

## „Ausstieg aus Kernenergie und Kohle kann jetzt keine Option mehr sein“

Welt, 15.07.2022, Axel Bojanowski

<https://www.welt.de/wirtschaft/plus239915287/Probleme-der-Energiewende-Keiner-weiss-wie-das-klappen-soll.html>

Die deutsche Energiewende stehe noch immer am Anfang, kritisieren zwei Experten im WELT-Interview. Sie sei aufwendig, teuer, technologisch nicht ausgereift und geprägt von Ideologie. Immer neue Schlagwörter kaschierten gravierende Probleme. Vor allem ein Fehler ziehe sich durch die gesamte Planung.

Auf der Tagung „20 Jahre Energiewende“ an der Universität Stuttgart zogen Wissenschaftler gerade Bilanz: Wie weit ist der Umbau der Energieversorgung in Deutschland vorangekommen? Was ist gut gelaufen, was schlecht? Die beiden Professoren Michael Beckmann von der Technischen Universität Dresden und Harald Schwarz von der Technischen Universität Cottbus gehören zu den renommiertesten Energietechnik-Experten. Im Gespräch mit WELT erläutern Sie die Probleme der Energietransformation in Deutschland – und sagen, was jetzt geschehen müsste.

WELT: Herr Beckmann, Herr Schwarz, fast die Hälfte des Stroms in Deutschland werden bald aus Erneuerbaren erzeugt, ist die Energiewende nicht doch auf einem ganz guten Weg?

**Harald Schwarz:** Wir sollten uns bei der Energiewende ehrlich machen. Es ist zwar richtig, dass aktuell rund 40 Prozent unseres Stroms aus Erneuerbaren erzeugt wird – aber nur 20 Prozent unseres gesamten Energiebedarfes wird über Strom gedeckt. Insgesamt haben Wind und Sonne nur einen Anteil von rund acht Prozent unseres gesamten Energiebedarfes.

**Schwarz:** Es fehlt uns immer noch das Leitungsnetz, um Strom aus Wind und Sonne dort hinzubringen, wo die großen Abnehmer sind. Der Ausbau der Netze kommt leider extrem langsam voran. Weil Strom aus Wind und Sonne völlig unzuverlässig ist, brauchen wir riesige Speicher, um in jeder Minute des Jahres genau den Strom in die Netze einspeisen zu können, die die Kunden genau in dieser Minute brauchen. Der Systemumbau steckt aber noch in den Anfängen und wird sicherlich noch 20 bis 30 Jahre benötigen.

**Michael Beckmann:** Ein Fehler zieht sich durch die gesamte Planung der Energiewende: Die Größenordnung der Transformation wird permanent unterschätzt. Die Konzepte gründen anfangs auf brauchbaren Ideen, doch dann rechnen Experten nach und zeigen, dass sich die Ideen in den Dimensionen einer Industrienation nicht schnell genug umsetzen lassen, was aber gerne ignoriert wird.

**Schwarz:** Stimmt, und wenn sich dann zeigt, dass es bei einem technischen Problem nicht so schnell geht, wird ein neues Schlagwort in die Medien gebracht, und das Ganze geht von vorne los.

WELT: Haben Sie ein Beispiel?

**Schwarz:** Die Energiewende braucht ein Leitungsnetz, um Strom aus windstarken Gegenden in Industrieregionen zu transportieren. Dabei wurde die Größenordnung vollkommen unterschätzt. Anfangs hieß es, 900 Kilometer Stromleitungen auf der höchsten Spannungsebene wären genug. Unsere Berechnungen zeigten, dass wir davon allein in Brandenburg 600 Kilometer und weitere 1200 Kilometer auf der mittleren Spannungsebene gebraucht hätten. Mittlerweile hat die Deutsche Energieagentur den Bedarf an Leitungen auf 6000 Kilometer in der höchsten Spannungsebene und weitere 15.000 bis 20.000 Kilometer auf der mittleren Spannungsebene korrigiert. Nicht mal ein Fünftel davon konnten bislang realisiert werden, nach mehr als zehn Jahren.

WELT: Warum nicht?

