

Konsequenzen eines beschleunigten Braunkohleausstiegs

Thilo Schaefer

Ein forcierter Ausstieg aus der Braunkohleverstromung in Deutschland beschleunigt den ohnehin laufenden Strukturwandel. Neu beschlossene nationale Klimaschutzziele und sektorale Emissionsminderungspfade verändern die politisch gesetzten Rahmenbedingungen für die Braunkohleförderung und -verstromung. Diese Entwicklung erhöht die Anforderungen an die Gestaltung und den zeitlichen Ablauf des Strukturwandels erheblich. Dabei steigt die Gefahr, dass es zu Strukturbrüchen kommt, enorm – mit erheblichen negativen Folgen für Bruttowertschöpfung und Arbeitsplätze.

In Deutschland wird um das Ende der Braunkohleverstromung gerungen. Abwechselnd demonstrieren Befürworter eines beschleunigten Ausstiegs und dessen Gegner in den deutschen Revieren. Denn es geht um viel: Auf der einen Seite stehen die Klimaschutzziele der Bundesregierung. Auf der anderen stehen zahlreiche Arbeitsplätze in der Braunkohlewirtschaft und in den Branchen, die davon abhängen. Ob der Braunkohleausstieg in Deutschland kommt, steht dabei gar nicht mehr zur Debatte. Neue Kraftwerke werden in Deutschland nicht mehr gebaut.

An anderen Orten der Welt zeigt sich dagegen ein völlig anderes Bild. China und Indien bauen enorme Kapazitäten für die Braunkohleverstromung auf. Etwa 140 GW sollen die in Bau befindlichen Kraftwerke leisten können, ein Mehrfaches dieser Leistung ist allein in diesen beiden Ländern in der Planung [1]. Und das, nachdem bereits ein Teil der geplanten Kapazitäten aus Klimaschutzgründen aus der Planung genommen wurde. Denn China und Indien sind die beiden Länder, deren Treibhausgasemissionen in den letzten Jahren am schnellsten gestiegen sind.

Erhöhung der Stromkosten

Bereits durch die im März 2018 beschlossene Reform des europäischen Emissionshandels (EU-ETS), durch die sich das Angebot an CO₂-Emissionsrechten in den nächsten Jahren stärker als bislang geplant vermindern wird, werden sich die Stromkosten in Deutschland erhöhen. Davon betroffen sind private und gewerbliche Verbraucher und insbesondere die energieintensive Industrie. Schon ohne die Ziele des Klimaschutzplans werden der Ausbau der erneuerbaren Energien, das sinkende Angebot an Emissionsberechtigungen im EU-ETS und die nach den Revierplänen



Anstatt kurzfristige nationale Ziele zu verfolgen, wäre die deutsche Klima- und Energiepolitik gut beraten, europäische Klimaschutzinstrumente zu stärken und die Integration der Energiesysteme und -netze voranzutreiben
Bild: Fotolia | luzitanija

auslaufenden genehmigten Kohlevorräte der Tagebaue spätestens in den 2030er und 2040er Jahren dazu führen, dass Braunkohlekraftwerke nach und nach aus dem Markt ausscheiden. Dadurch werden die Strompreise steigen und Wertschöpfung und Arbeitsplätze in der Braunkohlewirtschaft zurückgehen. Ebenfalls betroffen sind Zulieferer und vorgelegerte Branchen, denen mit der Braunkohlewirtschaft ein wichtiger Kunde verloren gehen wird.

Die Umsetzung des Klimaschutzplans mit den darin beschlossenen Sektorzielen für 2030 würde dazu führen, dass der Kohleausstieg früher stattfände. Die Kraftwerke müssten schon vor dem Ende der heute geplanten Laufzeiten ihre Stromproduktion einstellen. Ein beschleunigter Rückgang der Kohleverstromung verursacht zusätzliche Kosten. Dies betrifft

unmittelbar den Bruttoproduktionswert der Braunkohlewirtschaft und mittelbar den der Vorleistungsbranchen. Über den Zeitraum von 2020 bis 2040 ist mit einem kumulierten Rückgang von knapp 98 Milliarden Euro Bruttoproduktionswert zu rechnen [2]. Bei der Bruttowertschöpfung, also nach Abzug der Vorleistungen, liegt der Verlust im selben Zeitraum bei insgesamt über 41 Milliarden Euro (Abb. 1). Hinzu kommen Kosten, die sich durch eine dann voraussichtlich notwendige Anpassung der Genehmigungen und Betriebspläne der Tagebaue ergeben würden.

