

BUND-Abschaltplan für AKW und Kohlekraftwerke

**Für einen schnelleren Atomausstieg und die umgehende
Stilllegung der klimaschädlichsten Kohlekraftwerke.**

Einleitung

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) zeigt in dieser Analyse, dass das Abschalten der klimaschädlichsten Kohlekraftwerke und eine deutliche Beschleunigung des Atomausstiegs in Deutschland möglich sind, ohne die Versorgungssicherheit zu gefährden. Der BUND legt dafür eine konkrete Leistungsbilanz vor und nennt Kraftwerke und Jahreszahlen für die Abschaltung.

Die sieben Atomkraftwerke (AKW), die aktuell noch am Netz sind, bedeuten ein ständiges Sicherheitsrisiko für die Bevölkerung und müssen so schnell wie möglich stillgelegt werden. Die Bundesregierung will die anstehende Novelle des Atomgesetzes bislang nicht zu einer Beschleunigung des Atomausstiegs nutzen. Der BUND fordert hingegen den sofortigen Atomausstieg. Mindestens müssen weitere Strommengenübertragungen gesetzlich verboten werden. Damit würden die AKW insgesamt zehn Jahre weniger laufen und die Produktion von 300 Tonnen hochradioaktivem Atommüll würde vermieden werden.

Um das deutsche Klimaschutzziel für 2020 noch zu erreichen, muss mit dem Stilllegen der ältesten und klimaschädlichsten Kohlekraftwerke unverzüglich begonnen werden und die Kohlekraftwerkskapazität auf 20 Gigawatt (GW) reduziert werden. Durch die klimapolitische Untätigkeit der letzten Jahre hat sich das deutsche „Klimaproblem“ immer stärker zugespitzt. Deshalb sind jetzt einschneidende Maßnahmen zur Reduktion der Kohle-Emissionen notwendig, die bei frühzeitigem Handeln hätten vermieden werden können. Nach den neueren Emissionsprognosen wird das deutsche Klimaschutzziel 2020 von der Bundesregierung um 10 Prozentpunkte verfehlt.

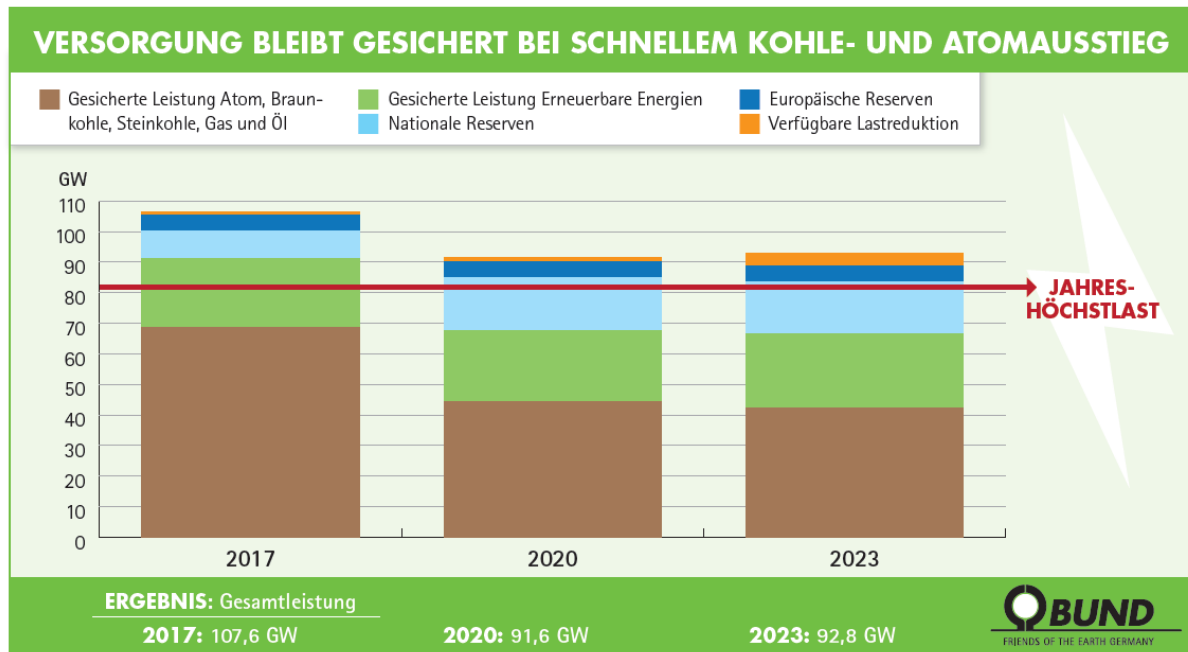
Die Große Koalition bringt erneut nicht das politische Kapital auf, selbst zu handeln, sondern verschiebt die Aufgabe Kohleausstieg in eine jetzt einzusetzende Kommission „Wachstum, Strukturwandel, Beschäftigung“ – mit ungewissem Ausgang.

Angesichts dieser desolaten Ausgangslage legt der BUND den Abschaltplan für Kohle und Atom mit konkretem Ausblick bis 2023 vor – mithin für den Zeitraum, der aufgrund des gesetzlichen Ausstiegsdatums für die Atomkraft und den nötigen Kohle-Abschaltungen für das Klimaziel 2020 aus Gründen der Versorgungssicherheit als besondere Herausforderung gilt. Wir gehen dabei von einem Kohleausstieg bis 2030 aus, welcher nach Maßgabe des Pariser Klimaabkommens mindestens notwendig ist.

Der **BUND-Abschaltplan** zeigt, dass deutlich mehr Kohlekraftwerke kurzfristig vom Netz genommen werden können als bisher diskutiert wird und dass dies auch mit einer deutlichen Beschleunigung des Atomausstiegs verbunden werden kann. Dies ist möglich wenn die Politik nicht weiter abwartet, sondern aktiv die Energiewende voranbringt. Es geht darum, die Erneuerbaren Energien engagiert weiter auszubauen und die energiewirtschaftlichen

Rahmenbedingungen für eine Energiewende, die im Wesentlichen auf Windenergie und Photovoltaik basiert, zu schaffen. Dies bedeutet einen Ausbau von flexiblen dezentralen KWK-Kraftwerken und eine deutliche Steigerung der Möglichkeiten zur Lastreduktion.

Abb. 1: Leistungsbilanzen für 2017, 2020, 2023



Als eine neue Maßnahme zur Ermöglichung eines sozialverträglichen Kohleausstiegs und der Absicherung der Versorgungssicherheit in Extremsituationen schlägt der BUND die Einführung einer zusätzlichen Kohleausstiegsreserve in Höhe von 6 GW vor.

Der BUND legt die Annahmen und Werte, die seinen Abschaltplan für AKW und Kohlekraftwerke zu Grunde liegen, offen dar. Wir gehen bei unserer Leistungsbilanz zur Untersuchung der Versorgungssicherheit von anerkannten Werten der Bundesnetzagentur, der Übertragungsnetzbetreiber und der Agora Energiewende aus. Abweichungen und andere Annahmen werden im Text begründet. Die Abschaltliste der Kohlekraftwerke für das Jahr 2020 wurde bilanziell nach transparenten Kriterien erarbeitet.

Unsere Vorschläge erhöhen deutlich den politischen Spielraum für mehr Klimaschutz und mehr Sicherheit der Bevölkerung vor den Gefahren der Atomkraft. Wir fordern die politisch Verantwortlichen auf, sich diesen Aufgaben ernsthaft zu stellen. Die Behauptung, das schnelle Abschalten der klimaschädlichsten Kohlekraftwerke und ein deutlich schnellerer Atomausstieg seien nicht versorgungssicher möglich, ist jedenfalls so nicht mehr zu halten.

Wir freuen uns auf diese Debatte.

1. BUND-Abschaltplan (Zusammenfassung der Ergebnisse)

Wir schlagen eine jährliche, schrittweise Abschaltung von Atom- und Kohlekraftwerken vor. Bei den Kohlekraftwerken sollten grundsätzlich zuerst diejenigen mit dem höchsten Alter und den höchsten CO₂- und Schadstoffemissionen stillgelegt werden. Bei den Atomkraftwerken fordert der BUND den sofortigen Atomausstieg, mindestens aber die Beschleunigung des Atomausstiegs durch das Verbot weiterer Strommengenübertragungen.

