglich auch die Frage, ob diese Vorgehensweise auf Freiflächen-Solarstromkraftwerke und Biogasanlagen ausgeweitet wird. Rechtlich ist diese Regelung ohnehin fraglich und angreifbar. Das zeigt sich an einem geplanten Erdgasspeicher bei Wittstock in Brandenburg. Dort soll in porösem Sandgestein in einer Tiefe von 1.250 bis 1.800 Metern ein Lager entstehen, das 10 Mrd. Kubikmeter Erdgas aufnehmen kann [Scholz 2009b]. Dieses Feld grenzt unmittelbar an das geplante Bombenabwurfgebiet der Luftwaffe, dem „Bombodrom“, an und liegt teilweise auch darunter. Warum der Abwurf explosiver Luft-Boden-Geschosse über einem Gasspeicher zulässig ist und Windenergienutzung über einem doppelt so tiefen „Vorranggebiet Rohstoffsicherung“ in der Altmark nicht, ist erklärungsbedürftig.

Starke Einschränkungen wären auch bei der Geothermienutzung hinzunehmen. Aufgrund der sehr guten geothermischen Bedingungen im Untergrund können in der Altmark hohe Potentiale zur Strom- und Wärmeenergieerzeugung erschlossen werden. Bei dem anzuwendenden HDR-Verfahren werden in 3.000 bis 4.000 Meter Tiefe mittels eines mechanischen Vorgangs Risse erzeugt, um die Durchgängigkeit des Gesteins für die Wassererhitzung zu erhöhen. Wo CO<sub>2</sub>-Verklappung Vorrang bekommen würde, ist im weiträumigen Umfeld die Geothermienutzung deshalb ausgeschlossen. Der westliche Teil der Altmark stünde dafür dann nicht zur Verfügung.

## 5.4. Energiepreisentwicklung

Die künftige Entwicklung der Energiepreise ist von vielen Faktoren abhängig, die eine genaue Bestimmung schwierig machen. Gleichwohl weisen mehrere Faktoren bereits mittelfristig auf einen deutlichen Anstieg der Preise aus der klassischen Energiewirtschaft und einen kontinuierlichen Rückgang bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hin. Dazu gehören die zunehmenden Bereitstellungskosten für fossile Energieträger aufgrund einer immer aufwändigeren Rohstoffauffindung sowie eine weiter steigende weltweite Nachfrage bei Kohle, Öl und Gas durch schnell wachsende Schwellenländer. Auch sind Deutschland und Europa internationale Verpflichtungen im Klimaschutz eingegangen, die sich auf die Energiepreise auswirken. Hinzu kommen nationale rechtliche Festlegungen, wie zum Ausbau erneuerbarer Energien oder zum Atomausstieg. Im Folgenden sollen die Kosten der Strombereitstellung betrachtet werden, also der Aufwand, der erforderlich ist, um elektrische Energie ab dem jeweiligen Kraftwerk bereitzustellen.

Unter den jetzigen gesetzlichen Rahmenbedingungen ist eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien – gemessen an der Bruttostromerzeugung – bis 2020 auf mindestens 30 und bis 2030 auf 50 Prozent vorstellbar. Bei diesen Voraussetzungen wird Strom aus erneuerbaren Energien im Jahr 2020 noch 9,4 Cent und im Jahr 2030 dann 7,3 Cent kosten. Strom aus einem Kohlekraftwerk wird unter Einbeziehung realer Faktoren in zehn Jahren mit 8,4 Cent und 2030 mit 10,0 Cent zu Buche schlagen. Dabei sind zwar die Mehrkosten für Verschmutzungsrechte aus dem europäischen Emissionshandel einbezogen, mögliche höhere Belastungen aus CCS-Technologien aber noch nicht berücksichtigt. Deshalb ist zu erwarten, dass Strom aus erneuerbare Energien im Zeitraum zwischen 2020 und 2025 billiger sein wird als die elektrische Energie aus fossilen Kraftwerken und 2030 bereits um ein Viertel unter deren Bereitstellungskosten liegt.

Ein zügiger Ausbau erneuerbarer Energien weist neben der klimagasneutralen Stromproduktion und der Minderung der Importabhängigkeit von fossilen Brennstoffen also zwei wesentliche soziale Vorteile auf: Die Schaffung einer hohen Zahl von Dauerarbeitsplätzen und die Dämpfung bzw. Minderung der Energiepreise.

## 5.5. Konsequenzen für die regionale Beschäftigung

Wird das Steinkohlekraftwerk am Standort Arneburg verwirklicht, muss mit einem deutlich geringeren Zuwachs an Beschäftigten im Energiebereich gerechnet werden als dies bei einer dezentral ausgerichteten Versorgung der Fall wäre. Das RWE-Kraftwerk wird im Betrieb 150 bis 200 Menschen dauerhaft Arbeit geben. Da es sich bei derart großen Vorhaben um eine EU-weite Ausschreibung handelt, ist davon auszugehen, dass rund ein Zehntel der Investitionen in der Region verbleiben. Während der fünfjährigen Bauphase würden danach etwa 300 Arbeitskräfte aus der Altmark vorübergehend an dem Projekt beteiligt sein.

Gleichzeitig schränkt die fossile Anlage aber die Entwicklung der erneuerbaren Energien deutlich ein. Das Kraftwerksvorhaben hat damit auch nachteilige Auswirkungen auf die Beschäftigungswirkung, die von einer nachhaltigen Energieversorgung ausgeht. Es muss davon ausgegangen werden, dass ein weiterer Ausbau effizienter Gaskraftwerke nicht stattfindet. Windenergie wird aufgrund der erheblichen Einschränkungen in der Fläche und bei der Einspeisung ebenfalls stagnieren. Das Potential der Solarenergie wird insbesondere bei großen Freiflächenanlagen gehemmt und kann nur hälftig entwickelt werden. Das trifft auch für die tiefe Geothermie zu, die aufgrund der massiven Flächeneingrenzung ausgebremst wird. In der Folge können im Bereich der erneuerbaren Energien bis 2020 nur 1.000 und bis 2030 höchstens 2.400 zusätzliche Stellen geschaffen werden.

Eine Entscheidung für das fossile Großkraftwerk verhindert demnach den Zuwachs von rund 1.500 Arbeitsplätzen bis 2020 und von 3.000 Stellen bis 2030. Die energiepolitische Ausrichtung in der Altmark und in Sachsen-Anhalt wirkt sich damit erheblich auf die Beschäftigungssituation in einer Region aus, die von hoher Arbeitslosigkeit und Abwanderung geprägt ist.