Braunkohlewirtschaft – hohe Bedeutung für den Wirtschaftskreislauf

Die Braunkohlewirtschaft hat aufgrund ihrer Vorleistungsintensität eine hohe Bedeutung

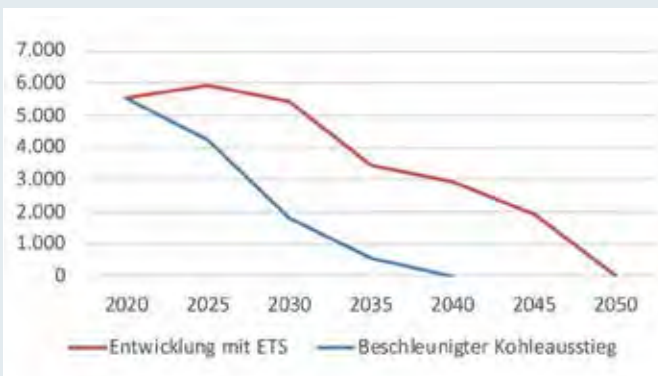


Abb. 1 Entwicklung der Bruttowertschöpfung insgesamt – Angaben in Millionen Euro
 Quellen: Statistisches Bundesamt (2018); DEBRIV (2018); Institut der deutschen Wirtschaft (2018)

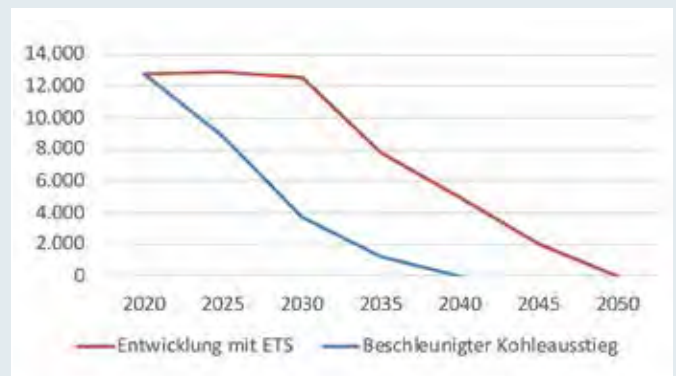


Abb. 2 Entwicklung der Beschäftigung insgesamt – Angaben in Personen
 Quellen: Statistisches Bundesamt (2018); DEBRIV (2018); Institut der deutschen Wirtschaft (2018)

für den Wirtschaftskreislauf und die Arbeitsplätze, vor allem in den Braunkohleregionen. Unmittelbar in der Braunkohlewirtschaft sind bundesweit fast 21.000 Personen beschäftigt. Berücksichtigt man zusätzlich die Arbeitsplätze in den Vorleistungsbranchen und die durch die Konsumausgaben der Beschäftigten induzierten Effekte, resultieren hieraus über 62.000 Beschäftigungsverhältnisse, die direkt und indirekt an der Braunkohlewirtschaft hängen. Diese Zahl erhöht sich auf 72.000 Beschäftigte, wenn die Investitionen, die die Braunkohlewirtschaft tätigt, miteinbezogen werden [3].

Die Beschäftigung wird bereits ohne die nationalen Sektorziele aus dem Klimaschutzplan sinken, jedoch ist mit einem deutlichen Rückgang erst nach 2030 zu rechnen. Soll das nationale Klimaschutzziel 2030 erreicht werden, läge die Zahl der Beschäftigten in der Braunkohlewirtschaft und den davon abhängigen

Branchen um fast 39.000 niedriger als ohne Sektorziel. Bereits bis 2025 würde dies eine Halbierung der Arbeitsplätze bedeuten. Bis 2030 wären schon mehr als zwei Drittel der heutigen Arbeitsplätze weggefallen (Abb. 2).

Das 2030-Sektorziel für die Energiewirtschaft führt demnach zu einem erheblich schnelleren Rückgang der Braunkohleverstromung und einem deutlich vorgezogenen Arbeitsplatzabbau – nicht nur in der Braunkohlewirtschaft, sondern auch in den Vorleistungsbranchen. Die Analyse der Strukturwandelvoraussetzungen in den einzelnen Revieren zeigt, dass derzeit keine Strukturen bestehen, die einen durch das Sektorziel 2030 verursachten abrupten Strukturwandel auffangen können. Die bestehenden Strukturen werden weder im Hinblick auf die Beschäftigung noch auf die Wertschöpfung innerhalb der nächsten zehn Jahre einen Beitrag leisten können, der die heutigen Beiträge der Braunkohlewirtschaft

ersetzen kann. Dies bestätigen auch Experteninterviews mit Unternehmen und Akteuren der regionalen Wirtschaftspolitik und Regionalplanung in den Revieren.

Insbesondere im mitteldeutschen Revier und mehr noch in der Lausitz haben die Braunkohlewirtschaft und damit mittelbar verbundene Branchen hohe Wertschöpfungs- und Beschäftigungsanteile in der Region, ohne dass es nennenswerte Alternativen gibt. Selbst dort, wo andere Branchen Fachkräftebedarfe anmelden, sind in der Regel andere Qualifikationen gefragt. In Nordrhein-Westfalen ist zudem der Strukturwandel infolge des Ausstiegs aus dem Steinkohlebergbau noch nicht vollzogen. Hinzu kommt dort, dass die in der Nachbarschaft angesiedelte energieintensive Industrie durch in der Folge des Kohleausstiegs steigende Strom- und Emissionshandelspreise selbst in ihrer Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt ist.



