



Transkript zum Podcast „Wenden bitte!“:

Genug Strom trotz Atomausstieg?

Einstieg	2
Versorgungssicherheit seit dem Atomausstieg	2
Stromversorgung nach dem Kohleausstieg	4
Die Rolle von Atomkraft im zukünftigen Strommix	6
Atomausstieg und Klimaschutz	6
Ausblick und Schluss	8

Einstieg

Mandy Schoßig:

Hallo und herzlich willkommen zu einer Spezialfolge von Wenden bitte. Wir haben einen aktuellen Anlass. Am 15. April letztes Jahr – 2023 – wurden die letzten deutschen Atomkraftwerke abgeschaltet. Noch mal kurz zur Erinnerung: Das war Isar 2 in Bayern, Neckarwestheim in Baden-Württemberg und Emsland in Niedersachsen. Insgesamt hatten die eine elektrische Leistung noch von 4 Gigawatt in Summe. Und zum Vergleich: Im Jahr 2023 wurden also noch 6,8 Terawattstunden Strom aus Atomkraft produziert.

Seit der Stilllegung ist jetzt ein Jahr vergangen und trotzdem scheinen wir weiter genügend Strom zur Verfügung zu haben. Wenn man jetzt mal in die Zukunft schaut, sollen dann 2030 auch noch die Kohlekraftwerke idealerweise abgeschaltet werden. Und da stellt sich natürlich die Frage: Was muss getan werden, um die Versorgungssicherheit weiterhin zu gewährleisten? Vor dem Hintergrund wollen wir uns die Situation insgesamt anschauen, also was ist im letzten Jahr passiert und wie ist die weitere Entwicklung?

Dazu spreche ich heute mit Hauke Hermann. Das ist unser Stromexperte am Berliner Öko-Institut. Hauke arbeitet zu marktbasierenden Instrumenten der Klimapolitik wie dem Emissionshandel und beschäftigt sich mit dem Strommarktdesign. Hallo Hauke.

Hauke Hermann:

Vielen Dank. Danke, dass ich da sein kann.

Mandy Schoßig:

Ja, schön, dass du da bist. Wir stürzen gleich rein bei unseren Spezialfolgen. Deswegen direkt die erste Frage: Wie hat sich denn die Stromerzeugung in Deutschland im letzten Jahr nach der Abschaltung der letzten drei Atomkraftwerke verändert? Wie stehen wir denn jetzt da?

Versorgungssicherheit seit dem Atomausstieg

Hauke Hermann:

Wir haben im letzten Jahr eine ganz interessante Entwicklung gesehen, weil alle erwartet haben, wenn wir aus der Kernenergie aussteigen, dann steigt die Produktion aus fossilen Kraftwerken an. Aber es war jetzt genau das Gegenteil der Fall. Also die Produktion aus Kohlekraftwerken ist im letzten Jahr stark gesunken. Wir hatten die größten Emissionsminderungen im Stromsektor, die wir je hatten in einem Jahr. Und da muss man natürlich sagen, es liegt jetzt nicht am Kernenergieausstieg, dass die Emissionen gesunken sind. Sondern wir hatten natürlich noch andere Effekte im letzten Jahr. Erdgaskrise auf der einen Seite. Da hatten wir viele Stromeinsparungen durch die hohen Preise. Und auf der anderen Seite wirkten natürlich auch die klimapolitischen Instrumente, die wir eingeführt haben. Stichwort Emissionshandel und erneuerbare Energien.

Mandy Schoßig:

Und wie wurde der Atomstrom jetzt konkret ersetzt? Wir hatten ja eben gehört, das waren 6,8 Terrawattstunden. Wie wurde der ersetzt oder wurde der dann durch das Energieeinsparen eingespart?

Hauke Hermann:

Faktisch haben wir einen Großteil dieser Produktion einfach eingespart, weil die Preise hoch waren, auf der einen Seite. Hohe Preise führen zu Einsparung. Gleichzeitig gab es auch ordnungsrechtliche Vorgaben, Weihnachtsbaumbeleuchtungsverbot in der Außenbeleuchtung. Andererseits haben wir einfach viel weniger Strom auch exportiert. Weil im Ausland auch Strom eingespart wurde und andererseits auch die erneuerbaren Energien ausgebaut werden und das auch in Deutschland und auch in den Nachbarländern passiert.

Mandy Schoßig:

Und du hast die Gaskrise eben schon angesprochen, dass die ja parallel uns belastet hat. Wie hätte sich das denn dargestellt, wenn es diese Gaskrise nicht gegeben hätte?