## 6. Schlussfolgerungen

### Allgemeine Betrachtung

1. Der Zubau fossil befeuerter Großkraftwerke in Deutschland ist mit Blick auf den Zuwachs erneuerbarer Energien auch unter Beibehaltung des Atomausstiegs nicht erforderlich und aufgrund der Anforderungen an den Klimaschutz zu vermeiden. Bei einer Fortführung bzw. dem Ausbau der fossilen Energiewirtschaft ist mit einer deutlichen Energieteuerung zu rechnen. Die Anwendung von CCS birgt weitere preistreibende Risiken.
2. Sachsen-Anhalt ist ein Vorreiter beim Ausbau erneuerbarer Energien im Stromsektor und bietet – wie Ostdeutschland insgesamt – auch im Wärmebereich gute Ausgangsbedingungen für eine effiziente und dezentrale Energiewirtschaft. Die Bedingungen verschlechtern sich derzeit jedoch.
3. Der dramatische Rückgang von Arbeitsplätzen in der klassischen Energiewirtschaft betrifft auch Sachsen-Anhalt. Er kann nur durch den gezielten Ausbau einer effizienten und erneuerbaren Energiewirtschaft aufgefangen werden. Der Zubau fossiler Großkraftwerke ist beschäftigungspolitisch bedeutungslos. Das hohe Stellenpotential bei den erneuerbaren Energien kann mittels einer durchgängigen Wertschöpfungskette, insbesondere durch die Ansiedelung von Herstellungsbetrieben in der Region weiter deutlich verbessert werden.
4. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß muss weiterhin deutlich gesenkt werden. Auch Sachsen-Anhalt und die Altmark sind von den Folgen des Klimawandels spürbar betroffen. Die Kosten zur Vermeidung der Klimafolgen nehmen umso deutlicher zu, je später die Treibhausgase zurückgehen. Der Zubau eines 1.600-MW-Steinkohlekraftwerks in der Altmark würde die erzeugungsbedingten Emissionen landesweit verdoppeln und ein Scheitern der bisherigen Klimaschutzbemühungen in Sachsen-Anhalt darstellen.
5. Die propagierte Abscheidung und unterirdische Verklappung von CO<sub>2</sub> ist für die jetzigen fossilen Kraftwerksvorhaben der Energiewirtschaft ohne Bedeutung und auch nicht Gegenstand des jeweiligen Genehmigungsverfahrens. Die durch diese Technologie hinzunehmenden Risiken und Einschränkungen für die Region Altmark wären jedoch erheblich. CO<sub>2</sub>-Verklappung muss bisher für die großtechnische Anwendung als nichtvorhandene Technologie betrachtet werden.

## **Blickrichtung Sachsen-Anhalt**

6. In Sachsen-Anhalt stagniert die Energieproduktivität – wie in ganz Deutschland – seit einigen Jahren. Unabhängig von der künftigen Ausrichtung der Strom- und Wärmeerzeugung ist aber eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz erforderlich. Ziel sollte es daher sein, den Stromverbrauch vor allem in der Industrie und im verarbeitenden Gewerbe zu senken. Der Wärmebereich muss bei der Energiebereitstellung durch den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung – auch im Biomassebereich – effizienter gestaltet werden. Der hohe Anteil an Einzelheizungen in Gebäuden sollte zurückgehen, indem die Fernwärme ausgebaut wird. Der Anteil von Wärme aus erneuerbaren Energien kann durch Förderungen und gesetzliche Vorgaben auf Landesebene zügig zunehmen.
7. Abgesehen vom einzigen Großkraftwerk Schkopau ist die Energieversorgung in Sachsen-Anhalt dezentral ausgerichtet. Der Stromerzeugungsanteil der Industrie zur Eigenversorgung und Abgabe ins Netz ist mit 43 Prozent hoch. Der Einfluss großer Energiekonzerne bei Stadtwerken und Regionalversorgern ist sehr stark. Für eine nachhaltige Energiestruktur ist die gezielte Stärkung von kommunalen Energieversorgungsunternehmen in öffentlicher Hand zu empfehlen, da hier die Durchsetzung einer dezentralen Energieversorgung besser zu erreichen ist.

## **Energieausblick Altmark**

8. Der Bau eines groß dimensionierten Steinkohlekraftwerks bringt keine erkennbaren Vorteile für die Altmark mit sich. Die wirtschaftliche Wirkung des Vorhabens bleibt auf den Industriepark Arneburg begrenzt. Der Ausbau einer effizienten und erneuerbaren Energieversorgung hingegen führt zu einem deutlichen Anstieg der Beschäftigung und zu einer guten Wertschöpfung in der Gesamtregion. Vor allem land- und forstwirtschaftliche Betriebe sowie das Handwerk und mittelständische Unternehmen profitieren davon. Für das Erreichen der bundesweiten Klimaschutzziele kann die Altmark wichtige Beiträge leisten.
9. Die erforderlichen Investitionen zum Ausbau einer nachhaltigen Energieversorgung erfolgen aufgrund des guten gesetzlichen Rahmens auf Bundesebene weitestgehend aus der Branche selbst. Um die Aktivitäten in die Altmark zu lenken, sind jedoch bessere Anreize zur Ansiedelung Voraussetzung. Hohe Nachhaltigkeitskriterien, die soziale und ökologische Anforderungen an den Zubau erneuer-

barer Energien beschreiben, bremsen die Entwicklung nicht, sofern der bundesweite Förderrahmen und die Regionalplanung verlässlich bleiben.

