

## Das Tabu der Atomenergie muss fallen

Der Klimawandel lässt sich nur durch den Neubau von Kernkraftwerken in aller Welt noch stoppen. Das behaupten zwei Wissenschaftler in einem neuen Buch.

von Andreas Hirstein / 23.2.2019



Das grösste Schweizer AKW in Leibstadt. (Foto: Daniel Reiter / Picture Alliance)

Letztes Jahr haben die Emissionen von Treibhausgasen das getan, was sie seit Jahrzehnten fast immer tun: Sie sind gestiegen. Daran hat das Pariser Klimaabkommen von 2015 genauso wenig ändern können wie alle anderen Beschlüsse der Klimapolitik zuvor.

Und auch die Reden der Klimaaktivistin Greta Thunberg am Weltklimagipfel in Katowice werden die Welt nicht retten. Man sollte das Engagement der Sechzehnjährigen nicht belächeln. Mit dem Zug statt dem Flugzeug zu verreisen, sich vegetarisch zu ernähren und das Ladegerät aus der Steckdose zu ziehen, das alles ist aus Sicht des Klimaschutzes sinnvoll.

Die Realität aber ist auch, dass der Klimaerwärmung mit einer Änderung des Lebensstils nicht beizukommen ist. Schon allein wegen des steigenden Wohlstands in den Schwellen- und Entwicklungsländern werden die Emissionen in Zukunft steigen.

Was die Welt dagegen braucht, wäre eine konsequente, schnelle und sofort beginnende Dekarbonisierung der Wirtschaft, der vollkommene Verzicht auf fossile Brennstoffe.

«Wenn wir die Emissionen ab dem Jahr 2020 um jährlich 2 bis 3 Prozent des heutigen Gesamtausstosses senken könnten, würden die globalen Durchschnittstemperaturen bis 2070 um 2 Grad ansteigen und dann konstant bleiben», schreiben [Joshua Goldstein](#) und [Staffan Qvist](#) in ihrem soeben erschienenen Buch «A Bright Future». Goldstein ist ein emeritierter Professor für internationale Beziehungen an der American University in Washington, Qvist ein schwedischer Ingenieur und Energieberater in London.

Mit dem Pariser Klimaabkommen wird die Menschheit dieses Ziel jedoch verfehlen. Der Vertrag will die globale Erwärmung zwar auf nur 1,5 Grad begrenzen. Die zugesagten Emissionsreduktionen der Unterzeichnerstaaten würden aber zu einem Anstieg der Temperaturen von mehr als 3 Grad führen - falls die Länder ihre Versprechen einhalten und das Abkommen nicht wie die USA und Brasilien kündigen oder es stillschweigend ignorieren.

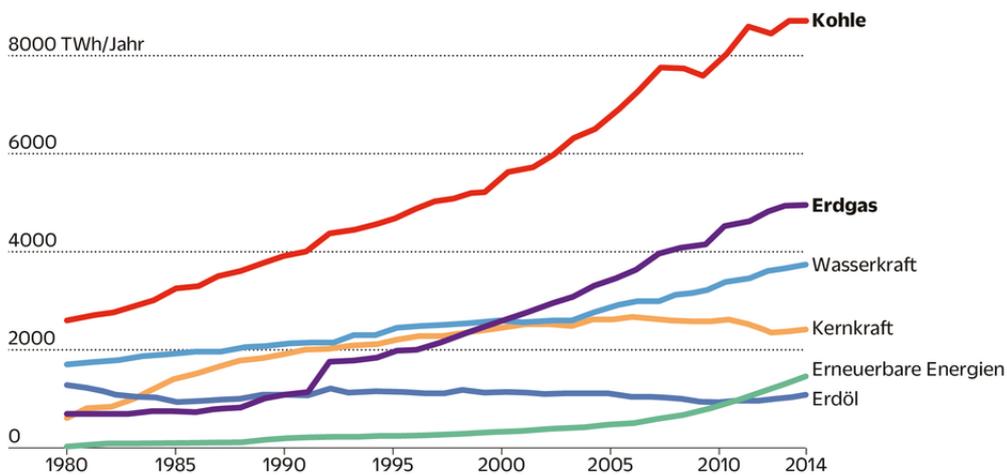
In diesem Fall wäre weltweit mit einem Plus von 4,5 Grad zu rechnen, was für viele der am dichtesten bevölkerten Regionen der Erde - vor allem an den Küsten - zu einer Katastrophe würde.

