

### ENERGIEWIRTSCHAFT

## Fukushima und die Revolution der Energiewelt

**Atomausstieg, Kohleausstieg, grüner Umbau: Diese zehn Zahlen zeigen, wie die Reaktorkatastrophe die Branche verändert hat - und wo jetzt die Probleme liegen.**

Jürgen Flauger, Kathrin Witsch Düsseldorf

Der 11. März 2011 hat Deutschland nachhaltig verändert. An jenem Freitag kam es im japanischen Fukushima zur Nuklearkatastrophe. Nach einem Tsunami setzte in mehreren Blöcken des Atomkraftwerks Fukushima Daiichi eine Kernschmelze ein. Große Mengen an radioaktivem Material kontaminierten weiträumig Luft, Böden, Wasser und Nahrungsmittel.

Deutschland reagierte wie kein zweites Land und vollzog eine radikale Wende in der **Energiepolitik**, beschleunigte den Atomausstieg und den Ausbau der erneuerbaren **Energien**. Aber wie sehr hat Fukushima die **Energiewelt** in Deutschland schon verändert? Zehn Fakten zur **Energiewende**: Nur noch 6 von 17 Atomkraftwerken sind am Netz. Als im März 2011 die Katastrophe von Fukushima die Welt erschütterte, waren in Deutschland noch 17 Kernkraftwerke in Betrieb. Erst im Herbst zuvor hatte die damalige schwarz-gelbe Bundesregierung den 2000 eingeleiteten Atomausstieg revidiert und den Betreibern längere Laufzeiten zugebilligt. Teilweise sollten die Atomkraftwerke acht bis 14 Jahre länger laufen. Das letzte Atomkraftwerk wäre erst in den 2030er-Jahren vom Netz gegangen.

Unter dem Eindruck von Fukushima wurde im Sommer 2011 aber die neuerliche Wende vollzogen und der Atomausstieg wieder beschleunigt. Acht Anlagen wurden unmittelbar abgeschaltet, die restlichen neun Reaktoren sollten nach und nach vom Netz. Aktuell sind noch sechs Anlagen in Betrieb. Ende des Jahres werden es noch drei sein und Ende 2022 werden dann die letzten Atomkraftwerke den Betrieb einstellen: Emsland, Isar 2 und Neckarwestheim 2. 2020 steuerte die Atomkraft noch 11,3 Prozent zur Bruttostromerzeugung bei. 2010 war es noch doppelt so viel.

Lagerstätte für 10.000 Tonnen Atommüll gesucht. Ende 2022 wird zwar in Deutschland die letzte Kilowattstunde Atomstrom produziert. Das Thema Atom wird die Deutschen aber noch sehr lange beschäftigen. In den rund 60 Jahren, in denen hierzulande Atomstrom produziert wurde, werden dann etwa 600.000 Kubikmeter atomarer Müll angefallen sein. Etwa 10.000 Tonnen sind hochradioaktiv. Noch lagern die hermetisch verschlossenen Fässer in Zwischenlagern. Ein Endlager ist noch nicht gefunden.

2017 war die Suche neu aufgesetzt worden. Im vergangenen Jahr wurde ein Zwischenbericht vorgelegt, die Entscheidung über den Standort wird sich aber noch Jahre hinziehen. Insgesamt 90 Teilgebiete in fast allen Bundesländern kommen nach einer ersten Auswertung geologischer Daten für ein Endlager infrage - das sind immerhin 54 Prozent der Landesfläche.

Geklärt ist aber seit 2017 die Frage, wie der Atomausstieg finanziert wird. Nach langen Verhandlungen einigten sich die vier Atomkonzerne Eon, RWE, EnBW und Vattenfall mit dem Bund auf die Gründung eines öffentlich-rechtlichen Atomfonds. Dieser ist ab sofort für die Finanzierung der Endlagerung zuständig. Die Atomkonzerne überwiesen dafür 24 Milliarden Euro. Das waren die Rückstellungen, die die Unternehmen gebildet hatten, zuzüglich eines Risikozuschlages. Die Atomkonzerne selbst sind aber auch weiterhin für den Rückbau der Kernkraftwerke zuständig.

