

Zur Zukunft der Lausitzer Braunkohle

Kohlebedarf des konventionellen Kraftwerkparks sowie Folgen für den Klimaschutz und die Inanspruchnahme von Siedlungen

Autor: René Schuster

Cottbus, Februar 2007

Eine Studie im Auftrag von

DIE LINKE.
I M B U N D E S T A G

Herausgeber:

DIE LINKE. im Bundestag

Platz der Republik 1

11011 Berlin

Telefon 030-227 51170

Telefax 030-227 76248

Email: fraktion@linksfraktion.de

Internet: www.linksfraktion.de

INHALT

0. ZUSAMMENFASSUNG	4
1. EINLEITUNG	6
2. AUSGANGSLAGE.....	7
2.1 BESCHREIBUNG DER TAGEBAUFELDER	7
<i>Tagebau Cottbus-Nord.....</i>	<i>7</i>
<i>Tagebau Jänschwalde</i>	<i>8</i>
<i>Tagebau Welzow-Süd – Geltungsbereich des Rahmenbetriebsplans</i>	<i>8</i>
<i>Tagebau Welzow-Süd – Teilfeld 2.....</i>	<i>9</i>
<i>Tagebau Nochten – Geltungsbereich des Rahmenbetriebsplans</i>	<i>9</i>
<i>Tagebau Nochten – Vorbehaltsgebiet</i>	<i>9</i>
<i>Tagebau Reichwalde</i>	<i>10</i>
<i>Bisherige Förderung.....</i>	<i>10</i>
<i>Heizwert der Lausitzer Braunkohle</i>	<i>11</i>
2.2 DIE BRAUNKOHLKRAFTWERKE IN DER LAUSITZ.....	11
<i>Kraftwerk Jänschwalde</i>	<i>11</i>
<i>Kraftwerk Schwarze Pumpe</i>	<i>12</i>
<i>Kraftwerk Boxberg, Werk III</i>	<i>12</i>
<i>Kraftwerk Boxberg, Werk IV (Block Q)</i>	<i>13</i>
<i>Kraftwerk Boxberg, geplanter Neubaublock (Block R)</i>	<i>13</i>
<i>Heizkraftwerke Berlin-Klingenberg und Chemnitz.....</i>	<i>13</i>
2.3 WEITERE EINFLUSSFAKTOREN AUF DEN KOHLEBEDARF	14
<i>Kohleveredelung</i>	<i>14</i>
<i>Kohleverbindungsbahn.....</i>	<i>14</i>
<i>Kohleverflüssigung.....</i>	<i>14</i>
2.4 ANMERKUNG ZUR QUELLENLAGE	16
2.5. ENTWICKLUNG DER MITARBEITERZAHL	17
3. METHODIK DER ÜBERSCHLÄGIGEN KOHLEBILANZ.....	19
3.1 BERECHNUNG DES KOHLEBEDARFS DER KRAFTWERKE	19
3.2 BERECHNUNG DER KOHLENDIOXIDEMISSIONEN DER KRAFTWERKE	20
3.3 ANNAHMEN ZUR KRAFTWERKSAUSLASTUNG	20
4. ERGEBNISSE	21
4.1 SZENARIO 1: STATUS-QUO-SZENARIO	21
4.2 SZENARIO 2: STATUS-QUO-SZENARIO MIT AUSBAU DER KOHLEVERBINDUNGSBAHN	22
4.3 SZENARIO 3: MODERATES KLIMASCHUTZ-SZENARIO.....	22
<i>Anmerkung zum Erhalt der Lacomaer Teiche (Tagebau Cottbus-Nord)</i>	<i>24</i>
4.4 OPTION WEITERER KRAFTWERKE UND TAGEBAUE	26
5. SCHLUSSFOLGERUNGEN	30
QUELLEN:	32

Anhang 1: Revierkarte des DEBRIV (Ausschnitt)

Anhang 2: Lage weiterer Kohlefelder der Lausitz (aus STOLL)

Anhang 3: Kohlebilanz zu status-quo-Szenario

Anhang 4: Kohlebilanz bei Ausbau der Kohleverbindungsbahn

Anhang 5: Kohlebilanz bei moderatem Klimaschutz

0. Zusammenfassung

Die vorliegende Studie widmet sich der Frage, inwiefern zur Versorgung des jetzigen Kraftwerksparks im Lausitzer Braunkohlerevier weitere Ortschaften umgesiedelt werden müssen. Anlass für die Studie sind die Pläne zur Erweiterung der Tagebaue Welzow-Süd (Bundesland Brandenburg) und Nochten (Bundesland Sachsen) in die bisher als „Vorbehaltsgebiete“ bezeichneten Bereiche. Dies hätte die Umsiedlung von mehr als tausend Einwohnerinnen und Einwohnern zur Folge. Darüber hinaus wird in Anbetracht der klimapolitischen Erfordernisse der aus der Braunkohleverstromung resultierende CO₂-Ausstoß bilanziert.

Eine Beurteilung der energiepolitischen und planerischen Handlungsoptionen für den Zeitraum von 2010 bis 2020 erfordert zunächst eine bilanzierende Betrachtung von Laufzeiten der bestehenden und in Planung befindlichen Lausitzer Kraftwerksblöcke und Tagebaue. (Kapitel 2). Die reguläre Betriebsdauer von Kraftwerksblöcken wird dabei mit 40 Jahren angenommen. Eine Außerbetriebnahme ist daher zu erwarten

- für die ertüchtigten 500 MW-Blöcke in Boxberg und Jänschwalde um 2020;
- für die Neubaukraftwerke der 90er Jahre in Boxberg und Schwarze Pumpe um 2040;
- für den um 2010 geplanten Neubaublock R in Boxberg um 2050.

Zur Erstellung einer überschlägigen Kohlebilanz wird ein **einfaches Berechnungsmodell** für den Kohlebedarf dieser Kraftwerke verwendet und daraus die jeweiligen Kohlendioxidemissionen abgeleitet. (Kapitel 3) Im Anschluss daran werden drei Szenarien für die Versorgung der Kraftwerke ohne weitere Neubauten betrachtet. (Kapitel 4.1. – 4.3)

Im **Status-quo-Szenario** werden die bestehenden Kraftwerkskapazitäten stark ausgelastet. Dennoch ist eine Inanspruchnahme der Vorbehaltsgebiete erst ab 2039 notwendig. Lediglich 48 von 510 Mio. Tonnen Kohle aus diesen Gebieten würden bis zum Jahr 2050 benötigt. Allerdings würden die Kohlendioxidemissionen aus Lausitzer Braunkohle ab dem Jahr 2010 noch einmal auf mehr als 60 Mio. t pro Jahr ansteigen.

Im **Szenario mit Ausbau der Kohleverbindungsbahn (KVB)** wird das planmäßige Auslaufen des Tagebaus Cottbus-Nord durch eine Erhöhung der Kapazität der Kohleverbindungsbahn für die Zufuhr aus dem Südteil des Reviers so ausgeglichen, dass das Kraftwerk Jänschwalde weiter sehr stark ausgelastet werden kann. Dies führt zu einer um ein Jahr früheren Inanspruchnahme der Vorbehaltsgebiete und zu insgesamt 18 Mio. Tonnen zusätzlicher CO₂-Emissionen.

Im **moderaten Klimaschutz-Szenario** führen bereits relativ gemäßigte Annahmen, welche die Wirtschaftlichkeit der Lausitzer Kraftwerke nicht in Frage stellen, dazu, dass eine Inanspruchnahme der Vorbehaltsgebiete vor 2050 völlig unnötig wird. Gleichzeitig wird die zeitnah geplante Inanspruchnahme der Lacomaer Teiche vermieden und der Kohlendioxidausstoß kann deutlich gesenkt werden. Die dafür erforderlichen Voraussetzungen sind

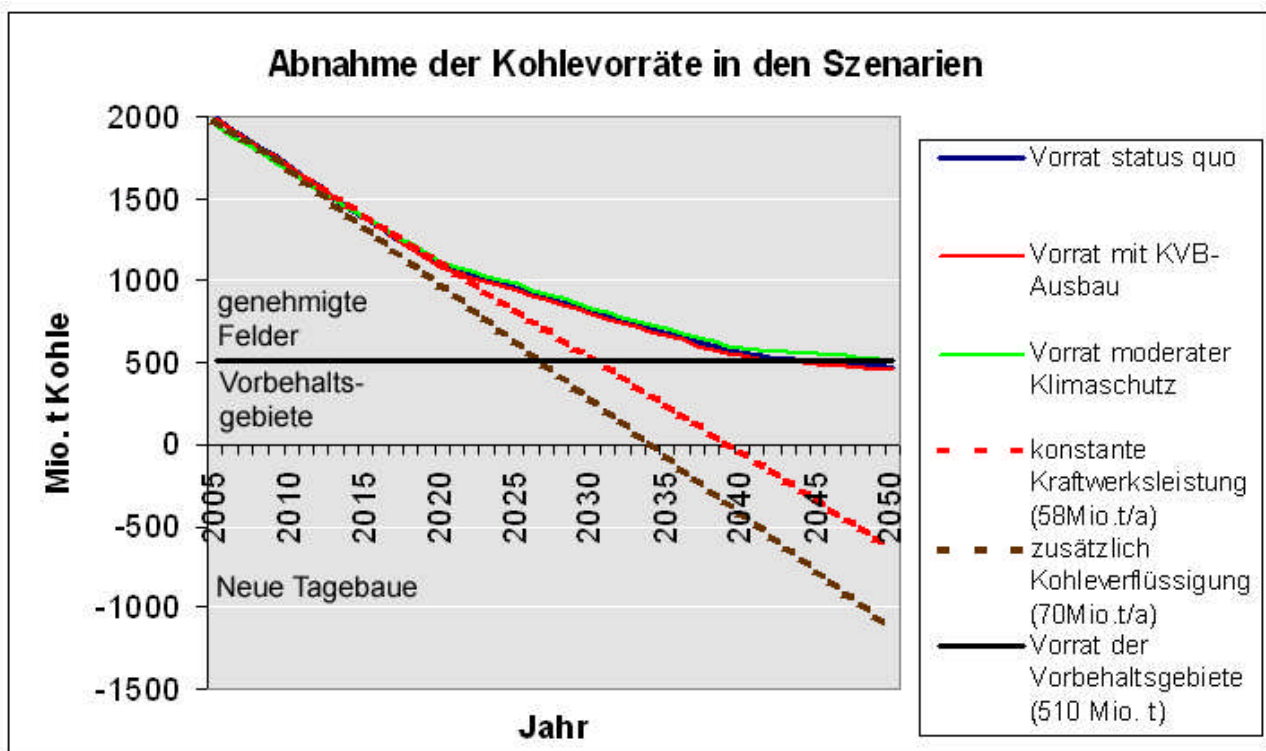
- eine geringe Auslastung der relativ ineffizienten 500-MW-Blöcke;
- eine stärkere Beschränkung des Kraftwerks Jänschwalde auf Verstromung von Kohle des

Tagebaus Jänschwalde;

- eine vorrangige Verwendung von Kohle des Tagebaus Reichwalde;
- ein langfristiger Verzicht auf Kohleverflüssigung.

Der **Zubau weiterer Kraftwerke ab 2020** (Kapitel 4.4) wird mit einer anderen Methodik betrachtet. Bei etwa gleichbleibend hoher Kohleförderung wie im Jahr 2005 wäre bis 2050 nicht nur die Inanspruchnahme beider Vorbehaltsgebiete, sondern auch weiterer Tagebaufelder und entsprechende Umsiedlungen notwendig. Die in Frage kommenden Lagerstätten und dadurch gefährdeten Ortschaften werden tabellarisch dargestellt.

Pläne zur Ansiedlung großtechnischer **Anlagen zur Kohleverflüssigung (CtL)** würden diesen Effekt deutlich verstärken und ggf. zum Aufschluss eines weiteren Tagebaus führen. CtL ist zudem vor dem Hintergrund der klimapolitischen Erfordernisse äußerst kritisch zu betrachten, da sie gegenüber Mineralöl zu etwa 2,8fach höheren CO₂-Emissionen führt.



Die Studie kommt daher zu dem Ergebnis, dass **eine Inanspruchnahme der Vorbehaltsgebiete der Tagebaue Welzow-Süd und Nochten für den jetzigen Kraftwerkspark nicht erforderlich ist** bzw. erst entschieden werden kann, wenn Technologie und Dimension des Kraftwerksparks nach 2020 ebenfalls entscheidungsreif sind. Hier spielt die Diskussion um Kraftwerkstechnologien mit CO₂-Abscheidung eine Rolle, deren Anwendbarkeit für die Lausitz jedoch nicht vor 2015 bewertet werden kann.

1. Einleitung

In der Lausitz wurden seit 1922 durch den Braunkohlenbergbau 136 Dörfer umgesiedelt, 81 davon vollständig devastiert.¹ 54 weitere Siedlungen stehen auf den als "wirtschaftlich gewinnbare Reserven" (PROGNOS 2005) bekannten 3,9 Mrd. Tonnen Braunkohle. Derzeit existieren in der brandenburgischen und sächsischen Lausitz 5 Tagebaue, in denen jährlich knapp 60 Mio. Tonnen Braunkohle gefördert werden.

Nach einer Auskohlung dieser Felder besteht die Option der bergbaulichen Inanspruchnahme zweier bereits konkret bekannter Vorbehaltsgebiete, die mit der Umsiedlung von jeweils mehr als tausend Menschen verbunden wäre. Bis zum Jahr 2015 strebt das Bergbauunternehmen Vattenfall Europe Mining die landesplanerische und genehmigungsrechtliche Klärung zugunsten einer Inanspruchnahme beider Gebiete an. Gleichzeitig steht derzeit auf der Agenda der Brandenburgischen Landesregierung eine Überarbeitung der Energiestrategie des Landes über das Jahr 2010 hinaus. Beide Prozesse müssen vor dem Hintergrund der gegenwärtigen internationalen Verhandlungen um verbindliche Klimaschutzziele für die Zeit nach 2012 betrachtet werden. Diese werden in Deutschland den Rahmen für zukünftige Emissionshandelsperioden bilden und damit direkte Relevanz für die Energiewirtschaft haben. Alle drei politischen Diskussionsprozesse haben Einfluss auf energiepolitische Handlungsoptionen und Entscheidungen für die Zeit zwischen 2010 und 2020, die Auswirkungen auf weitere Jahrzehnte haben werden.

Die aktuelle politische Diskussion zur Braunkohlenutzung ist stark geprägt von der Option sogenannter "clean coal"-Technologien, die besser wertungsfrei als Technologien zur CO₂-Abscheidung und Speicherung (engl. Abkürzung CCS) zu bezeichnen sind. Diese Technologien stehen derzeit real nicht zur Verfügung, ihre technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit soll in den nächsten zwanzig Jahren weltweit in mehreren Versuchsanlagen erforscht werden. Dennoch wird die politische Diskussion um konventionelle und CCS-Kraftwerke bereits heute stark vermischt. Keines der derzeit für den kommerziellen Betrieb geplanten Kraftwerke sieht jedoch eine Nutzung dieser Technologien vor.

Als Beitrag zu den oben genannten Diskussionsprozessen nimmt diese Studie eine Abschätzung der Auswirkungen des jetzt bestehenden oder konkret geplanten konventionellen Kraftwerksparks auf die Notwendigkeit der Inanspruchnahme von Siedlungen sowie die CO₂-Emissionen vor. Aussagen über die künftige Rolle von CCS-Kraftwerken bei der Energieversorgung können heute nicht verlässlich getroffen werden. Es stellt sich daher insbesondere die Frage: **Ist es notwendig, zur Versorgung des jetzigen Kraftwerksparks Vorbehaltsgebiete und ggf. auch weitere Tagebaufelder in Anspruch zu nehmen?**

Da diese Studie unabhängig vom Bergbautreibenden und Kraftwerksbetreiber erstellt wurde, ist nur öffentlich zugängliches Quellenmaterial verwendet worden. Dieses liefert mitunter keine optimale Datengrundlage, ist jedoch für den hier verfolgten überschlägigen Ansatz ausreichend.