Goldstein und Qvist halten die schnelle Dekarbonisierung trotz den bisher erfolglosen Bemühungen für möglich: «Die Welt als Ganzes hat so etwas noch nie getan, aber einzelne Länder haben es geschafft», schreiben sie.

Es gibt aus ihrer Sicht aber nur einen realistischen Weg in eine nichtfossile Gesellschaft, und der gilt als Tabu: ein schneller, weltweiter Ausbau der Kernenergie. Länder, die ihre Kernkraftwerke in der Vergangenheit abgeschaltet haben, hätten die entstehende Stromlücke dagegen immer mit fossilen Kohle- und Gaskraftwerken geschlossen, aber nie mit erneuerbaren Energien.

### Fossile Gegenwart

#### Weltweite Stromproduktion pro Jahr



Quelle: Goldstein/Qvist: «A Bright Future», 2019.

Beispielhaft lassen sich diese Erfahrungen an der Entwicklung des Stromsektors in Schweden und Deutschland nachzeichnen. Schweden errichtete seit den 1970er Jahren mehrere Kernreaktoren, verdoppelte bis 1990 die gesamte Stromproduktion und reduzierte trotzdem die CO<sub>2</sub>-Emission auf die Hälfte.

Der schwedische Strommix entspricht ungefähr dem schweizerischen. Deutschland dagegen verdoppelte im letzten Jahrzehnt die Strommenge aus Windkraft und Photovoltaik. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind aber nicht gesunken, weil gleichzeitig Kernkraftwerke durch Kohlekraft ersetzt wurde.

Eine CO<sub>2</sub>-arme Quelle wuchs also auf Kosten der anderen mit dem Ergebnis, dass Deutschland im Kampf gegen den Klimawandel ein Jahrzehnt verloren hat. Sechs der zehn am

meisten CO<sub>2</sub> emittierenden Kraftwerke Europas stehen heute in Deutschland, und trotzdem gehören die Strompreise zu den höchsten des Kontinents. Deutschland redet vom Klimaschutz, Schweden vollzieht ihn.

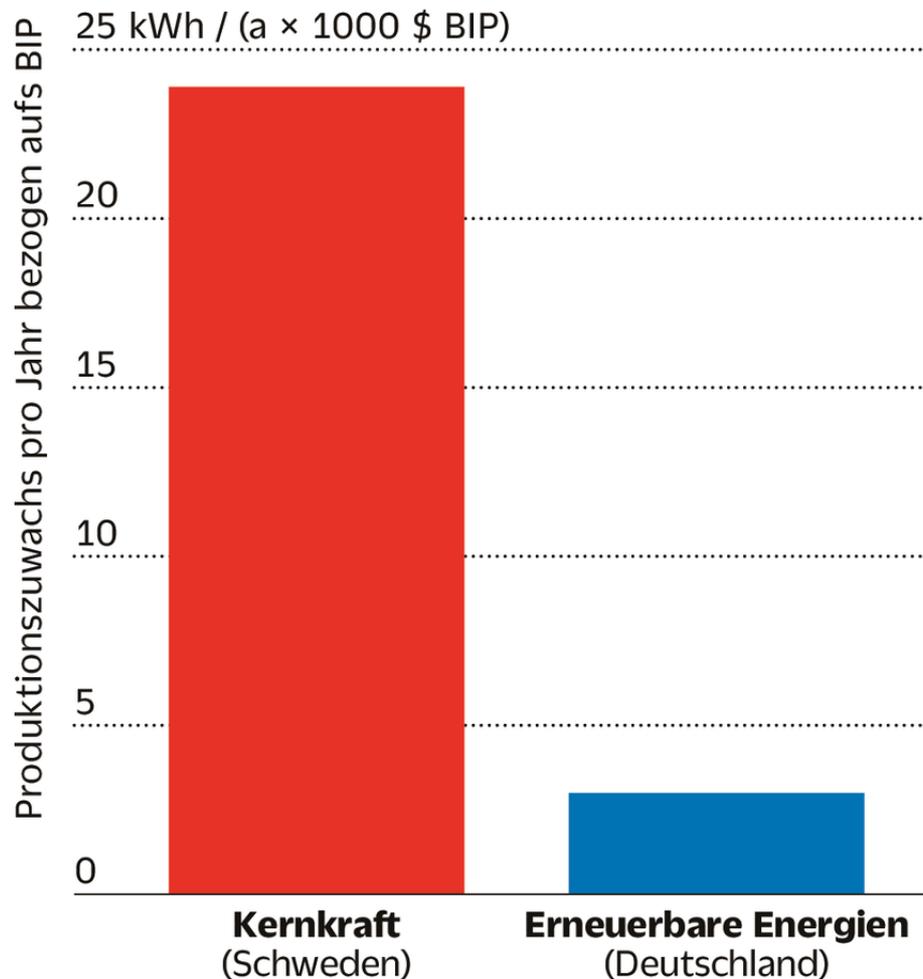
Die Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen lasse sich viel zu langsam steigern, sagen Goldstein und Qvist. Deutschland habe die Produktion von Wind- und Sonnenenergie jährlich um 120 Kilowattstunden pro Einwohner erhöht. Schweden dagegen erreichte mit Atomkraftwerken bis zu 600 Kilowattstunden pro Person und Frankreich 450.