Abb. 3 Entwicklung der Bruttowertschöpfung insgesamt nach Revieren - Angaben in Millionen Euro
 Quellen: Statistisches Bundesamt (2018); DEBRIV (2018); Institut der deutschen Wirtschaft (2018)



Abb. 4 Entwicklung der Beschäftigung insgesamt nach Revieren – Angaben in Personen

Quellen: Statistisches Bundesamt (2018); DEBRIV (2018); Institut der deutschen Wirtschaft (2018)

Erheblicher Abbau an Bruttowertschöpfung und Arbeitsplätzen

Durch einen beschleunigten Braunkohleausstieg würde es in allen Revieren bereits bis 2030 zu einem erheblichen Abbau an Bruttowertschöpfung (Abb. 3) und Arbeitsplätzen (Abb. 4) kommen. Im Rheinischen Revier würde sich bei der Weiterentwicklung mit dem bestehenden EU-ETS der stärkste Rückgang erst nach 2030 abzeichnen. Ein beschleunigter Kohleausstieg würde dagegen schon zwischen 2020 und 2025 für den stärksten Rückgang bei Bruttowertschöpfung und der Beschäftigung sorgen. Im Mitteldeutschen Revier würde sich bei der Fortschreibung des EU-ETS der stärkste Rückgang zwischen 2035 und 2040 abspielen, während bei einem beschleunigten Ausstieg bereits zwischen 2025 und 2030 der stärkste Rückgang stattfinden würde. Im Lausitzer Revier sieht es so aus, dass der stärkste Rückgang im Szenario mit der ETS-Entwicklung zwischen 2030 und 2035 am deutlichsten ausfallen würde. Im Szenario eines beschleunigten Kohleausstiegs würde der stärkste Rückgang hingegen schon zwischen 2025 und 2030 erfolgen.

Ein beschleunigter Ausstieg aus der Braunkohleverstromung wirkt als zusätzliche Belastung eines ohnehin herausfordernden Entwicklungsprozesses in den Revieren. Eine Änderung der bisherigen Perspektiven der Braunkohleverstromung durch einen beschleunigten Kohleausstieg bedeutet schließlich nicht erst die Einleitung eines Strukturwandels, sondern eine erhebliche Beschleunigung der ohnehin laufenden derzeitigen Prozesse.

Durch die neu festgesetzten nationalen Klimaschutzziele und sektoralen Emissionsminderungspfade ändern sich die politisch gesetzten Rahmenbedingungen für die Braunkohleförderung und verstromung. Diese Entwicklung erhöht die Anforderungen an die Gestaltung und den zeitlichen Ablauf des Strukturwandels erheblich. Dabei potenziert sich die Gefahr, dass es zu Strukturbrüchen kommt. Die Auswirkungen derartiger Strukturbrüche bestehen nicht nur in einer viel schnelleren Verringerung von Beschäftigung und Wertschöpfung in den Revieren, sondern auch in deutlichen negativen Effekten für die vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereiche und in einer Beeinträchtigung des geordneten Ablaufs von Abbau, Abschluss und Rekultivierung der heute offenen Tagebaue.

Strukturwandel braucht Zeit!

Strukturwandel braucht Zeit; das zeigen Erfahrungen aus vergleichbaren Prozessen. Blaupausen für einen Strukturwandel, in dem die durch das Klimaschutzplan-Ziel bewirkten zusätzlichen Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzverluste bis 2030 erfolgreich kompensiert werden könnten, liegen nicht vor.

Damit drohen bei einem durch das 2030-Ziel beschleunigten Kohleausstieg Strukturbrüche mit unabsehbaren Konsequenzen für die betroffenen Regionen und die dort arbeitenden und lebenden Menschen. In allen Regionen sind die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Strukturwandel heute nicht gegeben. Vorschläge für Maßnahmen zur Bewältigung eines beschleunigten Strukturwandels, die nur auf die Konservierung der derzeitigen Wirtschafts-

struktur abzielen, greifen daher zu kurz. Die bloße Kompensation entfallender Wertschöpfung bietet noch keine Perspektive auf eine positive Strukturentwicklung und vernachlässigt die heutigen Anstrengungen im bestehenden Strukturwandel der Regionen. Zudem ist fraglich, ob und welche Maßnahmen innerhalb einer verkürzten Frist für den Weiterbetrieb der Braunkohlewirtschaft erfolgreich durchgeführt werden könnten. Sie müssen zudem in einem höheren Tempo vollzogen werden.