Der Autor dankt allen, die ihn mit technischem Fachwissen beraten haben und bei der Beschaffung der vielfältigen Quellen behilflich waren.

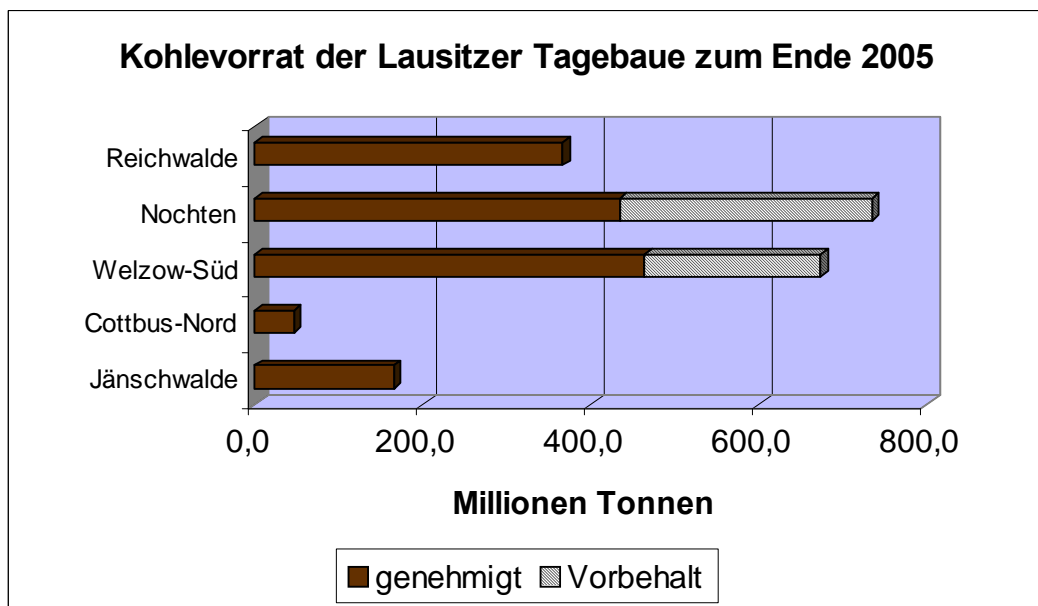
¹ Pressemitteilung zur Eröffnung des "Archivs verschwundener Orte" am 14.10.2006 in Forst.

2. Ausgangslage

2.1 Beschreibung der Tagebaufelder

Im Folgenden sollen die einzelnen derzeit erschlossenen Tagebaufelder kurz charakterisiert werden. Ihre räumliche Einordnung ist aus Anhang 1 ersichtlich. Abbildung 1 veranschaulicht das Verhältnis der Kohlevorräte in genehmigten und Vorbehaltsgebieten.

Abbildung 1: Kohlevorrat der Lausitzer Tagebaue zum Ende 2005



Tagebau Cottbus-Nord

Der Tagebau Cottbus-Nord ist mit einer relativ kleinen Förderbrücke F 34 ausgestattet. Das Abraum-zu-Kohle-Verhältnis liegt nach STOLL (1993) bei 4,2 : 1 m³/t. PASTERNAK (2006) geht von einem Vorrat von 56 Mio. Tonnen zum Jahresende 2003 aus. Das Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe gibt in einem Planfeststellungsbeschluss einen Kohlevorrat von 42 Mio. Tonnen zum Ende des Jahres 2006 an (LBGR 2006).

Der Umfang der Fortführung des Tagebaus Cottbus-Nord ist abhängig vom Ausgang eines verwaltungsrechtlichen Klageverfahrens zur geplanten Beseitigung der Teichgruppe Lacoma. Nach Planung des Bergbauunternehmens soll der Tagebau 5-6 Mio. Tonnen Rohbraunkohle jährlich fördern und spätestens im Jahre 2015 nach der Auskohlung stillgesetzt werden (VATTENFALL 2004). Nach Auffassung der anerkannten Naturschutzverbände ist ein Erhalt der Teichlandschaft und eine Stillsetzung des Tagebaus vor dem Altlauf des Hammergrabens ohne gravierend negative Auswirkungen auf Energieversorgung und Arbeitsmarkt möglich. Unter anderem sei östlich des Teichgebietes noch ein Teil des Abbaufeldes mit etwa 10 Mio. t Feldesinhalt abbaubar, ohne dass das Schutzgebiet zerstört werden müsse. Ein Betrieb des Tagebaus bis Mitte 2007 scheint derzeit unabhängig vom Ausgang des Gerichtsverfahrens gesichert (LANDESBÜRO 2007).

Der strittige Zeitabschnitt umfasst damit maximal die Jahre 2007-2015. Langfristige Überlegungen zum Lausitzer Revier können weitgehend unabhängig vom Ausgang dieses Konfliktes angestellt werden.

Tagebau Jänschwalde

Der Tagebau Jänschwalde in Brandenburg ist mit einer Abraumförderbrücke F 60 ausgestattet.

Das Abraum-zu-Kohle-Verhältnis verschlechtert sich in Abbaurichtung von 8:1 auf ca. 11:1 m³/t. Dementsprechend geht das Unternehmen von einer sinkenden Förderleistung aus. Statt der bisher möglichen etwa 14 Mio. Tonnen pro Jahr sind ab 2011 noch 11 Mio. Tonnen geplant. (VATTENFALL 2004; Anlage 1 S.5) Dies kann bis zum geplanten Auslaufen des Tagebaus an der Taubendorfer Rinne angenommen werden.²

Der Feldesinhalt betrug zum 1.1.2006 etwa 165,6 Mio. Tonnen.³, wobei widersprüchliche Angaben z.T. auch auf höhere Werte deuten.⁴ Nach dem bergrechtlichen Rahmenbetriebsplan, kurz RBP waren 1994 bis Auslauf 360,5 Mio. Tonnen zu gewinnen (LAUBAG 1993), seither ist aber die Abbaukante beim Ort Grießen nachträglich zurückgenommen worden, wodurch ca. 10 Mio. Tonnen Kohle weniger gewonnen werden können.

Tagebau Welzow-Süd – Geltungsbereich des Rahmenbetriebsplans

Der Antrag zum Rahmenbetriebsplan vom 28.2.93 (LAUBAG 1993) ging noch von einer Auskohlung des Teilfeldes 1 im Jahre 2023 und des Gesamt-Tagebaues im Jahr 2032 aus. Als der Braunkohlenplan jedoch vorerst nur der Abbaggerung des Teilfeldes 1 zustimmte, durfte auch bergrechtlich nur dieser Teil genehmigt werden. Nach dem Urteil des Brandenburgischen Landesverfassungsgerichts vom 15.6.2000 zum Braunkohlenplan Jänschwalde wurde auch der Braunkohlenplan Welzow-Süd überarbeitet und nach neuer Rechtslage im Juni 2004 erneut für verbindlich erklärt. Die massiven Förderrückgänge der 90er Jahre betrafen in Brandenburg vor allem den Tagebau Welzow-Süd. Das führt dazu, dass im neuen Braunkohlenplan von einer Auskohlung des Teilfeldes 1 im Jahr 2027/2030 ausgegangen wird, bei Inanspruchnahme des Teilfeldes 2 von einer Laufzeit bis 2038/40.

Der Rahmenbetriebsplan gibt von 1994 bis Auslauf 875 Mio. Tonnen Vorrat an. Das Teilfeld 2 enthält nach DÄHNERT & KETZMER (2006) einen Vorrat von 210 Mio. Tonnen. Bis 2005 wurden 193 Mio. Tonnen abgebaut, es verbleiben 472 Mio. Tonnen im bergrechtlich genehmigten Bereich. PASTERNAK (2006) gibt 504 Mio. Tonnen Kohlevorrat zum Ende 2003 an.

Das Abraum-Kohle-Verhältnis liegt im Teilfeld Welzow (bis zum Erreichen der Endstellung des Parallelbetriebs bei Geisendorf) bei 7:1 bis 8:1 m³/t (RBP, Anhang 5) und sinkt danach im geologischen Teilfeld Proschim (das teilweise im landesplanerischen „Teilfeld 1“ und teilweise im Vorbehaltsgebiet liegt) auf bis zu 5,0 : 1 und steigt im sog. Flugplatzfeld (westliches Ende des Vorbehaltsgebietes) wieder auf 5,4:1 an (LAUBAG 1993).

Der Tagebau Welzow-Süd ist ebenfalls mit einer F 60-Förderbrücke und zwei Vorschnittbaggern ausgestattet und hat eine Förderleistung von 19-21 Mio. Tonnen. Der RBP (Anlage 5) sieht Förderungen von 22 Mio. Tonnen im Teilfeld Welzow vor, bei günstigem A:K-Verhältnis im Teilfeld Proschim erscheinen auch 23 Mio. Tonnen pro Jahr möglich. (da für je zehn Jahre zusammen 231 bzw. 237 Mio. Tonnen Förderung angesetzt werden)

² Da STOLL (1993), S.120 auch für das nördlich angrenzende Feld Jänschwalde-Nord das A-K-Verhältnis 11:1 angibt.

³ Nach VATTENFALL 2004, Anlage 3 S.3 zum 1.1.2004 194,9 Mio. t, Jahresförderung 2004: 14,8; Jahresförderung 2005: 14,5. PASTERNAK (2006) gibt dem widersprechend einen Kohlevorrat von 197 Mio. t zum Ende des Jahres 2003 an.

⁴ So geben DÄHNERT & KETZMER (2006) Gesamtvorräte von 1513 Mio. t für 12/2005 an, davon Reichwalde 366, Nochten 438, Welzow 472. Setzt man für Cottbus-Nord 46,5 an, ergäben sich für Jänschwalde bereits 190,5 Mio. t. Zur Sicherheit soll hier in Zweifelsfällen von der jeweils geringsten Vorratsangabe ausgegangen werden.

Tagebau Welzow-Süd – Teilfeld 2

Der Kohlevorrat in diesem Gebiet beträgt nach DÄHNERT & KETZMER (2006) 210 Mio. Tonnen. Seine Inanspruchnahme erfordert die Umsiedlung der Ortschaften Proschim und Lindenfeld (Ortsteile von Welzow) und soll im Anschluss an die Auskohlung des bereits genehmigten Feldes erfolgen. Für einen Weiterbetrieb des Tagebaus ins Teilfeld 2 ist sowohl ein neues Braunkohlenplanverfahren notwendig, als auch alle (z.B. berg- und wasserrechtlichen) Genehmigungen noch zu erteilen. Derzeit liegt noch kein Antrag von Vattenfall, jedoch eine öffentliche Absichtserklärung vor. Der geltende Braunkohlenplan enthält als Ziel 3 die Festlegung: „Bis spätestens 2015 ist in einem anschließenden Braunkohlenplanverfahren die Entscheidung über eine Weiterführung des Tagebaus in den räumlichen Teilabschnitt 2 zu treffen.“ Eine Klage der Gemeinde Proschim (inzwischen Teil der Stadt Welzow) gegen diese Festlegung kam nicht zu einer richterlichen Entscheidung. Offiziell ist eine Zahl von Umsiedlungsbetroffenen erst in einem Braunkohlenplanverfahren zu ermitteln. Die „Lausitzer Rundschau“ schätzt sie auf mehr als 1000 Menschen.⁵

Tagebau Nochten – Geltungsbereich des Rahmenbetriebsplans

Im Braunkohlenplanverfahren wurden drei Varianten geprüft und die Variante 1 („Abbau des Brückenfeldes bis 2026“) landesplanerisch festgeschrieben und anschließend der Rahmenbetriebsplan genehmigt. Laut Braunkohlenplan betrug der Vorrat dieses Feldes zum 31.12.1993 noch 606 Mio. Tonnen Kohle (LANDESREGIERUNG SACHSEN 1994a, S.14). Die dahinter gelegenen Bereiche wurden dennoch als Vorbehaltsgebiet im Braunkohlenplan aufgeführt. Bis Ende 2005 wurden im Tagebau Nochten 170,9 Mio. Tonnen Kohle gefördert, so dass rechnerisch 435 Mio. Tonnen verbleiben.⁶ Nach STOLL (1993, S.93) liegt das Abraum-Kohle-Verhältnis bei durchschnittlich 5,9 m³/t. Der Tagebau Nochten ist mit einer Förderbrücke F 60 ausgestattet, seine Jahresförderung lag seit 1994 zwischen minimal 7,2 Mio. Tonnen (1998) und maximal 19,0 Mio. Tonnen (2005). Zuvor lag das Maximum bei 31,5 Mio. Tonnen im Jahr 1989, der Braunkohlenplan hält eine „Kohleförderung bis 23 Mio. t/a“ für möglich (LANDESREGIERUNG SACHSEN 1994a, S.20) Dennoch soll zunächst von der bisherigen Obergrenze 19 Mio. Tonnen pro Jahr ausgegangen werden.

Innerhalb des genehmigten Abbaufeldes wurde eine Linie definiert, die dem für 2017 prognostizierten Tagebaustand entspricht. Die Genehmigung des Braunkohlenplans durch den Staatsminister für Umwelt und Landesentwicklung vom 7.2.1994 erteilte die Auflage, dass diese Linie nur dann durch den Tagebau überschritten werden darf, wenn am Standort Boxberg ein zweiter Neubau-Kraftwerksblock errichtet wird. Damit sollte die Inanspruchnahme bewohnten Gebietes (Trebendorf, Ortsteil Hinterberg sowie mehrere Ausbauten) von zusätzlichen Investitionen abhängig gemacht werden, nachdem der Kraftwerksbetreiber vorerst nur einen der zwei geplanten 900 MW-Blöcke umsetzen wollte.⁷

Tagebau Nochten – Vorbehaltsgebiet

Der Kohlevorrat in diesem Gebiet beträgt 300 Mio. Tonnen (Braunkohlenplan Nochten, S.14). Seine Inanspruchnahme erfordert die Umsiedlung der Ortschaften Mulkwitz, Rohne, Mühlrose und von Teilen des Ortes Schleife und soll im Anschluß an die Auskohlung des bereits genehmigten Feldes erfolgen. Für einen Weiterbetrieb des Tagebaus ins Vorranggebiet ist sowohl ein neues Braunkohlenplanverfahren notwendig, als auch alle (z.B. berg- und wasserrechtlichen) Genehmigungen noch zu erteilen. Auch hier sind offizielle Umsiedlerzahlen erst in einem neuen Planverfahren zu ermitteln. „Mehr als 1500 Menschen können davon betroffen sein“ schätzt die

⁵ Lausitzer Rundschau 27.10.2006.

⁶ DÄHNERT & KETZMER (2006) geben 438 Mio. t an.

⁷ Auch der Braunkohlenplan Reichwalde hat eine ähnliche Klausel, die sich allerdings nicht an einer konkreten Linie orientiert.

„Lausitzer Rundschau“ ein.⁸

Im früheren Braunkohlenplanverfahren wurden auch zwei Varianten zur Teilinanspruchnahme des Vorranggebietes geprüft, von denen eine die Umsiedlung nur von Mühlrose vorsah, die andere die Gewinnung von 110 Mio. Tonnen Kohle aus dem Vorbehaltsgebiet ohne jegliche Umsiedlung ermöglichen sollte (Braunkohlenplan Nochten, S. 14). In einem neuen Braunkohlenplanverfahren wären diese Varianten ggf. erneut zu prüfen.