---

## Schnelle Atomkraft

---

### Zubau CO<sub>2</sub>-armer Energien: Kernenergie contra erneuerbare Energien



Quelle: Goldstein/Qvist: «A Bright Future», 2019.

---

In Schwellenländern können erneuerbare Energien heute bestenfalls das Wachstum im Stromverbrauch decken, fossile Kraftwerke aber nicht aus dem Markt bringen. Und selbst wenn man wie Finnland mit massiven Verzögerungen beim Bau eines neuen Kernkraftwerks zu kämpfen habe, wird der Zuwachs CO<sub>2</sub>-freien Stroms im finnischen Netz noch schneller sein, als es durch den Zubau von Windkraftanlagen möglich gewesen wäre.

Ein noch grösseres Problem der erneuerbaren Energien aber sind ihre Produktionsschwankungen. Im Winter, wenn besonders viel Strom benötigt wird, fällt die Photovoltaik fast aus. Nachts ebenso. Auch der Wind weht nicht so zuverlässig, wie man sich das wünschen würde. Die nominelle Kapazität und die effektive Produktion klaffen bei erneuerbaren Energien daher auseinander.

In Deutschland sinkt die effektive Erzeugung bisweilen auf zehn Prozent der installierten Nennleistung. Man kommt deshalb nicht darum herum, entsprechend Überkapazitäten von Windkraft- und Photovoltaikanlagen aufzubauen, um die schwankenden Wetterverhältnisse auszugleichen. Folglich müssen auch die elektrischen Netze massiv verstärkt werden, was Zeit braucht, hohe Kosten verursacht und möglicherweise an Einsparungen scheitert.

Dies jedenfalls gilt, solange es keine geeigneten Speicher für elektrische Energie gibt. Stauseen lassen sich kaum mehr ausbauen. Batterien werden auf absehbare Zeit viel zu teuer sein, und ihre Kapazität wird nicht ausreichen, um die täglichen und saisonalen Produktionsschwankungen auszugleichen.

### **Eine Batterie für 20 Billionen Dollar**

Weltweit erzeugen alle Kraftwerke derzeit rund 68 Terawattstunden Elektrizität pro Tag. Eine Batterie, die diese Energiemenge aufnehmen könnte, würde mehr als 20 Billionen Dollar kosten - wenn man sie denn kaufen könnte. Denn die globale Produktionskapazität für Lithium-Ionen-Batterien reicht gerade einmal aus, um den weltweit in 45 Sekunden erzeugten Strom zu speichern.

Goldstein und Qvist sind nicht gegen erneuerbare Energien. Lediglich halten sie eine 100-prozentige Deckung unseres Strombedarfs aus diesen Quellen in der erforderlich kurzen Übergangszeit für unmöglich.