Anstatt kurzfristige nationale Ziele zu verfolgen wäre die deutsche Klima- und Energiepolitik deshalb gut beraten, europäische Klimaschutzinstrumente zu stärken und die Integration der Energiesysteme und -netze voranzutreiben. Strukturbrüche in den betroffenen Regionen und in der Energieversorgung gilt es zu vermeiden. Vielmehr muss es darum gehen, den Strukturwandel und den Umbau des Energiesystems intelligent und tragfähig zu gestalten.

Quellen

- [1] Mercator Research Institute: Das Ende der Kohle unter Dach und Fach bringen, MCC-Kurzdossier Nr. 4/2018, Berlin.
- [2] Institut der deutschen Wirtschaft: Folgenabschätzung Klimaschutzplan, IW-Gutachten, Köln 2018.
- [3] Statistik der Kohlewirtschaft: Beschäftigte in der Braunkohlenindustrie in Deutschland, 2018; Institut der deutschen Wirtschaft, a.a.O.

*Dr. T. Schaefer, Leiter des Kompetenzfelds Umwelt, Energie, Infrastruktur, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln
thilo.schaefer@iwkoeln.de*

„Den Nicht-ETS-Bereich als das zentrale Handlungsfeld für nationale Klima- und Energiepolitik anerkennen“

In der Klimapolitik gibt es eine klare europäische Aufteilung zwischen den Emissionen, die dem EU-Emissionshandel (ETS) unterliegen – Energiewirtschaft und Industrie – sowie dem Nicht-Emissionshandelsbereich (Non ETS) – Haushalte, Verkehr, Gewerbe. Dieser Vorgabe folgt Deutschland nicht, und setzt eher auf nationale Alleingänge wie den Kohleausstieg. Zu dieser Problematik und darüber hinaus befragte „et“ Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge, Energieökonom an der Universität zu Köln.

„et“: In Deutschland konzentriert sich die klimapolitische Diskussion vorwiegend auf den ETS-Bereich. Dort werden steile Ziele formuliert, verschoben und verschärft. Der Non-ETS-Bereich hingegen liegt brach. Wie könnte man hier zeitnah umsteuern?

Bettzüge: Zunächst einmal müssten wir den Nicht-ETS-Bereich als das zentrale Handlungsfeld für nationale Klima- und Energiepolitik anerkennen. Stattdessen lenken wir den größten Teil der Aufmerksamkeit immer noch auf die von der EU eigentlich abschließend behandelten ETS-Sektoren. In einem zweiten Schritt müssten wir dann die bereits vorhandenen Energiesteuern betrachten, welche bereits umfassend auf den Verbrauch fossiler Energieträger in den Nicht-ETS-Sektoren einwirken, also die Brenn- und Kraftstoffsteuern. Interessanterweise sind diese Steuern während der gesamten „Klima“-Kanzlerschaft von Frau Merkel nicht erhöht worden – und damit real sogar gesunken. Der ökonomisch naheliegende Weg zu weniger Treibhausgasen in den Nicht-ETS-Sektoren würde also darin bestehen, diesen Trend umzukehren. Das ginge naturgemäß nicht ad hoc, sondern das müsste mit Augenmaß und auf lange Sicht geplant realisiert werden, so dass die Verbraucher in der Lage wären, den Kapitalstock auf diese Entwicklung anzupassen. Ferner müssten solche Steuererhöhungen sozial flankiert werden.

Umsteuern bei den Steuern

„et“: Was wäre ein guter Maßstab für die Besteuerung – die CO₂-Emission?

Bettzüge: Dieser bei manchem energiepolitischen Berater beliebte Vorschlag übersieht meines Erachtens die enormen Unterschiede in den derzeitigen Steuersätzen. Diese Unterschiede sind ja nicht Ergebnis eines historischen Zufalls, sondern langjähriger politischer Abwägung von Verteilungswirkungen und Besteuerungsmöglichkeiten. Wer einheitlichen Energiesteuern auf Basis von CO₂-Preisen das Wort redet, geht nonchalant über diese fiskalischen Herausforderungen hin-



Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge, Professor für Volkswirtschaftslehre und Direktor des Energiewirtschaftlichen Instituts (ewi) an der Universität zu Köln
Foto: ewi

weg. Zudem ist eine Vereinheitlichung zwischen den Sektoren, also zwischen Heiz- und Kraftstoffen, auch nicht das wirklich drängende Problem. Voraussetzung für die Erreichung der Klimaziele erscheint vielmehr, wie gesagt, das Einschwenken auf sorgfältig geplante Wachstumspfade für die Energiesteuern auf fossile Brennstoffe. Innerhalb des Wärme- und Transportsektors können diese Pfade durchaus auf eine allmähliche Vereinheitlichung nach dem jeweiligen CO₂-Ausstoß angelegt werden, also auf langfristig vergleichbare Heizöl- und Heizgas- bzw. Diesel- und Benzinsteuern. Zwischen den beiden Sektoren werden aber sicherlich noch auf lange Sicht erhebliche Unterschiede bestehen bleiben müssen.