Die BUND-Leistungsbilanz zeigt, dass durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien, von Gaskraftwerken (mit und ohne Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)) sowie durch die Bereitstellung von Reserven eine ausreichende gesicherte Leistung bereitgestellt werden kann.

In Abschätzungen zeigen wir, dass mit dem unterstellten Kraftwerkspark auch eine ausreichende Stromversorgung möglich ist und die Klimaschutzziele erreicht werden.

a) Entwicklung in Kraftwerksleistung

Im Abschaltplan haben wir sowohl die Variante sofortiger als auch beschleunigter Atomausstieg (ohne weitere Strommengenübertragungen) berechnet. Für das Jahr 2020 bedeutet dies eine AKW-Kapazität von 2,6 oder 0 GW. Die Kohlekraftwerkskapazität im Strommarkt reduziert sich im Jahr 2020 auf insgesamt 20 GW und im Jahr 2023 auf 14 GW. Dies geht von einem kompletten Kohleausstieg bis zum Jahr 2030 aus.

Der BUND-Abschaltplan geht dabei von einem Ausbau der Windenergie an Land von je 6 GW pro Jahr aus, bei zusätzlicher Sicherung von Altanlagen und Repowering (s. Versorgungssicherheit). Bei der Photovoltaik gehen wir von einem Ausbau um 6 GW pro Jahr bis 2020 und je 7 GW pro Jahr bis 2023 aus.

Tabelle 1: BUND-Abschaltplan - Entwicklung in GW:

	2017	2020	2023
Kraftwerke am Strommarkt			
Braunkohle	20	10	7
Steinkohle	22,7	10	7
Atomkraft	9,5	0 / 2,6	0
Erdgas	24,4	26,5	32
Mineralöl und sonstige fossile Kraftwerke	6,9	6,5	6,5
Windenergie Onshore	51	69	87
Windenergie Offshore	5	6,7	9,2
Photovoltaik	41,7	59	80
Biomasse/Biogas	7,4	7,7	7,8
Wasserkraft	4	4	4
Pumpspeicher	9,5	9,5	9,5
Sonstige Erneuerbare	2,8	2,8	2,8
Summe Leistung am Strommarkt	204,9	211,7 / 214,3	252,8

b) Versorgungssicherheit:

Der BUND hat für seinen Abschaltplan eine detaillierte Leistungsbilanz für den aktuellen und den zukünftigen Kraftwerkspark vorgenommen. Eine Leistungsbilanz ist kein perfektes Abbild der Wirklichkeit auf dem Strommarkt. Gerade auch weil sie im Kern eine nationale Betrachtung ist und die immer wichtiger werdende Absicherung über die europäischen Nachbarn nur rudimentär betrachtet. Aber eine Leistungsbilanz ist eine transparente Extrembetrachtung. Die Transparenz ist eine wichtige Voraussetzung für die jetzt anstehende politische Debatte um die Atomgesetznovelle und in der Kohlekommission.

Das Ergebnis findet sich in Tabelle 2. Die detaillierte Beschreibung der Leistungsbilanz findet sich unten in Kapitel. Im Jahr 2020 werden erneut die Varianten sofortiger und beschleunigter Atomausstieg untersucht.

Tabelle 2: Ergebnis der BUND-Leistungsbilanz in GW:

	2017	2020	2023
Gesicherte Leistung	105,5	76,4 / 79	77
Systemdienstleistungen und Kraftwerksausfälle	15	11,3	10,3
Nationale Reserven	8,9	17,2	16,9
Europäische Reserven	5,4	5,2	5,2
Jahreshöchstlast	81,8	82,6	82,6
Verfügbare Lastreduktion	1	1,5	4
Ergebnis: Verbleibende Leistung	24,1	6,4 / 9	10,2

c) Stromerzeugung:

Neben der detaillierten Leistungsbilanz zeigt die Abschätzung in Tabelle 3, dass auch bei einem beschleunigten Atomausstieg und einem schnellen Kohleausstieg in Deutschland weiterhin ausreichend Strom erzeugt wird, um den zukünftigen Stromverbrauch abzudecken.

Tabelle 3: Abschätzung der Stromerzeugung im BUND-Abschaltplan in Terrawattstunden (TWh):

	2017	2020	2023
Stromerzeugung			
Braunkohle	148	63	51,1
Steinkohle	94,2	50	35
Atomkraft	75,9	0 / 18,2	0
Erdgas	86	127	138,6
Mineralöl und sonstige fossile Kraftwerke	5,7	5,7	5,7
Windenergie Onshore	87,2	120	155
Windenergie Offshore	18,3	25,8	33,3
Photovoltaik	39,8	52	70
Biomasse/Biogas	51,5	51,5	51,5
Wasserkraft	19,7	19,7	19,7
Sonstige	27,2	27,2	27,2
Summe Stromerzeugung	654,2	543 / 561	577,1
Summe Stromexport	54	-7 / 11	7,1
Stromverbrauch	600,2	550	570

Beim Stromverbrauch wird davon ausgegangen, dass das Stromsparziel der Bundesregierung für 2020 eingehalten wird. Bis 2023 gehen wir durch neue Anwendungen wieder von einem leichten Anstieg des Stromverbrauchs aus.

d) Klimaschutz

Diese Abschätzung zeigt, dass durch den Kraftwerkspark im BUND-Abschaltplan die Klimaschutzziele erreicht werden können.

Tabelle 4: Abschätzung der CO₂-Emissionen im BUND-Abschaltplan in Mio. Tonnen

	2017	2020	2023
CO₂-Emissionen			
Braunkohle	151	67	54
Steinkohle	73	43	30
Erdgas	29	49,7	50,3
Mineralöl und sonstige fossile Kraftwerke	39	35	35
Summe CO₂-Emissionen	292¹	194,7	169,3

¹ Abschätzung der Agora Energiewende. Inclusive Wärmerzeugung in KWK dürfte der Wert bei ca. 345 Mio. Tonnen liegen.

2. Engagierter Kohleausstieg als Voraussetzung für das Erreichen der Klimaziele

Es gibt viele gute Gründe, aus der Kohle auszusteigen: von der Vertreibung von Menschen durch den Bergbau und der immensen Zerstörung der Landschaft bis hin zu den giftigen Emissionen aus den Kraftwerksschloten, die unser aller Gesundheit belasten. Der dringlichste übergeordnete Grund aber ist die Zerstörung des Klimas durch die enorm hohen CO₂-Emissionen dieses Brennstoffs. Die Bundesregierung hat bisher keine geeigneten Maßnahmen ergriffen, die Kohleemissionen wie nötig zu senken – das rächt sich mit einer desaströsen deutschen CO₂-Bilanz.