Preis für Solarmodule ist um 75 Prozent gefallen. Die **Solarenergie** hat von allen Erneuerbaren den größten Sprung geschafft: Von der einst teuersten grünen **Energiequelle** ist sie mittlerweile in sonnenreichen Ländern schon zur günstigsten Art der Stromerzeugung geworden. In den vergangenen Jahren fielen die Preise für Solarmodule um mehr als 75 Prozent.

Besonders in Deutschland boomt die Photovoltaik. Fast zwei Millionen Solaranlagen sind hierzulande installiert - vor allem auf den Dächern von Privathäusern. Dafür mussten die deutschen Stromverbraucher über die Förderung durch das **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** aber auch über 70 Milliarden Euro bezahlen.

Mittlerweile sind die Kosten für Photovoltaik so massiv gesunken, dass Subventionen zumindest auf der Ebene der großen Solarparks nur noch eine untergeordnete Rolle spielen. Seit 2015 ist der Preis pro Kilowattstunde von fast neun Cent auf teilweise nur noch etwas über vier Cent zurückgegangen. Damit ist **Solarenergie** auch in Deutschland schon heute deutlich günstiger als ein neues Kohle- oder Gaskraftwerk, ganz ohne staatliche Unterstützung.

**Windenergie** steuert schon 23,5 Prozent des Stromes bei. Die Windkraft ist der **Solarenergie** als zweitgünstigste **Energiequelle** direkt auf den Fersen. Zwischen 3,9 und 8,2 Cent die Kilowattstunde bewegen sich die Kosten laut dem Fraunhofer-Institut für Solare **Energieforschung** mittlerweile. An windreichen Standorten produziert ein Windrad an Land damit schon heute günstiger

Strom als ein neues Kohle- oder Gaskraftwerk. Und auch auf See werden schon die ersten Parks ohne staatliche Vergütung geplant.

2020 steuerten Windanlagen 23,5 Prozent des in Deutschland erzeugten Bruttostroms bei - so viel wie kein anderer **Energieträger**. Allein zwischen 2010 und 2019 wurden hierzulande mehr als 10.000 Windräder installiert. Zuletzt schwächelte der Ausbau aber. 2020 war das zweitschwächste Jahr seit mehr als 20 Jahren. Lediglich rund 420 **Windenergieanlagen** mit einer Gesamtleistung von gut 1.400 Megawatt (MW) gingen ans Netz. Das könnte sich in diesem Jahr allerdings wieder ändern: Die jüngsten Ausschreibungsrunden, in denen Projektentwickler um Subventionen für neue Anlagen bieten können, waren zum ersten Mal seit Langem deutlich überzeichnet.

150 Milliarden Dollar wurden in Deutschland in **erneuerbare Energien** investiert Während die Kurse fossiler Konzerne durch die weltweite Corona-Pandemie in den Keller gestürzt sind, erlebten die Aktien erneuerbarer Unternehmen einen nie da gewesenen Höhenflug. Zwar stagnierten die Investitionen in Deutschland und anderen Ländern zuletzt, weil Unsicherheit über Rahmenbedingungen herrschte.

Aber die Unternehmensberatung Kearney rechnet schon für 2022 in Europa mit einem Anstieg der jährlichen Investitionen in die erneuerbaren **Energien** auf 90 Milliarden Euro - von rund 60 Milliarden Euro im Jahr 2020. Ganz vorn mit dabei: Deutschland. Schaut man auf die vergangenen zehn Jahre, kommt die Bundesrepublik laut einem Bericht der Frankfurt School of Finance mit ihren 184,4 Milliarden US-Dollar weltweit sogar auf Platz vier. Mehr Geld haben nur China, die USA und Japan investiert.

Braunkohle hat noch einen Anteil von 16,3 Prozent Deutschland steigt nicht nur aus der **Atomenergie** aus, sondern auch aus der Stromerzeugung mit Braun- und Steinkohle. Deutschland reagiert mit dem Kohleausstieg, der im vergangenen Sommer beschlossen wurde, auf den Klimawandel. Spätestens 2038 soll das letzte Kohlekraftwerk vom Netz gehen und die Förderung von Braunkohle eingestellt sein.