**Schwarz:** Sobald bekannt wird, dass irgendwo eine Hochspannungsfreileitung gebaut werden soll, wird dagegen geklagt. Neuerdings sollen Leitungen als Höchstspannungskabel vergraben werden. Das treibt einerseits die Kosten in die Höhe, und andererseits gibt es kaum Erfahrungen bei solchen Höchstspannungskabeln mit Hunderten von Kilometern Länge. Testanlagen zur Prüfung solch langer Kabel auf freiem Gelände werden gerade erst entwickelt. Es war von Anfang an klar, dass es schwierig ist und lange dauern würde, aber Mahnungen wurden ignoriert.

**Beckmann:** Und als klar wurde, dass es hakt, kam wie üblich ein neues Schlagwort auf, das die Probleme kaschieren sollte – in diesem Fall lautete es Digitalisierung. Damit wurde der Glaube bestärkt, Schwankungen des Stromangebots könnten digital gelöst werden. Was aber nicht klappte und überhaupt problematisch ist, weil es kein Energie-Internet gibt, das nicht gehackt werden kann. Weil also auch die Digitalisierung stockte, hieß es bald, die Sektorenkopplung könnte das Problem der konstanten Stromversorgung lösen. Die Energiesektoren Strom, Wärme und Mobilität sollten verbunden, Energie effizienter genutzt werden. Aber auch dabei wurde bald klar, dass wir erst ganz am Anfang stehen, und es reifte die Erkenntnis: Wir brauchen doch Energiespeicher.

WELT: Wie ist der Stand?

**Beckmann:** Wir haben kaum Speicher für elektrische Energie. Kommen Windstille und Dunkelheit zusammen, fällt ohne fossile Energie oder Kernkraft der Strom aus, sofern vor allem Windkraft und Sonnenenergie die Quellen sind.

**Schwarz:** Alle Pumpspeicher-Kraftwerke in Deutschland zusammen können den Strombedarf in Deutschland gerade mal für 30 bis 60 Minuten decken. Der Bau eines Pumpspeichers dauert 15 bis 20 Jahre, sofern der Eingriff in die Landschaft überhaupt genehmigt wird. Mit dem Ausstieg aus Kohle und Kernenergie verlieren wir auch die bisherigen Speicher in Form von Kohlehalden und Brennstäben in den Kraftwerken, aus denen heraus wir in jeder Minute des Jahres genau den Strom erzeugen konnten, den wir in diesem Moment für die Verbraucher benötigen. Gerade wenn der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint, wird uns in Deutschland eine riesige Menge Elektroenergie fehlen, die wir niemals mit Batteriespeichern ausgleichen können. Bislang plante die Regierung hier, viele neue

Gaskraftwerke zu bauen. Nach dem Aus für Nordstream 2 und der unklaren Situation bei Nordstream 1 ist Gas keine zuverlässige Lösung mehr.

**Beckmann:** Wir hatten 2010 vorgeschlagen, ein Netz mit erneuerbaren Energien und Stromspeichern mit Wasserstoff regional zu testen. Erst wenn es im kleinen Maßstab funktionieren würde, bestünde Optimismus, das Energiewende-System landesweit ausbauen zu können. Aber der regionale Test kam nicht zustande. Wir betreiben weiterhin nur kleine Forschungsanlagen für Stromspeicher. Auch bei den Speichern ist also das Problem, dass Ziele nicht klar definiert, Größenordnung und Komplexität unterschätzt wurden.

**Schwarz:** Wir waren 2005 sehr weit, hatten Elektrolyse-Anlagen zur Wasserstoffherzeugung erprobt und wollten die ersten großen Anlagen mit insgesamt 1000 Mega-Watt in Deutschland aufbauen. Man entschied sich damals dagegen. Erst heute, 15 Jahre später, hat man eine Wasserstoff-Strategie formuliert und startet nun mit Pilotanlagen, mit denen wir 2005 aufhören mussten.

**Beckmann:** Jetzt geht das Gleiche los bei den Wärmepumpen, die Häuser beheizen sollen. Bislang wurden gut 150.000 davon pro Jahr eingebaut, jetzt sollen es 500.000 pro Jahr werden. Keiner weiß, wie das klappen soll.

WELT: Laut Koalitionsvertrag will die Bundesregierung knapp 40 neue Gaskraftwerke bauen, um die Erneuerbaren abzusichern. War das nicht ein guter Plan, bevor man die Gaskrise ahnen konnte wegen des Krieges?