10. Die Altmark hat erst durch den Ausbau der erneuerbaren Energien an energie-wirtschaftlicher Bedeutung gewonnen. Diese Ausgangssituation stellt eine Chan-ce dar. Das Potential effizienter und erneuerbarer Energien sollte daher in einem für Mensch und Naturhaushalt verträglichem Maße ausgeschöpft werden. Mög-licherweise ist der Weg in eine nachhaltige Energieversorgung deutlich konfliktär-mer als der Zubau fossiler Großkraftwerke.
11. Die Entwicklung einer dezentralen Energieversorgung mittels erneuerbarer und effizienter Energien schafft in der Region große Möglichkeiten für neue und dau-erhafte Arbeitsplätze. Mittels einer durchgängigen Wertschöpfung in diesem Sek-tor kann die vergleichsweise starke Abwanderung aus der Region gestoppt und die hohe Arbeitslosigkeit Schritt für Schritt gesenkt werden.
12. Eine eindeutige Richtungsbestimmung hin zu einer effizienten, klimafreundlichen und dezentralen Ausrichtung der Energieversorgung in der Altmark ist nur mög-lich, wenn sich dies in der regionalen Raumordnung widerspiegelt. Eine Versach-lichung der Raumplanung bei der Einordnung von Energieinfrastruktur sowie An-passungen an den Stand der technischen Entwicklung bei den erneuerbaren Energien ist dazu erforderlich. Auch sollten u. a. Abstandsregelungen und Aus-schlusskriterien, z. B. für Windenergie- und Geothermienutzung auf potentiellen Flächen zur CO<sub>2</sub>-Verklappung, auf Schlüssigkeit und Erfordernis überprüft und neue Eignungen (große Solarstromanlagen) ermöglicht werden. Widersprüche sind aufzuheben. Beispielsweise müssen Stromtrassen, die eine 100 Meter brei-te Schneise bilden und eine 60 Meter hohe Raumwirkung haben sowie 165 Me-ter hohe Kühltürme bei Kohlekraftwerken, den gleichen Kriterien unterliegen wie Windräder. Die Raumordnung sollte auch potentielle KWK-Standorte und den vorrangigen Ausbau der Fernwärme berücksichtigen. Ein Erdgasmonitoring kann Aufschlüsse über die tatsächliche Verbrauchsentwicklung und die machbaren Einsparpotentiale geben. Die regionalen Klimafolgen, wie sie das Potsdam Insti-tut für Klimafolgenforschung (PIK) beschreibt, sollten in der regionalen Raumord-nung veröffentlicht werden und zu Konsequenzen führen.
13. Empfohlene Entwicklungspfade für die Altmark sind:
  - eine energieeffiziente Biomassenutzung mit den Schwerpunkten Biogas, Holz und Reststoffe. Dabei sollten insbesondere bei der Biogasnutzung hohe

Nachhaltigkeitsanforderungen, wie sie der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) in seinem Gutachten „Klimaschutz durch Biomasse“ vom Juli 2007 beschreibt, einfließen. Bei der energetischen Holznutzung sollte eine nachhaltige Waldwirtschaft Ausgangspunkt der Planungen sein. Die biogene Reststoffverwertung zur Energieerzeugung ist durch eine durchgängige Erfassung zu verbessern;

- die Entwicklung der Windenergie auf 1,1 Prozent der Landesfläche mit möglichst modernen und störungsarmen Anlagen. Den Schwerpunkt bildet das Repowering;
- ein Ausbau der Solarstromnutzung auf rund 1.500 Hektar versiegelter Flächen. Für größere Photovoltaikanlagen ist es hilfreich, ein Kataster frei verfügbarer und vorgenzutzter Flächen zu erstellen und zu veröffentlichen.
- der Zubau kleiner Solarstrom- und -wärmeflächen auf Gebäuden sowie oberflächennaher Geothermieanlagen durch Bauzuschüsse, eine durchgängige Schulung von Handwerksbetrieben und Architekten sowie flächendeckende Energieberatungen für Verbraucherinnen und Verbraucher. Der Zugang zu Informationen sollte diesbezüglich deutlich verbessert werden. Spätestens mit einem Bauantrag kann das zuständige Amt entsprechende Empfehlungen aussprechen oder auf Förderungen hinweisen.
- die Ausnutzung der sehr günstigen geologischen Verhältnisse unter der Altmark bei der tiefen Geothermie zur Strom- und Wärmegewinnung. Ein Anstoßen der Technik kann durch Zuschüsse bei Pilotvorhaben für Aufsuchungen und Bohrungen erfolgen. Dadurch ist es möglich, Herstellungs- und Zulieferbetriebe in der Region zu binden. Öffentliche Stadtwerke können eine Entscheidung zur Beteiligung an Geothermievorhaben herbeiführen. Geothermie sollte als fester Bestandteil in Planungen zum Ausbau der Fernwärme einfließen.
- die Ausschöpfung der Energieeffizienzpotentiale, insbesondere um freiwerdende Erdgasanteile aus Einzelheizungen in die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung zu lenken. Für Gebäude sollte eine Senkung des Wärmebedarfs um 50 Prozent bis 2030 angestrebt werden. Dies kann mithilfe eines Landeswärmegesetzes, eine „solare Bauordnung“ und durch Bauzuschüsse u. a. für Passivhäuser erreicht werden.

## **Geplantes Steinkohlekraftwerk Arneburg**

14. Durch die punktuelle Ansiedelung eines Kohlekraftwerks in Arneburg kann die Flächenregion Altmark keine Vorteile für den Arbeitsmarkt, die Wirtschaft vor Ort und den Klimaschutz ziehen. Eine nachhaltige Entwicklung zur Verbesserung der Lebenslage der Menschen in der Region muss dadurch sogar in Frage gestellt werden.
15. Zum Vorhaben des RWE-Konzerns über den Bau des Steinkohlekraftwerks sollte unverzüglich vollständige öffentliche Transparenz geschaffen werden. Nur so haben die Menschen in der Region die Möglichkeit, über die sie betreffenden Vor- und Nachteile entscheiden zu können. Die Einrichtung einer Internetseite durch den Kreistag Stendal und laufende Informationen in den Kreis- und Gemeindeblättern sind dabei Mindestanforderungen.
16. Die Herbeiführung der B-Plan-Änderung zugunsten des Kraftwerksvorhabers ohne Beschluss des Stadtrates von Arneburg ist aufgrund der Tragweite der Entscheidung kritisch zu betrachten und sollte rechtlich überprüft werden. Das gilt auch für kosten- und nutzungsrelevante Beschlüsse über den Bahnanschluss zum Industriegelände und für Zuschüsse den Industriepark betreffend. Die vorherrschende Intransparenz der Stadt Arneburg bezüglich des Kraftwerks steht in keinem Verhältnis zu den weit reichenden Auswirkungen auf im Umgebung und die Region. Solange keine Einigkeit über die Einbeziehung der betroffenen Menschen besteht, sollten die Planungen zum Kraftwerksbau gestoppt werden.
17. Aufgrund nicht absehbarer Folgen für die Gesundheit der Bevölkerung und die Umwelt durch Luftschadstoffe und Lärm sollten zunächst Gutachten über den Luftschadstoff-Charakter von Petrokoks und die Auswirkungen auf das Ökosystem der Elbe sowie über die Schienenwegs- und Flussschiffahrtsauslastung eingeholt werden. Eine weitere unabhängige Untersuchung sollte darüber Aufschluss geben, welche Auswirkungen ein 1.600-MW-Kraftwerk auf die bestehenden Hoch- und Höchstspannungsnetze hat, insbesondere in Hinblick auf den wachsenden Anteil erneuerbarer Energien.
18. Ein besonderes Problem geht von der durch die Energiewirtschaft propagierten CCS-Technologie aus. Diese stellt ein derzeit nicht erfüllbares Technikversprechen dar und soll den Bau weiterer klimaschädlicher Kohlekraftwerke erleichtern. Absehbar sind derzeit lediglich sehr hohe CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten und hohe Risiken für Bevölkerung und Umwelt. Es ist deshalb sorgfältig darauf zu achten,

beim geplanten RWE-Kraftwerk keinen Zusammenhang zu einer technischen oder wirtschaftlichen Machbarkeit von CCS zu stellen. Das gilt insbesondere für die raumordnerische Planung auf landesweiter und regionaler Ebene, wo sich ein klares Vorrangbekenntnis zugunsten erneuerbarer Energien und der Versorgungssicherheit mit Erdgas wiederfinden sollte.