So sind auch im Jahr 2017 die klimaschädlichen Emissionen in Deutschland insgesamt nicht gesunken. Die Stromsektor-Emissionen gingen zwar wegen geringerer Steinkohle-Verstromung leicht zurück. Doch noch immer liefern Kohlekraftwerke 37 Prozent unseres Stroms. Insgesamt trug der Stromsektor 2017 ein gutes Drittel zu den Gesamtemissionen Deutschlands bei (ca. 345 Millionen Tonnen CO₂).² Um das Klimaziel 2020 zu erreichen, müssen in den verbleibenden knapp drei Jahren die deutschen Emissionen insgesamt auf rund 750 Millionen Tonnen CO_{2äq} pro Jahr sinken, doch sie verharren seit Jahren bei rund 905 Millionen Tonnen.³

Das Versagen beim Klimaziel 2020 muss sofort durch zusätzliche Maßnahmen ausgeglichen werden. Wenn das nicht geschieht, ist auch das Erreichen des Klimaziels 2030 in Gefahr – welches die Bundesregierung laut Koalitionsvertrag „sicher erreichen“ will. Zugleich erfordert das Pariser Klimaabkommen die Begrenzung der Erderhitzung auf weit unter 2, möglichst 1,5 Grad Celsius. Das bedingt ungleich größere Emissionsminderungen als die Bundesregierung bislang festgelegt hat. Um die Anstrengungen im Sinne der 1,5 Grad-Grenze zu verstärken, muss Deutschland noch deutlich vor 2030 aus der Kohle ausgestiegen sein.⁴

Die Versäumnisse der letzten Dekade aufzuholen und zugleich die Weichen für 2030 und danach zu stellen, erfordert deutlich ambitioniertere Anstrengungen in allen Sektoren. Aber kurzfristig werden nur noch Maßnahmen im Stromsektor greifen: die umfangreiche Stilllegung alter Kohlekraftwerke. Nur so kommt Deutschland wieder auf den nötigen Minderungspfad.

a) Klimaschutzlücke 2020 schließen

Der Abstand zum Klimaziel 2020 beträgt aktuell (2017) und damit nahezu unverändert rund 155 Millionen Tonnen CO₂. Um diese große Lücke in der verbleibenden kurzen Zeit zu schließen, müssen die Stromsektoremissionen auf mindestens 200 Millionen Tonnen CO₂ sinken.⁵ Denn Maßnahmen in anderen Sektoren werden kurzfristig nicht annähernd ausreichend zur

² Öko-Institut (2018): Dem Ziel verpflichtet. Im Auftrag des WWF, S. 24 ff.

³ Umweltbundesamt: [Pressemitteilung Klimabilanz 2017](#) (03/2018)

⁴ BUND (2017): Konzept für eine zukunftsfähige Energieversorgung

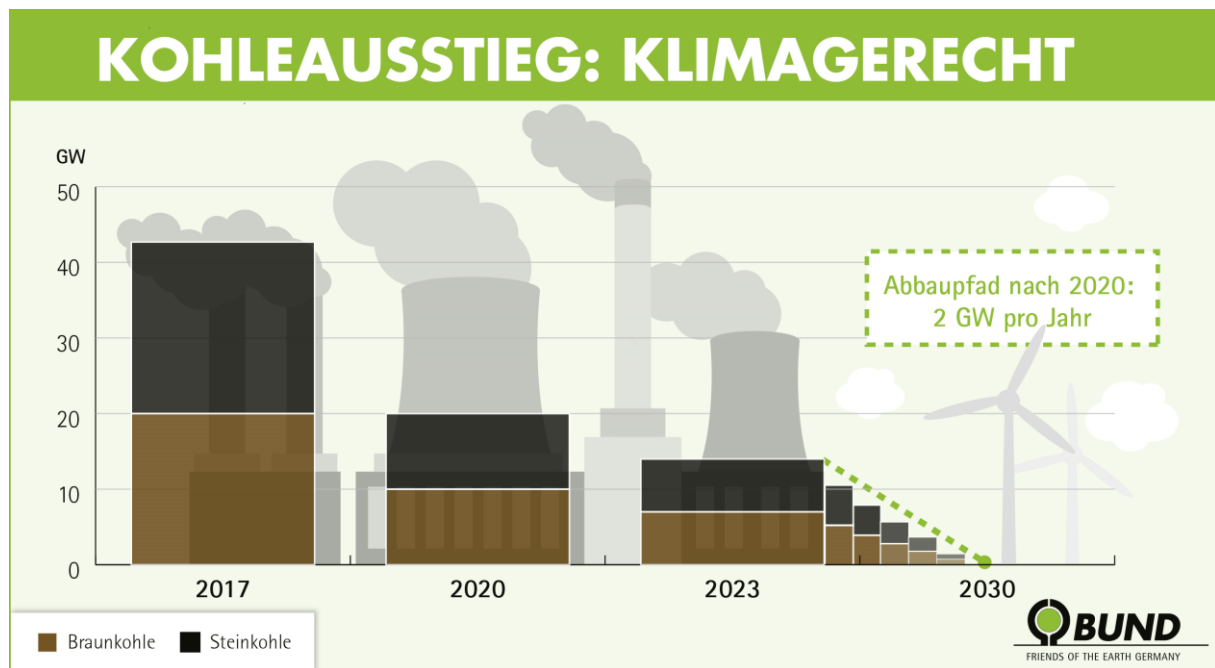
⁵ S. Fn. 2

Minderung beitragen können. Abschätzungen gehen hier von zusätzlich möglichen Minderungen – bei sehr ambitioniertem Vorgehen – von rund 10 bis maximal 20 Millionen Tonnen CO₂ aus.⁶

Deshalb muss die Bundesregierung in einem Sofortprogramm die umfangreiche Reduktion der Stromsektoremissionen bis 2020 beschließen. Um die notwendigen CO₂-Minderungen zu erreichen, muss die installierte Leistung von Kohlekraftwerken von heute 42,7 GW (2017) auf 20 GW reduziert werden. Das fordert auch eine breite Allianz von über 60 zivilgesellschaftlichen Organisationen inklusive des BUND in einem „Sofortprogramm-Klimaschutz 2018-2020“.⁷

Durch diese Abschaltung reduzieren sich die Emissionen aus Kohlekraftwerken auf rund 115 Millionen Tonnen CO₂ im Jahr 2020. Ggf. zusammen mit den geringen potentiellen Minderungen in den anderen Sektoren können die deutschen Emissionen insgesamt so sinken, dass das Klimaziel 2020 erreicht wird (vgl. Tabelle 4: Abschätzung der CO₂-Emissionen).^{8 9}

Abb. 2: BUND-Kohleausstiegsplan im Einklang mit den Klimaschutzzielen



⁶ WWF-Hintergrundpapier (2017): Maßnahmen zur Erreichung des Klimaschutzziels 2020

⁷ „Regierungsbildung als neue Chance für den Klimaschutz. Das Klimaschutz-Sofortprogramm 2018-20.“ (10/2017)

⁸ Ebenso: Öko-Institut (2017): Zukunft Stromsystem: Kohleausstieg 2035. Im Auftrag des WWF, Anhang Tabelle A-7, S. 26; bzw. s. Fn. 2, S. 37 (Abb. 5-2) bzw. Fn 7, S. 9.

⁹ Emissionsseitig zu betrachten – und hier nicht umfänglich darstellbar – sind die Effekte des europäischen Strommarktes und des Emissionshandels. Während ersteres dazu führt, dass EU-weit die CO₂-Minderungen einer nationalen Maßnahme im Strommarkt immer geringer ausfallen als bei rein nationaler Betrachtung, spielt der Emissionshandel keine Rolle: bis 2020 aufgrund der anhaltend hohen Überschüsse, ab 2020 greift die Reform mit der Einführung der Marktstabilitätsreserve. Vgl. Fn. 2, S. 47 bzw. 59 ff

b) Annahmen zur Stilllegung konkreter Blöcke bis 2020

Um die nötige Emissionsreduktion zu erreichen, werden zwischen Ende 2017 und Ende 2020 insgesamt 10,2 GW Braunkohle- und 12,4 GW Steinkohle stillgelegt. Hierbei geht es im Wesentlichen um alle Braunkohlekraftwerke mit einer Leistung über 200 Megawatt (MW) und alle Steinkohlekraftwerke über 100 MW, die vor 1990 ans Netz gegangen sind. (Liste der relevanten Kraftwerke, s. Anhang, eine netztechnische Modellierung wurde nicht vorgenommen.).

Dabei geht es insgesamt um 23 Braunkohle- und 35 Steinkohleblöcke, teilweise an denselben Standorten. 13 dieser Kraftwerksblöcke gehen sowieso vor 2020 vom Netz, 45 wären zusätzliche Abschaltungen: Denn acht Steinkohle-Blöcke sind bereits bei der Bundesnetzagentur zur Stilllegung vor 2020 angemeldet; dazu zählt auch der neue Block 3 des Kraftwerks Ensdorf. Auch fünf weitere Braunkohle-Blöcke gehen in die Sicherheitsbereitschaft (Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) §13g) und werden 2020 nicht mehr emittieren.¹⁰ Durch die Sowieso-Stilllegungen reduziert sich die Kohlekapazität im Jahr 2020 auf 39 GW; durch die zusätzlichen Stilllegungen halbiert sie sich auf 20 GW.