**Beckmann:** Die Gasversorgung aus Russland hat die Probleme der Energiewende nur verschleiert, sie wären ohne die Erdgaskrise später offenbar geworden.

**Schwarz:** Die Gaskraftwerke waren auch so ein Schlagwort, das eine Patentlösung vorgaukeln sollte. Aber wer hätte denn die 40 Gaskraftwerke gebaut, wenn diese im Jahr immer nur dann einspringen sollen, wenn keine Sonne scheint und kein Wind weht. Auf einer solchen Basis lässt sich ein solches Kraftwerksprojekt für keinen Investor wirtschaftlich darstellen. Auch würden solche Kraftwerke nur anfangs mit Erdgas betrieben werden. Die Regierung möchte mittelfristig auf Wasserstoff setzen.

WELT: Kohlekraftwerke sollen ja nun einspringen als Gasersatz.

**Schwarz:** Auch das ist kein Selbstläufer, denn ein Problem sind die Umweltrichtlinien. Die Blöcke 5 und 6 des Kohlekraftwerks in Jämschwalde wurden 2019 in die Sicherheitsbereitschaft genommen und könnten im damaligen technischen Zustand auch wieder in Betrieb gehen. Allerdings wurden die Umweltauflagen für Kraftwerke seither weiter verschärft. Anscheinend geht man davon aus, dass der Betreiber alle nach 2019 beschlossenen Auflagen für wenige Monate Betriebszeit nachrüstet, was zeitlich auf die Schnelle gar nicht ginge.

WELT: In Deutschland sollen zwei Prozent der Landesfläche für die Windkraft-Industrie reserviert werden. Ist das ein guter Plan?

**Beckmann:** Man hätte Energieziele vorgeben müssen, keine Flächenziele. Zunächst sollten eine große Menge Windkraftanlagen und Solarpaneele verteilt werden in Europa, um die Stromversorgung sicherzustellen. Weil die Wetterunterschiede aber nicht groß genug sind, Wind und Sonne in vielen Regionen tendenziell gleichzeitig

Energie liefern oder eben nicht, lässt sich konstante Stromversorgung damit nicht sicherstellen.

WELT: Aber die Kosten für Wind- und besonders für Sonnenenergie sind doch stark gefallen, ist das nicht ein Erfolg?

**Beckmann:** Geworben wurde damit, dass Wind und Solar eine vergleichsweise kostengünstige Lösung wären, aber die Energiewende-Debatte fokussiert zu stark auf Wind und Sonne. Das Erneuerbare-Energien-System insgesamt ist äußerst aufwendig und teuer und technologisch noch nicht ausgereift: Leitungsnetz, Stromspeicher, die Erzeugung von Wasserstoff als Erdgas-Ersatz, der gesamte Verkehrssektor und so weiter.

WELT: Wie weit ist die Energiewende in Deutschland?

**Beckmann:** Wir Ingenieure klassifizieren Projekte in der Skala des Technologischen Reifegrads. TR1 wäre zum Beispiel die Idee eines Flugzeugs, TR9 das fliegende Flugzeug mit Passagieren an Bord, die ausgereifte Technik. Einige Teile der Energiewende, wie zum Beispiel Solarpaneele, haben TR9. Insgesamt steht die Energiewende aber nur zwischen TR4 bis TR6.

WELT: Haben Sie Ihre Bedenken denn mal an die Politik herantragen können?

**Beckmann:** Unsere Publikationen wurden ignoriert. Externe Experten haben immer gewarnt, Ideologie behindere die Energiewende. Man will beispielsweise keinen „lila Wasserstoff“, also Wasserstoff, der übergangsweise aus Abfallstoffen fossiler Prägung hergestellt würde und nicht aus Wind oder Sonne. Damit könnte die Transformation vom Erdgas zu Wasserstoff eingeleitet werden. Doch die Übergangslösung wird aus Prinzip abgelehnt, weil man von Anfang an „grünen Wasserstoff“ will, der aus Wind oder Sonne hergestellt wird. Aber größere Mengen sind vorerst utopisch.

WELT: Aber die Bundesregierung hat doch eigens wissenschaftliche Institute beauftragt mit dem Management der Energiewende, beispielsweise Agora-Energiewende oder Agora-Verkehrswende. Da sitzen doch auch Experten, oder?