Die ersten Kraftwerke sind aber bereits abgeschaltet, und Jahr für Jahr kommen weitere dazu. Der parallele Ausstieg aus Atom- und Kohleverstromung wird eine Herausforderung. Im vergangenen Jahr steuerte die Braunkohle noch 16,3 Prozent zur Brutto-stromerzeugung bei und die Steinkohle 7,6 Prozent. Zusammen mit der **Atomenergie** waren es 35,2 Prozent. Mehr als ein Drittel des Stroms wurde also mit **Energieträgern** produziert, die nicht mehr gewünscht sind.

CO<sub>2</sub> - Emissionen sind um mehr als 200 Millionen Tonnen gesunken Die Klimaschutzdebatte lieferte der Atomlobby zwar neue Argumente, schließlich produziert die Atomkraft CO<sub>2</sub> - frei Strom. Aber trotz Atomausstieg sind die CO<sub>2</sub> - Emissionen zwischen 2010 und 2020 von 941 Millionen auf 722 Millionen Tonnen gesunken. Im vergangenen Jahr wurden in Deutschland schon 42,3 Prozent weniger klimaschädliche Treibhausgase ausgestoßen als im Vergleichsjahr 1990.

Frankreich hat die Laufzeiten auf 50 Jahre verlängert Während Deutschland aus der Atomkraft aussteigt, spielt die nukleare **Energieerzeugung** für viele andere Länder der Europäischen Union auch in Zukunft eine große Rolle. Die Rangliste führt dabei Frankreich mit großem Abstand an: Knapp 70 Prozent der Stromerzeugung stammen hier aus **Atomenergie**. Jüngst wurde die Laufzeit der französischen Kernkraftwerke auf 50 Jahre verlängert. Und auch die Slowakei, Ungarn, Belgien und Bulgarien setzen weiter auf Atomkraft.

Allerdings rechnen sich die laufenden Kosten für ein Atomkraftwerk kaum noch. Ein gutes Beispiel ist England, wo die Regierung den Betreibern der 13 Kernkraftwerke rund 108 Milliarden Euro an Subventionen gewährt. Allein ist Deutschland mit seinen Ausstiegsplänen deswegen auch nicht: Dänemark, Italien, Belgien und Spanien haben sich ebenfalls gegen die Atomkraft entschieden.

Der Strom fällt im Schnitt nur für 12,2 Minuten aus Als Deutschland vor zehn Jahren den Atomausstieg beschleunigte, warnten die Befürworter, die Sicherheit der Stromversorgung sei gefährdet, und es drohten Stromausfälle. Schließlich deckten die Reaktoren damals nicht nur 22,5 Prozent des Stromverbrauchs. Sie lieferten vor allem zuverlässig Strom, während der Ertrag von Wind- und Solaranlagen stark schwankt.

Tatsächlich sind Blackouts bislang ausgeblieben - also flächendeckende Stromausfälle, die Millionen Menschen betreffen. Natürlich gibt es lokale Unterbrechungen der Stromversorgung. Die haben aber auch lokale Ursachen und sind in Deutschland vergleichsweise selten: 2019 mussten die Verbraucher im Schnitt nur 12,2 Minuten lang auf Strom verzichten, wie die Bundesnetzagentur im vergangenen Sommer mitteilte. Das waren 1,71 Minuten weniger als im Jahr zuvor - und vor allem ein Rekordwert. Seit der ersten Veröffentlichung 2016 war der Wert nie besser.

Dieser sogenannte Saidi-Wert, der die durchschnittliche Versorgungsunterbrechung je angeschlossenen Letztverbraucher und Spannungsebene innerhalb eines Jahres widerspiegelt, ist auch im internationalen Vergleich sehr gut. Es gibt nur wenige Länder, Luxemburg etwa, wo der Wert niedriger ist. In Staaten wie Italien, Spanien oder Frankreich ist er um ein Mehrfaches höher.

Allerdings liegt das auch an der guten Arbeit der Netzbetreiber. Durch den steigenden Anteil der erneuerbaren **Energien** ist es tatsächlich nicht einfacher geworden, Angebot und Nachfrage von Strom und damit das Netz stabil zu halten. Die Netzbetreiber müssen tausendfach pro Jahr eingreifen, nehmen Windanlagen kurzzeitig vom Netz oder lassen Gaskraftwerke hochfahren.