Tagebau Reichwalde

Die im Vorfeld befindlichen kleineren Ortschaften wurden bereits devastiert, bevor der Tagebau Reichwalde aufgrund mangelnden Kohlebedarfs in der zweiten Hälfte der 90er Jahre in der Förderung deutlich reduziert und 1999 stillgesetzt wurde. Vattenfall beabsichtigt, den Betrieb wieder aufzunehmen und im Jahr 2010 erneut mit der Kohleförderung zu beginnen. Nach dem Parallelbetrieb in Richtung Osten soll der Tagebau dabei nach Norden weitergeführt werden. PASTERNAK (2006) sowie DÄHNERT & KETZMER (2006) geben einen Feldesinhalt von 366 Mio. Tonnen an.⁹

Das durchschnittliche Abraum-Kohle-Verhältnis beträgt nach STOLL, (1993,S. 90) 6 : 1, was den differenzierten Darstellungen im Braunkohlenplan gut entsprechen dürfte, PASTERNAK (2006) gibt fälschlicherweise 3,5 : 1 an.

Die jährliche Förderung vor der Außerbetriebnahme erreichte maximal 19,8 Mio. Tonnen (1989) und sank ab 1992 dauerhaft unter 10 Mio. Tonnen ab. BREUER (2005) geht von einer künftigen Jahresförderung von 10 Mio. Tonnen aus, nach BEUTLER (2005) liegt die Leistungsfähigkeit des Grubenbetriebes bei 15 Mio. Tonnen , nach DÄHNERT & KETZMER (2006) bei 14 Mio. t.

Bisherige Förderung

Die Förderzahlen der Lausitzer Braunkohlentagebaue seit 1994 sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Tagebaue Meuro und Seese wurden dabei nicht privatisiert, sondern in Bundesbesitz (LBV, später LMBV) auslaufen gelassen, um sie anschließend zu sanieren.

Tabelle 1: Förderzahlen Rohbraunkohle einzelner Lausitzer Tagebaue 1994 – 2005. Angaben nach Brandenburgischer Braunkohlenausschuß, LAUBAG, VATTENFALL

	<i>Cb-N</i>	<i>Jäwa</i>	<i>Welz.-S.</i>	<i>Seese</i>	<i>Meuro</i>	<i>Nochten</i>	<i>Reichw.</i>
1994	5,5	16,1	14,8	3,9	5,3	15,7	7,6
1995	5,6	14,1	11,6	3,3	4,8	14,8	7,4
1996	7,1	14,2	12,0	0,9	5,1	11,5	5,0
1997	6,5	12,6	13,5		4,8	12,9	4,7
1998	5,8	15,4	13,9		5,9	7,2	2,3
1999	6,2	14,5	14,1		5,7	8,7	1,8
2000	6,1	19,3	14,9			14,7	
2001	6,7	17,4	18,0			15,4	
2002	6,3	17,8	18,9			16,4	
2003	6,7	14,4	19,5			16,9	
2004	5,8	14,8	20,6			17,7	
2005	4,5	14,5	21,4			19,0	

⁸ LR 24.5.2006, S.3.

⁹ Allerdings betrug laut Braunkohlenplan Reichwalde, S.13 der Feldesinhalt zum 1.1.1994 noch 429 Mio. Tonnen. Nach einer Förderung von 28,8 Mio. Tonnen in den Jahren 1994-1999 hätte sich daher ein Vorrat von 400 Mio. Tonnen ergeben müssen. Es wird im Folgenden zur Sicherheit von der geringeren Zahl ausgegangen.

Heizwert der Lausitzer Braunkohle

Auffälligerweise unterscheiden sich die angesetzten Heizwerte für Lausitzer Braunkohle in verschiedenen Quellen z.T. deutlich. (Tabelle 2) In keiner Weise nachvollziehbar ist der Durchschnittswert von 9.152 KJ/kg, der in der Energiebilanz Brandenburg 2003 (LDS 2005) angegeben wird. Er liegt außerhalb der Schwankungsbreite aller tagebauspezifischen Angaben und stellt vermutlich den Mittelwert für ostdeutsche Braunkohle inkl. des mitteldeutschen Reviers dar.¹⁰

Tabelle 2: Angaben zu Heizwerten in KJ/kg

Quelle	Cottbus-Nord	Jänschwalde	Welzow-Süd	Nochten	Reichwalde
Rahmenbetriebspläne	8900	8500	9000	nicht eingesehen	nicht eingesehen
Braunkohlenpläne				8650	8200
VATTENFALL (2004a)	8350	8550	8950	8700	
PASTERNAK (2006)	8900	8750	8950	8700	8200

Für das gesamte Braunkohlenrevier wird im Folgenden ein Durchschnittswert von 8.650 KJ / kg angenommen. Dies entspricht dem Mittelwert der Zahlen nach PASTERNAK (2006) unter Vernachlässigung des Tagebaus Cottbus-Nord, der in langfristigen Betrachtungen aufgrund seines baldigen Auslaufens keine Rolle spielen kann und aufgrund geringer Jahresfördermengen bereits heute für das Gesamtrevier eine untergeordnete Rolle spielt.

2.2 Die Braunkohlenkraftwerke in der Lausitz

Kraftwerk Jänschwalde

Die sechs 500-MW-Blöcke des Kraftwerkes Jänschwalde gingen zwischen 1981 und 1989 ans Netz und wurden 1991-1996 mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage nachgerüstet. Der Netto-Wirkungsgrad wird mit 35-36 % angegeben (VATTENFALL 2006).

Die Brutto-Nennleistung beträgt 3000 MW, eine Netto-Nennleistung gibt VATTENFALL 2006 nicht an. Bei VDI (1999, S.84) ist der Eigenbedarf des Kraftwerkes nach der Ertüchtigung jedoch mit 7,2 % angegeben. Es kann somit von einer Nettoleistung von 2.790 MW ausgegangen werden.¹¹

Für die erste Emissionshandelsperiode 2005-2007 meldete das Kraftwerk einen Bedarf von 77.273.142 Emissionsberechtigungen an (DEHST 2006). Das entspricht 25,758 Mio. Tonnen Kohlendioxid pro Jahr im Durchschnitt der Jahre 2000-2002. Tatsächlich wurden 25,246 Mio. Tonnen im Jahr 2005 freigesetzt (Emissionsberichterstattung für das Jahr 2005).

Im Jahr 2004 wurde die Müllmitverbrennung bis zu einer Menge von 400.000 Tonnen pro Jahr durch Planfeststellung genehmigt. Eine Hauptrevision des Blockes F wurde 2006 durchgeführt

¹⁰ vgl. PROGNOSE (2005), S. 79, dort 9.125 KJ/kg, eine der beiden Quellen scheint also einen „Zahlendreher“ zu enthalten!

¹¹ PFEIFFER (2005) gibt unter Berufung auf Vattenfall 2736 MW an. Dies würde bei 7,2 % Eigenbedarf eine tatsächliche Bruttogleistung der Blöcke von 491 MW bedeuten. Zur Sicherheit soll hier mit der größeren in Frage kommenden Zahl gerechnet werden.

(Terravatt 6/2006, S. 53), das Retrofit-Programm für alle sechs Blöcke wurde damit im Oktober 2006 abgeschlossen (VATTENFALL 2006c), in dessen Rahmen eine deutliche Steigerung der Turbinenwirkungsgrade erfolgte. Der (Haupt-)Revisionszyklus für die 500-MW-Blöcke wurde inzwischen auf 12 Jahre verlängert.

Aus jedem Kraftwerksblock können 58 MW Wärmeleistung ausgekoppelt werden (VATTENFALL 2006). Das entspricht etwa 4,5 % der thermischen Gesamtleistung des Kraftwerks. Ein jährlicher Wärmeabsatz in MWh ist nicht veröffentlicht. Mit dieser Wärme werden am Kraftwerksstandort angesiedelte Industriebetriebe versorgt, eine Fernwärmeleitung wurde desweiteren zur Versorgung der Städte Peitz und Cottbus errichtet. Die Fernwärmeversorgung der Großstadt Cottbus wird inzwischen jedoch weitestgehend über ein eigenes Heizkraftwerk abgesichert (siehe Kohleveredlung).

Die Ertüchtigung der Kraftwerkstechnik in den 90er Jahren zielte auf einen Betrieb des Kraftwerkes bis zum Jahr 2020.¹² Vattenfall hat derzeit noch kein Restnutzungskonzept erarbeitet, wie das Kraftwerk Jänschwalde nach dem planmäßigen Auslaufen des Tagebaues Cottbus-Nord (spätestens 2015) weiter mit Kohle versorgt werden soll.¹³

Kraftwerk Schwarze Pumpe

Das heutige Kraftwerk Schwarze Pumpe wurden Mitte der 90er Jahre errichtet, um die veralteten Anlagen der Kraftwerke Plessa, Lauta, Trattendorf und Schwarze Pumpe zu ersetzen. Die beiden 800-MW-Blöcke wurden 1997 und 1998 in Betrieb genommen.

Die Brutto-Nennleistung beträgt 1.600 MW, der elektrische Netto-Wirkungsgrad im Betrieb mit Fernwärme- und Prozessdampfauskopplung beträgt 40,0 %, der (die genutzte Wärme mit einbeziehende) Brennstoffausnutzungsgrad ca. 55 % (VATTENFALL 2006b). Nach KEHR et al. (1999, S.115) beträgt der Kraftwerkseigenbedarf knapp 6 %. Somit ergibt sich eine Netto-Nennleistung von 750 MW.

Für die erste Emissionshandelsperiode meldete das Kraftwerk einen Bedarf von 39405066 Emissionsberechtigungen an (DEHST 2006). Das entspricht 13,135 Mio. Tonnen Kohlendioxid pro Jahr. Tatsächlich wurden 12,498 Mio. Tonnen im Jahr 2005 freigesetzt.

Aus dem Kraftwerk erfolgt Fernwärmeauskopplung von 2 x 60 MW (etwa 3 % der thermischen Gesamtleistung des Kraftwerks) und eine Prozesswärmeauskopplung von 470 Tonnen Dampf pro Stunde für benachbarte Industriebetriebe. Ein jährlicher Wärmeabsatz in MWh ist nicht veröffentlicht.

Für Großkraftwerke wird üblicherweise eine Lebensdauer von 40 Jahren angesetzt. Es ist daher zunächst von einem Betrieb der Blöcke bis 2039 auszugehen. (Jahr der Inbetriebnahme nicht mitgerechnet.)

Kraftwerk Boxberg, Werk III

Die beiden 500 MW-Blöcke wurden 1978-1979 in Betrieb genommen. Sie wurden Mitte der 90er

¹² "Im Jahr 2020 kommt die Betrachtung der Stromerzeugung in Brandenburg an eine Schnittstelle, da etwa zu diesem Zeitpunkt das Kraftwerk Jänschwalde seinen Betrieb einstellen wird." (PROGNOS 2001, S.78)

¹³ "Die Laufzeit des Kraftwerkes Jänschwalde ist für uns übersichtlich bis zum Jahre 2015. Dazu ist auch das Bekohlungskonzept abgestimmt, auch das Entsorgungskonzept. Die technischen Anlagen im Kraftwerk sind auch darauf ausgerüstet. Wir arbeiten an einem Auslaufkonzept und werden dann sehen, in welcher Weise man diesen Zeitrahmen auch verlängern kann und wir haben auch großes Interesse an einer Verlängerung. Es gibt aber eine ganze Reihe von Punkten, die abgearbeitet werden müssen und es ist auch nicht unwesentlich, was da am Strommarkt passiert auch mit dem Emissionstrading CO₂" (Zitat Beutler, Vattenfall in: Braunkohlensausschuss Brandenburg, Protokoll der 63.Sitzung am 14.4.2005, S.25)

Jahre für weitere 20 Jahre Betrieb nachgerüstet,¹⁴ (der "Block P" ging dabei bereits Anfang 1994 wieder ans Netz) und haben nunmehr eine Netto-Nennleistung von je 459 MW und einen Nettowirkungsgrad von ca. 36 % (VATTENFALL 2006).

Für die erste Emissionshandelsperiode meldete das Kraftwerk einen Bedarf von 24871326 Emissionsberechtigungen an (DEHST 2006). Das entspricht 8,290 Mio. Tonnen Kohlendioxid pro Jahr. Tatsächlich wurden 8,891 Mio. t im Jahr 2005 freigesetzt.

Kraftwerk Boxberg, Werk IV (Block Q)

Der 900 MW-Neubaublock in Boxberg wurde im Jahr 2000 in Betrieb genommen und hat eine Nettoleistung von 845 MW.¹⁵ Der Nettowirkungsgrad des Blockes beträgt 42 % (VATTENFALL 2006).

Für die erste Emissionshandelsperiode meldete das Kraftwerk einen Bedarf von 20.322.897 Emissionsberechtigungen an (DEHST 2006). Das entspricht 6,774 Mio. Tonnen Kohlendioxid pro Jahr. Tatsächlich wurden 6,920 Mio. **Tonnen** im Jahr 2005 freigesetzt.

Aus den bestehenden drei Blöcken (Werk III und IV) werden 150 MW_{th} ausgekoppelt, die der Wärmeversorgung des Gewerbegebietes Boxberg, des Ortes Boxberg und der Stadt Weißwasser dienen (VATTENFALL 2006). Dies entspricht etwa 3,3 % der thermischen Gesamtleistung.

Für Großkraftwerke wird üblicherweise eine Lebensdauer von 40 Jahren angesetzt. Es ist daher zunächst von einem Betrieb des Blockes bis 2041 auszugehen. (Jahr der Inbetriebnahme nicht mitgerechnet.)

Kraftwerk Boxberg, geplanter Neubaublock (Block R)

Derzeit ist ein zweiter Block am Standort Boxberg geplant. Im Vergleich zu einem Anfang der 90er Jahre vorgesehenen zweiten 900 MW-Block ist er deutlich geringer dimensioniert.

Der Neubaublock in Boxberg wird nach PROGNOSE 2005 (S.118) eine Brutto-Nennleistung von 670 MW haben und pro Jahr 5 Mio. Tonnen Braunkohle benötigen. Der Block soll spätestens 2012 in den kommerziellen Dauerbetrieb gehen. Ist der Eigenbedarf mit dem des Blockes Q vergleichbar (ca. 6 %), so ergibt sich eine Nettoleistung von 630 MW. Nach DEBRIV wird ein Nettowirkungsgrad von 43,9 % erreicht.

Für Großkraftwerke wird üblicherweise eine Lebensdauer von 40 Jahren angesetzt. Es ist daher von einem Betrieb des Blockes bis mindestens 2050 auszugehen.

Heizkraftwerke Berlin-Klingenberg und Chemnitz

Das in Berlin befindliche Vattenfall-Heizkraftwerk Klingenberg wird mit Lausitzer Rohbraunkohle befeuert. Die installierte Bruttoleistung beträgt 185 MW (PROGNOS 2005).

Im Jahre 2001 verbrauchte die BEWAG insgesamt 449.733 Tonnen SKE Braunkohle (BEWAG 2002, S.40), das sind bei o.g. durchschnittlichem Heizwert 1,47 Mio. Tonnen Lausitzer

¹⁴ "Insgesamt diene die Durchführung des Gesamtprogramms dem Ziel, die beiden Blöcke mit einem Aufwand, der im Vergleich deutlich geringer ist, auf den westdeutschen Standart anzuheben und damit weitere 20 Jahre umweltgerechten Betrieb zu gewährleisten." (LIPINSKI & SPOERL 1994) Die Umdeutung in "für einen unbefristeten Weiterbetrieb ertüchtigt" in VATTENFALL (2006) erscheint vor diesem Hintergrund schwer nachvollziehbar.

¹⁵ VEAG (1998) nennt 854 MW, eine der beiden Angaben beruht also möglicherweise auf einem "Zählendreher". In diesem Fall wurde die nach der Inbetriebnahme gemachte Angabe als die verlässlichere angenommen.

Rohbraunkohle.

Der Statusbericht zum Energiegipfel am 3.4.2006 (BMU 2006) führt in seiner Liste angekündigter Investitionsvorhaben im konventionellen Kraftwerksbereich auch ein zwischen 2013 und 2019 zu errichtendes 800 MW-Neubaukraftwerk auf. Als Energieträger ist Steinkohle vorgesehen. (Senatsverwaltung Berlin, mdl. Mitt.) Es wird daher im Folgenden von einem Ersatz des Kraftwerkes um das Jahr 2015 ausgegangen.