„et“: Steigende Steuern halten Sie also für politisch durchsetzbar, wenn der Gradient nicht zu steil ist?

Bettzüge: Das ist meines Erachtens die Schlüsselfrage für die Erreichung der Klimaziele in den Nicht-ETS-Sektoren. Um solche Steuererhöhungen vermitteln zu können, bräuchte es allerdings einen langfristigen Ansatz. Man sollte sicherlich nicht von einem Jahr auf das andere Steuersätze beispielsweise verdoppeln, sondern für langfristige Planungssicherheit für die Verbraucher sorgen, mindestens über einen Zehn-Jahres-Zeitraum. Idealerweise sollte die Erhöhung am Anfang nicht ganz so hoch ausfallen, denn kurzfristig sind die Anpassungsmöglichkeiten des Kapitalstocks eher gering. Und naturgemäß muss man eine solche Besteuerungsstrategie mit Kompensationsleistungen für diejenigen kombinieren, die davon in besonderem Maße betroffen sind und keine offensichtlichen Ausweichmöglichkeiten haben. Das beträfe dann beispielsweise Niedriglohnbezieher, den ländlichen Raum oder

Pendler, denen Kompensations- bzw. Unterstützungsmaßnahmen für energetische Verbesserungen zu Gute kommen sollten. Das Leitinstrument – die Energiesteuern, die wir heute bereits haben – sollte aber erhalten bleiben.

„et“: Für das eingangs genannte Ungleichgewicht des nationalen politischen Engagements im ETS- und Non-ETS-Bereich ist der Kohleausstieg ein Paradebeispiel. Inwieweit ist der staatliche Eingriff in ETS-Sektoren überhaupt sinnvoll?

Betzüge: Wenn man zusätzliche Minderungen von CO₂-Emissionen in den ETS-Sektoren erreichen will, ist die effiziente Lösung bekannt: Verringerung der Zertifikatmenge, beispielsweise durch staatliche Stilllegung von Zertifikaten. Ohne eine solche Verringerung der Menge sind nationale Eingriffe in die ETS-Sektoren Symbolpolitik zur Pflege der nationalen Klimabilanz, aber ohne Auswirkung auf die EU-weiten Emissionen. Wenn effektive CO₂-Minderung das Ziel der Übung ist, müssten diese Wechselwirkungen im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion stehen. Soviel zum „Ob“ eines weiteren nationalen Eingriffs in die ETS-Sektoren. Aber auch das „Wie“ kann man in Frage stellen. Effizient wäre ein technologieneutraler Eingriff, beispielsweise über einen nationalen CO₂-Mindestpreis im ETS. Stattdessen scheinen sich detailliert vorformulierte Vorstellungen durchzusetzen, etwa hinsichtlich der Typen von Kraftwerken und ihrer jeweiligen Abschaltzeitpunkte.

Dieser Detailgrad der staatlichen Steuerung der Energiewirtschaft wirft die Frage auf, welche Rolle der Staat hier eigentlich einzunehmen gedenkt: Will er der Mikromanager der Energiewende werden? Und ist er im Gegenzug bereit,

auch die entsprechende Verantwortung zu übernehmen? Wäre dann nicht eigentlich der Kauf dieser Kraftwerke durch den Staat – sprich: die Verstaatlichung der Kohlverstromung – die folgerichtige Lösung für die Umsetzung der politisch formulierten Zielvorstellungen? Dann könnte er die Kraftwerke ganz nach Wunsch abschalten, und statt über Privatvermögen würde die vom Staat eingesetzte Kommission über Staatsbesitz verhandeln.

„et“: Wir haben den Eindruck, dass der Staat mit dem Kohleausstieg auch versucht, einen Strukturwandel zu planen. Ist das nicht legitim?

Betzüge: Ein Strukturwandel, und damit eine Modernisierung, ist in den betroffenen Regionen, speziell in den ostdeutschen Braunkohlegebieten, eine gute Idee – und das völlig unabhängig vom Datum eines Kohleausstiegs. Ein solcher Strukturwandel sollte allerdings dem Rückbau der kohleseitigen Industriestrukturen vorausgehen und nicht folgen. Ein Kohleausstieg erfordert übrigens auch einen Strukturwandel in der Energiewirtschaft. Werden Kohlekraftwerke schnell aus dem Markt gedrängt, muss entsprechend Ersatzleistung in Form von Gaskraftwerken geschaffen werden. Ersatzkapazität muss bereitgestellt, entsprechend müssen Kraftwerke gebaut werden – und das an den richtigen Standorten. Auch die dahinterliegende Erdgasstruktur ist anzupassen. Und dabei ist zudem der bereits bestehende innerdeutsche Netzengpass zu berücksichtigen. Sprich: Forciert man einen schnellen Rückbau von Kohlekraftwerken, steht man vor einer umfassenden und rasch zu bewältigenden Koordinationsaufgabe. Im Grunde muss der Staat dann – schon fast zwangsläufig – Verantwortung übernehmen, gerade auch, weil