19. Ein weiterer Zubau großer Kohlekraftwerke führt zu einer schwer kalkulierbaren Verteuerung der Energiepreise im Strom- und Wärmebereich. Ein zügiger Ausbau erneuerbarer Energien weist hingegen zwei wesentliche soziale Vorteile auf: Die Schaffung einer hohen Zahl von Dauerarbeitsplätzen in der Region und die Dämpfung bzw. Minderung der Energiepreise.
20. Der Bau des Kohlekraftwerks Arneburg hat deutlich nachteilige Effekte für den Arbeitsmarkt. Ein Zuwachs von bis zu 3.000 Stellen wird dadurch gehemmt. Ein klares Bekenntnis gegen das geplante RWE-Steinkohlekraftwerk und zugunsten einer dezentralen und nachhaltigen Energieversorgung ist daher auch ein klares Bekenntnis für mehr Beschäftigung und Klimaschutz mit neuer Energie.

# 7. Anhänge und Verzeichnisse

## 7.1. Abkürzungsverzeichnis

<b>AG</b>	Aktiengesellschaft
<b>AKW</b>	Atomkraftwerk
<b>BImSchG</b>	Bundesimmissionsschutzgesetz
<b>BImSchV</b>	Bundesimmissionsschutzverordnung (13. BImSchV, 26. BImSchV)
<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt
<b>B-Plan</b>	Bebauungsplan
<b>CEZ</b>	CEZ AG, tschechisches Energieunternehmen
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>Dehst</b>	Deutsche Emissionshandelsstelle
<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>EEWärmeG</b>	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
<b>EnBW</b>	Energie Baden-Württemberg AG
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>FNR</b>	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.
<b>GuD</b>	Gas- und Dampfdruck-Kraftwerk
<b>GWh</b>	Gigawattstunden (1 GWh = 1 Mio. kWh)
<b>ha</b>	Hektar (Fläche von 100 x 100 Metern)
<b>HDR</b>	Hot-Dry-Rock, Verfahren zur Gewinnung von Energie aus Erdwärme
<b>kWh</b>	Kilowattstunde
<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>KWKG</b>	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
<b>Mio.</b>	Millionen
<b>MIBRAG</b>	Mitteldeutsche Braunkohle AG
<b>Mrd.</b>	Milliarden
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MWh</b>	Megawattstunden (1 MWh = 1.000 kWh)
<b>PIK</b>	Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
<b>RWE</b>	RWE AG, ehem. Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerken AG
<b>SRU</b>	Sachverständigenrat für Umweltfragen
<b>t</b>	Tonnen
<b>TWh</b>	Terrawattstunden (1 TWh = 1 Mrd. kWh)
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation)

## 7.2. Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

<b>Titel</b>	Bilder: Schering/Hill/Enercon	1
<b>Abbildung 1</b>	Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 2007	11
<b>Abbildung 2</b>	Illustration des 1.600 MW-RWE-Steinkohlekraftwerks Westfalen, Blöcke D und E	38
<b>Abbildung 3</b>	Strommenge in GWh aus effizienten und erneuerbaren Energien 2010-2030	41
<b>Abbildung 4</b>	Windpark in Mecklenburg-Vorpommern vor und nach Repowering	45
<b>Abbildung 5</b>	Temperaturverteilung im Untergrund Sachsen-Anhalts bei 2.000 Meter Tiefe	47
<b>Abbildung 6</b>	Beschäftigungsentwicklung durch effiziente und erneuerbare Energien 2010-2030	50
<b>Abbildung 7</b>	Stromübertragungsnetz in Deutschland	52
<b>Tabelle 1</b>	Prognostizierte Entwicklung der Bruttostromerzeugung in Deutschland bis 2030	13
<b>Tabelle 2</b>	Endenergieverbrauch in Deutschland nach Anwendungsbereichen im Jahr 2006	15
<b>Tabelle 3</b>	Wohneinheiten in Deutschland nach überwiegender Beheizung im Jahr 2006	16
<b>Tabelle 4</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Deutschland nach ausgewählten Bereichen 1990 bis 2006	19
<b>Tabelle 5</b>	Bodennutzung in Sachsen-Anhalt 2007	20
<b>Tabelle 6</b>	Entwicklung der Bevölkerung sowie von Bruttoinlandsprodukt und Primärenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt 2000 bis 2007	22
<b>Tabelle 7</b>	Ausgewählte konventionelle Kraftwerke in Sachsen-Anhalt nach elektrischer Bruttoleistung und abgegebener Strom- und Wärmemenge im Jahr 2006/2007	25
<b>Tabelle 8</b>	Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Sachsen-Anhalt 2007	28
<b>Tabelle 9</b>	Fernwärmeerzeugung und Verwendung in Sachsen-Anhalt 2006	29
<b>Tabelle 10</b>	Erdgasverbrauch nach Sektoren in Sachsen-Anhalt 2007	30
<b>Tabelle 11</b>	Energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen in Sachsen-Anhalt nach ausgewählten Bereichen 1990 bis 2006	33
<b>Tabelle 12</b>	Bodennutzung in der Altmark 2007	34
<b>Tabelle 13</b>	Voraussichtliche Emissionsmengen nach Grenzwerten der 13. BImSchV	54

### 7.3. Quellenverzeichnis

**Ärzteverband 2007:** Bitsch, Specht: Kein neues Kohlekraftwerk in Ensdorf, Saarländisches Ärzteblatt, Oktober 2007.

**AGEB 2009:** Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Bruttostromerzeugung in Deutschland von 1990 bis 2008 nach Energieträgern, Januar 2009.

**AÖC 2005:** Agro-Öko-Consult Berlin GmbH: Nachhaltige Entwicklung der Tierproduktion in der Altmark, im Auftrag des Amtes für Landwirtschaft und Flurneuordnung Altmark, Berlin, Oktober 2005.

**Arneburg 2008:** Stadtrat Arneburg: Info-Veranstaltung im Stadtrat Arneburg zum möglichen Bau eines Kohlekraftwerks, Protokollauszug, Arneburg, Juni 2008.

**BfS 2008:** Bundesamt für Strahlenschutz: Biologische und gesundheitliche Wirkungen von niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern – Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen, März 2008.