Bei den Braunkohlekraftwerken wird durch die Begrenzung auf Blöcke ab 200 MW erreicht, dass keine (relevante) Wärmeauskopplung zu beachten ist. Das ist nur bei neueren und größeren Braunkohleanlagen der Fall.¹¹ Bei den Steinkohle-Kraftwerken spielt an vielen Standorten die Wärmenutzung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eine Rolle, was bei der Abschaltung beachtet werden muss (s. unten, Wärmeversorgung sichern). Allerdings machen die Blöcke zwischen 100 und 200 MW nur rund 1,7 GW an Kapazitäten aus, jedoch 13 Anlagen.

Alternativ könnten auch weitere, neuere Braunkohleblöcke in Betracht gezogen werden, die etwa die bereits geltenden Schadstoffgrenzwerte (nach BlmschV) nicht einhalten wie das Kraftwerk Lippendorf. Allerdings ist es energiepolitisch sinnvoll, das Thema klimafreundliche Wärmeversorgung frühzeitig anzugehen und die Alternativen anzuschieben. Das gilt auch für die zahlreichen kleineren KWK-Blöcke, oftmals auch unter 100 MW, in den Kommunen.

Der Schwerpunkt der vorgeschlagenen Stilllegungen, mit über der Hälfte der Kapazität, wäre demnach Nordrhein-Westfalen, vor allem bedingt durch die sehr alte Braunkohle-Flotte von RWE, aber auch zahlreiche alte Steinkohle-Anlagen. Es ist allerdings noch nicht auszuschließen, dass mit dem **Skandal-Kraftwerk Datteln IV** in NRW auch 1,1 GW Steinkohle neu ans Netz kommen. Allerdings stehen dem die anhaltenden technischen Probleme mit dem Spezialstahl des Kraftwerkskessels und die anhängigen Klagen des BUND entgegen. Daher wird in unserer Bilanz und Abschaltliste Datteln IV nicht berücksichtigt. Der BUND fordert zudem die Abschaltung des **Trianel-Steinkohlekraftwerks in Lünen**, am Netz seit 2013, und klagt gegen die Immissionschutz- und die wasserrechtliche Genehmigung.¹² Da die Stilllegung des

¹⁰ Bundesnetzagentur: Veröffentlichung Zu- und Rückbau, Stand 27.4.2018

¹¹ Öko-Institut (2017): Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Im Auftrag von Agora Energiewende und European Climate Foundation, S. 79ff

¹² S. Website des [BUND-NRW zum Kraftwerk Lünen](#)

Kraftwerks aber nicht gesichert ist, wird es in der Abschaltliste gesondert aufgeführt und nicht mitgezählt.

c) Flankierende Maßnahmen

Um die Versorgungssicherheit jederzeit zu gewährleisten, wird eine **Kohle-Ausstiegsreserve** geschaffen. In diese werden aufgrund ihrer höheren Flexibilität und geringeren Emissionsintensität vor allem Steinkohleblöcke überführt. Zusätzlich ist ein deutlich verstärkter Erneuerbaren-Ausbau, eine Flexibilisierung der Nachfrage und eine Reaktivierung bzw. der Neubau von (KWK-) Gaskraftwerken notwendig (s. Versorgungssicherheit).

Grundsätzlich sind auch andere Wege der Emissionsminderung im Stromsektor möglich wie etwa Stilllegungen kombiniert mit einer entsprechenden Drosselung weiterer Kohlekapazitäten (Volllaststundenbegrenzung oder CO₂-Bepreisung) oder ein komplexeres Instrument wie der 2015 vorgeschlagene „Klimabeitrag“.

Der Vorteil einer Stilllegung von Kohleblöcken gepaart mit einer Ausstiegsreserve wie hier vorgeschlagen liegt darin, dass die Kraftwerke dem Strommarkt dauerhaft entzogen werden und nicht mehr emittieren. Die Emissionen aus der neuen Ausstiegsreserve dürften sich in engen Grenzen halten, da diese nur in seltenen Extremfällen (Dunkelflaute) zum Einsatz käme.

Für die Betreiber ist eine solche Lösung mit großer Planungssicherheit verbunden. Die Bereithaltung von Kohlekraftwerken in der Reserve sichert zudem einen Teil der Arbeitsplätze, auch wenn die Anlagen nicht mehr am Markt teilnehmen. Auch durch den Erhalt der KWK-Anteile an einigen Standorten (s.u. Wärmeversorgung) werden Arbeitsplätze gesichert bzw. ersetzt.

Der Strompreiseffekt einer reinen Stilllegung von Kraftwerken ist naturgemäß geringer als etwa bei der zusätzlichen Einführung von CO₂-Preiselementen.¹³ Allerdings können je nach Ausgestaltung Kosten für die Vorhaltung der Kraftwerke in der Kohleausstiegsreserve anfallen.

d) Wärmeversorgung sichern

Bei Steinkohlekraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist zusätzlich die Sicherung der Wärmeversorgung zu beachten. Diese Frage wird beim Kohle-Ausstieg eine wichtige Rolle spielen und braucht zeitnahe Lösungen. Standort-angepasste Lösungen sind notwendig, da Einsatzzweck und Mengen der Wärmeauskopplung stark variieren.

An einigen Standorten können andere Kraftwerke oder Blöcke (das gilt insbesondere für einige neuere Braunkohlekraftwerke) die Wärmeversorgung übernehmen, wenn die alten Blöcke vom Netz genommen werden. An Standorten, wo zum Beispiel die Wärmeversorgung einer Kommune oder einer Industrieanlage relevant betroffen ist, können Steinkohlekraftwerke noch

¹³ Vgl. Öko-Institut (2018), S. 42: Demnach würde der Börsenstrompreis bei einer Minderung der Kohlekapazität auf 20 GW auf 40 Euro ansteigen. Allerdings unterstellt der BUND stärkere Stromeinsparung und einen deutlich stärkeren Erneuerbaren-Ausbau, was sich tendenziell kostendämpfend auswirken würde.

übergangsweise in dem Umfang, der für die Wärmeversorgung nötig ist, weiterlaufen. Das wird sich bei der städtischen/ kommunalen Wärme vor allem auf die kalten Monate beschränken und daher überschaubar Mehremissionen verursachen.

Letztlich werden an einigen Standorten KWK-Ersatzneubauten auf Gas-Basis errichtet werden müssen. Dies ist sinnvoll an den bisherigen Standorten von Kohlekraftwerken mit lokaler oder regionaler Wärmeauskopplung für die kommunale oder industrielle Wärmeversorgung. Abhängig vom Einzelfallkonzept können insbesondere hocheffiziente Großmotoren eingesetzt werden und die KWK mit dem Ausbau von Wärmespeichern und Wärmenetzen verbunden werden. So verbindet sich die Energiewende im Strombereich mit dem Wärmebereich. Mittelfristig können diese KWK-Anlagen durch erneuerbares Gas versorgt werden sowie mit Wärmepumpen bei schwankender Residuallast ergänzt werden.¹⁴

Zum Teil ist das bereits heute in Planung. Ersatzanlagen wie Großmotoren sind vergleichsweise kostengünstig und schnell zu errichten. Bis spätestens 2023 lassen sich solche Lösungen realisieren. Aber auch an vielen neuen Standorten können KWK-Anlagen mit Leistungen von wenigen Kilowatt bis hin zu Anlagen mit mehreren Megawatt elektrischer und thermischer Leistung neu errichtet werden.