Weiterhin erhält seit 2005 das Kraftwerk in Chemnitz Braunkohle aus dem Lausitzer Revier. Dieses Heizkraftwerk setzt zu 97,6 % Primärenergie aus Rohbraunkohle (etwa 1 Mio. Tonnen) ein, der Rest des Bedarfes wird mit Erdgas gedeckt. Das 327 km lange Fernwärmenetz der Stadt versorgte im Jahr 2005 die 3.053 Fernwärmekunden mit 827,4 GWh Wärme (SWC, 2006). Die Kohleversorgung wird alle fünf Jahre über eine Ausschreibung vergeben, der Betreiber rechnet, auch aufgrund des relativ hohen Brennstoffnutzungsgrades mit einem Betrieb der Anlage weit über das Jahr 2020 hinaus (SWC, mdl. Mitteilung).

2005 wurden insgesamt 2,6 Mio. Tonnen außerhalb des Lausitzer Reviers verstromte sogenannte "Förderkohle" geliefert (DÄHNERT & KETZMER 2006).

2.3 Weitere Einflussfaktoren auf den Kohlebedarf

Kohleveredelung

Nach SCHIFFER 2005 (S. 106) wurden in den Jahren 2001 bis 2004 relativ gleichbleibend 2,5-2,6 Mio. Tonnen Lausitzer Rohbraunkohle in Veredelungsbetrieben verwendet. Deshalb kann auch langfristig von dieser Größenordnung ausgegangen werden. Da zur Veredelung die Herstellung von Briketts, Braunkohlenstaub und Wirbelschichtkohle zählt, ist in dieser Menge der Bedarf der braunkohlenbefeuerten Kraftwerke Frankfurt/Oder (49 MW brutto), Cottbus (80 MW brutto) und Senftenberg (11 MW brutto) enthalten (vgl. PROGNOSE 2005, S.60).

Kohleverbindungsbahn

Die Kapazität der Kohleverbindungsbahn zwischen dem Tagebau Welzow und dem Kraftwerk Jänschwalde beträgt bisher 8,5 Mio. Tonnen pro Jahr. Ein teilweiser Ausbau auf 11 Mio. Tonnen pro Jahr ist für das Jahr 2008/09 vorgesehen. Ein vollständiger Ausbau auf 16 Mio. Tonnen pro Jahr wäre möglich, wird vom Unternehmen aber mit Verweis auf wirtschaftliche Gründe abgelehnt (VATTENFALL 2004, Anhang 6). DÄHNERT & KETZMER (2006) kündigen dagegen die Inbetriebnahme eines Ausbaus auf 10,5 Mio. Tonnen pro Jahr bereits für Ende 2006 an. Diese geringere Zahl wird im Folgenden verwendet.

Kohleverflüssigung

Als Form der Kohleveredelung verdient die Kohleverflüssigung (auch CTL für "coal to liquid") besondere Beachtung, da aufgrund hoher Erdölpreise weltweit Überlegungen zum Bau derartiger Anlagen angestellt werden. Für die Lausitz haben die Schweizer Firma Sustec Industries AG in Kooperation mit dem amerikanischen Unternehmen Syntroleum Corporation den Bau einer Anlage in Schwarze Pumpe angekündigt.¹⁶ In einer ersten Stufe ist eine Jahreskapazität von 3.000 barrel

¹⁶ "Sustec und Syntroleum Corporation (Nachrichten) errichten auf dem Gelände der Sustec Schwarze Pumpe GmbH eine Fischer-Tropsch Anlage, die 3000 Barrel/Tag (ca. 477 000 Liter) synthetische Kraftstoffe (Diesel, Benzin, Kerosin, Naptha, Wachse) produziert (CTL Projekt Spreetal). Hierfür sollen neben Kohle zukünftig auch Raffinerierückstände, Petrolkoks und Biomasse als Einsatzstoff verwendet werden. Mit dieser semi-kommerziellen Treibstoffsyntheseanlage soll die Basis für den Bau einer mindestens 20 000 Barrel/Tag Grossanlage am Standort im Lausitzer Braunkohlerevier geschaffen werden." Finanznachrichten.de,

pro Tag (bpd, entspricht etwa 145.000 Tonnen pro Jahr)¹⁷ geplant. Über eine erwogene Erweiterung auf 20.000 bpd (ca. 972 000 Tonnen pro Jahr) ist noch nicht entschieden. Letzteres entspräche etwa 3,4 % des bundesdeutschen Dieserverbrauchs von 28,5 Mio. Tonnen (vgl. MWV 2006), es sollen jedoch neben Diesel auch andere Produkte wie Benzin und Kerosin entstehen.

Prinzip der Kohleverflüssigung

Bei der Kohleverflüssigung erfolgt in einem ersten Schritt die Vergasung der Kohle zu Synthesegas, bestehend aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Mittels der Fischer-Tropsch-Synthese werden in einem zweiten Verfahrensschritt mittelkettige Kohlenwasserstoffe erzeugt. Üblicherweise werden die Anlagen auf die Herstellung hochreinen Dieselmotorenkraftstoffes (bis zu 16 Kohlenstoffatome pro Molekül) optimiert. Es fallen jedoch stets als Nebenprodukte auch Wachse und Rohbenzin (Naphta) an.

Kohlebedarf

Der Kohlebedarf für eine bestimmte Menge Diesel läßt sich aus Energiegehalt und Wirkungsgrad berechnen. Bisher sind jedoch keine konkreten technischen Details und somit auch kein Wirkungsgrad der in Schwarze Pumpe geplanten Anlage veröffentlicht. In internationalen Quellen wird oft der Heizwert der verwendeten Kohle nicht genau beziffert, sowie zum Wirkungsgrad der Anlagen Angaben in weitem Schwankungsbereich gemacht.¹⁸ Für Biomass-to-liquid-Anlagen wird derzeit von einem Wirkungsgrad von 42 % ausgegangen (DENA 2006). Aufgrund der großen Ähnlichkeit der Technologie dürfte er auch bei CTL-Anlagen in diesem Bereich liegen, jedoch auch nach Größe der Anlage schwanken. Es werden daher im Folgenden für diesen Wirkungsgrad die Größenordnung des Kohlebedarfs unter folgenden weiteren Annahmen geschätzt:

Als Produkte entstehen zu 75 Masseprozent Diesel (42.960 KJ/kg nach MWV 2006), zu 25 % Rohbenzin (44.000 KJ/kg nach MWV 2006). Diese Größenordnungen legt DENA (2006) nahe, der Heizwert von Kerosin und Benzin liegt ebenfalls in diesem Bereich.

Verwendet wird Lausitzer Braunkohle mit durchschnittlich 8.650 KJ / kg.

Die Anlage erreicht eine hohe Auslastung von 90 %.

Kapazität (Barrel / Tag)	3.000	20.000
Kapazität (t / Jahr)	145.000	972.000
Kohlebedarf	1,5 Mio. Tonnen pro Jahr	10,4 Mio. Tonnen pro Jahr

Gesamt-Energiebilanz der CTL-Nutzung

In der Gesamtbilanz sind neben dem Umwandlungsprozess auch der Energieaufwand zur Kohleförderung einzubeziehen, wie auch der Wirkungsgrad der Verbrennungsmotoren, in denen der Kraftstoff verwendet wird. Bereits HEITLAND et al. (1989, S.95) kamen zu dem Schluß, dass mittels Fischer-Tropsch-Synthese hergestellter Dieselmotorenkraftstoff die CO₂-Emissionen gegenüber aus Erdöl gewonnenem Diesel um den Faktor 2,83 steigert. Diese Größenordnung ist auch heute noch anzunehmen, da eventuelle technologische Verbesserungen um wenige Prozentpunkte beide Technologien betreffen dürften.

06.06.2006: Sustec und Syntroleum unterzeichnen einen Projektentwicklungsvertrag für das CTL Projekt Spreetal.

¹⁷ 1 bbl, also barrel (Rohöl) entspricht 158,99 Litern, nicht zu verwechseln mit britischen (ca. 163 l) und amerikanischen barrel (ca. 119 l); 1 t Diesel entspricht durchschnittlich 1.200 l (MWV 2006)

¹⁸ "(...) during the CTL process about 40 per cent or more of the energy is used to run the process itself. So to get one barrel of Diesel, which has about 5.8 million BTUs, we need about a half ton or more of coal (...)" (BELLEMARE 2006).

Wasserbedarf

Aufgrund des (im Gegensatz zur Biomassevergasung) geringen Wasserstoffanteils der Kohle muß zur Herstellung von Synthesegas Wasser zugefügt werden.

Es ist daher bereits angesichts des angespannten Wasserhaushaltes der Lausitz in Frage zu stellen, ob diese Technologie in großem Umfang angesiedelt werden sollte. In China werden bereits Zweifel geäußert, nach denen der Wasserbedarf die Anwendung der Technologie limitieren könnte.¹⁹

2.4 Anmerkung zur Quellenlage

Obwohl alle verwendeten Angaben letztlich auf den Betreiber zurückgehen, ergeben sich zwischen verschiedenen Quellen häufig Unterschiede. Dies betrifft insbesondere

- Kohlevorräte im Tagebau Jänschwalde für Ende 2005 zwischen 165 und 190 Mio. t
- Kohlevorräte im Tagebau Nochten für Ende 2005 zwischen 435 und 438 Mio. t
- Kohlevorräte im Tagebau Reichwalde zwischen 366 und 400 Mio. t
- Nettoleistung des Kraftwerkes Jänschwalde zwischen 2.736 und 2.790 MW
- Kapazität der Kohleverbindungsbahn zwischen 10,5 und 11 Mio. t / a
- Technologie und Stoffbilanz der geplanten Kohleverflüssigungsanlage

Für die Betrachtung in Szenarien werden zur Sicherheit der jeweils höhere Kohlebedarf der Kraftwerke und die jeweils geringere Kohlebereitstellung angesetzt.

¹⁹ "Coal liquefaction requires high standards for coal resources, water resources, ecology, environment, technology and capital. Blind construction of such projects is unsustainable alongside the healthy development of the national economy, according to the NDRC.

Coal liquefaction soaks up water, and China - especially its northern and northwestern regions - is short of water. To develop coal liquefaction would intensify such inadequacy. Except for Yunnan and Guizhou provinces in the southwest, most coal-rich provinces run short of water." (WU 2006)

2.5. Entwicklung der Mitarbeiterzahl

Tabelle 3 stellt die Entwicklung der Arbeitsplatzzahlen des Lausitzer Braunkohlenbergbaus dar. Abbildung 2 zeigt, dass der Abbau von Arbeitsplätzen unabhängig von einem Wiederanstieg der Fördermengen voranschritt. Dies ist auch für die Zukunft zu erwarten.

Abb.2: Entwicklung von Fördermengen des Lausitzer Reviers und Mitarbeiterzahl bei LAUBAG / VE-Mining

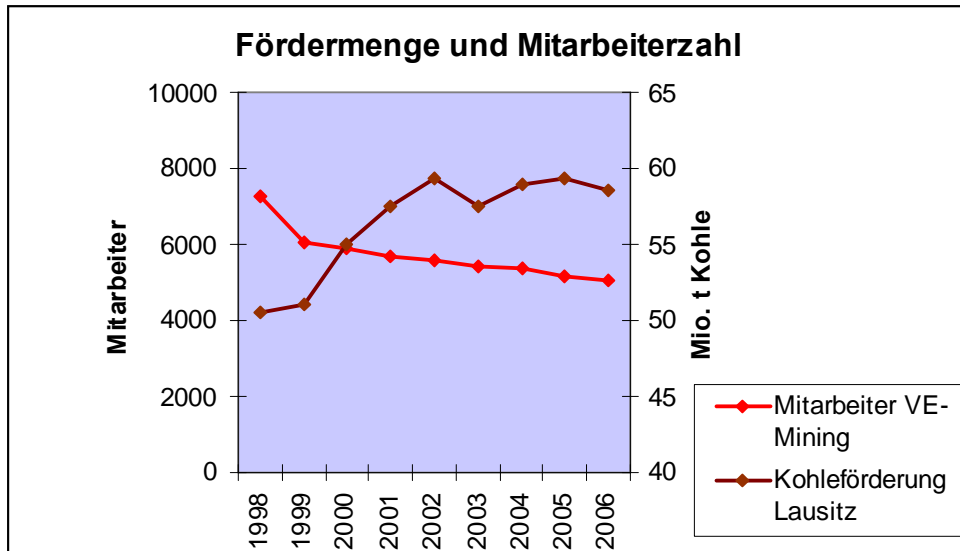


Tabelle 3: Mitarbeiterzahl der Lausitzer Braunkohleverstromung (Angaben des Deutschen Braunkohlen Industrie Vereins DEBRIV, jeweils zum Jahresende. In der Zahl für Vattenfall Europe Generation ist das Kraftwerk Lippendorf im mitteldeutschen Braunkohlenrevier enthalten. Desweiteren enthalten alle Zahlen auch Auszubildende und Praktikanten.)

	<i>LAUBAG / Vattenfall Europe Mining</i>	<i>Vattenfall Europe Generation</i>
Dez. 1998	7250	
Dez. 2000	5898	
Dez. 2002	5553	3806
Dez. 2004	5345	3497
Nov. 2006	5037	2925

Sofern Vattenfall Europe bis 2012 auf betriebsbedingte Kündigungen verzichtet (VATTENFALL 2006d), so kann dies aufgrund der Altersstruktur faktisch dennoch einen Arbeitsplatzabbau im Unternehmensteil Mining & Generation bedeuten. Denn dieser kann auch durch Verrentung und Vorruhestandsregelungen fortgesetzt werden. Auch das Beratungsunternehmen Prognos geht nicht davon aus, dass durch die Wiederinbetriebnahme des Tagebaus Reichwalde Neueinstellungen erfolgen würden.²⁰

²⁰ „D.h. der neue Kraftwerksblock entspricht 8,5 % der heutigen Kohlenförderung von Vattenfall. Entsprechend werden 410 Beschäftigte bei Vattenfall Europe Mining gesichert, um die vom neuen Kraftwerksblock benötigte Braunkohle fördern zu können.“ (PROGNOS 2005, S.120, Hervorhebung d. Verf.) Die Ermittlung der hier genannten Arbeitsplatzzahl erscheint dem Verfasser jedoch nicht sachgerecht, da sie aus der inzwischen überholten Gesamtbeschäftigtenzahl im Dez.2004 abgeleitet wird. Nötig wäre eine fundiertere Prognose für den tatsächlichen Betriebszeitraum.

Im Bereich der Verstromung wird es spätestens mit dem Ersatz alter Kapazitäten durch neue Kraftwerksblöcke zu weiteren deutlichen Einschnitten kommen. So erwartet Prognos noch 50-70 Arbeitsplätze beim Betrieb des 670-MW-Blockes Boxberg.²¹ Der derzeitige Wert von 31 direkt Beschäftigten pro 100 MW Bruttoleistung am Kraftwerksstandort Boxberg sinkt also beim Neubauvorhaben auf 9 Beschäftigte pro 100 MW ab.

Es kann erwartet werden, dass bei Neubau eines 1.000 MW-Blockes um 2020 keine zusätzlichen Arbeitskräfte gegenüber einem 670 MW-Block benötigt würden. Pro 100 MW könnte der direkte Arbeitsmarkteffekt am Kraftwerksstandort dann also weiter auf 5-7 Mitarbeiter sinken.

²¹ „Mit der Investition sind etwa 50 bis 70 neue Arbeitsplätze direkt am Kraftwerksstandort verbunden. Derzeit sind am Standort Boxberg (1.900 MW – Anm. d.Verf.) 600 Mitarbeiter beschäftigt.“ (PROGNOS 2005, S.120).