Hauke Hermann:

Ja, genau. Unter sonst unveränderten Rahmenbedingungen wäre es so, dass erst mal die Produktion aus fossilen Kraftwerken angestiegen wäre. Das sind die Grenzkraftwerke, wie wir sie nennen, im Strommarkt. Und das wären teilweise Kohlekraftwerke gewesen, teilweise Gaskraftwerke. Teilweise wären die im Ausland gewesen und teilweise auch in Deutschland. Es kommt dann immer genau auf die Stunde drauf an, welches Kraftwerk dann gerade das Grenzkraftwerk ist.

Mandy Schoßig:

Vielleicht machen wir da noch mal eine ganz kurze Klammer auf: Grenzkraftwerk? Das betrifft die Reihenfolge, wie die Kraftwerke im Strommarkt dazugeschaltet werden. Stichwort Merit-Order. Vielleicht kannst du uns das uns noch mal ganz kurz erklären.

Hauke Hermann:

In der Merit-Order werden die Kraftwerke nach ihren Kosten geordnet und der Strommarkt ist ja über eine Strombörse organisiert. Und die Strombörse sucht dann automatisch in Europa immer das nächstteure Kraftwerk, das zur Lastdeckung benötigt wird, und das wird dann angeschaltet. Und so werden die Kraftwerke dann ersetzt.

Mandy Schoßig:

Und wenn die Kernkraftwerke sozusagen rausgehen aus dem Strommarkt – die sind ja die günstigsten Erzeuger –, welches ist das Nächste, was dann den Preis setzt?

Hauke Hermann:

Historisch war die Merit-Order immer so organisiert, dass die Kohlekraftwerke billiger waren als die Erdgaskraftwerke. Und dann kommt es immer drauf an, wie hoch die Nachfrage ist, welches Kraftwerk zugeschaltet wird. Kohlekraftwerke sind früher auch immer viel gelaufen, also war es meistens dann ein Gaskraftwerk, was zugeschaltet wird.

Und jetzt im Moment haben wir eine neue Situation, dass die CO₂-Preise sehr hoch sind. Also diese alte Reihenfolge in der Merit-Order hat sich geändert. Jetzt sind es auch öfter Kohlekraftwerke, weil die so hohe Kosten haben durch diese CO₂-Kosten, die dann die Grenzkraftwerke sind und dann zugeschaltet werden.

Mandy Schoßig:

Okay, dann machen wir die Klammer wieder zu zur Merit-Order. Du hast gesagt, wir haben weniger Strom exportiert. Mussten wir dann auch Strom importieren? Da gibt es ja immer mal Gerüchte: „Wir müssen jetzt den Atomstrom aus Frankreich importieren.“ Was ist denn da dran?

Hauke Hermann:

Das ist auf jeden Fall richtig, dass wir mehr Strom importiert haben im letzten Jahr. Aber das ist erstmal nur ein Marktergebnis, ein Stromimport. Das heißt nicht, dass wir einen Mangel an Kraftwerken oder an Stromerzeugung in Deutschland hatten. Das heißt nur, dass es im Ausland billiger gewesen war, diesen Strom zu produzieren. Das ist das erste, was man dazu sagen kann. Und das zweite, was man dazu sagen kann, ist, dass man gar nicht so ganz genau sagen kann, aus welchem Land der Strom jetzt eigentlich kommt. Weil vielleicht haben wir aus Frankreich Strom importiert, aber vielleicht ist der Strom vorher aus Spanien importiert worden, aus Frankreich. Das muss man dazu auch noch sagen.

Mandy Schoßig:

Also Stichwort Mangel. Du würdest sagen, es gab keine Lücke in der Stromerzeugung, die jetzt entstanden ist, weil wir in Deutschland die Atomkraftwerke abgeschaltet haben.

Hauke Hermann:

Nein, das hat im letzten Jahr eigentlich alles sehr gut geklappt. Da muss man auf der einen Seite sagen, dass wir einen Markt haben, den wir ja gerade schon besprochen haben, wo die Kraftwerke automatisch eingesetzt werden. Und der macht das auch grundsätzlich sehr gut. Das ist sozusagen die eine Seite. Und die andere Seite ist, dass wir uns die letzten 20 Jahre ein bisschen darauf vorbereitet haben, dass wir jetzt den Kernenergieausstieg haben. Stichwort Reserven, die errichtet wurden in Süddeutschland. Aber auch im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung wurde ja gesicherte Leistung aufgebaut.