Um diese Potentiale zu heben, müssen die Anreize über das KWK-Gesetz für Neubau und Brennstoffwechsel ausreichend verstärkt und Hemmnisse wie die EEG-Umlage auf KWK-Eigenstrom abgeschafft werden. Auch regionale Beratungskampagnen können den Ausbau unterstützen.¹⁵

e) Auslaufen der Kohleverstromung

Die aktuellen Überkapazitäten bei den Kohlekraftwerken und die schlechte Ertragssituation führen derzeit zu marktgetriebenen Stilllegungen bei der konventionellen Erzeugung. Auch die weiteren Marktaussichten sind derzeit negativ für Kohlekraftwerke.¹⁶ Hinzu kommt, dass viele Braunkohleblöcke die neuen EU-Emissionsvorgaben zu Stickoxiden nicht einhalten, die ab 2021 gelten, was teils teure Nachrüstungen nach sich ziehen dürfte und so ebenfalls zu Stilllegungen führen könnte.¹⁷

Mit der umfangreichen Abschaltung alter Anlagen – wie hier vorgesehen – werden sich aber auch die Börsenstrompreise tendenziell erholen.¹⁸ Auch wenn etwa ein verstärkter Erneuerbaren-Zubau weiterhin Druck auf die Auslastung der verbleibenden Kohlekraftwerke

¹⁴ Fraunhofer IFAM/ DLR (2018): Kurzstudie zur Rolle der KWK in der Wärmewende. Im Auftrag des B.KWK; BUND-Vorschlag zum Ersatz von Kohleheizkraftwerken.

¹⁵ S. [Informationskampagne des BUND Hessen](#).

¹⁶ Platts-Meldung 25.4.18: German coal-fired power generation margins for May deeply negative. Demnach sind aktuell auch effizientere (45% Wirkungsgrad), d.h. neuere Kohlekraftwerke nicht rentabel; mit Ausblick auf das nächste Jahr gilt dies aber vor allem weiterhin für ineffiziente (35% Wirkungsgrad) Anlagen (Minus von 2,8 Euro/MWh (year-ahead CDS)).

¹⁷ BUND-Hintergrundpapier (2017): Neue Umweltstandards für Kraftwerke in der EU: Worum geht es?

¹⁸ S. Fn. 11

macht, wird der Kohle-Ausstieg deshalb nicht zum Selbstläufer. Das gilt erst recht in der klimapolitischen Betrachtung.

Orientiert an den Vorgaben des Pariser Klimaabkommens (s.o.), legen wir daher einen Auslaufpfad für Kohle bis 2030 fest. Nach der Minderung der Kohlekapazität auf 20 GW im Jahr 2020 (je 10 GW Braun- und Steinkohle), wird die Leistung jährlich linear um 2 GW reduziert. Dabei ist aufgrund der höheren spezifischen Emissionen und der Schäden durch den Bergbau das frühere Auslaufen der Braunkohle gefordert (bis 2025), aufgrund der schematischen Darstellung wird hier darauf verzichtet.

3. Atomausstieg: deutlich schneller, am besten sofort.

Die sieben AKW, die jetzt noch am Netz sind, bedeuten ein ständiges Sicherheitsrisiko. Dies zeigt die vom BUND im April veröffentlichte neue Studie zu den aktuellen Problemen und Gefahren bei deutschen Atomkraftwerken¹⁹. Die Risiken der Atomenergie dürfen in der wichtigen Auseinandersetzung um Klimaschutz und Kohleausstieg nicht vergessen werden. Außerdem produzieren die laufenden AKW jeden Tag zusätzlichen Atommüll.

Auch energiepolitisch macht es Sinn, den Atomausstieg zu beschleunigen. Denn schon heute behindern die unflexiblen AKW die Erneuerbaren Energien. Windenergieanlagen müssen abgeschaltet werden, während die AKW weiter laufen. Vor allem die norddeutschen Atomkraftwerke stehen der Nutzung schon heute verfügbaren Stroms aus Erneuerbaren Energien im Weg. Für jeden weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien in Norddeutschland sind die Atomkraftwerke ein Hindernis. Sie blockieren die Weiterleitung erneuerbar erzeugter Energie insbesondere aus Windenergieanlagen. Während Windenergieanlagen wegen angeblicher Netzengpässe immer wieder abgeregelt werden, laufen die AKW nahezu ungedrosselt weiter. Ihr Atomstrom verstopft die Leitungen, die der Windstrom nutzen könnte. Selbst am Weihnachtswochenende 2017, als in Deutschland über längere Zeit ein Überangebot an Strom vorhanden war und zu negativen Strompreisen führte, leisteten die Atomkraftwerke mindestens noch 5,5 Gigawatt. Ein ähnlicher Effekt war aktuell am 1. Mai 2018 zu beobachten. Dies widerspricht nicht nur den bestehenden Regelungen zum Einspeisevorrang, sondern läuft auch zunehmend den Zielen der Energiewende entgegen.

Der geltende gesetzliche Atomausstiegs-Fahrplan sieht vor, dass mit Philippsburg 2 nur ein weiteres AKW Ende nächsten Jahres vom Netz gehen soll. Alle weiteren sechs AKW sollen dann Ende 2021/22 abgeschaltet werden.

Die neue Bundesregierung muss das Atomgesetz (AtG) schnell überarbeiten, denn das Bundesverfassungsgericht hat dem Gesetzgeber aufgegeben, das Gesetz bis 30. Juni 2018 zu ändern, damit der Atomausstieg gänzlich verfassungsgemäß wird. Das Gericht hat die

¹⁹ „Atomstrom 2018: Sicher, sauber, alles im Griff? Aktuelle Probleme und Gefahren bei deutschen Atomkraftwerken.“ Studie von Diplom-Physikerin Oda Becker unter Mitarbeit von Adhipati Y. Indradiningrat im Auftrag des BUND April 2018.

Gesetzmäßigkeit des Atomausstiegs bestätigt, sieht jedoch Handlungsbedarf, da die vollständige Verstromung der den Atomkraftwerken zugewiesenen Elektrizitätsmengen in zwei Sonderfällen (AKW Krümmel und Mülheim-Kärlich) nicht sichergestellt ist.

Der BUND fordert, dass die Überarbeitung des Atomgesetzes für einen sofortigen Atomausstieg genutzt wird. Mindestens braucht es das gesetzliche Verbot weiterer Strommengenübertragungen, um den Ausstieg deutlich zu beschleunigen.

In der Tabelle 3 wird in der grün hinterlegten Spalte dargestellt, wie sich die Abschaltung der AKW ohne weitere Strommengenübertragung darstellen würde.

Tabelle 3: Atomausstieg ohne weitere Strommengenübertragungen:

AKW	Verbleibende Strommenge (in GWh) ²⁰	durchschnittliche Jahres-Produktion (in GWh)	Abschaltung nach Atomgesetz	Abschaltung ohne weitere Strommengenübertragung
Philippsburg 2 (EnBW)	20956,65	11081	Ende 2019	Ende 2019
Grohnde (PE)	12755,71	10825	Ende 2021	Anfang 2019
Gundremmingen C (RWE)	30758,87	10335	Ende 2021	Ende 2020
Brokdorf (PE)	24069,15	11410	Ende 2021	Anfang/Mitte 2020
Isar 2 (PE)	25763,38	11430	Ende 2022	Mitte 2020
Emsland (RWE)	32768,29	10914	Ende 2022	Anfang 2021
Neckarwestheim 2 (EnBW)	46466,92	10480	Ende 2022	Mitte 2022

4. Versorgungssicherheit

Aktuell gibt es im deutschen Strommarkt kein Leistungsproblem, im Gegenteil. Der deutsche Stromexport erreichte im ersten Quartal 2018 erneut ein Rekordhoch. Von Januar bis März hat der Exportüberschuss bei insgesamt 13,9 Milliarden Kilowattstunden gelegen – gegenüber 13,4 Milliarden im selben Zeitraum 2017. Die durchschnittlich exportierte Leistung im ersten Quartal dieses Jahres betrug 6,4 GW, das entspricht der Leistung von fünf AKW²¹.

²⁰ Stand Ende Januar 2018, incl. der Strommengenübertragung von Philippsburg 1 auf Philippsburg 2 im März 2018.

²¹ Auswertung von Energiestatistiker Bruno Burger vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme vom 23.4.2018.

Aber um tatsächlich beurteilen zu können, ob an allen Tagen in Deutschland eine gesicherte Stromversorgung gegeben ist, hilft ein Durchschnittswert nicht weiter. Auch in den Situationen, in denen keine Sonne scheint, wenig Wind weht und thermische Kraftwerke teilweise in Revision oder defekt sind, muss die Versorgungssicherheit gegeben sein.

