



**Bürger
initiative**
Umweltschutz
Lüchow-Dannenberg

Gorleben Rundschau

Wir sind die Wendeln: Energie • Klima • Mobilität • Gesellschaft

VII-IX/2024 • # 1097



Spaltung

An den Stammtischen wird heiß diskutiert, ob Deutschland mit dem Atomausstieg richtig lag. Allzu verlockend scheinen die Möglichkeiten einer modernen Atomkraft. Oder ist das Fake?

Vereinigung

Kernfusion verspricht nahezu unendliche Energie bei wenig Einsatz von Brennstoff. Stimmt das? Wo steht die Forschung? Und wann geht der erste kommerzielle Reaktor ans Netz?

Beobachtung

Im Zwischenlager Gorleben stehen in den nächsten Jahren zahlreiche Neugenehmigungen von Altlasten an. Die Bürgerinitiative schaut den Behörden sehr genau auf die Finger.

It's all Fake News. Stammtisch – Eat This!

Fans der Atomkraft bedienen sich häufig falscher Argumente zur angeblichen Untermauerung ihrer atomfreundlichen Positionen. Andreas Conradt hat die Aussagen durchleuchtet.



Bisweilen werden Behauptungen aufgestellt, insbesondere die USA bauten Reaktoren, die radioaktive Abfälle verarbeiten könnten. Dies wird teilweise als Argument verwendet, dass es eigentlich keiner Endlager für die radioaktiven Abfälle mehr bedürfe, wenn sie in solchen Reaktoren verwendet werden könnten.

► **Diese Darstellung ist falsch!** Die USA verfolgen gemäß dem *US Department of Energy (DOE)* die Entsorgung radioaktiver Abfälle durch Endlagerung in geologischen Formationen. Ebenso wie Deutschland forschen die USA an drei Wirtsgesteinstypen.

Das Ziel, hochradioaktive Abfälle für lange Zeiten in tiefen geologischen Formationen zu lagern, ist darüber hinaus internationaler Konsens. Die USA bauen keine Reaktoren, die ein Endlager überflüssig machen würden. Derzeit wird in den USA ein konventioneller Leichtwasserreaktor gebaut, der hochradioaktive Abfälle in gleicher Größenordnung produzieren wird wie die meisten Kernkraftwerke auf der Welt.

Darüber hinaus gibt es lediglich seit Jahrzehnten andauernde Forschungs- und Entwicklungsprojekte für alternative Reaktorkonzepte, die bis heute weder zu einem Bau von Prototypen noch zu einem regulären Betrieb geführt haben. Es ist auch nicht erkennbar, dass diese Reaktorkonzepte gezielt auf die Transmutation, also die Behandlung von hochradioaktiven Abfällen der bisherigen Kernenergienutzung ausgelegt sind.

Hochradioaktive Abfälle aus dem Betrieb von Kernreaktoren bestehen aus drei Gruppen von Stoffen: Zum einen sind das Spaltprodukte, die durch Kernspaltung entstehen. Darüber hinaus besteht Atommüll aus Uran aus dem Kernreaktor, das nicht verbraucht wurde, hauptsächlich Uran-238. Die dritte Gruppe sind Transurane, also Stoffe, die durch den Neutroneneinfang aus Uran entstanden sind. Aktuell verfolgte Forschungskonzepte zur Transmutation beschäftigen sich mit der Frage, inwiefern Transurane in Reaktoren gespalten werden könnten. Hierbei würden aber neue Spaltprodukte entstehen – und damit erneut hochradioaktiver Abfall.

Auch wenn ein Reaktor verfügbar wäre, der alle Transurane transmutieren könnte – was heute trotz jahrzehntelanger Forschung nicht absehbar ist – bräuchte es immer noch ein Endlager für die Spaltprodukte.

Eine weitere oft gehörte Behauptung ist, insbesondere Frankreich sei mit einem Programm zum umfangreichen Ausbau seines AKW-Parks auf einem guten Weg bei der Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