3. Methodik der überschlägigen Kohlebilanz

Ziel ist es, den Zusammenhang von Kraftwerksversorgung an den einzelnen Standorten und Kohleförderung in den einzelnen Tagebauen über die gesamte Laufzeit der derzeit geplanten Blöcke nachvollziehbar zu machen.

Die Form der Darstellung in den Tabellen in den Anhängen 3-5 ist grob an STOLL (1993, S.142) angelehnt, der eine ähnliche Zielstellung verfolgte. Hinzugefügt wurde eine jeweilige Berechnung der Kohlendioxidemissionen.

3.1 Berechnung des Kohlebedarfs der Kraftwerke

Da der Kohleverbrauch der Kraftwerke nicht veröffentlicht ist, ist es notwendig, diesen zu berechnen. Aus der allgemeinen Gleichung

$$\text{Jahresnutzungsgrad} = \text{Genutzte Energie} / \text{eingesetzte Energie}$$

ergibt sich der elektrische Jahresnutzungsgrad:

$$\text{Jahresnutzungsgrad} = (\text{elektr. Nettoleistung} \times \text{Auslastung}) / (\text{Kohlemenge} \times \text{Heizwert})$$

Und daraus folgend

$$\text{Kohlemenge} = (\text{elektr. Nettoleistung} \times \text{Auslastung}) / (\text{Jahresnutzungsgrad} \times \text{Heizwert})$$

Zur Ermittlung der Kohlemenge sind deshalb Annahmen zum Jahresnutzungsgrad, zum Heizwert und zur Anzahl der Volllaststunden zu treffen.

Der **Jahresnutzungsgrad** ist gegenüber dem Nettowirkungsgrad noch durch An- und Abfahrzeiten und Teillastzeiten verringert. Im Vergleich zur Nennleistung kann der Wirkungsgrad im unteren Teillastbereich um 3-4 % absinken (VEBA (Hrsg., 1998), S. 44) Auf Grund der hier angenommenen hohen Auslastung kann davon ausgegangen werden, dass der Wirkungsgrad der betrachteten Braunkohleblöcke über das Jahr gemittelt etwa 1 Prozent unter dem Nettowirkungsgrad bei Nennleistung liegt. Für die älteren 500-MW-Blöcke, für die Angaben zum Nettowirkungsgrad zwischen 35 und 36 % vorliegen, wird zur Sicherheit (es ergibt sich dadurch ein höherer Kohlebedarf) ein Jahresnutzungsgrad von 34 % angesetzt. Diese Annahmen sind für eine langfristige Betrachtung hinreichend genau, da genauere Prognosen, z.B. zum Bedarf an Regelenergie nicht möglich sind.

Aufgrund der nicht einheitlichen Quellenlage zum **Heizwert** und möglicherweise wechselnder Anteile der einzelnen Tagebaue an der Versorgung von Kraftwerken wird mit einem durchschnittlichen Heizwert für Lausitzer Rohbraunkohle von 8.650 MJ/t gerechnet. Dies dürfte für den überschlägigen Ansatz ausreichend genau sein. Zu beachten ist, dass der übereinstimmend gering angegebene Heizwert für Kohle aus dem Tagebau Reichwalde nach manchen Quellen dazu führt, dass diese Kohle soweit möglich zur Verstromung mit höherwertiger Kohle aus anderen Tagebauen gemischt werden soll (z.B. BEUTLER 2005). Allerdings muss dies nicht zwingend erforderlich sein, VEAG (1998, S.89) geben z.B. für das Kraftwerk Jänschwalde sogar ein Brennstoffband von 7600-9000 kJ / kg an.

Beispielrechnung für das Kraftwerk Jänschwalde bei 7.200 Volllaststunden:

0,34	= 2.790 MW x 7.200 h / (Kohlemenge x 8.650 KJ/kg)
8.650 KJ/kg	= 8,65 MJ/kg / 3,6 MJ/kWh = 2,4 kWh/kg = 2,4 MWh/t
Kohlemenge (t)	= 2.790 MW x 7.200 h / (2,4 MWh/t x 0,34)
	= 24,6 Mio. t

3.2 Berechnung der Kohlendioxidemissionen der Kraftwerke

Die deutsche Emissionshandelsstelle (DEHST) gibt spezifische CO₂-Emissionen für Lausitzer Braunkohle mit 113 t CO₂ /TJ an.²² Das entspricht 407 g CO₂/ kWh_{th} bzw. 0,407 Mio. t / TWh Primärenergie. Aufgrund dieser spezifischen massebezogenen Emissionen und dem durchschnittlichen Heizwert von 8650 MJ/t Lausitzer Braunkohle ergibt sich ein Umrechnungsfaktor von 0,977 t CO₂/ t Kohle. Dieser kann unabhängig von Wirkungsgrad und Kraftwerksauslastung angenommen werden.

So lassen sich auch die Emissionen aus Kohleveredlung, Verflüssigung und Förderkohle ohne detaillierte technischen Daten der entsprechenden Anlagen abschätzen. Zwar dürfte Veredlungskohle bedingt durch die kohlenstaubbefeuerten Heizkraftwerke mehrheitlich zu brandenburgischen Treibhausgasemissionen führen, eine korrekte Aufteilung nach Bundesländern würde aber im Rahmen dieser Ausarbeitung nicht gelingen (Verflüssigungsprodukte, Briketts). Deshalb wird jeweils eine Summe für die brandenburgischen Großkraftwerke und eine für die gesamten durch Lausitzer Braunkohle verursachten CO₂-Emissionen gebildet.

3.3 Annahmen zur Kraftwerksauslastung

Im Jahr 2004 erreichten die mit Lausitzer Braunkohle befeuerten Kraftwerke durchschnittlich 7.766 Volllaststunden. Ostdeutschland insgesamt lag mit knapp 7.370 Stunden ebenfalls noch über dem Bundesdurchschnitt (PROGNOS 2005, S.59).

Es kann anhand dieses Durchschnittes vereinfachend von einem derzeitigen Betrieb der effizienten (neuen) Kraftwerke mit mehr als 8.000, und der 500 MW-Anlagen von etwas über 7.500 Volllaststunden ausgegangen werden.

Für mittel- und langfristige Betrachtungen ist eher von einer Senkung der Auslastung als von einer Beibehaltung dieser hohen Werte auszugehen:

Nach dem Auslaufen der early-action-Regelungen für die Ertüchtigung älterer Braunkohlenblöcke erhalten diese in der Emissionshandelsperiode 2008 bis 2012 keine Vollausrüstung mit Zertifikaten mehr. Dies kann sich in einer verringerten Auslastung niederschlagen. Der Nationale Allokationsplan (BMU 2006b) gibt als Standardauslastungsfaktor für Braunkohle-Neuanlagen 7.500 Volllaststunden an. Auch VEAG (1998, S. 96) erwartet langfristig diesen Wert. PFEIFFER (2005) nennt als typische Jahresauslastung für das Kraftwerk Jänschwalde 7.300 h.

Der bisher besonders günstige Platz ostdeutscher Braunkohlenkraftwerke in der „merit order“ (d.h. Absatzvorteile durch geringe kurzfristige Grenzkosten der Stromerzeugung, vgl. PROGNOS 2005, S. 59), kann sich desweiteren durch die vorgesehene Modernisierung des Kraftwerksparks im Westteil Deutschlands (z.B. Ersatz alter Anlagen durch 2.000 MW-Neubaukraftwerk Neurath) mittelfristig relativieren.

²² Braunkohle Lausitz: 113 t/TJ, Mitteldeutschland 110 t/TJ, Rheinland 114 t/TJ (DEHST, Liste der Emissionsfaktoren).

4. Ergebnisse

4.1 Szenario 1: Status-quo-Szenario

Annahmen:

Dieses Szenario untersucht den Kohlebedarf bei weiterhin sehr günstigen Rahmenbedingungen für die Kohleverstromung, begrenzt die Betrachtung aber auf den unter 2.2 beschriebenen, heute bekannten Kraftwerkspark.

Es wird vom Betrieb des Kraftwerkes Jänschwalde bis zum Auslaufen des Tagebaues Jänschwalde im Jahr 2020 ausgegangen. Die zwei Boxberger 500 MW-Blöcke werden ebenfalls bis 2020 eingeplant, obwohl sie dann seit Abschluss der Ertüchtigung bereits deutlich mehr als 20 Jahre arbeiten. Die Gesamtbetriebszeit von 40 Jahren ist damit ebenfalls eingehalten bzw. leicht überschritten.

Bei den 500-MW Altanlagen wird eine Auslastung von 7.500 Volllaststunden angenommen, für neuere Anlagen werden in Anlehnung an die hohe Auslastung im Jahr 2005 zunächst 8.000, langfristig aber ebenfalls 7.500 Volllaststunden angesetzt. Dies entspricht dem Standardauslastungsfaktor für neue Braunkohlenkraftwerke nach BMU (2006b).

Es wird von einem Betrieb des HKW Berlin-Klingenberg bis 2014, des HKW Chemnitz bis 2030 ausgegangen.

Der Betrieb einer Kohleverflüssigungsanlage mit 3000 barrel Produktionskapazität pro Tag ist ab 2010 berücksichtigt, eine Erweiterung dieser Technologie wird in diesem Szenario nicht angenommen, um Aussagen über die Versorgung des Kraftwerksparks treffen zu können. Überdies liegen keine den Kraftwerken vergleichbaren Daten zum Kohlebedarf einer eventuellen Anlage vor.

Für die Tagebaue Jänschwalde und Cottbus-Nord wird die in VATTENFALL (2004) als Vorhabensvariante dargestellte Förderung angesetzt und bis zum Auslaufen des Tagebaus Jänschwalde mit gleicher Fördermenge fortgeschrieben. Der Tagebau Reichwalde ist ab Wiederinbetriebnahme mit 10,5 Mio. Tonnen pro Jahr veranschlagt, ab 2040 jedoch maximal mit der Hälfte der Lausitzer Förderung, damit Reichwalder Kohle noch mit höherwertiger Kohle gemischt verwendet werden kann. Die jeweils zur Kraftwerksversorgung noch fehlenden Mengen werden auf die Tagebaue Welzow-Süd und Nochten gleichmäßig aufgeteilt, sofern dadurch nicht die maximale bisherige Förderung überschritten wird. Dabei wird die Kapazität der Kohleverbindungsbahn Welzow-Jänschwalde von maximal 10,5 Mio. Tonnen pro Jahr beachtet. Ist die Kohlemenge durch Förder- oder Transportkapazitäten limitiert, wird ausnahmsweise aus der Kohlemenge auf die erreichbare Kraftwerksauslastung geschlossen.

Ergebnisse:

Die Kohlebilanz dieses Szenarios ist in Anhang 3 dargestellt.

In den Jahren 2008 und 2009 wird in diesem Fall die Auslastung der Kraftwerke durch die Förderleistung der Tagebaue Welzow und Nochten limitiert. Um diese unter den bisherigen Höchstförderungen von 21,5 und 19,0 Mio. Tonnen pro Jahr zu halten, kann z.B. die Auslastung aller 500 MW-Blöcke auf 7.200 Stunden gesenkt werden. Diese Maßnahme ist nicht erforderlich, sollten die beiden genannten Tagebaue höhere Förderungen erreichen können.

Ab dem Jahr 2014 ist die Auslastung des Kraftwerkes Jänschwalde durch die Kapazität der Kohleverbindungsbahn von 10,5 Mio. Tonnen pro Jahr limitiert und sinkt bis auf 6.300 Volllaststunden. Der Vorrat des Tagebau Jänschwalde ist im Jahr 2020 erschöpft.

Ab dem Jahr 2021 sinkt die Förderung der Tagebaue Welzow-Süd und Nochten unter 10 Mio.

Tonnen pro Jahr. In einem solchen Szenario wäre das Teilfeld I des Tagebaus Welzow-Süd im **Jahr 2043, das des Tagebaus Nochten ab 2039 erschöpft. Je nachdem, wie die Fördermenge auf die drei Tagebaue verteilt wird, würde zwischen 2037 und 2041 die Inanspruchnahme eines Vorbehaltsgebiets beginnen.**

Die bis 2050 beanspruchte Kohlemenge beträgt 1.523 Mio. Tonnen, nur etwa 50 Mio. Tonnen davon aus Vorbehaltsgebieten. 1.489 Mio. Tonnen Kohlendioxid würden bis 2050 durch Lausitzer Braunkohle emittiert. Von derzeit jährlich unter 58 Mio. Tonnen steigen die CO₂-Emissionen aus Lausitzer Kohle in den Jahren 2010 bis 2014 noch deutlich auf über 62 Mio. Tonnen pro Jahr an.

Sinken aufgrund geringen Stromabsatzes und/oder hoher Preise für Emissionszertifikate die Auslastung der Kraftwerke unter die angesetzten Werte, kann eine Inanspruchnahme der Vorbehaltsgebiete noch später oder gar nicht erfolgen.

4.2 Szenario 2: Status-quo-Szenario mit Ausbau der Kohleverbindungsbahn

Annahmen:

Die Ergebnisse bezüglich des Kraftwerkes Jänschwalde führen zu der Annahme eines abgewandelten Szenarios mit vollständigem Ausbau der Kohleverbindungsbahn (KVB) vom Tagebau Welzow-Süd zum Kraftwerk Jänschwalde auf 15 Mio. Tonnen pro Jahr spätestens ab dem Jahr 2014.

Ergebnisse:

Die dabei entstehende Kohlebilanz ist in Anhang 4 dargestellt.

Durch den Ausbau der KVB wird eine Mehrauslastung des Kraftwerks Jänschwalde ermöglicht, die zur Verbrennung zusätzlicher 18 Mio. Tonnen Kohle aus dem Südraum führt. Über den gesamten Betrachtungszeitraum ändern sich die Ergebnisse jedoch nur unwesentlich: die Inanspruchnahme der Vorranggebiete beginnt jeweils ein Jahr früher, die von 2006 bis 2050 verbrauchte Kohlemenge erreicht 1.540,8 Mio. Tonnen, davon 65,8 Mio. Tonnen aus jetzigen Vorbehaltsgebieten.

1.507 Mio. Tonnen Kohlendioxid würden von 2006 bis 2050 durch Lausitzer Braunkohle emittiert.

4.3 Szenario 3: Moderates Klimaschutz-Szenario

Annahmen:

Es soll im Folgenden ein von den Angaben des Kraftwerksbetreibers abweichendes Szenario vorgeschlagen werden, dass den folgenden drei Grundsätzen Rechnung trägt:

- Braunkohle sollte aus Gründen des Klimaschutzes in den jeweils effektivst möglichen Kraftwerken verstromt werden.
- Die Inanspruchnahme von Schutzgebieten und Siedlungen ist weitestgehend zu vermeiden.
- Lange Transportwege der Rohbraunkohle sind auf ein notwendiges Minimum zu reduzieren.

Es werden dabei die folgenden Annahmen getroffen:

- Stopp des Tagebaues Cottbus-Nord ab dem Jahr 2007 zur Erhaltung der Lacomaer Teichlandschaft, dazu Verringerung der Auslastung und maximale Zufuhr über die KVB zum KW Jänschwalde.
- Stärkere Begrenzung des Kraftwerkes Jänschwalde auf die Verstromung der im Tagebau

- Jänschwalde gewonnenen Kohle durch geringere Auslastung.
- Die Auslastung alter Braunkohlenblöcke wird aufgrund des Emissionshandels mit 7.000 Volllaststunden angenommen, sofern sie nicht durch Förder- oder Transportkapazitäten noch weiter limitiert wird. Ab dem Jahr 2013 wird das Bestreben nach weiteren Emissionssenkungen im Anschluss an den „Kyoto-Zeitraum“ unterstellt und für diese Blöcke grundsätzlich nur noch 6.000 Volllaststunden angenommen. Dies dürfte noch deutlich im wirtschaftlichen Bereich liegen, da die Brandenburgische Landesregierung 1997 langfristig von einem wirtschaftlichen Betrieb auch bei 5.700 Volllaststunden ausging.²³ Die seither gestiegenen Strompreise legen eine gegenüber dieser Prognose eher noch verbesserte Gewinnsituation nahe.
 - Die Kohleverflüssigung wird nach dem Jahr 2030 wieder eingestellt. Dies trägt der ungünstigen Klimabilanz dieser Technologie Rechnung, ermöglicht aber gleichzeitig eine Amortisation der derzeit konkret geplanten Investitionen durch einen Betriebszeitraum von 20 Jahren.
 - Die Förderung des Tagebaus Reichwalde wurde so geplant, dass sie 2041 gleichzeitig mit der angesetzten Betriebsdauer des Boxberger Blockes Q endet. So ist gewährleistet, dass die Kohle aus Reichwalde zur Verstromung stets in großer Menge mit höherwertiger Kohle aus anderen Tagebauen gemischt werden kann.