Der Ausstieg aus der Kernenergie ist aus Sicht der Autoren eine Kurzschlussreaktion als Folge des Reaktorunfalls in Fukushima. Die Bilanz der Tsunami-Katastrophe spreche nicht gegen die Kernenergie, sondern für sie. Das Erdbeben und die Flutwellen töteten in Japan ungefähr 18 000 Menschen. Bei der Evakuierung von Hunderttausenden aus der Umgebung des Kraftwerks verloren nach groben Schätzungen 1600 Menschen ihr Leben (zum Beispiel schwerkranke Patienten aus Spitälern).

Und durch die ausgetretene Radioaktivität: niemand. Das sagt nicht die japanische Atomlobby, sondern die Weltgesundheitsbehörde WHO.

Todesopfer haben dagegen die politischen Folgen des Unfalls gefordert. Weil Atomreaktoren in Japan und Deutschland durch fossile Kraftwerke ersetzt wurden, stieg die Luftverschmutzung und in der Folge die Mortalität. Genaue Zahlen gibt es nicht, aber die Autoren gehen von einer Größenordnung von 10 000 Todesfällen aus.

### **Null-Risiko-Politik**

Anders verhält es sich mit der Katastrophe in Tschernobyl 1986. Langfristig könnte die dabei ausgetretene Radioaktivität 4000 Todesfälle verursachen. Aber selbst wenn man diese Zahl berücksichtigt, erreicht keine andere Energieform eine annähernd gleich gute Bilanz wie die Kernenergie: Kohle fordert pro erzeugter Terawattstunde zwischen 29 (Europa) und 77 Tote (China), Kernenergie inklusive Tschernobyl 0,1 Tote.

Natürlich bleibt das Problem des radioaktiven Abfalls. Für Goldstein und Qvist liegt darin aber nur ein weiteres Beispiel für die irrationale Angst und einer aus dem Ruder gelaufenen Null-Risiko-Politik. Bei hochgiftigen Chemikalien – die ihre Gefährlichkeit niemals verlieren, weil sie keine Halbwertszeit haben – gelten sehr viel laxere Regeln, und ihre Entsorgung kostet bei gleichem Volumen nur einen winzigen Bruchteil.

Der radioaktive Abfall sei kein dringendes Problem, seit 70 Jahren würden abgebrannte Brennstäbe nahezu ohne Zwischenfall sicher gelagert. Der Bau von Endlagern stosse nicht auf technische, sondern lediglich auf politische und gesellschaftliche Hürden.

Die Gegner der Atomenergie werden sich von diesen Argumenten nicht überzeugen lassen. In den westlichen Industriestaaten hat sich die Energiepolitik längst für die erneuerbaren Energien Wind und Sonne entschieden, deren fluktuierende Stromerzeugung sich mit den wenig flexiblen Kernkraftwerken nicht gut kompensieren lässt. Dazu sind eher Gas- und Kohlekraftwerke geeignet mit den bekannten Folgen für die Klimaerwärmung.

Die erforderliche Dekarbonisierung wird so nicht gelingen. Dazu müssten, so haben es Klimaforscher vor einigen Jahren ausgerechnet, weltweit jedes Jahr 115 Kernreaktoren gebaut werden.

## **Fortschritt in Asien**

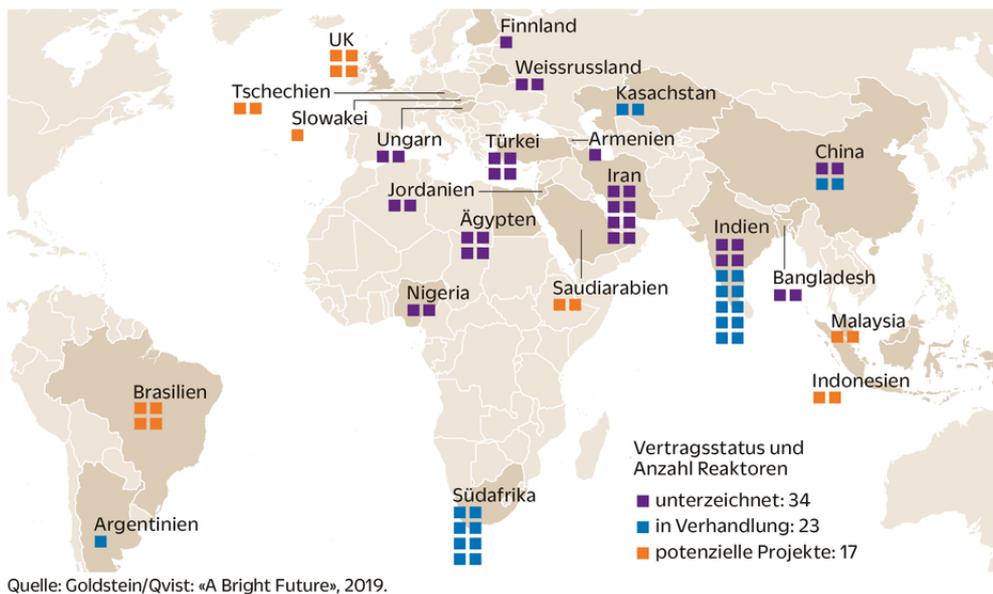
Realistisch ist das derzeit nicht, weil der Rückhalt für Kernenergie überall in der westlichen Welt bröckelt - sogar in Frankreich und Schweden. Dort, wo Reaktoren in Bau sind, kämpfen sie mit massiven Kostenüberschreitungen und jahrelangen Verzögerungen.