er durch die Art und Weise seines Eingriffs in den Energiemarkt die Investitionssicherheit am Standort Deutschland grundsätzlich in Zweifel zieht. Wenn Betriebsgenehmigungen für Tagebaue mit Federstrich einkassiert werden können, dann werden sich auch mögliche Investoren in neue Gaskraftwerke fragen, ob Investitionssicherheit für die gesamte Lebensdauer dieser Anlage gewährleistet ist.

„et“: Was müsste der Staat tun?

Betzüge: Der Staat wird vermutlich Investitionsgarantien – in welcher Form auch immer – geben müssen. Bei den erneuerbaren Energien und beim Netz geschieht das ja heute bereits in sehr deutlicher Art und Weise. Die Frage, wie man dies bei Ersatzinvestitionen für stillgelegte Kohlekraftwerke regeln will, ist da wohl berechtigt. Dahinter liegt dann noch die Problematik der entsprechenden Anpassungen in der Erdgas-Infrastruktur. Wie hier Investitions- und Planungssicherheit entstehen soll, erscheint derzeit mehr als unklar.

Aufteilung der Emissionsbudgets fragwürdig

„et“: In der aktuellen klimapolitischen Diskussion ist von „fairen Emissionsbudgets“ für Länder, Sektoren oder Technologien die Rede. Inwieweit sind Emissionsbudgets ein tragfähiges Instrument der Klimapolitik?

Betzüge: Globale Emissionsbudgets im Sinne der von Klimawissenschaftlern aus Zielen für Erwärmungsgrenzen rückgerechneter Höchstgrenzen des weltweiten CO₂-Ausstoßes sind sicherlich sinnvoll und hilfreich. Die schematische Aufteilung eines solchen Budgets auf Länder oder ein-

„Zunächst einmal müssten wir den Nicht-ETS-Bereich als das zentrale Handlungsfeld für nationale Klima- und Energiepolitik anerkennen. In einem zweiten Schritt müssten wir dann die bereits vorhandenen Energiesteuern betrachten, welche bereits umfassend auf den Verbrauch fossiler Energieträger in den Nicht-ETS-Sektoren einwirken, also die Brenn- und Kraftstoffsteuern. Interessanterweise sind diese Steuern während der gesamten „Klima“-Kanzlerschaft von Frau Merkel nicht erhöht worden – und damit real sogar gesunken. Der ökonomisch naheliegende Weg zu weniger Treibhausgasen in den Nicht-ETS-Sektoren würde also darin bestehen, diesen Trend umzukehren. Das ginge naturgemäß nicht ad hoc, sondern das müsste mit Augenmaß und auf lange Sicht geplant realisiert werden, so dass die Verbraucher in der Lage wären, den Kapitalstock auf diese Entwicklung anzupassen. Ferner müssten solche Steuererhöhungen sozial flankiert werden.“

Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge, Professor für Volkswirtschaftslehre und Direktor des Energiewirtschaftlichen Instituts (ewi) an der Universität zu Köln

„Forciert man einen schnellen Rückbau von Kohlekraftwerken, steht man vor einer umfassenden und rasch zu bewältigenden Koordinationsaufgabe. Im Grunde muss der Staat dann – schon fast zwangsläufig – Verantwortung übernehmen, gerade auch, weil er durch die Art und Weise seines Eingriffs in den Energiemarkt die Investitionssicherheit am Standort Deutschland grundsätzlich in Zweifel zieht. Wenn Betriebsgenehmigungen für Tagebaue mit Federstrich einkassiert werden können, dann werden sich auch mögliche Investoren in neue Gaskraftwerke fragen, ob Investitionssicherheit für die gesamte Lebensdauer dieser Anlage gewährleistet ist.“

Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge, Professor für Volkswirtschaftslehre und Direktor des Energiewirtschaftlichen Instituts (ewi) an der Universität zu Köln

zelle Emittenten ist angesichts einer vernetzten, globalen Ökonomie allerdings durchaus fragwürdig. Interessanter wäre meiner Ansicht nach die Überlegung, wie das globale Budget, das ja letztlich auch ein Ressourcen-Budget ist, auf die einzelnen Energieträger und deren Produzenten aufgeteilt werden sollte.

Wie die Ziele im Non-ETS-Bereich erreichen?

„et“: Im ETS-Bereich werden die Ziele per System erreicht, in den Nicht-ETS-Sektoren ist das mehr als fraglich – auch für 2030. Gibt es Signale über die drohende EU-Strafzahlungen hinaus, die der deutschen Politik den Weg weisen könnten?