**BKWK 2006:** Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung: Kraft-Wärme-Kopplung, Chance für Wirtschaft und Umwelt, Berlin, 2006.

**BMELV 2009:** Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wettbewerb „Bioenergie-Regionen“, Berlin, 11. März 2009.

**BMU 2007a:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm, Berlin, August 2007.

**BMU 2007b:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen in der Bundesrepublik Deutschland, Vierteljahresbericht III. Quartal 2007, Berlin, Dezember 2007.

**BMU 2008a:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Weiterentwicklung der Ausbaustrategie Erneuerbare Energien – Leitstudie 2008; Berlin, Oktober 2008.

**BMU 2008b:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Ausbau erneuerbarer Energien im Strombereich bis zum Jahr 2030, Berlin, Dezember 2008.

**BMU 2008c:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2007, Grafiken und Tabellen, Berlin, Dezember 2008.

**BMU 2009:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: [www.bmu.de](http://www.bmu.de), Atomenergie, Restlaufzeiten der Atomkraftwerke in Deutschland, Berlin, Januar 2009.

**BMWi 2008:** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Stromerzeugungskapazität und Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in Deutschland, [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de), Energiedaten, Tabelle 22, Berlin, Oktober 2008.

**BNA 2006:** Beirat der Bundesnetzagentur, Niederschrift über die 47. Sitzung des Beirats der Bundesnetzagentur, Protokollauszug, Februar 2006.

**BNA 2007:** Beirat der Bundesnetzagentur, Niederschrift über die 54. Sitzung des Beirats der Bundesnetzagentur, Protokollauszug, Februar 2006.

**Böttinger 2009:** Böttinger: Leistungsdaten Kraftwerk Halle –Trotha, Stadtwerke Halle, E-Mail vom 5. Februar 2009.

**Brand-Schock 2009:** Brand-Schock: Winddaten zu Sachsen-Anhalt, Enercon-Büro Berlin, E-Mail vom 5. Februar 2009.

**BSW 2009:** Bundesverband Solarwirtschaft: Statistische Zahlen der deutschen Solarstrom- und Solarwärmebranche, Berlin, Februar 2009.

**BWE 2008a:** Bundesverband Windenergie: <http://www.wind-energie.de>, Windenergienutzung in den Bundesländern, Osnabrück, Dezember 2008.

**BWE 2008b:** Bundesverband Windenergie: <http://www.wind-energie.de>, 8 gute Gründe für die Windenergie, Osnabrück 2008.

**BWE 2009:** Bundesverband Windenergie: <http://www.wind-energie.de>, Zukunftsmarkt Repowering, Osnabrück, Februar 2009.

**Dehst 2008:** Umweltbundesamt: Datenbank Kraftwerke in Deutschland, Dessau, Mai 2008.

**Destatis 2009:** Statistisches Bundesamt: Wohnsituation, Bewohnte Wohneinheiten in Wohngebäuden nach überwiegender Beheizungs- und Energieart 2006, Februar 2009.

**DIE LINKE 2007:** Fraktion DIE LINKE im Bundestag: Kohle in Beschäftigung und neue Energie umwandeln, Berlin Juli 2007.

**DIW/ZSW 2008:** Diekmann, Vogel-Sperl: Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien – Vergleich der Bundesländer, Studie des BIW Berlin und des ZSW Stuttgart im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien e.V., Berlin 2008.

**DVV 2009:** Stadtwerke Dessau: <http://www.dvv-dessau.de>, Unternehmen/Geschichte, Dessau 2009.

**EEG 2009:** Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) in der Fassung vom 25. Oktober 2008.

**EEX 2009:** European Energy Exchange: List der Kraftwerke, [www.eex.de](http://www.eex.de), Leipzig, Februar 2009.

**Ensdorf 2007:** Gemeinderat Ensdorf: Wahlergebnisse Einwohnerbefragung 2007 der Gemeinde Ensdorf, Dezember 2007.

**faz 2008:** Frankfurter Allgemeine, faz.net: RWE bestätigt Pläne für ein Steinkohlekraftwerk in Sachsen-Anhalt, Meldung vom 3. Dezember 2008.

**FFU 2008:** Krien, Corbach, Mez: Die Zukunft der Braunkohle in ausgewählten Revieren, Forschungsstelle Umweltpolitik der Freien Universität Berlin, April 2008.

**First Solar 2007:** Zuber: First Solar, Firmenpräsentation, Frankfurt (Oder), Dezember 2007.

**FNR 2009:** Bioenergie Serviceagentur: Biogasgewinnung lt. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Februar 2009.

**hr 2009:** Hessischer Rundfunk: [www.hr-online.de](http://www.hr-online.de): Produktionspause – Streit um Biblis-Stillstand, Artikel vom 6. Februar 2009.

**IAEA 2009:** International Atomic Energy Agency: Nuclear Power Reactor Details – Stendal-1, Stendal-2, Februar 2009

**IE 2007:** Weber, Bohnenschäfer u. a.: Energiestudie für das Land Sachsen-Anhalt, Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Institut für Energetik und Umwelt, Leipzig, Mai 2007.

**IEA 2008:** International Energy Agency: World Energy Statistics 2008, CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf nach ausgewählten Regionen und Länder,

**ILEK 2006:** Altmarkkreis Salzwedel, Landkreis Stendal: Integriertes Ländliches Entwicklungskonzept, Strategie einer nachhaltigen Entwicklung in der Region Altmark, Salzwedel/Stendal September 2006.

**IPCC 2007:** Intergovernmental Panel on Climate Change: Vierter Sachstandsbericht des IPCC (AR4), Klimaänderungen 2007, Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger, Bern/Wien/Berlin, September 2007.

**Kohlenstatistik 2008:** Statistik der Kohlenwirtschaft e.V., Braunkohle im Überblick, Köln, Februar 2008.

**Kohlenstatistik 2009:** Statistik der Kohlenwirtschaft e.V., Belegschaft im Steinkohlenbergbau der Bundesrepublik Deutschland, Essen/Köln, Februar 2009.

**Ir 2009:** Lausitzer Rundschau online: Das Kurze leben der DDR-Kernkraftwerke, 10. Januar 2009.

**LAGB 2008:** Landesamt für Geologie und Bergwesen: Geothermie – nutzbare Energie der Erde, Potentiale des tieferen Untergrunds, 2008.

**Loreck 2007:** Loreck: Kraftwerke ohne Klimaschutz – Die Planungen der Energiewirtschaft zum Bau neuer Kohlekraftwerke in Deutschland, im Auftrag der Bundestagsfraktion DIE LINKE, Berlin, Mai 2007.