► **Diese Darstellung ist falsch!**

In einer Rede im Februar 2022 sprach Frankreichs Präsident Emmanuel Macron von der Möglichkeit, bis zum Jahr 2050 insgesamt 14 zusätzliche konventionelle große Reaktoren zu errichten. Tatsächlich geplant ist davon derzeit der Bau von sechs neuen EPR-2-Reaktoren, die in der Nähe bereits bestehender Kernkraftwerke entstehen sollen. Das erste Reaktorpaar bei Penly soll nach Aussage der französischen Regierung 2035 ans Netz gehen. Der Bau von acht weiteren EPR-2-Reaktoren soll auf Wunsch der Regierung geprüft werden. Bei EPR-2-Reaktoren handelt es sich um eine Weiterentwicklung des *European Pressurized Reactor*. Detaillierte Designs für diesen Reaktor müssen noch erarbeitet werden. Als Teil der Investment-Strategie *France 2030* hat die französische Regierung ein Investment in Höhe von einer Milliarde Euro in SMR-Projekte angekündigt. Ein erster Prototyp wird durch die französische Regierung jedoch nicht vor 2030 erwartet. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass in Frankreich seit 1999 kein neuer Kernreaktor zur Stromerzeugung ans Netz gegangen ist. Der einzige Neubau eines Reaktors, Flamanville-3, hat 2007 begonnen und sollte ursprünglich 2012 abgeschlossen sein. Eine Inbetriebnahme ist aktuell für 2025 vorgesehen. Die Projektkosten haben sich im Laufe der Bauzeit vervielfacht.

Als Heilsbringer schlecht-hin wird das angeblich neue Konzept der Small Modular Reactors (SMR), zu Deutsch „Kleine Modulare Reaktoren“, genannt. Sie seien billiger und schneller zu bauen.

Zukunft mit oder ohne Atom?



Behauptung: Dunkelflauten erfordern grundsätzlich das Bereithalten eines konventionellen Kraftwerks, um auch in windstillen Wintertagen oder langen Nächten genug Strom zur Verfügung zu haben. Diese Darstellung ist falsch! Übers Jahr gesehen gleichen sich Solar und Wind sehr gut aus: Bei nahezu gleichmäßiger Ausbeute gibt es im Sommer viel Solar-, im Winter viel Windstrom. Konventionelle Kraftwerke werden also nur noch so lange benötigt, bis der Strombedarf vollständig über erneuerbare Energien gedeckt werden kann.

► **Diese Darstellung ist falsch!**

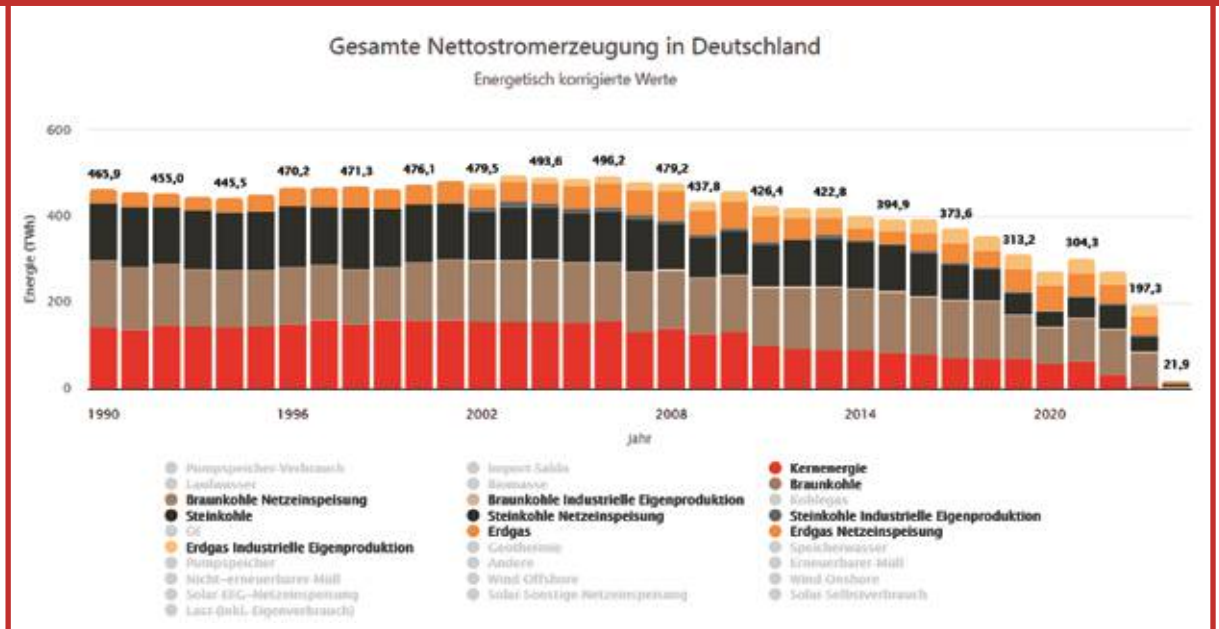
Weltweit existieren heute zwar unterschiedlichste Konzepte und Entwicklungen für SMR. Die überwiegende Mehrzahl davon befindet sich aber immer noch auf der Ebene von Konzeptstudien. Hinzu kommt, dass der angeblich größte Vorteil der SMR auch ihr größter Nachteil wäre: Um weltweit dieselbe elektrische Leistung zu erzeugen wie mit heutigen neuen Atomkraftwerken, wäre eine um den Faktor drei bis 1000 größere Anzahl an Anlagen erforderlich. Anstelle von heute circa 400 Reaktoren mit großer Leistung würde dies also den Bau von vielen tausend bis zehntausend SMR-Anlagen bedeuten – mit entsprechender Bürokratie und einer Flut an Protesten.