Bettzüge: Prinzipiell ja, das hängt aber von der Treibhausgasmineralsituation in der gesamten EU ab. Solange die EU auf einem

guten Weg zu ihrem Minderungsziel ist, was auch von der wirtschaftlichen Situation der einzelnen Mitgliedstaaten abhängt, besteht immer die Möglichkeit, Emissionsberechtigungen von anderen Staaten zu erwerben. Solange die Mehr-Emission in Deutschland an anderer Stelle kompensiert werden kann, wird also diesbezüglich nur ein begrenzter Druck entstehen. Ein Nichterreichen der Ziele auf Ebene der gesamten EU würde hingegen den Druck spürbar erhöhen. Allerdings wäre es in einem solchen Fall auch vorstellbar, dass die EU dann auch die Regeln für die Pönalisierung ändert – Regeltreue ist ja in den letzten 15 Jahren nicht unbedingt ein charakteristisches Merkmal der Europäischen Union gewesen.

„et“: Ist aus ökonomischer Sicht die stärkere Einbindung der Bürger in den Non-ETS-Bereichen wie Verkehr und Heizung denkbar?

Bettzüge: Die Politik scheut sich davor, anzuerkennen, dass sie die selbst gesteckten Ziele nur über eine Verteuerung von Energie erreichen kann. Stattdessen konzentriert sie sich lieber auf angebotsorientierte Subventionen, Verbote und Abschaltungen. Meiner Ansicht nach wird es aber ohne die Belastung der Nachfrage nicht gehen. Die Politik wird hier um eine unbequeme Nachricht nicht herumkommen: Entweder wird man im Jahr 2030 feststellen, dass man die Ziele wieder einmal verfehlt haben wird, oder man hat bis dahin fossile Energieträger für alle Verbrauchergruppen deutlich verteuert.

„et“: Herr Prof. Bettzüge, vielen Dank für das Interview

„et“-Redaktion/FL



Die EEX gestaltet den Strommarkt der Zukunft.

eex

part of eex group

Power Purchase Agreements (PPAs) werden zunehmend wichtiger bei der Finanzierung von erneuerbaren Energien in Deutschland und Europa. Zur Absicherung der Kontrahentenrisiken aus bilateralen PPA-Verträgen bietet die EEX ihren Handelsteilnehmern bereits heute Terminkontrakte bis zu sechs Jahren im Voraus.

www.eex.com

Optimale Bedingungen – keine Höchstleistung

Deutschlands Strom wird aktuell zu beinahe 62 % durch fossile und nukleare Kraftwerke bereitgestellt. Die große Transformation in Richtung Erneuerbare steht noch aus. Doch mit der bevorstehenden Vollendung des Kernenergieausstiegs und dem drohenden Kohleausstieg könnte sie schlagartig kommen. Photovoltaik – zusammen mit Windenergieanlagen werden dann maßgeblich den Strombedarf decken müssen. Sind sie dazu bereit?

1,6 Mio. PV-Anlagen mit einer Nennleistung von 43 GW waren Ende 2017 in Deutschland installiert. Mitte 2018 waren es rund 44 GW. Doch selbst bei optimaler Sonneneinstrahlung waren im diesjährigen Super-sommer nie mehr als etwa 30 GW am Netz. Das bedeutet, dass selbst bei vermeintlich bester Sonneneinstrahlung die installierten PV-Anlagen mit bestenfalls etwa 68 % ihrer Leistung Strom lieferten. Diese faktische Beobachtung passt zur Einschätzung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE, dass auf Grund uneinheitlicher Wetterlage und technisch bedingten Verlusten eine PV-Stromerzeugung oberhalb von 70 % der installierten Nennleistung deutschlandweit sehr unwahrscheinlich ist [1].

Der nominelle Wirkungsgrad neuester Solar-Module auf Basis von Siliciumscheiben liegt zunächst bei einem Mittelwert von knapp 17 % (170 W/m²) [2]. Die Abbildung zeigt die PV-Erzeugung im Tagesverlauf. Da im Betrieb der PV-Anlagen Verluste auftreten, wird dieser nominelle Wirkungsgrad jedoch nie erreicht. Die Spitzenproduktion fällt trotz optimaler Sonneneinstrahlung deutlich kleiner aus als die installierte Leistung, weil die realen Bedingungen zumeist erheblich von den Normbedingungen abweichen. Diese sehen eine Modultemperatur von 25 Grad, senkrechte Einstrahlung mit 1.000 W/m² und ein bestimmtes Einstrahlungsspektrum vor [3].