**Mercier 2007:** Mercier International Group: [www.zellstoff-stendal.de](http://www.zellstoff-stendal.de), Aktuelles, 20. Juni 2007.

**MfU 2008:** Ministerium für Umwelt des Saarlandes: Saarländisches Klimaschutzkonzept 2008 – 2013, Flächenvorsorge für die großflächige Nutzung der Photovoltaik, Saarbrücken, April 2008.

**MLU 2006:** Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt: Regionaler Waldbericht Sachsen-Anhalt 2006, Regionale PEFc-Arbeitsgruppe Sachsen-Anhalt e.V., 2006.

**MLV 2008:** Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr: Landesentwicklungsplan des Landes Sachsen-Anhalt, Erster Entwurf, Juli 2008.

**mz 2009:** Mitteldeutsche Zeitung, mz-online: Konzern aus Tschechien greift nach der Mibrag, 25. Februar 2009.

**PIK 2006:** Potsdam Institut für Klimafolgenforschung: Klima- und anthropoge Wirkungen auf den Niedrigwasserabfluss der mittleren Elbe – Konsequenzen für Unterhaltung und Ausbaunutzen, Potsdam, März 2006.

**PWB 2008:** Pfister Waagen Bianca: Anwendungsbereich Biogaspark Felgentreu, November 2008.

**RPA 2005:** Regionale Planungsgemeinschaft Altmark: Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Altmark, Salzwedel/Stendal, Februar 2005.

**RPA 2008:** Regionale Planungsgemeinschaft Altmark: Beschlussdrucksachen der Verbandsversammlung, Salzwedel, Oktober/Dezember 2008.

**RWE 2009:** RWE Power: Kraftwerk Westfalen – Blöcke D und E, [www.rwe.com](http://www.rwe.com), Essen, Februar 2009.

**Scholz 2009a:** Scholz: Gasenergiemarkt in Deutschland im Auftrag der Bundestagsfraktion DIE LINKE, Berlin, Februar 2009 (noch nicht veröffentlicht).

**Scholz 2009b:** Gasfeld und Bombodrom, E-Mail zum geplanten Erdgasspeicher bei Wittstock vom 19. März 2009.

**SRU 2007:** Sachverständigenrat für Umweltfragen: Klimaschutz durch Biomasse, Sondergutachten, Berlin, Juli 2007.

**StaLa 2008a:** Statistisches Landesamt: Statistisches Jahrbuch 2008 des Landes Sachsen-Anhalt, Teil 1, Halle, Oktober 2008.

**StaLa 2008b:** Statistisches Landesamt: Statistisches Jahrbuch 2008 des Landes Sachsen-Anhalt, Teil 2, Halle, Oktober 2008.

**StaLa 2008c:** Statistisches Landesamt: Sachsen-Anhalt im Vergleich, Länderspiegel, Halle, Dezember 2008.

**StaLa 2008d:** Statistisches Landesamt: [http://www.statistik.sachsen-anhalt.de/Internet/Home/Daten\\_und\\_Fakten/4/43/433/index.html](http://www.statistik.sachsen-anhalt.de/Internet/Home/Daten_und_Fakten/4/43/433/index.html), Dezember 2008.

**StaLa 2009:** Statistisches Landesamt: Energiebilanz 2003 bis 2006, im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit des Landes Sachsen-Anhalt, Halle, Januar 2009.

**SteinkohleFinG 2007:** Gesetz zur Finanzierung der Beendigung des subventionierten Steinkohlebergbaus zum Jahr 2018, Fassung von 20. Dezember 2007.

**techem 2007:** Techem: Heizenergie-Verbrauchsstudie für 12 ostdeutsche Städte, Pressemeldung vom 30. August 2007.

**techem 2008:** Techem: Energie-Kennwerte, Hilfen für die Wohnungswirtschaft, Eschborn 2008.

**Thiel 2008a:** Thiel: Größtes Biomassekraftwerk Deutschlands steht in Arneburg, [volksstimme.de](http://volksstimme.de) vom 16. Juli 2007.

**Thiel 2008b:** Thiel: Steinkohlekraftwerk Arneburg: Mehr als nur eine bloße Fiktion, Volksstimme, [www.volksstimme.de](http://www.volksstimme.de), Stendal, 13. Dezember 2008.

**TAB 2007:** Deutscher Bundestag, Drs. 16/9896: Bericht des Ausschusses für Bildung Forschung und Technikfolgenabschätzung, Technikfolgenabschätzung CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Lagerung bei Kraftwerken, Sachstandsbericht zum Monitoring „Nachhaltige Energieversorgung, Berlin, Juli 2007.

**TÜV Nord 2007:** TÜV Nord Systems: Umweltverträglichkeitsuntersuchung KW Ensdorf, Emissionsgrenzwerte und Emissionskonzentrationen nach 13./17. BImSchV, Oktober 2007.

**UBA 2007:** Umweltbundesamt: Indikator Energieproduktivität, <http://www.umweltbundesamt-umweltdeutschland.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=2847>, Dessau, November 2007.

**Vattenfall 2008:** EnBW, EON, RWE, Vattenfall: Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der installierten Kraftwerksleistung und der Leistungsflüsse in den Netzgebieten der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, Januar 2008.

**VDN 2004:** Verband der Netzbetreiber e.V. beim VDEW: Daten und Fakten, Stromnetze in Deutschland 2004, Berlin, Mai 2004.

**WI 2004:** Wuppertal Institut: Lechtenböhrer, Kristof, Irrek: Braunkohle – ein subventionsfreier Energieträger? Kurzstudie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Wuppertal, Oktober 2004.

**Winkler 2009:** Winkler, IGU-Bexbach: E-Mail-Verkehr am 16. und 27. Februar 2009, Daten zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) zum Kraftwerk Ensdorf und zum Bürgerentscheid, Bewertung des Kraftwerksstandorts Arneburg, Bexbach, Februar 2009.