**Schwarz:** Da gibt es sicherlich auch gute Leute, aber was häufig fehlt, ist ingenieurtechnische Fachkompetenz in der Regierung. Dort gibt es einfach kein Gefühl für Größenordnungen. Das ist in China zum Beispiel ganz anders, da wird die Energie-Transformation wesentlich von Ingenieuren geplant und Technologien systematisch getestet auf stetig wachsender Größe.

WELT: Ein Beispiel?

**Schwarz:** China hat klar erkannt, dass allein mit Wind und Sonne keine sichere Stromversorgung möglich ist und dass Speicher das Problem nur sehr bedingt lösen können. Deshalb hat China eine Mischung im Bereich der Erneuerbaren, die zu 75 Prozent aus Wasserkraft und zu 25 Prozent aus Wind und Sonne besteht. Ferner gibt es einen großen Anteil an Kernkraftwerken, und man hat nicht wie in Deutschland das Thema der CO<sub>2</sub>-Abtrennung bei der Kohleverstromung aufgegeben. Für den Teil Wind und Sonne hat China schon vor langer Zeit in Zhangbei eine große Versuchsanlage mit Batterien aufgebaut und erforscht, welchen

Beitrag diese fluktuierenden Quellen zu einer sicheren Stromversorgung leisten können.

WELT: Na ja, das autoritäre China kann ja auch einfach Ortschaften opfern für die Energiewende und Umbau per Dekret durchsetzen, das vereinfacht doch die Umstellung erheblich, oder?

**Schwarz:** Schon richtig. Aber das, was man dort vielleicht zu rigoros macht, machen wir zu langsam, zu zaghaft und oft auch an der falschen Stelle.

**Beckmann:** Deutschland hat immerhin eine hocheffiziente Industrie, was den Treibhausgasausstoß angeht. Bezogen auf die Wirtschaftsleistung haben wir den fünftkleinsten CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Welt. Firmen, die wegen hoher Strompreise aus Deutschland abwandern, würden folglich weniger sparsam mit CO<sub>2</sub>-Emissionen in anderen Ländern sein. Abwanderung aus Deutschland wäre also tendenziell klimaschädlich.

WELT: Was muss denn jetzt passieren, damit es besser wird mit der Energiewende?

Schwarz: **Mehr Systematik, weniger Ideologie wäre gefragt. Gut angefangen wurde beispielsweise vor 20 Jahren mit der Erforschung der CO<sub>2</sub>-Abspaltung, dem CCS. Die Kapazitäten wurden Schritt für Schritt erhöht, mit strengem Monitoring, also begleitender Wissenschaft. Doch dann wurde CCS aus ideologischen Gründen gestoppt. Aber hätten wir jetzt CCS, könnten die Kohle- und auch Gaskraftwerke, die wir nun brauchen, CO<sub>2</sub>-frei betrieben werden, und sie hätten das CO<sub>2</sub>, um synthetische Treibstoffe herzustellen.**

Beckmann: **Der Ausstieg aus Kernenergie und selbst aus Kohle kann jetzt keine Option mehr sein, das müsste eigentlich klar sein. Und das Speicherthema und der Netzausbau sollten von nun an wissenschaftlich basiert vorangetrieben werden. Wir brauchen mehr Technologieoffenheit, weniger politische Vorgaben, schnellere Förderung der Forschung und eine ernsthafte Bilanz der Energiewende. Und die Politik müsste nun auch klar und verständlich sagen, was Priorität hat: Klimaziele oder die Versorgungssicherheit mit Energie. Beides gleichzeitig wird kurzfristig nicht zu erreichen sein.**

*Michael Beckmann ist Professor für Energieverfahrenstechnik an der Technischen Universität Dresden. Er beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit Kraftwerkstechnik und Prozessen der Grundstoffindustrie mit dem Ziel der Verbesserung der Energieeffizienz und Schadstoffminderung sowie mit der Integration von Regenerativen Energieträgern und mit Themen der Circular Economy.*

*Harald Schwarz ist Professor für Energieverteilung und Hochspannungstechnik an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Zudem arbeitet er als Professor an der University of Shanghai for Science and Technology, an der Shanghai University for Electric Power, an der St. Petersburg Polytechnic University und an der Russian National Research University.*