Ergebnisse:

Die Kohlebilanz dieses Szenarios ist in Anhang 5 dargestellt.

In den Jahren 2007 bis 2009 wird auch in diesem Fall die Auslastung der Kraftwerke durch die Förderleistung der Tagebaue Welzow und Nochten limitiert. Um diese unter den bisherigen Höchstfördermengen von 21,5 und 19,0 Mio. Tonnen pro Jahr zu halten, müsste z.B. die Auslastung des KW Jänschwalde im Jahr 2007 auf 6.700 Stunden, die Auslastung aller 500 MW-Blöcke 2008 und 2009 auf 6.100 Stunden gesenkt werden. Diese Maßnahme ist nicht im selben Maße erforderlich, wenn die Förderung in Nochten oder Welzow gesteigert werden kann oder wenn im Tagebau Cottbus-Nord aus einem östlich der Lacomaer Teiche befindlichen Bereich in diesen beiden Jahren noch Kohle gewonnen wird. Setzt man für letzteres 4 Mio. Tonnen pro Jahr an, erscheint eine Auslastung der 500 MW-Blöcke von 7.000 h möglich.

Ab dem Jahr 2010 wird die Auslastung des Kraftwerks Jänschwalde durch die Kapazität der Kohleverbindungsbahn limitiert, sie sinkt mit der Förderung des Tagebau Jänschwalde von 6.600 auf 6.300 Stunden.

Gleichzeitig nimmt ab 2011 der Tagebau Reichwalde seine Förderung wieder auf, so dass Kapazitätsreserven in den Tagebauen Welzow und Nochten entstehen, mit denen über einen vollständigen Ausbau der Kohleverbindungsbahn bis 2011 eine Versorgung für Jänschwalde auch weiter gesichert werden könnte. Aus Gründen des Klimaschutzes und der Vermeidung von Umsiedlungen wurde darauf jedoch verzichtet. Dies führt neben dem Klimaschutznutzen direkt zu verringerter Förderung in Welzow-Süd und Nochten und damit zu einer Schonung der Siedlungen in den Vorbehaltsgebieten.

Der wirtschaftliche Betrieb des Blockes Boxberg R könnte unter diesen Annahmen bis zum Jahr 2050 aus den heute bereits bergrechtlich genehmigten Abbaufeldern mit Kohle versorgt werden. In den letzten Jahren hätte dies aus dem Tagebau Welzow-Süd über die bestehende Verbindungsbahn zu erfolgen, die dann in umgekehrter Richtung genutzt würde als heute. Eine Inanspruchnahme auch nur eines der beiden Vorbehaltsgebiete ist in diesem Szenario zur Kraftwerksversorgung nicht erforderlich. In Abbildung 3 ist die Abnahme der Kohlevorräte bis zu diesem Zeitpunkt dargestellt.

Insgesamt ist zu beachten, dass das in Anhang 5 dargestellte Szenario keine starre Festlegung hinsichtlich der Auslastungen und Außerbetriebnahmezeitpunkte darstellt. Vielmehr kann es im

²³ „Die Auslastung des Kraftwerkes ist angesichts der zu erwartenden Strombedarfsentwicklung in den neuen Ländern bis zum Ende der geplanten Betriebsdauer (Jahr 2020) gesichert. (...) Die Landesregierung geht von einer durchschnittlichen Auslastung von 5700 Stunden im Jahr aus.“ (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 1997)

Rahmen der verfügbaren Restkohlemenge durch den Betreiber der Kraftwerke auch flexibel abgeändert, der Verbrauch der Kohle also bei Bedarf räumlich wie zeitlich verlagert werden.

1.402 Mio. Tonnen Kohlendioxid würden bis 2050 von Lausitzer Großkraftwerken emittiert, also 87 Mio. Tonnen weniger als im status-quo-Szenario. (1.489) und 105 Mio. Tonnen weniger als im KVB-Szenario (1.507). Die bedingt durch Kraftwerksneubau und Kohleverflüssigungsanlage vorübergehend steigenden jährlichen CO₂-Emissionen aus Lausitzer Kohle überschreiten den Wert von 58 Mio. t in diesem Szenario nicht und sinken nach dem Jahr 2012 wieder ab.

Der brandenburgische Anteil an den Großkraftwerks-Emissionen könnte von 2006 bis 2010 allmählich von 37,6 auf 33,8 Mio. Tonnen pro Jahr gesenkt werden. Ab 2013 würde er weiter auf 31,8 Mio. Tonnen fallen. Nach der Außerbetriebnahme des Kraftwerkes Jänschwalde betrüge der Wert nur noch 11,7 Mio. Tonnen.

Abbildung 4 veranschaulicht die Höhe des Kohlendioxidausstoßes in den drei Szenarien, die sich vor allem in den nächsten zwanzig Jahren sichtbar aufgrund des Kraftwerkseinsatzes unterscheidet. Spätere Unterschiede sind v.a. vom Nutzungsende der Kohleverflüssigung geprägt.

Anmerkung zum Erhalt der Lacomaer Teiche (Tagebau Cottbus-Nord)

Aufgrund der limitierenden Wirkung der Kohleverbindungsbahn steht ein Erhalt der Lacomaer Teiche nur teilweise in Konkurrenz zur Inanspruchnahme der Siedlungen. Der Anteil, der von 2007 bis 2015 nicht aus anderen Tagebauen zusätzlich nach Jänschwalde gefahren werden kann, führt zu einer geringeren Auslastung des Kraftwerkes und zu geringeren CO₂-Emissionen.

Auf eine genauere Ausarbeitung zu dieser Frage wird hier zugunsten einer einheitlichen Methodik verzichtet. Es muß aber darauf hingewiesen werden, dass diese zeitnahe und konkrete Problemstellung durchaus detaillierter betrachtet werden sollte. Neben den im Modell abgebildeten Effekten wären dabei

- Möglichkeiten einer begrenzten weiteren Kohleförderung im Tagebau Cottbus Nord im Jahr 2007 und darüber hinaus
- die genehmigte Mitverbrennung von Sekundärbrennstoff (SBS) im Kraftwerk Jänschwalde
- Prüfung der Nutzung weiterer Brennstoffe
- Kohlezufuhr über das Netz der Deutschen Bahn

als Möglichkeiten zu untersuchen.

Abbildung 3: Abnahme der Kohlevorräte in den Szenarien (Bei konstanter Förderung ist der Zeitpunkt der Erschöpfung der genehmigten Felder und Vorbehaltsgebiete über das Gesamtrevier gemittelt dargestellt. Eine tatsächliche Inanspruchnahme der jeweils neuen Felder könnte auch früher beginnen.)

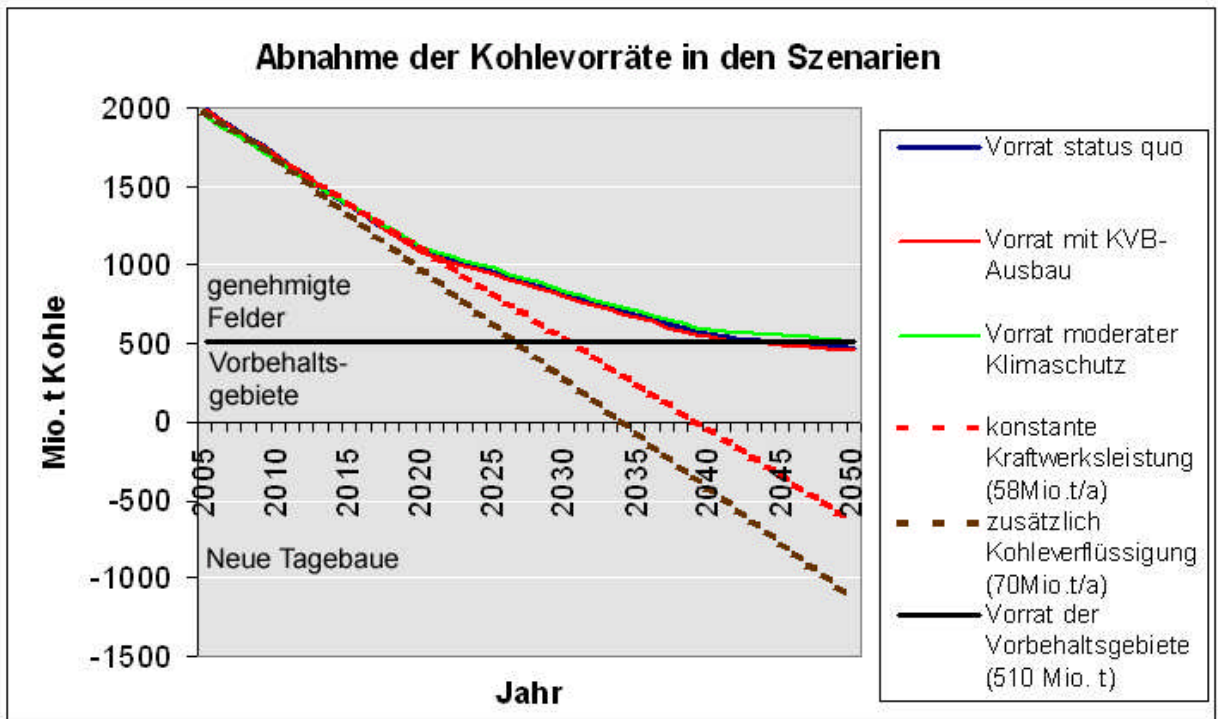
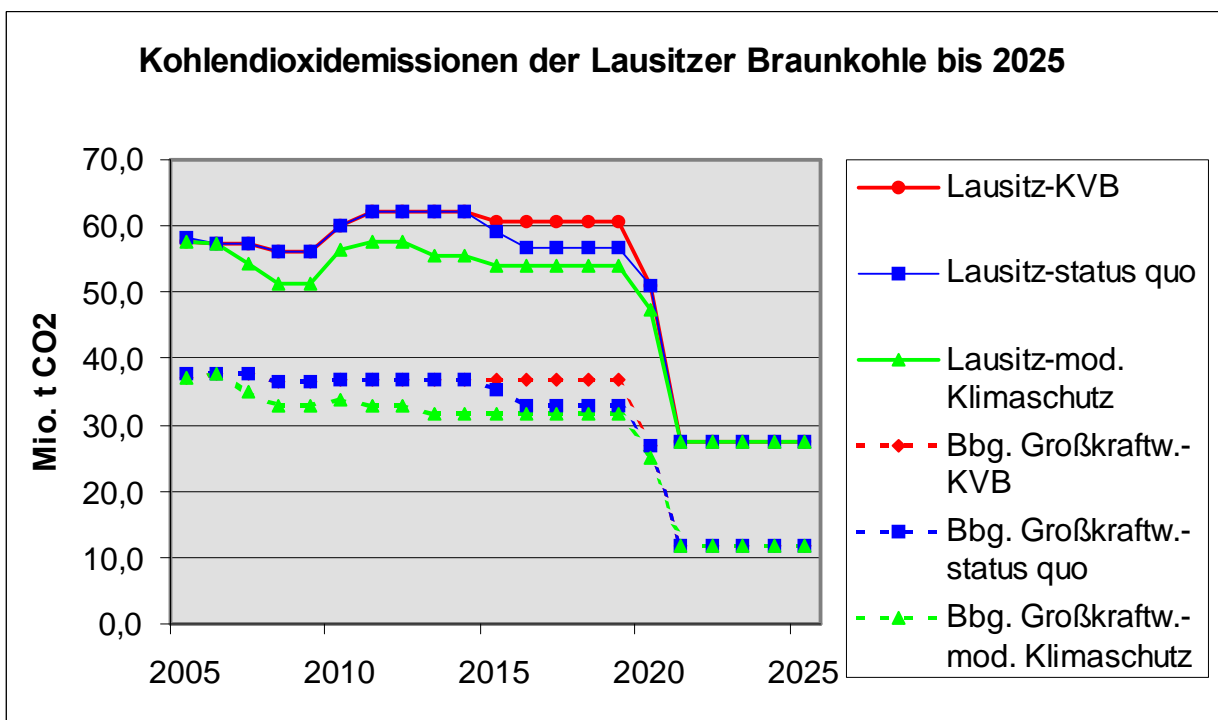


Abbildung 4: Kohlendioxidemissionen in den Szenarien



4.4 Option weiterer Kraftwerke und Tagebaue

PROGNOS (2005, S. 80) erwartet eine weitgehend gleichbleibende Kraftwerksleistung in Ostdeutschland auf der Basis von Braunkohle bis zum Jahr 2050 und nennt dafür Kohlebedarfszahlen für Ostdeutschland insgesamt. In einen "Exkurs zur Reichweite ostdeutscher Braunkohle" (PROGNOS 2005, S.35f.) wird für die Lausitz eine konstante Förderung von 58 Mio. Tonnen pro Jahr zugrundegelegt. Daten zu Eigenschaften einzelner Kraftwerksblöcke liegen für ein solches Szenario naturgemäß nicht vor, so dass eine Betrachtung wie in der bisherigen Methodik nicht möglich ist.

Schon die Aufteilung zwischen mitteldeutschem und Lausitzer Revier kann anhand des heute bestehenden Verhältnisses nur geschätzt werden. (Im Jahr 2005 wurden 59 von 76 Mio. Tonnen in der Lausitz gewonnen, also 78,6 %). Die prognos-Kohlebedarfszahlen ergeben demnach für 2006-2050 einen durchschnittlicher Kohlebedarf von 60,4 Mio. Tonnen pro Jahr, insgesamt 2.718 Mio. Tonnen bei konventioneller Verstromung. Bei CO₂-Abscheidung in Neubaukraftwerken stiege der Bedarf laut PROGNOS auf durchschnittlich 62,2 Mio. Tonnen pro Jahr, also insgesamt 2.799 Mio. Tonnen. Selbst bei Annahme einer konstanten Förderung von 58 Mio. Tonnen in der Lausitz wären 2006 bis 2050 insgesamt 2610 Mio. Tonnen zu fördern. Es wäre also rechnerisch neben der Auskohlung der genehmigten Felder (1433 Mio. Tonnen) und beider Vorbehaltsgebiete (510 Mio. Tonnen) der Aufschluss neuer Tagebaue zur Gewinnung von zusätzlichen 600-800 Mio. Tonnen bis zum Jahr 2050 erforderlich (vgl. Abb. 3). Aufgrund der Laufzeit der neu zu errichtenden Kraftwerksblöcke wäre weiterer Kohlebedarf nach 2050 unvermeidbar.

Wird zusätzlich die geplante Kohleerflüssigungsanlage auf 10,5 Mio. Tonnen jährlichen Bedarf ab 2011 erweitert, müssten bis 2050 weitere 360 Mio. Tonnen Kohle gefördert werden. Allein dies kann bereits einem kompletten neuen Tagebau entsprechen.