## 7.4. Anhänge

<b>Anhang 1</b>	Nachhaltige Stromerzeugung in der Altmark nach installierter Leistung in MW 2009 bis 2030	75
<b>Anhang 2</b>	Nachhaltige Stromerzeugung in der Altmark nach Strommenge in GWh 2009 bis 2030	76
<b>Anhang 3</b>	Nachhaltige Stromerzeugung in der Altmark nach installierter Leistung in MW 2009 bis 2030	77
<b>Anhang 4</b>	Beschäftigungsentwicklung bei nachhaltiger Stromerzeugung in der Altmark 2009 bis 2030	78

## Anhang 1

### Nachhaltige Stromerzeugung in der Altmark nach installierter Leistung in MW 2009 bis 2030

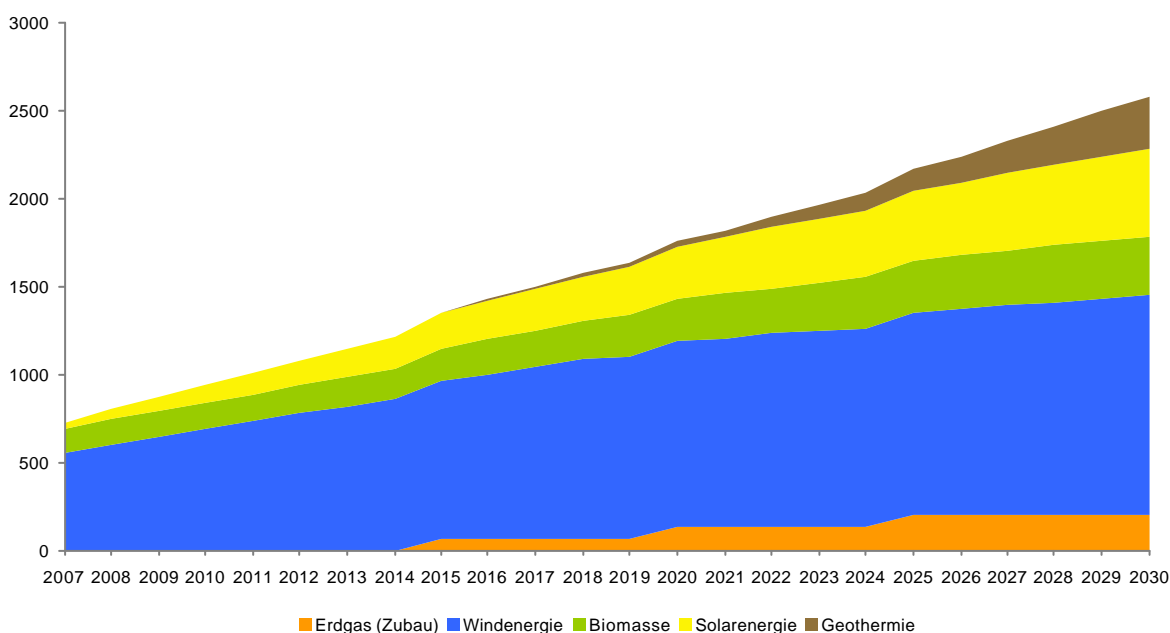
Energieträger	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erdgas (Zubau)	0	0	0	0	0	0	64	64	64	64	64	128
Windenergie	647	691	735	779	819	859	899	939	979	1019	1039	1059
Biomasse	147	152	157	164	171	179	188	197	208	220	234	248
Solarenergie	76	96	116	136	156	176	196	216	236	256	276	296
Geothermie	0	0	0	0	0	0	10	10	10	20	20	30
<b>SUMME</b>	<b>870</b>	<b>939</b>	<b>1008</b>	<b>1079</b>	<b>1146</b>	<b>1214</b>	<b>1357</b>	<b>1426</b>	<b>1497</b>	<b>1579</b>	<b>1633</b>	<b>1761</b>

Zellstoffwk. Stendal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Biogas	17	19	21	24	26	29	33	36	40	45	50	55
Holz	6	7	7	8	9	10	11	13	14	15	17	19
Reststoffe	23	26	29	32	35	39	44	49	54	60	67	74

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Volllaststd.
Erdgas (Zubau)	128	128	128	128	192	192	192	192	192	192	4500
Windenergie	1079	1099	1119	1139	1159	1179	1199	1219	1239	1259	1800
Biomasse	258	268	278	288	298	306	314	322	332	337	6500
Solarenergie	316	336	356	376	396	416	436	456	476	496	900
Geothermie	40	60	80	100	120	140	180	220	260	300	7000
<b>SUMME</b>	<b>1821</b>	<b>1891</b>	<b>1961</b>	<b>2031</b>	<b>2165</b>	<b>2233</b>	<b>2321</b>	<b>2409</b>	<b>2499</b>	<b>2584</b>	

Zellstoffwk. Stendal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	6500
Biogas	58	61	64	67	70	72	74	76	80	81	6500
Holz	21	23	25	27	29	31	33	35	36	37	6500
Reststoffe	79	84	89	94	99	103	107	111	116	118	6500

### Nachhaltige Stromerzeugung in der Altmark nach installierter Leistung in MW 2007 bis 2030



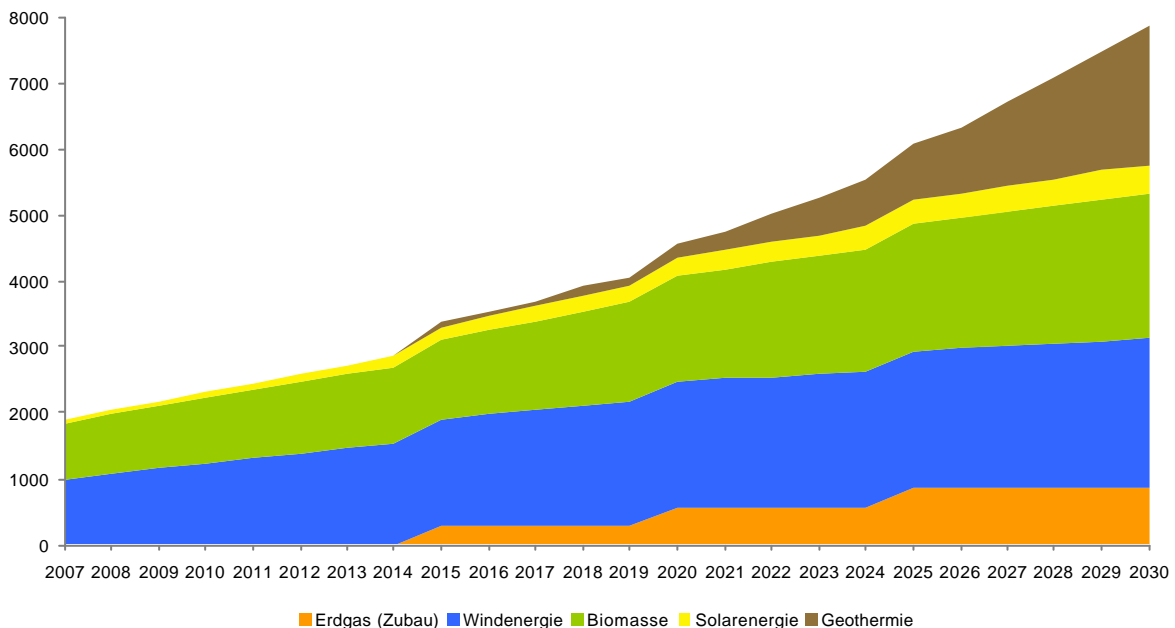
## Anhang 2

### Nachhaltige Stromerzeugung in der Altmark nach Strommenge in GWh 2009 bis 2030

Energieträger	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erdgas (Zubau)	0	0	0	0	0	0	288	288	288	288	288	576
Windenergie	1165	1244	1323	1402	1474	1546	1618	1690	1762	1834	1870	1906
Biomasse	953	986	1024	1065	1111	1163	1220	1283	1353	1431	1518	1615
Solarenergie	68	86	104	122	140	158	176	194	212	230	248	266
Geothermie	0	0	0	0	0	0	70	70	70	140	140	210
SUMME	2186	2317	2451	2590	2726	2867	3372	3525	3686	3924	4065	4573