Um dies zu gewährleisten, hat der BUND eine detaillierte Leistungsbilanz für die Jahre 2017, 2020 und 2023 erarbeitet, die sich an der Systematik der Leistungsbilanzen der Übertragungsnetzbetreiber und der Agora Energiewende orientiert.

Eine Leistungsbilanz ist kein perfektes Abbild der Wirklichkeit auf dem Strommarkt. Gerade auch weil sie im Kern eine nationale Betrachtung ist und die immer wichtiger werdende Absicherung über die europäischen Nachbarn nur rudimentär betrachtet. Eine europäische Betrachtung mit komplexen Wahrscheinlichkeitsrechnungen zur Verfügbarkeit der Kraftwerke ist möglicherweise näher an der Realität des europäischen Strommarktes. Allerdings sind diese Betrachtungen weniger transparent und setzen voraus, dass der europäische Ausgleich auch in Extremsituationen funktioniert. Eine Leistungsbilanz ist eine transparente Extrembetrachtung. Die Transparenz ist eine wichtige Voraussetzung für die jetzt anstehende politische Debatte um die Atomgesetznovelle und um den Kohleausstieg in der Kohlekommission.

Ergebnis der BUND-Leistungsbilanz

Das Ergebnis der Leistungsbilanz findet sich oben in der Zusammenfassung und ausführlich hier in Tabelle 4. Unten folgen die Erläuterungen zur Leistungsbilanz.

Tabelle 4: Ausführliches Ergebnis der BUND-Leistungsbilanz in GW:

	2017	2020	2023
Kraftwerke am Strommarkt			
Braunkohle	20	10	7
Steinkohle	22,7	10	7
Atomkraft	9,5	0 / 2,6	-
Erdgas	24,4	26,5	32
Mineralöl und sonstige fossile Kraftwerke	6,9	6,9	6,9
Windenergie Onshore	51	69	87
Windenergie Offshore	5	6,7	9,2
Photovoltaik	41,7	59	80
Biomasse/Biogas	7,4	7,7	7,8
Wasserkraft	4	4	4
Pumpspeicher	9,5	9,5	9,5
Sonstige Erneuerbare	2,8	2,8	2,8
Summe Leistung am Strommarkt	204,9	214,3	252,8
Vorübergehend stillgelegte Kraftwerke			
Braunkohle	0,3	0,3	0
Erdgas	2,2	2,2	0

Mineralöl	0,2	0,2	0
Summe vorübergehend stillgelegte Leistung	2,7	2,7	0
Nicht gesicherte Leistung			
Nicht gesicherte Leistung (sehr konservativ)	105,9	142,8	184
Nicht gesicherte Leistung (konservativ)	99,3	135,4	175,8
Verbleibende Leistung (national ohne Reserven)			
gesicherte Leistung (sehr konservativ)	99	71,5	68,7
gesicherte Leistung (konservativ)	105,5	79	77
Systemdienstleistungen	4,1	3,6	3,6
Revisionen	4,3	3,2	3,2
Ausfall thermischer Kraftwerke	6,6	4,5	3,5
Last	81,8	82,6	82,6
Verfügbare Lastreduktion	1	1,5	4
Verbleibende Leistung (sehr konservativ)	3,2	-20,1	-20,2
Verbleibende Leistung (konservativ)	9,8	-13,4	-11,9
Reserven			
Kapazitätsreserve	-	2	2
Nationale Netzreserve			
Steinkohle	2,3	2,3	2,3
Erdgas	3	3	3
Mineralöl	1,6	1,6	1,6
Summe Netzreserve	6,9	6,9	6,9
Braunkohle-Sicherheitsbereitschaft	2	2,3	-
Neue Kohleausstiegs-Reserve	-	6	8
Verbleibende Leistung (national)			
Verbleibende Leistung inklusive nationaler Reserven (sehr konservativ)	12,7	- 3,7	- 3,3
Verbleibende Leistung inklusive nationaler Reserven (konservativ)	18,7	3,8	5
Europäische Reserven			
Gesicherte Leistung im Ausland (Netto)	0,8	0,5	0,5

Im Ausland kontrahierte Reserveleistung	4,7	4,7	4,7
Ergebnis			
Verbleibende Leistung inklusive Reserven (sehr konservativ)	17,5	-1,1 / 1,5	2
Verbleibende Leistung inklusive Reserven (konservativ)	24	6,4/ 9	10,2

Erläuterungen zur Leistungsbilanz

Im Folgenden werden das Vorgehen und die einzelnen Annahmen erläutert.

a) Ausgangspunkt

Ausgangspunkt ist die aktuelle Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur von Februar 2018²². Sie stellt den Stand der Kraftwerke in Deutschland Ende 2017 dar. Die Kraftwerke werden unterteilt in „Kraftwerke am Strommarkt“, „vorübergehend stillgelegte Kraftwerke“ und „Reserven“. Der BUND übernimmt diese Einteilung und die Werte der Bundesnetzagentur. Die „vorübergehend stillgelegten Kraftwerke“ werden in die Leistungsbilanz nur nachrichtlich aufgenommen, aber nicht zur gesicherten Leistung hinzu gezählt.

b) Entwicklung der thermischen Kraftwerke

Die Entwicklung bei den Kohlekraftwerken und den Atomkraftwerken werden oben ausführlich erläutert.

AKW: Im Abschaltplan haben wir sowohl die Variante sofortiger als auch beschleunigter Atomausstieg (ohne weitere Strommengenübertragungen) berechnet. Für das Jahr 2020 bedeutet dies eine AKW-Kapazität von 2,6 oder 0 GW. 2023 sind definitiv keine AKW mehr am Netz.

Kohle: Die Kohlekraftwerkskapazität im Strommarkt reduziert sich im Jahr 2020 auf insgesamt 20 GW und im Jahr 2023 auf 14 GW. Dies geht von einem kompletten Kohleausstieg bis zum Jahr 2030 aus.

Gas: Bei der Entwicklung der Gaskraftwerke beziehen wir uns im Wesentlichen auf die BDEW-Kraftwerksliste vom 23. April 2018²³. Für 2020 gehen wir davon aus, dass die fest angekündigten Neubauten realisiert werden (0,9 GW) und dass die angekündigten Stilllegungen zunächst nicht erfolgen (1,2 GW). Für 2023 gehen wir davon aus, dass einige in der BDEW-Liste

²²https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html

²³<https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/weckruf-die-politik-jetzt-handeln-sonst-ist-klimaziel-2030-im-energiesektor-gefaehrdet/>

ohne konkretes Datum angekündigten neuen Gaskraftwerke bis 2023 realisiert werden. Hinzu kommt noch 1 GW neu auszuschreibende Gas-KWK-Anlagen. Dafür gehen wir davon aus, dass die zunächst angekündigten Stilllegungen (s.o.) bis 2023 umgesetzt werden.

c) Entwicklung der Erneuerbaren Energien

Bei der Entwicklung der Erneuerbaren Energien setzt der BUND auf ein starkes Wachstum von Windenergie an Land und Photovoltaik in den nächsten Jahren. Dies wird erforderlich sein, um das Ausbauziel von 65 Prozent Erneuerbaren am Stromverbrauch der neuen Bundesregierung zu erreichen, aber erst recht um die Klimaschutzziele zu erreichen und dem Pariser Klimaabkommen gerecht zu werden. Der BUND hat im Jahr 2017 sein Energiekonzept²⁴ vorgestellt. Dies sieht einen jährlichen Zubau von Wind an Land und Photovoltaik um je 6-7 GW vor. Der BUND-Abschaltplan geht von einem Ausbau der Windenergie an Land von je 6 GW pro Jahr aus. Bei der Photovoltaik gehen wir von einem Ausbau um 6 GW pro Jahr bis 2020 und je 7 GW pro Jahr bis 2023 aus. Durch die erhöhten Volumina kann auch der drohende Fadenriss durch die Fehler bei den ersten Ausschreibungen (falsche Anreiz-Regelung für Bürgerenergie) vermieden werden. Da ab 2020 bei der Windkraft an Land zahlreiche Anlagen nach 20 Jahren aus der EEG-Förderung fallen²⁵, ist es dringend geboten in den Weiterbetrieb und das Repowering dieser Altanlagen zu investieren. Es müssen innerhalb des EEG Anreize geschaffen werden, um den übergangsweisen Weiterbetrieb der Altanlagen sicher zu stellen sowie das Repowering an den planerisch möglichen Standorten anzureizen.