Im Folgenden werden Aussagen einer bereits im Mai 2006 vom Naturschutzverband GRÜNE LIGA veröffentlichten Stellungnahme (SCHUSTER 2006) zum o.g. Prognos-Gutachten wiedergegeben, die sich mit der Problematik weiterer Abbaufelder befassen:

PROGNOS (2005, S. 35f.) geben einen "Exkurs zur Reichweite ostdeutscher Braunkohle". Dort wird ausgesagt, dass in der Lausitz die derzeit genehmigten Tagebaue bei Beibehaltung der Jahresförderung von zusammen 58 Mio. Tonnen pro Jahr rechnerisch noch 27 Jahre reichen würden (bis 2032 – der Verf.). Noch nicht erschlossene Vorräte von 3,9 Mrd. Tonnen würden für weitere 66 Jahre gleichbleibender Förderung ausreichen (also bis 2098 – der Verf.).

Die prognos AG erwähnt dabei mit keinem Satz, dass zur Förderung der angegebenen Mengen eine große Anzahl Siedlungen umgesiedelt werden müsste. Im Folgenden soll versucht werden, die Aussagen der prognos AG in diesem für die Region zentralen Aspekt zu deuten.

Wenn die prognos AG zusätzlich zum derzeit genehmigten Abbau von 1,6 Mrd. Tonnen Kohle von 3,9 Mrd. Tonnen Reserven in der Lausitz ausgeht, so entfallen davon 510 Mio. Tonnen auf die konkret bekannten Vorranggebiete Welzow, Teilfeld II (210 Mio. Tonnen) und Nochten (300 Mio. Tonnen)²⁴. Folglich sind etwa 3.400 Mio. t in weiteren derzeit nicht erschlossenen Tagebaufeldern enthalten.

Diese Felder wurden von STOLL (1993) im Vorfeld der Privatisierung des Lausitzer Braunkohlenbergbaus dargestellt und bewertet. Die Angaben von STOLL zu gewinnbarem Kohlevorrat, Abraum-Kohle-Verhältnis, spezifischem Flächenbedarf pro Mio. Tonnen Kohleförderung sowie notwendigen Umsiedlungen werden in Tabelle 4 und 5 dargestellt.

²⁴ Der Wortlaut in PROGNOS 2005 ist hierbei widersprüchlich. Erst durch persönliche Nachfrage bei Vattenfall wurde eindeutig festgestellt, dass die 1,6 Mrd. nicht in den 3,9 Mrd. enthalten sind. Die Formulierung auf S. 36 "Für die Lausitz könnte die mittlere Reichweite auf rund 66 Jahre erhöht werden" müsste also richtigerweise lauten: "... um 66 Jahre erhöht werden".

Tabelle 4: Noch nicht erschlossene Kohlefelder in Brandenburg nach STOLL (1993)

<i>Kohlefeld</i>	<i>Vorrat (Mio. t)</i>	<i>Abraum-Kohle- Verhältnis</i>	<i>km² / Mio. t</i>	<i>betroffene Siedlungen</i>
Greifenhain	290	6,6 : 1	0,127	Bergmühle, Lubochowmühle, Neu Mühle, Lubochow, Leeskow, Dürrewolf, Dörrwalde, Großräschen-Ost, Cunersdorf, Pritzen
Petershain	240	6 : 1	0,11	Radensdorf, Domsdorf, Ressen, Kolonie Greifenhain, Golschower Buden, Neupetershain-Nord
Spremberg-Ost	300	7,7 : 1	0,17	Türkendorf, Slamen-Ziegelei
Bagenz-Ost	220	7,1 : 1	0,114	Bagenz, Kolonie Bloischdorf
Bagenz-West	360	6,9 : 1	0,139	Groß Oßnig, Oelsnig, Auras, Klein Döbbern, Kirschberg, Bräsinchen, Schäferberg, Bahnhof Bagenz
Cottbus-Süd	210	6,7 : 1	0,153	Haasow, Kahren, Koppatz, teilw. Kiekebusch-Ost
Jänschwalde-Nord	160	11 : 1	0,15	-
Jänschwalde-Süd	312	7,1	0,122	Kathlow, Dubrau, Sergen, Gablenz, teilw. Bahnhof Klinge
Drachhausen	165	8,7	0,184	Drachhausen
Forst-Hauptfeld	295	6,1	0,126	Naundorf, Neu-Sacrow, Mulknitz, Groß Jamno, Klein Jamno, teilw. Sacro, teilw. Eulo (eventuelle Betroffenheit von Neu-Horno zu klären!)
Muskauer Faltenbogen	1033 (2. + 4. Flöz)	18,1 : 1	0,135	insg. 14 Ortschaften, teilweise in Sachsen

Tabelle 5: Noch nicht erschlossene Kohlefelder in Sachsen nach STOLL (1993)

<i>Kohlefeld</i>	<i>Vorrat (Mio. t)</i>	<i>Abraum-Kohle-Verhältnis</i>	<i>km² / Mio. t</i>	<i>betroffene Siedlungen</i>
Neuliebel und Reichwalde-West	121	4,3 : 1	0,066	Neuliebel, Nappatsch; Nieder-Prauske, Altliebel
Bärwalde und Tauerwiesen	425	5 : 1	0,101	teilw. Reichwalde Jahmen, Klitten, Dürrbach, Klein Radisch, Tauer, Kaschel, teilw. Förstgen
Schadendorf	52	5,4 : 1	0,141	-
Stannewisch	55	14,6 : 1	0,257	Stannewisch, teilw. Zedlik-Kasel
Pechern	310	9,4 : 1	0,179	Pechern, Neudorf
Weißwasser	246	7,2 : 1	0,12	Weißkeißel, Sagar, Kerbersdorf, teilw. Krauschwitz

Da die Summe aller bei STOLL (1993) betrachteten Lagerstätten (Tabelle 4 und 5) bereits 4,794 Mrd. Tonnen (zuzüglich der beiden Vorranggebiete 5,304 Mrd. Tonnen) beträgt, kann aus der Menge derzeit nicht eindeutig zugeordnet werden, welche Lagerstätten der Deutsche Braunkohlen-Industrieverein (DEBRIV) gegenüber der prognos AG als "wirtschaftlich abbaubare Vorräte" bezeichnet hat. Es muss sich jedoch um mehr als die Hälfte der bei STOLL (1993) geprüften Lagerstätten handeln, also auch um solche, die STOLL noch "aus den weiteren Betrachtungen ausgenommen" hatte.

Auffallend stimmig wäre das Bild, wenn man die Felder "Muskauer Faltenbogen" (besonders ungünstiges Abraum-zu-Kohle-Verhältnis sowie zahlreiche nötige Umsiedlungen) und "Bagenz West" (Notwendigkeit zur Überbaggerung der Spree und des Spremberger Stausees) aus den Betrachtungen herausnimmt. Es ergäben sich dann genau 3.400 Mio. Tonnen Kohle in den übrigen Feldern. Folgte man dieser Annahme, würde die von der prognos AG als Perspektive für die Region aufgezeigte Kohleförderung die Inanspruchnahme von 54 Ortschaften und die teilweise Inanspruchnahme von 9 Ortschaften erfordern.

Darunter wären vielfach solche Orte, in denen nach Aufhebung der in der DDR verhängten Bergbauschutzgebiete in den 90er Jahren wieder rege Bautätigkeit aufgenommen wurde, wie Kahren bei Cottbus, Orte mit zentraler Bedeutung für Kultur und Sprache der sorbisch/wendischen Minderheit wie Drachhausen und Rohne und auch das erst kürzlich als IBA-Projekt wiederbesiedelte Pritzen bei Altdöbern. Das Feld Forst-Hauptfeld wäre mit einer Beeinflussung des gerade fertiggestellten Umsiedlungsstandortes Neu Horno verbunden, deren Intensität noch zu klären wäre. Der geplante Nationalpark "Lieberoser Heide" würde zum Teil abgebaggert, die Pückler-Parks in Branitz und Bad Muskau durch direkt benachbarte Tagebaue in ihrer touristischen Bedeutung beeinträchtigt.

Bei nur zwei der untersuchten Felder (Schadendorf und Jänschwalde-Nord) wären lt. STOLL (1993) keine Umsiedlungen nötig, wobei Auswirkungen auf die Bevölkerung der direkt benachbarten Ortschaften (Grabko, Kerkwitz, Boxberg, Schadendorf) dennoch nicht ausbleiben würden.

In der Beantwortung von Anfragen im brandenburgischen Braunkohlenausschuß am 14.4.2005 stellte der Vertreter von Vattenfall dar, dass das Vorkaufsrecht am Bergwerkseigentum aller großen Lausitzer Tagebaufelder im Rahmen der Privatisierung des Lausitzer Bergbaus erworben wurde (BKA 2005).²⁵ Es ist anzunehmen, dass die von der DEBRIV deklarierten "wirtschaftlich abbaubare Vorräte" genau den Feldern entsprechen, für die die Treuhandanstalt bereits 1994 der LAUBAG (ohne jede Verlautbarung an die Öffentlichkeit) das Vorkaufsrecht am Bergwerkseigentum garantierte.

²⁵ Das Bergwerkseigentum ist das Gewinnungsrecht an bergfreien Bodenschätzen nach § 3 des Bundesberggesetzes. Es ist nicht mit dem Grundeigentum zu verwechseln und wird vom Staat an die Bergwerksbetriebe verliehen. Der Eigentümer des über den Bodenschätzen gelegenen Grundstückes hat auf diesen Vorgang nach derzeitiger Rechtslage keinerlei Einfluss.

5. Schlussfolgerungen

1. Die Berechnungen haben gezeigt, dass zur Versorgung des derzeit in der Lausitz vorhandenen sowie konkret geplanten Kraftwerksparks über die reguläre Betriebsdauer von 40 Jahren pro Block eine Inanspruchnahme der Vorbehaltsgebiete für die Tagebaue Nochten und Welzow-Süd nicht notwendig ist. Auch bei maximalem Kohlebedarf wird bis zum Jahr 2050 höchstens ein Fünftel der unter den Vorranggebieten lagernden Kohle benötigt, eine Inanspruchnahme beginnt frühestens im Jahr 2038.

Über die Vorbehaltsgebiete kann damit nur in Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung des Kraftwerksparks entschieden werden. Eine Inanspruchnahme der beiden Gebiete wäre nur dann erforderlich, wenn weitere nach 2020 zu errichtende Kraftwerksneubauten Lausitzer Braunkohle verstromen. Konventionelle Kraftwerke sind dabei mit klimapolitischen Erfordernissen nicht vereinbar. Somit ist die Frage der Inanspruchnahme weiterer Flächen und insbesondere Siedlungen für den Braunkohlenbergbau nur in Abhängigkeit davon zu beantworten, ob angestrebte Kraftwerke mit CO₂-Abscheidung

- technisch ausgereift sind und die CO₂-Speicherung beherrschbar und langfristig sicher ist,
- wirtschaftlich sind, sowie
- zum Gemeinwohl der Lausitzer Region beitragen.²⁶

Ein zur Beantwortung dieser drei Fragen ausreichender Kenntnisstand ist keinesfalls vor dem Jahr 2015 zu erwarten, ggf. auch deutlich später.²⁷ Ziel 3 des geltenden Braunkohlenplanes Tagebau Welzow-Süd kann daher nicht angewandt werden bzw. ist zu ändern.

Insgesamt ist zu beachten, dass das in Anhang 5 dargestellte moderate Klimaschutz-Szenario keine starre Festlegung hinsichtlich der Auslastungen und Außerbetriebnahmezeitpunkte darstellt. Vielmehr kann es im Rahmen der verfügbaren Restkohlemenge durch den Betreiber der Kraftwerke auch flexibel abgeändert, der Verbrauch der Kohle also bei Bedarf räumlich wie zeitlich verlagert werden.

2. Das Land Brandenburg hat sich in seiner Energiestrategie 2010 dazu bekannt, im Jahr 2010 nur noch 53 Mio Tonnen energiebedingte CO₂-Emissionen verursachen zu wollen (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2002; S. 47). Bisher wird dieses Ziel mit 61 Mio. t Tonnen deutlich verfehlt (LUA 2006). Dies geschieht in erster Linie aufgrund der intensiven Braunkohleverstromung in Verbindung mit Stromexport. Nur mit dem hier vorgeschlagenen moderaten Klimaschutz-Szenario würde das Land einer Zielerreichung auch kurzfristig näherkommen. Für die gesamten Kohlendioxidemissionen aus Lausitzer Braunkohle droht andernfalls sogar ein Anstieg in den Jahren ab 2010. Betrachtet man die gesamten CO₂-Emissionen bis 2050, so wird aber deutlich, dass auch ein solches Szenario allenfalls einen Kompromiss zwischen Klimaschutz und regionaler Braunkohlenwirtschaft darstellen kann.
3. Deutliche Verlängerungen der Laufzeit alter 500 MW-Blöcke über das Jahr 2020 hinaus bedingen gleichzeitig massive Erhöhungen der Treibhausgasemissionen und die Inanspruchnahme der Siedlungen in den Vorbehaltsgebieten.
4. Die Fernwärmenutzung ist an den Kraftwerksstandorten Schwarze Pumpe und Boxberg auch bei Auslaufen der 500 MW-Blöcke langfristig möglich. Dasselbe gilt für Cottbus. Lediglich für

²⁶ So ist für eventuelle Kraftwerke mit CO₂-Abscheidung noch völlig offen, ob sie in der Nähe der Kohlelagerstätten oder der CO₂-Speicher errichtet würden. Eine von Vattenfall veröffentlichte Prinzipskizze legt letzteres nahe.

²⁷ DÄHNERT & KETZMER (2006) erwarten eine Demonstrationsanlage als Vorstufe einer kommerziellen Anlage in den Jahren 2015-2020, PROGNOSE (2005) gehen von einer kommerziellen Nutzung der Technologie nicht vor 2025 aus.

die Stadt Peitz wäre nach 2020 eine neue Lösung zur Wärmeversorgung zu realisieren. Aufgrund der geringen Größe der Stadt dürfte dabei eine große Breite am Markt befindlicher Technologien und Energieträger in Frage kommen.

5. Die Inanspruchnahme der zwei Tagebau-Vorbehaltsgebiete Nochten und Welzow-Süd fände zu einem Zeitpunkt statt, an dem bereits deutlich weniger Arbeitsplätze durch die Braunkohleverstromung gesichert werden könnten als heute. Selbst bei (CO₂-abscheidenden?) Kraftwerksneubauten in gleicher Leistung wie bisher, ist ein deutlicher Rückgang der Arbeitsplatzzahlen in der Lausitzer Braunkohleverstromung zu erwarten. Der Bedienfaktor von Neuanlagen ist deutlich geringer als in den von der DDR errichteten 500-MW-Blöcken, die dann vom Netz gehen.
6. Blicke die mit Lausitzer Braunkohle befeuerte Kraftwerksleistung bis 2050 durch (CO₂-abscheidende?) Neubauten konstant, so müssten beide Vorbehaltsgebiete und zusätzliche 600 bis 800 Mio. Tonnen Kohle abgebaut werden. Damit wäre der Aufschluss von vermutlich zwei neuen Tagebauen vor 2050 erforderlich. Aufgrund der Lage der Kohlefelder wären dabei weitere Umsiedlungen unumgänglich. Durch die Laufzeit der Neukraftwerke von 40 Jahren wäre weiterer Kohle- und Umsiedlungsbedarf nach 2050 damit ebenfalls festgeschrieben.
7. Die großtechnische Anwendung von Kohleverflüssigungs- (CtL-) Projekten könnte einerseits (zusammen mit einer gleichbleibenden hohen Kohleverstromung) dazu führen, dass mehr als eine Milliarde Tonnen Kohle bis 2050 aus neuen Tagebaufeldern gewonnen werden müssten. Dies würde nach der Inanspruchnahme der Vorbehaltsgebiete vermutlich drei neue Tagebaue erfordern.