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Volllaststd.
Erdgas (Zubau)	576	576	576	576	864	864	864	864	864	864	4500
Windenergie	1942	1978	2014	2050	2086	2122	2158	2194	2230	2266	1800
Biomasse	1677	1742	1807	1872	1937	1989	2041	2093	2158	2188	6500
Solarenergie	284	302	320	338	356	374	392	410	428	446	900
Geothermie	280	420	560	700	840	980	1260	1540	1820	2100	7000
SUMME	4760	5019	5278	5537	6084	6330	6716	7102	7501	7865	

### Nachhaltige Stromerzeugung in der Altmark nach Strommenge in GWh 2007 bis 2030



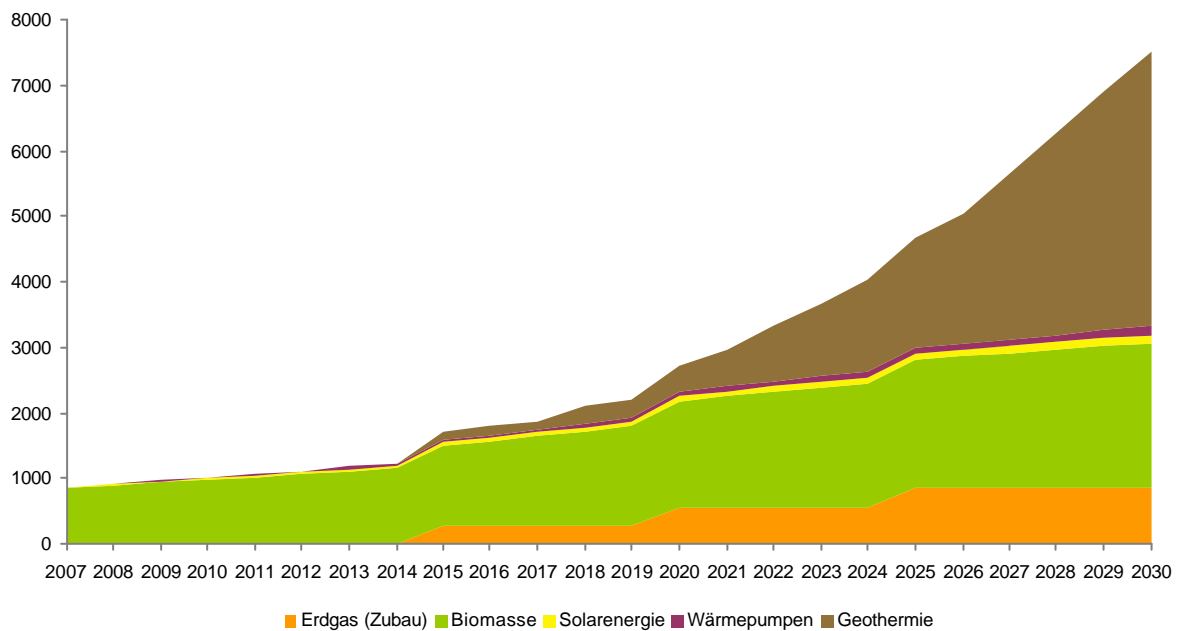
## Anhang 3

### Nachhaltige Wärmeerzeugung in der Altmark nach Wärmemenge in GWh 2009 bis 2030

Energieträger	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erdgas (Zubau)	0	0	0	0	0	0	288	288	288	288	288	576
Biomasse	953	986	1024	1065	1111	1163	1220	1283	1353	1431	1518	1615
Solarenergie	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Wärmepumpen	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Geothermie	0	0	0	0	0	0	140	140	140	280	280	420
SUMME	976	1016	1064	1115	1171	1233	1728	1801	1881	2109	2206	2741

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Volllaststd.
Erdgas (Zubau)	576	576	576	576	864	864	864	864	864	864	4500
Biomasse	1677	1742	1807	1872	1937	1989	2041	2093	2158	2188	6500
Solarenergie	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	900
Wärmepumpen	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	4000
Geothermie	560	840	1120	1400	1680	1960	2520	3080	3640	4200	7000
SUMME	2956	3314	3672	4030	4676	5021	5646	6271	6909	7512	

### Nachhaltige Wärmeerzeugung in der Altmark nach Wärmemenge in GWh 2007 bis 2030



## Anhang 4

### Beschäftigungsentwicklung bei nachhaltiger Stromerzeugung in der Altmark 2009 bis 2030

Energieträger	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erdgas (Zubau)	0	0	0	0	0	0	113	112	110	108	107	210
Windenergie	628	660	692	722	748	773	797	820	842	863	867	870
Biomasse	90	99	108	118	130	142	155	170	186	204	223	244
Solarenergie	590	734	874	1009	1140	1267	1389	1508	1623	1734	1842	1946
Geothermie	0	0	0	0	0	0	89	87	86	169	167	246
<b>SUMME</b>	<b>1308</b>	<b>1493</b>	<b>1674</b>	<b>1850</b>	<b>2017</b>	<b>2181</b>	<b>2543</b>	<b>2697</b>	<b>2847</b>	<b>3079</b>	<b>3205</b>	<b>3516</b>

Produktivitätsfaktor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Stellen/MW
Erdgas (Zubau)	207	204	201	198	293	288	284	280	275	271	2
Windenergie	873	876	879	881	883	885	886	887	889	889	1
Biomasse	256	268	280	291	302	309	316	323	333	334	2
Solarenergie	2046	2143	2236	2326	2413	2497	2578	2656	2731	2803	8
Geothermie	324	478	628	773	914	1051	1330	1602	1865	2119	10
<b>SUMME</b>	<b>3706</b>	<b>3969</b>	<b>4224</b>	<b>4470</b>	<b>4805</b>	<b>5030</b>	<b>5395</b>	<b>5748</b>	<b>6092</b>	<b>6417</b>	

Produktivitätsfaktor	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

### Beschäftigungsentwicklung bei nachhaltiger Stromerzeugung in der Altmark 2007 bis 2030