Zu den Einflussfaktoren zählen u.a. [3]:

- Modultemperatur;
- Außentemperatur – Beispielsweise sinkt der Wirkungsgrad bei den am häufigsten verwendeten Modulen auf Siliziumbasis pro Grad Temperaturanstieg um 0,35 bis 0,45 [4];
- Bestrahlungsstärken, Lichteinfallswinkel /Aufstellwinkel, spektrale Abweichungen;
- Lichtinduzierte Degradation in den ersten Betriebstagen bis zu 2 % (materialabhängig);
- Leistungsverluste aufgrund von Anlagenalterung (häufige Annahme 0,5 % pro Jahr; Leistungsgarantie der Hersteller über 20-30 Jahre max. Leistungsabfall von 20 %);
- Verschmutzung der Modul-Oberfläche (z.B. Laub, Staub etc.);
- Verschattung;
- Schneeauflage;
- Leitungs- und Wandlungsverluste;
- Betriebsausfälle.

Aufgrund der Einstrahlungsbedingungen arbeiten PV-Anlagen weniger als die Hälfte der insgesamt 8.760 Stunden im Jahr und dies meistens nicht mit voller Leistung, sondern in Teillast. Die Vollbenutzungsstunden einer PV-Anlage liegen zwischen 890 (Dach) und 980 (Freiflächen) Stunden. Zum Vergleich: Kernkraftwerke haben 2017 ihre Nennleistung an fast 6.900 Stunden erbracht, Braunkohlekraftwerke an etwa 6.500 Stunden, Steinkohle mit 3.600 und Erdgas mit 2.800 Volllaststunden blieben wettbewerbsbedingt unter den technischen Möglichkeiten.

Bei einer installierten Leistung von 43 GW PV und 51 GW Windkraft gelangten 2017 in der Summe nur selten mehr als 45 GW ins Stromnetz, weil in Deutschland hohe Sonneneinstrahlung und hohe Windstärken klimabedingt negativ korrelieren [5].

Die Angabe der Nennleistung ist für die Beurteilung des Beitrags zur Versorgungssicherheit irreführend. Selbst unter optimalen Bedingungen bleiben die Leistungsbeiträge mehr als 30 % unter der Nennleistung. Da es nachts dunkel ist, setzen die Netzbetreiber für den Beitrag zur Last bei PV 0 % an.

Das Forschungsinstitut für Solarenergie bringt es auf den Punkt: Solange keine nennenswerten Speicherkapazitäten existieren, „reduzieren PV- und Windstrom zwar den Verbrauch an fossilen Brennstoffen, die Energieimporte und den CO₂-Ausstoß, sie ersetzen aber keine Leistungskapazitäten. Die Nagelprobe sind windstille, trübe Wintertage, an denen der Stromverbrauch Maximalwerte erreicht, ohne dass Sonne- oder Windstrom bereitstehen“ [6].

Quellen

- [1] Fraunhofer ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland; Fassung vom 25.10.2018.
- [2] Der Wirkungsgrad der heute installierten Anlagen wird laut Fraunhofer ISE zumeist mit einem Mittelwert von 14% angenommen. Die genannten Werte beziehen keine Ausfälle aufgrund von Produktionsmängeln mit ein.
- [3] Vgl. Fraunhofer ISE (Fn. 1).
- [4] <https://www.solaranlage.eu/photovoltaik/technik-komponenten/solarmodule/leistungsabfallhitze>
- [5] „Auf Stundenbasis überschreitet die Summe der tatsächlichen Stromproduktion aus PV und Landwind nur sehr selten 50 % der summierten Nennleistungen. Auf Monatsbasis verläuft die Summe der Stromproduktion aus PV und Landwind gleichmäßiger als die Produktion der beiden Sparten für sich allein.“ Fraunhofer ISE, (Fn. 1), S. 61.
- [6] Fraunhofer ISE (Fn. 1), S. 49

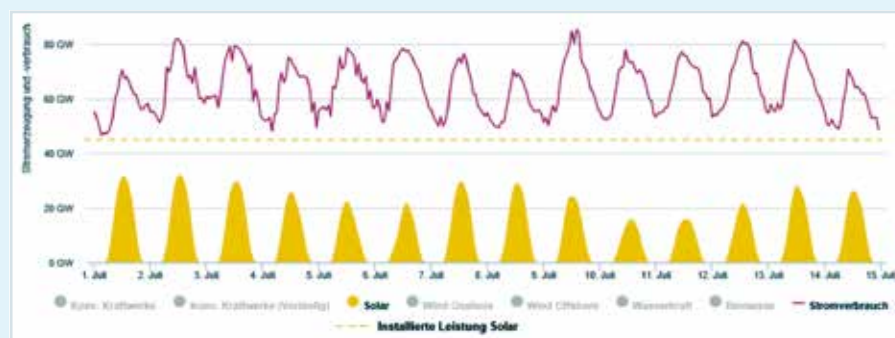


Abb. Solar-Stromerzeugung und installierte Leistung sowie Stromverbrauch in den ersten beiden Juli-Wochen 2018 in Deutschland
Quelle: Agora Energiewende; installierte Leistung eigene Darstellung

„et“-Redaktion