Andererseits ist die Zukunftsfähigkeit dieser Technologie aufgrund ihrer besonders ungünstigen Klimabilanz mehr als fraglich. Sie verursacht etwa die 2,8fachen Emissionen gegenüber einer Verwendung von Mineralöl. Genauer quantifizieren lässt sich ihr Einfluss aber erst bei Vorliegen konkreter technologischer Angaben zur geplanten Anlage in Schwarze Pumpe.
8. Eine Erhaltung des Lacomaer Teichgebietes erscheint möglich, wenn eine für mehrere Jahre geringere Auslastung des Kraftwerkes Jänschwalde dafür in Kauf genommen wird. Dies stellt im Wesentlichen ein zeitliches Vorziehen des Effektes dar, der bei späterem Auslaufen des Tagebaus Cottbus-Nord ohnehin eintreten würde. Fragen zur Erhaltung der Lacomaer Teiche wurden jedoch hier nicht detailliert untersucht.
9. Die Vermeidung von Umsiedlungen erfordert die vorrangige Nutzung von Kohle aus dem Tagebau Reichwalde, deren Heizwert etwas unter dem der anderen Tagebaue liegt. Soweit dies bei der bisher geplanten Auslegung des Kraftwerksblockes Boxberg R noch nicht berücksichtigt ist, so ist sicherzustellen, dass von Beginn an ein hoher Anteil dieser Kohle genutzt werden kann.

Quellen:

- BELLEMARE, Bob (2006): Coal-to liquids economic drivers, UtilitiPoint International, 9.6.2006.
- BEUTLER (2005) mdl.: Vortrag des Leiters Tagebauplanung von Vattenfall Europe Mining auf dem clean-coal-Symposium am 20.5.2005 in Cottbus.
- BEWAG (2002): BEWAG-Umweltbericht 2001/2002.
- BKA (2005): Protokoll der 63.Sitzung des Braunkohlenausschusses Brandenburg am 14.4.2005.
- BMU (2006a): Energieversorgung für Deutschland. Statusbericht für den Energiegipfel am 3. April 2006, gemeinsam vorgelegt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- BMU (2006b): Nationaler Allokationsplan 2008-2012 für die Bundesrepublik Deutschland, 28.Juni 2006.
- BREUER (2005) mdl.: Vortrag des Leiters Kraftwerke auf dem clean-coal-Symposium am 20.5.2005 an der BTU Cottbus.
- DÄHNERT, D & KETZMER, W. (2006): Das Lausitzer Braunkohlenrevier – ein Verbundsystem moderner, wettbewerbsfähiger Tagebaue in: surface & underground 58 (2006) No. 4.
- DEBRIV: Internetseite www.kohlenstatistik.de; www.debriv.de, 29.12.2006.
- DEHST (2006): Liste am Emissionshandel teilnehmender Anlagen in Deutschland, www.dehst.de.
- DEHST: Emissionsfaktoren und Kohlenstoffgehalte, auf www.dehst.de.
- DENA (2006): Biomass to Liquid – BtL Realisierungsstudie Zusammenfassung, Dezember 2006.
- HEITLAND et al. (1989): Möglichkeiten und Potenziale neuer Kraftstoffe und Antriebe im Verkehr. Gutachten für die Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages.
- KEHR et al. (1999): Fortschrittliche Braunkohlenutzung im liberalisierten Strommarkt, VDI Berichte 1456.
- LANDESBÜRO (2007): Anmerkungen zur Alternativen- und Gemeinwohlprüfung bezüglich der geplanten Beseitigung der Lacomaer Teichlandschaft, Landesbüro anerkannter Naturschutzverbände GbR, 8.1.2007.
- LANDESREGIERUNG BRANDENBURG (2004): Braunkohlenplan Tagebau Welzow-Süd.
- LANDESREGIERUNG BRANDENBURG (2002): Energiestrategie 2010. Der energiepolitische Handlungsrahmen des Landes Brandenburg bis zu Jahr 2010.
- LANDESREGIERUNG BRANDENBURG (1997): Gesetzentwurf der Landesregierung zum Brandenburgischen Braunkohlengrundlagengesetz – BbgBKGG. Landtagsdrucksache 2/3750.
- LANDESREGIERUNG SACHSEN (1994a): Braunkohlenplan Tagebau Nochten.
- LANDESREGIERUNG SACHSEN (1994b): Braunkohlenplan Tagebau Reichwalde.
- LAUBAG (1993): Rahmenbetriebspläne der Tagebaue Cottbus-Nord, Welzow-Süd und Jänschwalde.
- LBGR (2006): Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben "Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 1 - Gewässerbeseitigung im Bereich der Teichgruppe Lakoma und eines Abschnittes des Hammergraben-Altlaufes", Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg vom 18.12.2006.
- LDS (2005): Energiebilanz und CO2-Bilanz im Land Brandenburg 2003 des Landesbetriebes für Datenverarbeitung und Statistik.
- LIPINSKI, B & SPOERL, E. (1994): Nachrüstung und Ertüchtigung der 2 x 500-MW-Blöcke im VEAG-

Kraftwerk Boxberg, VDI-Berichte Nr. 1160.

LUA (2006): Daten zum integrierten Klimaschutzmanagement im Land Brandenburg, Fachbeiträge des Landesumweltamtes Heft 104.

MWV (2006): Jahresbericht Mineralöl-Zahlen 2005 des Mineralöl-Wirtschaftsverbandes Deutschland.

PASTERNAK (2006): die wirtschaftlichen Aussichten der ostdeutschen Braunkohlenwirtschaft bis zum Jahr 2020, Verlag Dr. Kovac, Hamburg.

PFEIFFER, J. (2005): Konzentration auf dem deutschen Strommarkt 1994 bis 2004, Working Paper Nr. 02 2005 des Instituts für Wirtschaftswissenschaft an der Universität Erlangen-Nürnberg.

PROGNOS (2005): Energie- und regionalwirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle in Ostdeutschland, Gutachten im Auftrag der Vattenfall Europe AG.

PROGNOS (2001): Gutachten zur Fortschreibung des Energiekonzeptes des Landes Brandenburg.

SCHIFFER (2005): Energiemarkt Deutschland, 9.völlig überarbeitete Auflage.

SCHUSTER (2006): Stellungnahme zum Gutachten "Energie- und regionalwirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle in Ostdeutschland" der prognos AG. veröffentlicht auf www.grueneliga.de.

STOLL, R.D. (1993): Tagebauentwicklung in der Lausitz. unveröffentlichtes Gutachten für die Treuhandanstalt.

SWC (2006): Internetpräsenz der Stadtwerke Chemnitz www.swc.de.

VATTENFALL (2006a): Informationen zu den Tagebauen Jänschwalde und Cottbus-Nord, Vorbereitung der 65.Sitzung des Braunkohlenausschusses des Landes Brandenburg, 17 S.

VATTENFALL (2006b): Informationsblätter auf www.vattenfall.de, Stand 11.9.2006

- Visitenkarte Braunkohlenkraftwerk Schwarze Pumpe
- Visitenkarte Braunkohlenkraftwerk Schwarze Pumpe
- Informationsblatt Braunkohlenkraftwerk Boxberg
- Aus Braunkohle wird Energie Tagebaue Jänschwalde und Cottbus-Nord (8/2005).

VATTENFALL (2006c): Höherer Wirkungsgrad von Turbinen im Vattenfall-Kraftwerk Jänschwalde senkt CO₂-Ausstoß, Pressemitteilung vom 05.10.2006.

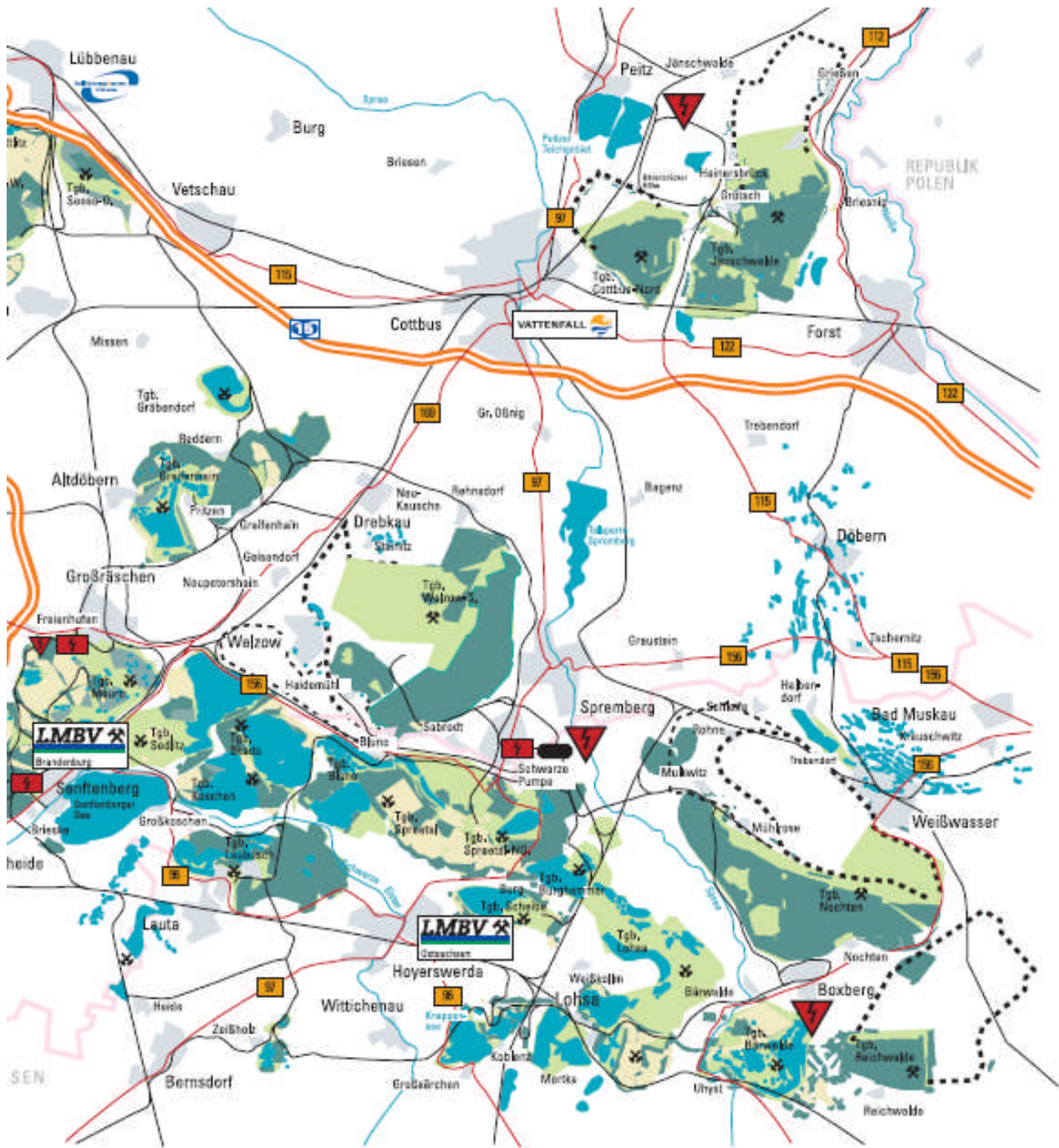
VATTENFALL (2006d): Vattenfall Europe vereinbart Konzerntarifvertrag, Pressemitteilung vom 15.12.2006.

VATTENFALL (2004): Variantenprüfung zur Versorgung des Kraftwerkes Jänschwalde mit Braunkohle aus dem Tagebau Cottbus-Nord im Rahmen des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens "Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben I", Juli 2004.

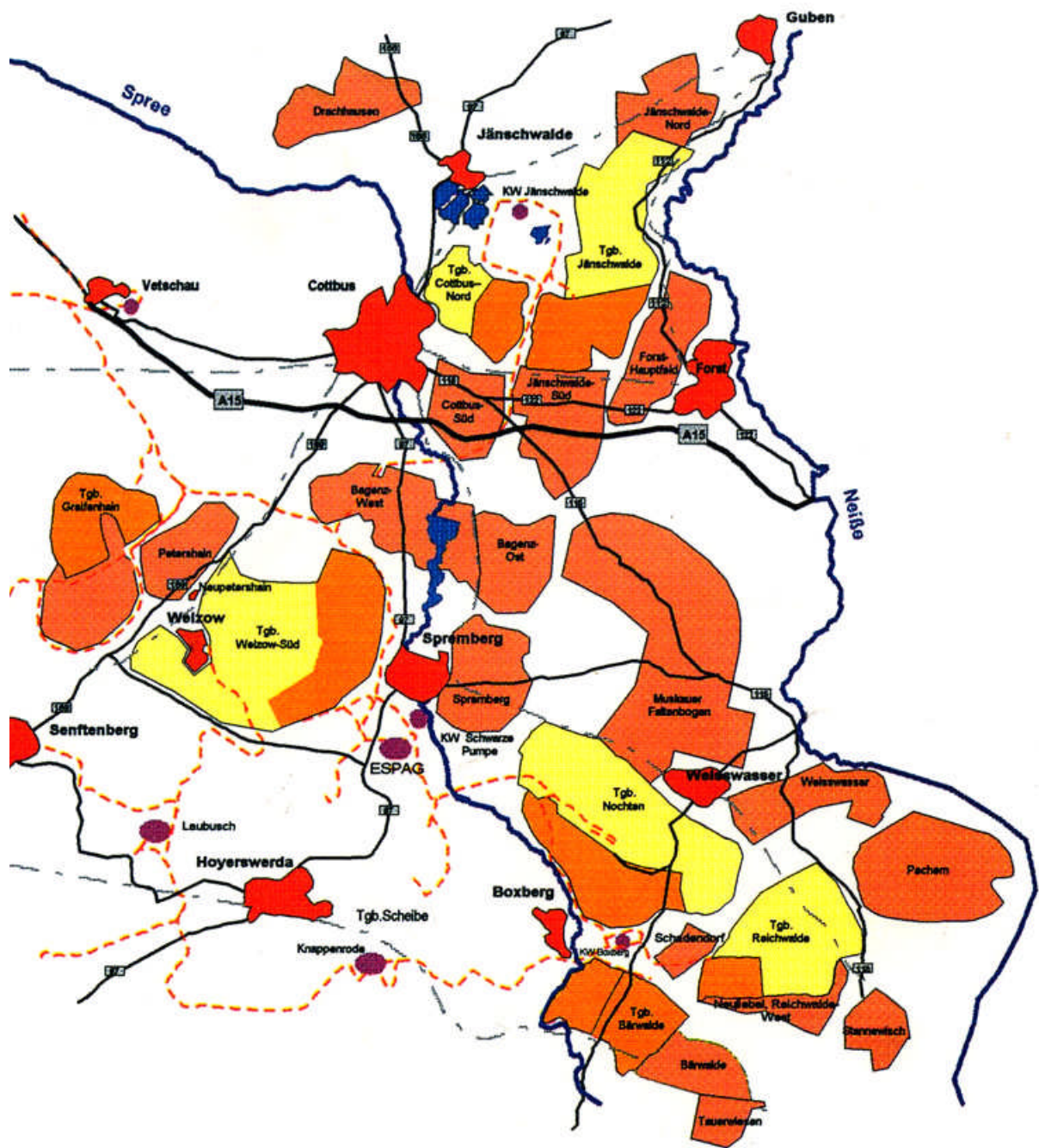
VDI (1999): VDI Berichte 1456, Fortschrittliche Braunkohlenutzung im liberalisierten Strommarkt.

VEAG (1998): Die Braunkohlenkraftwerke der VEAG.

WU, Qi (2006): China cools down coal liquefaction, Asia Times, 4.Okt. 2006.



ANHANG 1:
Revierkarte des Deutschen Braunkohlen
Industrievereins (DEBRIV)
- Ausschnitt -



ANHANG 2:
Lage weiterer Kohlefelder der Lausitz
(aus STOLL 1993)



Noch Fragen?

Fraktion DIE LINKE. im Bundestag

Hans-Kurt Hill, MdB

Energiepolitischer Sprecher

Platz der Republik 1

11011 Berlin

Telefon 030-22772477

Telefax 030-22776476

hans-kurt.hill@bundestag.de

www.linksfraktion.de