Mandy Schoßig:

Und dann sind ja am 1. April auch noch Kohlekraftwerke, die wir wegen der Gaskrise eben bereitgehalten hatten, abgeschaltet worden. Vielleicht kannst du uns da noch mal mit reinnehmen, was ist da jetzt genau passiert am 1. April?

Hauke Hermann:

Am 1. April sind diese Krisenmaßnahmen, die wir im letzten Jahr ergriffen hatten, wegen der Erdgaskrise, ausgelaufen. Insgesamt sind am 1. April jetzt zehn Gigawatt Kohlekraftwerke stillgelegt worden oder in Reserven zurückgekehrt. Das ist um den Faktor zwei mehr, als wir jetzt bei den Kernkraftwerken Kraftwerke stillgelegt haben. Das zeigt noch mal, dass die Auswirkungen des Kernenergieausstiegs gar nicht so groß waren im Vergleich zu den anderen Sachen, die noch passieren im Strommarkt.

Stromversorgung nach dem Kohleausstieg

Mandy Schoßig:

Und wenn wir den Blick in die Zukunft werfen, also Kohleausstieg 2030 idealerweise. Wie sieht es dann um die Sicherheit der Versorgung aus?

Hauke Hermann:

Da gibt es dann genau drei Ebenen. Auf der einen Seite haben wir den Strommarkt, der erstmal die Kraftwerke einsetzt. Auf der anderen Seite haben wir verschiedene Reserven. Für die Kohlekraftwerke ist die wichtigste eigentlich die Netzreserve, wo Kraftwerke auch aufgefangen werden. Also über die Reserven stehen die Kraftwerke noch zur Verfügung. Und als dritte Ebene haben wir jetzt die sogenannte Kraftwerksstrategie. Da ist geplant, dass neue Wasserstoffkraftwerke oder wasserstofffähige Gaskraftwerke gebaut werden. Insgesamt zehn Gigawatt. Das ist gerade in der Vorbereitung, dass diese neuen Kraftwerke bis 2030 dann da sind.

Mandy Schoßig:

Und was steht sonst noch so in dieser Kraftwerkstrategie? Was soll da geregelt werden?

Hauke Hermann:

Es wird Ausschreibungen geben. Und das Wichtige ist, dass man eigentlich den Erdgasausstieg auch noch mitdenken muss. Man kann nicht Gaskraftwerke neu bauen, sondern die müssen dann gleich so gebaut werden, dass sie später auch Wasserstoff benutzen können. Das muss sozusagen vorbereitet werden und man muss mit den Fragen umgehen: Ist der Wasserstoff da? Wann ist er da? Wo sollen die Kraftwerke gebaut werden? Wann wird umgerüstet? Ist denn das Netz da? Das sind die Fragen, mit denen man sich jetzt noch beschäftigen muss.

Mandy Schoßig:

Und du hattest die Ausschreibung schon erwähnt. Was ist das genau? Wie funktioniert das?

Hauke Hermann:

Wir schaffen praktisch ein neues Produkt, und das Produkt ist gesicherte Leistung. Der Strommarkt ist bisher hauptsächlich als einen Markt organisiert, wo Arbeit – also Kilowattstunden – gehandelt wird. In diesen Ausschreibungen wird erstmals Leistung ausgeschrieben. Und der Markt ist dann als Leistungsmarkt organisiert. Die Kraftwerke müssen in erster Linie verfügbar sein und werden nur gebraucht, wenn Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint.

Mandy Schoßig:

Und Leistung im Vergleich zu Kilowattstunden? Kannst du mir das noch mal ganz kurz erklären?

Hauke Hermann:

Leistung ist die maximal mögliche Arbeit, die errichtet werden kann. Und das ist das Wichtigste, dass die Kraftwerke zukünftig eine neue Rolle haben, dass sie dann verfügbar sein müssen, wenn Wind und Sonne nicht wehen.

Mandy Schoßig:

Okay, ja. Vielen Dank. Was sind denn aus wissenschaftlicher Perspektive – du forschst ja schon lange zum Strommarkt – die Empfehlungen, wie das weitergehen soll? Wir wollen ja auch Klimaschutz machen. Du hast die erneuerbaren Energien schon angesprochen. Wie wird da Versorgungssicherheit klimafreundlich geleistet?

Hauke Hermann:

Den Weg, den die Bundesregierung jetzt geht, dass sie, wie wir schon besprochen haben, Leistung vergütet, der geht, glaube ich, in die richtige Richtung. Einen ähnlichen Ansatz hatten wir vor zehn Jahren auch schon vorgeschlagen mit dem fokussierten Kapazitätsmarkt. Was wir damals noch gar

nicht richtig auf dem Schirm hatten, war, dass wir jetzt noch den Wasserstoff mitdenken müssen. Und wie kommt der Wasserstoff dann in die Kraftwerke? Und von daher geht das jetzt schon alles in die richtige Richtung, würde ich sagen.