d) Jahreshöchstlast

Die Annahmen zur Entwicklung der Jahreshöchstlast entsprechen der letzten Leistungsbilanz der Übertragungsnetzbetreiber. Die Entwicklung bei der verfügbaren Lastreduktion schätzt der BUND positiver ein, als die Übertragungsnetzbetreiber. Hier gehen wir von einer Steigerung (1,5 GW in 2020 und 4 GW in 2023) aus.

e) Berechnung der gesicherten Leistung

Die gesicherte Leistung berechnet sich, indem die nicht gesicherte Leistung von der Gesamtleistung der Kraftwerke im Strommarkt abgezogen wird. Die nicht gesicherte Leistung bezeichnet die Leistung, die nicht garantiert zur Verfügung steht. Bei der Berechnung der nicht gesicherten Leistung hat der BUND zwei Alternativen berechnet:

- Die sehr konservative Berechnung entspricht der Berechnung in der Leistungsbilanz der Übertragungsnetzbetreiber.
- Die konservative Berechnung, die der BUND sich zu Eigen macht, nimmt einen etwas größeren Beitrag der Erneuerbaren Energien zur gesicherten Leistung an.

Die wichtigsten Unterschiede: Bei der Windkraft nehmen wir einen Wert für die nicht gesicherte Leistung von 95 Prozent statt 99 Prozent an. Bei der Biomasse nehmen wir mit 6 Prozent einen deutlich günstigeren Wert an, der etwa dem Wert von Gaskraftwerken entspricht.

²⁴ BUND, „Konzept für eine zukunftsfähige Energieversorgung“, 2017.

²⁵ Fachagentur Windenergie an Land (2018): Was tun mit Windenergieanlagen nach 20 Jahren?, S. 21 ff.

Für eine positivere Berücksichtigung der Erneuerbaren Energien spricht auch, dass so deutlich besser die Realität des europäischen Strommarktes abgebildet wird. Die sehr konservativen Annahmen der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) können sich nur vor dem Hintergrund einer rein nationalen Betrachtung rechtfertigen lassen. Und auch die vom BUND bevorzugte Alternative geht davon aus, dass es keinen Strom aus Photovoltaik und nur 5 Prozent Strom aus den Windenergieanlagen gibt.

Und die Leistungsbilanz kommt auch bei Berücksichtigung der sehr konservativen Berechnungsmethode der Übertragungsnetzbetreiber zu einem positiven Saldo.

Abgezogen werden von der gesicherten Leistung Werte für die Reserve für Systemdienstleistungen, Revisionen und den Ausfall thermischer Kraftwerke. Die Reserve für Systemdienstleistungen beschreibt einen Anteil der zur Verfügung stehenden Einspeiseleistung, der nicht zur direkten Versorgung der Nachfrage verwendet werden kann. Diese Reserve wird zur Erbringung von Primär- und Sekundärregelleistung sowie von Minutenreserveleistung vorgehalten.

Bei diesen Werten hat der BUND im Wesentlichen die Annahmen der Übertragungsnetzbetreiber übernommen. Ein Unterschied findet sich bei den Werten für den Ausfall thermischer Kraftwerke in 2020 und 2023. Da sich hier die Gesamtzahl der thermischen Kraftwerke im Strommarkt reduziert, haben wir entsprechend auch die Annahmen für den Ausfall dieser Kraftwerke reduziert.

f) Nationale Reserven

Bei den nationalen Reserven werden die aktuell vorhandenen und die geplanten Reserven aufgeführt. Außerdem schlägt der BUND vor, eine neue Kohleausstiegsreserve einzuführen.

- **Kapazitätsreserve**

Diese Reserve können die Übertragungsnetzbetreiber ausschreiben und ab dem Winter 2018/19 vorhalten. Wir gehen davon aus, dass diese Reserve sowohl Ende 2020 als auch Ende 2023 besteht.

- **Nationale Netzreserve**

Die nationale Netzreserve wird so in die Leistungsbilanz aufgenommen, wie sie derzeit besteht. Solange die Alternativen zur Absicherung der Stromversorgung nicht in ausreichendem Maß zur Verfügung stehen, werden „systemrelevante“ Kraftwerke nach ihrer Stilllegung für eine Übergangszeit wie bisher außerhalb des Strommarktes in Bereitschaft gehalten, um in seltenen Extremfällen einspringen zu können. Wir gehen davon aus, dass diese unverändert auch in 2020 und 2023 fortbesteht.

- **Braunkohle-Sicherheitsbereitschaft**

Diese Reserve wird in die BUND Leistungsbilanz so aufgenommen, wie sie gesetzlich geregelt ist. Ende 2020 liegt sie bei 2,3 GW, weil das erste Braunkohlekraftwerk bereits endgültig stillgelegt wurde. 2023 besteht diese Reserve nicht mehr.

- **BUND-Vorschlag: Neue Kohleausstiegsreserve**

Zusätzlich zu den bestehenden Reserven schlägt der BUND vor, eine neue Kohleausstiegsreserve einzuführen. Diese dient dazu, auch in Extremsituationen einen schnellen Kohleausstieg abzusichern und die Versorgungssicherheit zu garantieren. Diese Reserve kann aber auch ein flankierendes Instrument für die sozialverträgliche Organisation des Kohleausstiegs sein. Für eine Übergangszeit können so einige Kohlekraftwerke weiterbetrieben werden. Dies sichert Einnahmen und auch Arbeitsplätze in einigen Kraftwerken.

g) Europäische Betrachtung

Bei der europäischen Betrachtung knüpft der BUND direkt an die aktuellen Werte in den Leistungsbilanzen der Übertragungsnetzbetreiber sowohl für die „gesicherte Leistung im Ausland“ als auch für die „im Ausland kontrahierte Reserveleistung“ an. Der Unterschied ist, dass der BUND diese aktuellen Werte auch in den Jahren 2020 und 2023 annimmt. Es spricht aus Sicht des BUND nichts dagegen, dass die Übertragungsnetzbetreiber im gleichen Umfang wie bisher auch zukünftig Reserveleistung im Ausland kontrahieren.

h) Ergebnis

Im Ergebnis ist die Leistungsbilanz unter Berücksichtigung aller Reserven in beiden Berechnungsvarianten positiv. Nur die Kombination aus sehr konservativer Berechnung und sofortigem Atomausstieg kommt zu einem leicht negativen Ergebnis.

5. Anhang I: Stillzulegende Kraftwerke: Atom

Wenn der sofortige Atomausstieg umgesetzt wird, werden bis Ende 2018 alle AKW vom Netz genommen. Wenn durch ein gesetzliches Verbot von weiteren Strommengenübertragungen der Atomausstieg vorgezogen wird, ergibt sich eine deutlich schnellere und besser gestaffelte Abschaltung als bisher gesetzlich vorgesehen (Tabelle 2).

Tabelle 4: BUND-Abschaltplan – Stilllegung der Atomkraftwerke (beschleunigter Atomausstieg):

	AKW
2018	
2019	Grohnde Philippsburg 2
2020	Brokdorf, Isar 2, Gundremmingen C
2021	Emsland
2022	Neckarwestheim 2
2023	-

6. Anhang II: Kohlekraftwerke zur Stilllegung bis 2020

Um das Klimaziel von minus 40 Prozent bis 2020 noch zu erreichen, müsste die Leistung der Braun- und Steinkohlekraftwerke am Strommarkt auf 20 GW reduziert werden. Es handelt sich um eine bilanzielle Zusammenstellung anhand der klimapolitischen Erfordernisse.