Strompreis ist um acht Cent je Kilowattstunde gestiegen Ein weiteres Argument, das die Atomlobby 2011 anführte, waren die

Strompreise. Schließlich sollten mit den Atomkraftwerken Anlagen abgeschaltet werden, die schon abgeschrieben waren und vergleichsweise günstig Strom produzierten. Im Stromgroßhandel war ein Effekt aber lange Zeit nicht zu erkennen. Im Gegenteil: Weil der Ausbau von Wind- und Solaranlagen schnell vorankam, wurde der Markt mit grünem Strom geflutet, der laut dem EEG vorrangig und zu festen Vergütungen ins Netz eingespeist werden durfte. Damit mussten die konventionellen Kraftwerke um einen immer geringeren Anteil der Nachfrage kämpfen. An der **Energiebörse** EEX stürzte der Strompreis für eine Megawattstunde, die im Folgejahr geliefert werden sollte, von 60 Euro nach Fukushima bis Anfang 2016 auf rund 20 Euro ab.

Inzwischen haben die Strompreise im Großhandel aber wieder deutlich angezogen, und die Megawattstunde kostet mehr als 50 Euro. Da nun auch Kohlekraftwerke vom Netz gehen, rechnen Experten langfristig mit weiter hohen Notierungen.

Für den privaten Verbraucher kennen die Strompreise allerdings eh nur eine Richtung: nach oben. Die Großhandelspreise mögen zwar gesunken sein. Die Stromkunden müssen aber mit jeder Kilowattstunde (KWh) auch den Ausbau der erneuerbaren **Energien** finanzieren, über die sogenannte EEG-Umlage.

Nach Angaben des Bundesverbands der Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft (BDEW) musste ein durchschnittlicher Haushalt mit einem Jahresverbrauch von 3500 Kilowattstunden 2010 noch 23,7 Cent je KWh bezahlen, im vergangenen Jahr waren es 31,4 Cent. 16,5 Cent entfielen dabei auf Steuern, Abgaben und Umlagen.

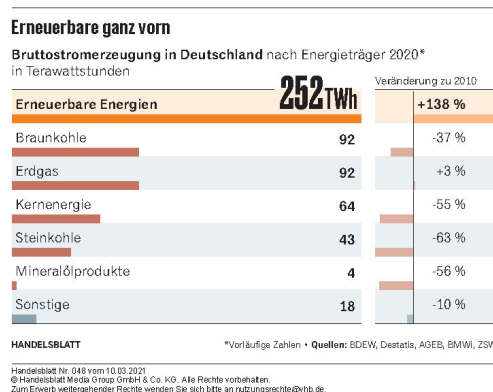
Kasten: ZITATE FAKTEN MEINUNGEN

11,3 Prozent steuerte die Atomkraft noch 2020 zur Bruttostromerzeugung bei.

2010 war es noch doppelt so viel.

Quelle: AGE

Flaiger, Jürgen  
Witsch, Kathrin



**Quelle:** Handelsblatt print: Nr. 048 vom 10.03.2021 Seite 024

**Ressort:** Unternehmen

**Branche:** ENE-01 Alternative **Energie** B  
ENE-16 Strom B  
ENE-16-01 Stromerzeugung P4911  
ENE-16-03 Stromversorgung P4910

**Dokumentnummer:** AE85944E-B7EC-4E41-BE1F-94A1E4E2179E

**Dauerhafte Adresse des Dokuments:**

[https://www.wiso-net.de/document/HB\\_AE85944E-B7EC-4E41-BE1F-94A1E4E2179E%7CHBPM\\_AE85944E-B7EC-4E41-BE1F](https://www.wiso-net.de/document/HB_AE85944E-B7EC-4E41-BE1F-94A1E4E2179E%7CHBPM_AE85944E-B7EC-4E41-BE1F)

Alle Rechte vorbehalten: (c) Handelsblatt GmbH

**GENIOS** © GBI-Genios Deutsche Wirtschaftsdatenbank GmbH