Die Rolle von Atomkraft im zukünftigen Strommix

Mandy Schoßig:

Noch mal Bogen zurück zu dem Atomkraftwerk. In der öffentlichen Diskussion, auch in der Politik, gibt es immer wieder Stimmen, die sagen, wir brauchen so eine Reserve, so eine Atomkraftwerk-Reserve. Und gerade vor dem Hintergrund, dass wir auch noch den Ukrainekrieg haben, kommt auch die Frage: Sollen wir die AKWs nicht länger laufen lassen oder eben in eine Reserve halten? Wie siehst du das?

Hauke Hermann:

Das ist echt interessant, dass das vor anderthalb Jahren ernsthaft diskutiert wurde, dass man diese Kraftwerke in eine Reserve schiebt. Ich glaube, das, was jetzt gemacht wurde, ist sinnvoll. Es wurde ein Streckbetrieb gemacht. In den Brennelementen war noch ein bisschen Brennstoff drin, den konnte man noch für dreieinhalb Monate verwenden. Ich glaube, Atomkraftwerke in der Reserve sind nicht sinnvoll. Die sind schwierig in Betrieb zu halten, sind komplexe Anlagen. Reserve geht mit Erdgaskraftwerken oder Kohlekraftwerken. Da kann man den Schlüssel umdrehen und weggehen. Das ist beim Kernkraftwerk nicht so. Von daher ist es ganz sinnvoll so, wie wir diesen Weg gegangen sind, das zu machen.

Mandy Schoßig:

Wenn man jetzt allerdings ins Ausland blickt, sehen wir auch, dass Atomkraftwerke weiter neu gebaut werden. Also in Finnland ist gerade ein Atomkraftwerk in Betrieb gegangen. Wir sehen Neubauprojekte in Frankreich, in Großbritannien. Liegen die alle falsch?

Hauke Hermann:

Das Projekt in Frankreich ist auch schon sehr lange in der Diskussion. Alle diese Projekte haben schon eine lange Vorlaufzeit. Die Ausschreibung für das Projekt in Frankreich ist 2003 – vor 20 Jahren – gestartet. Alle diese Projekte haben mit Kostensteigerungen, mit Verzögerungen im Bau zu tun. Es ist nicht so, dass diese Kraftwerke jetzt gerade neu gebaut und neu entschieden wurden. Ob man zum jetzigen Zeitpunkt diese Entscheidung wieder treffen würde, ist unklar, weil bei den Erneuerbaren sehen wir große Kostendegressionen. Es gibt auch einen Wettbewerb zwischen Erneuerbaren und Kernkraftwerken. Und diese Kostendegression kann bei den Erneuerbaren nicht beobachtet werden. Es sind eher Kostensteigerungen – habe ich ja schon gesagt – die da zu beobachten sind. Da erwarte ich nicht, dass wir in großem Umfang, bis auf einzelne Sonderfälle, neue Kernkraftwerke im Ausland sehen werden.

Atomausstieg und Klimaschutz

Mandy Schoßig:

Okay. Ich mache noch mal kurz den Bogen zurück zu den Kohlekraftwerken. Wir haben eben in Merit-Order gesehen, dass jetzt andere, kostengünstige Kraftwerke zum Einsatz kommen, wenn die

Atomkraftwerke auch weg sind. Und du hast schon gesagt, das sind dann auch fossile Kraftwerke. Heißt das denn nicht, dass die CO₂-Emissionen in Deutschland steigen?

Hauke Hermann:

Ja, das ist so. Kurzfristig steigen die CO₂-Emissionen. Je nachdem, welches Kraftwerk zum Einsatz kommt. Es ist aber gerade auch so, dass im Ausland die Emissionen ansteigen. Also der Ersatz findet nur zum Teil in Deutschland statt. Und um die CO₂-Emissionen zu adressieren, gibt es andere Instrumente. Dafür werden genau die erneuerbaren Energien ausgebaut, um die Kernenergie durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Außerdem gibt es den EU-Emissionshandel, der die CO₂-Emissionen ‚capt‘ und langfristig auf null reduziert.