Erläuterungen zur Auswahl der Kraftwerke, s. 2 b)

a) Steinkohlekraftwerke

Unternehmen	Kraftwerksname	Standort	Bundesland	Blockname	Am Netz seit	Stilllegung/Reserve bis 2020 geplant	(Haupt-)Energieträger	KWK (ja/nein)	Netto-Nennleistung in MW
EnBW	HKW Heilbronn	Heilbronn	BW	HLB 7	1985		SK	Ja	778,0
EnBW	Rheinhafen-Dampf-KW	Karlsruhe	BW	RDK 7	1985		SK	Ja	517,0
GKM AG	GKM	Mannheim	BW	Block 7	1982		SK	Ja	425,0
ENGIE	Zolling	Zolling	BY	Block 5	1986		SK	Ja	472,0
Vattenfall	Reuter	Berlin	BE	Reuter C	1969	StA 2019	SK	Ja	124,0
Vattenfall	Reuter West	Berlin	BE	Reuter West D	1987		SK	Ja	282,0
Vattenfall	Reuter West	Berlin	BE	Reuter West E	1988		SK	Ja	282,0
swb	KW Hafen	Bremen	HB	Block 6	1979		SK	Ja	303,0
ENGIE	Farge	Bremen	HB	Farge	1969		SK	Nein	350,0
Stadtwerke Hannover	GKH	Hannover	NI	Block1	1989		SK	Ja	136,0
Stadtwerke Hannover	GKH	Hannover	NI	Block2	1989		SK	Ja	136,0
Stadtwerke Hannover	KWM	Hohenhameln	NI	Block3	1979		SK	Nein	690,0
Uniper	Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	NI	1	1976		SK	Nein	757,0
Volkswagen	HKW West	Wolfsburg	NI	Block 1	1985		SK	Ja	138,5
Volkswagen	HKW West	Wolfsburg	NI	Block 2	1985		SK	Ja	138,5
RWE	Bergkamen	Bergkamen	NRW	A	1981		SK	Ja	717,0
Steag	KW Walsum	Duisburg	NRW	Walsum 9	1988		SK	Ja	370,0
Uniper	Scholven	Gelsenkirchen	NRW	C	1969		SK	Ja	345,0
Uniper	Scholven	Gelsenkirchen	NRW	B	1968		SK	Ja	345,0
Steag	KW Herne	Herne	NRW	Herne 4	1989		SK	Ja	449,0
RWE	Ibbenbüren	Ibbenbüren	NRW	B	1985		SK	Ja	794,0
Currenta	Kraftwerk N 230	Krefeld	NRW		1971		SK	Ja	110,0
Currenta	G-Kraftwerk	Leverkusen	NRW		1962		SK	Ja	103,0
Steag	KW Lünen	Lünen	NRW	Lünen 6	1962	StA 03/19	SK	Nein	149,0
Steag	KW Lünen	Lünen	NRW	Lünen 7	1969	StA 03/19	SK	Ja	324,0
Uniper	Heyden	Petershagen	NRW	4	1987		SK	Nein	875,0
Mark-E	KW Werdohl-Elverlingsen	Werdohl	NRW	E4	1982	StA 2018	SK	Nein	310,0
RWE	Gersteinwerk	Werne	NRW	K2	1984	StA 2019	SK	Nein	614,0
VSE/ Saarstahl	Kraftwerk Ens Dorf	Ens Dorf	SL	Block 3	2011	StA 2017-19	SK	Nein	283
VSE	Kraftwerk Ens Dorf	Ens Dorf	SL	Block 1	1963	StA 2017-19	SK	Ja	106,0
Steag	Modellkraftwerk	Völklingen-Fenne	SL	MKV	1982		SK	ja	179,0
Steag	Heizkraftwerk	Völklingen-Fenne	SL	HKV	1989		SK	ja	211,0
GKK	GKK	Kiel	SH		1970	StA12/18	SK	Ja	323,0
Vattenfall	Wedel	Wedel	SH	Wedel 2	1962		SK	Ja	123,0
Vattenfall	Wedel	Wedel	SH	Wedel 1	1961		SK	Ja	137,0

Steinkohle ges.: **12.396**

Trianel	Trianel KoKW Lünen *	Lünen	NRW		2013	BUND-Klage	SK	Ja	735,0
---------	----------------------	-------	-----	--	------	------------	----	----	-------

Hinweise:

* Das Trianel-Kraftwerk Lünen hat keine bestandskräftige Genehmigung und es ist unklar, ob es am Netz bleiben wird. Der BUND NRW klagt gegen die immissionsschutzrechtliche wie die wasserrechtliche Genehmigung (s.o). Die Leistung des Kraftwerks wird daher nicht eingerechnet.

Das Uniper-Kohlekraftwerk Datteln IV geht in unserer Bilanz aufgrund technischer Defekte und wirtschaftlicher Risiken bzw. der anhängigen BUND-Klagen nicht ans Netz.

b) Braunkohlekraftwerke

Unternehmen	Kraftwerksname	Standort	Bundesland	Blockname	Am Netz seit	Stilllegung/Reserve bis 2020 geplant	(Haupt-)Energieträger	KWK (ja/nein)	Netto-Nennleistung in MW
LEAG	KW Jänschwalde	Peitz	BB	A	1981		BK	Ja	465,0
LEAG	KW Jänschwalde	Peitz	BB	B	1982		BK	Ja	465,0
LEAG	KW Jänschwalde	Peitz	BB	C	1984		BK	Ja	465,0
LEAG	KW Jänschwalde	Peitz	BB	D	1985		BK	Ja	465,0
LEAG	KW Jänschwalde	Peitz	BB	E	1987	SB ab 2019	BK	Ja	465,0
LEAG	KW Jänschwalde	Peitz	BB	F	1989	SB ab 2018	BK	Ja	465,0
RWE	Niederaußem	Bergheim	NRW	D	1968		BK	Nein	297,0
RWE	Niederaußem	Bergheim	NRW	F	1971	SB ab 2018	BK	Nein	299,0
RWE	Niederaußem	Bergheim	NRW	H	1974		BK	Nein	648,0
RWE	Niederaußem	Bergheim	NRW	G	1974		BK	Ja	628,0
RWE	Niederaußem	Bergheim	NRW	C	1965		BK	Nein	295,0
RWE	Niederaußem	Bergheim	NRW	E	1970	SB ab 2018	BK	Nein	295,0
RWE	Weisweiler	Eschweiler	NRW	E	1965		BK	Nein	321
RWE	Weisweiler	Eschweiler	NRW	F	1967		BK	Nein	321,0
RWE	Weisweiler	Eschweiler	NRW	G	1974		BK	Ja	663,0
RWE	Weisweiler	Eschweiler	NRW	H	1975		BK	Ja	656,0
RWE	Neurath	Grevenbroich	NRW	C	1973	SB ab 2019	BK	Nein	292,0
RWE	Neurath	Grevenbroich	NRW	A	1972		BK	Nein	294,0
RWE	Neurath	Grevenbroich	NRW	B	1972		BK	Nein	294,0
RWE	Neurath	Grevenbroich	NRW	D	1975		BK	Ja	607,0
RWE	Neurath	Grevenbroich	NRW	E	1976		BK	Ja	604,0
LEAG	Boxberg	Boxberg	SN	N	1979		BK	Ja	465,0
LEAG	Boxberg	Boxberg	SN	P	1980		BK	Ja	465,0

Braunkohle ges.: 10.234

Gesamtreduktion SK + BK: 22.630

Abkürzungen:

- StA: Stillstandsanzeige bei der Bundesnetzagentur
- SB: Sicherheitsbereitschaft für Braunkohlekraftwerke (EnWG §13g)
- SK: Steinkohle
- BK: Braunkohle

Autoren: Thorben Becker, Tina Löffelsend
Fachliche Beratung: Dr. Werner Neumann
Mitarbeit: Caroline Gebauer, Severin Ettl

Informationen und Rückfragen bei:
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)

Tina Löffelsend
Leiterin Energiepolitik
Am Köllnischen Park 1
10179 Berlin
030-27586-433
tina.loeffelsend@bund.net

Thorben Becker
Leiter Atompolitik
Am Köllnischen Park 1
10179 Berlin
030-27586-421
thorben.becker@bund.net