In einem verzerrten Strommarkt, der durch hohe Subventionen für erneuerbare Energien geprägt ist, lassen sich neue Kernkraftwerke heute ohne Subventionen nicht mehr bauen. Dazu sind die Kapitalkosten zu gross, dazu fehlen wirksame Steuern auf CO<sub>2</sub>-Emissionen, und dazu dürfte auch die spätere Auslastung der Werke zu gering ausfallen, weil sie in einem Netz mit fluktuierenden Erneuerbaren operieren müssten.

Dass die Kernenergie grundsätzlich aber eine Option ist, zeigen derweil asiatische Länder wie China, Südkorea und Indien. Auch Russland baut seine nuklearen Kapazitäten aus und will Mitte dieses Jahrhunderts 50 Prozent seines Stroms in Kernkraftwerken erzeugen. Inzwischen ist das Land grösster Exporteur von Kernkraftwerken der Welt.

## Aus dem Osten

### Export russischer Kernkraftwerke



Anders als in Europa und den USA sinken in Asien die Baukosten. In Südkorea liegen sie laut Goldstein und Qvist mittlerweile bei einem Sechstel der Investitionen, die in den USA veranschlagt werden. Das Geheimnis dieses Fortschritts sind nicht Abstriche bei der Sicherheit, sondern eine konsequente Standardisierung der Kraftwerkstechnik und der Aufbau eines entsprechenden Know-hows.

Der frühere Chef der amerikanischen Atomaufsicht Ivan Selin hat die hohen Kosten der US-Reaktoren einmal so begründet: «Die Franzosen haben zwei Reaktortypen und Hunderte Sorten Käse. In den USA ist es umgekehrt.»

Ob sich daran etwas ändert? Goldstein und Qvist glauben daran. «Die Menschheit kann den Klimawandel beherrschen und trotzdem den Wohlstand steigern, wenn sie dem Beispiel

von Ländern wie Schweden und Frankreich folgt: Sie muss sowohl erneuerbare Energien als auch Kernkraftwerke bauen, neue Reaktortypen entwickeln und den Ausstoss von Treibhausgasen verteuern.»

Joshua S. Goldstein / Staffan A. Qvist: A Bright Future: How Some Countries Have Solved Climate Change and the Rest Can Follow. Verlag Publi Affairs

## **Asien setzt auf neue AKW**

### **51 GWe**

China plant derzeit den Bau von Kernkraftwerken mit einer elektrischen Leistung von 51 Gigawatt.

### **27 GWe**

Auf Platz 2 folgt Russland mit einer geplanten Leistung von 27 Gigawatt. Russland ist ausserdem führend in der Entwicklung zukünftiger Reaktortypen.

### **11 GWe**

In Indien sollen in Zukunft Kernkraftwerke mit einer Leistung von 11 Gigawatt entstehen. Auf Platz 4 folgt Polen, das Atomkraftwerke mit 6 Gigawatt elektrischer Leistung plant.

*(Quelle: World Nuclear Association)*

---

### **Newsletter**

Lassen Sie sich mittwochs und freitags von der Redaktion informieren und inspirieren. [Jetzt abonnieren](#)