Mandy Schoßig:

Also ‚capt‘ heißt hier, es gibt eine Obergrenze für die Emissionen in ganz Europa. Weil ich hätte jetzt eingehakt, wenn die im Ausland steigen, ist für das Klima auch nicht besonders schön. Aber du sagst, durch den Emissionshandel wird es dann an anderer Stelle ausgeglichen. Kann man das so sagen?

Hauke Hermann:

Ja, beziehungsweise die Produktionskosten von fossilen Kraftwerken werden viel teurer. Und dadurch rechnen sich dann die erneuerbaren Energien stärker und wir schaffen den Umstieg hin zu erneuerbaren Energien.

Mandy Schoßig:

Genau, Stichwort teurer. Da würde ich noch mal einen Blick auf die Strompreise werfen. Es wird auch oft gesagt, Atomstrom ist besonders billig. Wenn der jetzt letztes Jahr weggefallen ist, wie hat sich das auf die Strompreise ausgewirkt?

Hauke Hermann:

Da gibt es zwei Aspekte, die man differenzieren muss. Kernenergie zeichnet sich insbesondere durch kurzfristige Grenzkosten aus, die sehr niedrig sind. Weil die Brennstoffkosten sehr niedrig sind. Aber das heißt nicht, dass die Vollkosten, also die Gesamtkosten dieser Kraftwerke, niedrig sind. Die sind vergleichbar mit anderen Optionen, unter normalen Bedingungen. In der Erdgaskrise war das natürlich anders. Das ist der eine Aspekt, die Vollkosten sind gar nicht so niedrig.

Und der andere Aspekt ist die Merit-Order, wo wir gerade schon waren. Selbst wenn diese Kernkraftwerke mit niedrigen Kosten an der Strombörse anbieten, bekommen sie den ganz normalen Strompreis und daher sind die Kostenminderungseffekte gar nicht so groß. Es kann immer noch sein, dass ein etwas schlechteres Gaskraftwerk zum Einsatz kommt und deswegen der Strompreis leicht ansteigt. Aber diese Strompreiseffekte verteilen sich über ganz Europa und sind im niedrigen Prozentbereich.

Mandy Schoßig:

Und die Strompreise hatten ja auch vorletztes Jahr ganz andere Faktoren, weswegen sie angestiegen sind, oder?

Hauke Hermann:

Genau, insbesondere im letzten Jahr oder 2022 haben wir sehr hohe Strompreise beobachtet durch die hohen Gaspreise. Da war es auch das erste Mal so, dass der Großhandelsmarkt – nur der wird

durch die Kernenergie beeinflusst – sehr hoch war. Sonst sind alle anderen Kostenbestandteile – die Netzentgelte, Steuern, Umlagen – das, was den großen Kostenblock ausmacht.

Ausblick und Schluss

Mandy Schoßig:

Wenn wir jetzt noch mal so ein Fazit ziehen wollen. Atomausstieg und Strommarkt, was würdest du sagen? Was ist dein Fazit?

Hauke Hermann:

Ich finde es super, dass unter dieses Kapitel jetzt ein Schlußstrich gezogen werden kann, dass wir den Blick nach vorne richten können und den nächsten Wegmarken ins Auge fassen können. 80 Prozent erneuerbare Energien in 2030, das ist die erste Wegmarke. Ein nahezu vollständig klimaneutrales Stromsystem in 2035, das ist die zweite große Wegmarke. Und ich freue mich drauf, in den nächsten Jahren an diesen Fragen zu arbeiten und den Blick nach vorne richten zu können und nicht zurückgucken zu müssen, wie es im letzten Jahr oft war.

Mandy Schoßig:

Ja, das klingt gut. Wir arbeiten nach vorne. Vielen Dank, Hauke, für den Überblick zu den Strommarktfragen. Es gibt natürlich auch noch weitere offene Fragen beim Atomausstieg, die wir beide jetzt nicht besprochen haben. Zum Beispiel den Rückbau der Atomkraftwerke oder auch die Endlagerung. Und da könnt ihr auch [die Podcast-Folge mit Christoph Pistner](#) noch mal anhören. Wir verlinken sie nochmal in den Shownotes. Da haben wir genau über diese Themen gesprochen. Und wir machen dann nächste Woche eine kleine [Videoreihe auf Instagram](#), wo wir nochmal ganz grundsätzliche Fragen zur Atomkraft klären und einfach diesen ersten Jahrestag Atomausstieg noch mal nutzen, um ein paar Informationen und Fakten zu beleuchten. Schaut da auch gerne mal rein und ansonsten tschüss und bis zum nächsten Mal zu einer ganz regulären Folge. Danke Hauke.

Hauke Hermann:

Vielen Dank.