Durch die geringe elektrische Leistung sind bei SMR die Baukosten relativ betrachtet höher als bei großen Atomkraftwerken. Eine Produktionskostenrechnung unter Berücksichtigung von Skalen-, Massen- und Lerneffekten aus der Atomindustrie legt nahe, dass im Mittel dreitausend SMR produziert werden müssten, bevor sich der Einstieg einer Firma in die SMR-Produktion überhaupt lohnen würde. Dieses Ziel liegt in

weiter Ferne. Zudem werden verschiedene Risiken, die mit Vervielfachung der Zahl der Anlagen einhergehen, bei der Planung weitgehend vernachlässigt, insbesondere Fragen des Transports, des Rückbaus sowie der Zwischen- und Endlagerung.

Eine weitere wesentliche Begründung für die Entwicklung von SMR-Konzepten ist die Erwartung kürzerer Zeithorizonte, insbesondere geringerer Bauzeiten und unter Umständen auch ein weniger komplizierter Rückbau. Die Betrachtung aktuell im Bau beziehungsweise Betrieb befindlicher Anlagen lässt diese Vermutung als nicht empirisch fundiert erscheinen: Planungs-, Entwicklungs- und Bauzeiten übersteigen die ursprünglichen Zeithorizonte in der Regel um ein Vielfaches. Die Erfahrungen deuten darauf hin, dass die Betriebszeiten von SMR-Vorhaben kurz sind und der Rückbau sich als langwierig erweist.

Die aktuelle Entwicklung von SMRs ist derzeit größtenteils staatlich finanziert und findet in starkem Maß in den USA, Kanada und dem Vereinten Königreich statt. Gerüchte, wonach Frankreich bereits kleine Reaktoren



Behauptung: Der Atomausstieg hat zu einem Anstieg der Stromproduktion aus fossilen Brennstoffen geführt. **Diese Darstellung ist falsch!** Die Produktion von Strom aus Braun- und Steinkohle ist im Jahr 2023 sogar gesunken, die aus Gas nicht gestiegen.

ren zur Energieversorgung baue, sind falsch. Ausgearbeitete Pläne für den Bau von SMR gibt es in Frankreich derzeit nicht. Ein erster Prototyp wird nicht vor 2030 erwartet.

Noch bis Ende letzten Jahres galt der Small Modular Reactor der US-Amerikanischen Firma *NuScale* als das Vorzeigeprojekt der Atomindustrie und sollte bereits 2029 in den Betrieb gehen. Im Januar 2024 sollte der Antrag auf eine Bau- und Betriebserlaubnis für die erste Anlage in Idaho eingereicht werden. Zwei Monate vorher, im November 2023, gab *NuScale* jedoch bekannt, das Projekt aufzugeben zu haben. Schon ein Jahr zuvor hatte der Energie-Thinktank *Institute for Energy Economics and Financial Analysis* kritisiert, der Reaktor von *NuScale* sei für die Energiewende „zu spät, zu teuer, zu riskant und zu unsicher“. Solarenergie plus Energiespeicher sei mit 45 Dollar pro Megawattstunde gegenüber 89 Dollar aus SMR viel billiger – und werde immer preiswerter. Folgerichtig setzt der Projektpartner in Idaho jetzt auch auf den Ausbau von Windenergie, Solarkraftwerken und Batterien.

Gleich gänzlich befreien von allen Sorgen soll angeblich die Kernfusion: Unendliche Energie bei kaum Rohstoffeinsatz, keinerlei Gefahren und keinem Atommüll.

► **Diese Darstellung ist falsch!**

Die Kernfusion befindet sich seit Jahrzehnten im Stadium der Erforschung, und doch ist es bisher noch nicht gelungen, aus dem Kernfusionsprozess nutzbare Energie zu gewinnen. Es existieren weltweit zwar eine Handvoll Experimentiereinrichtungen, jedoch keine einzige Versuchsanlage, die mittels Kernfusion mehr Energie freisetzt als sie für ihren Betrieb benötigt, oder die gar kommerziell Strom erzeugen könnte. Mit *ITER* im südfranzösischen Kernforschungszentrum Cadarache ist weltweit der fortgeschrittenste Prototyp eines Fusionsreaktors im Bau. Er soll die technische Machbarkeit eines Kernfusionskraftwerks demonstrieren, wobei eine Stromerzeugung nicht geplant ist. Von dem Prototyp eines Fusionsreaktors *ITER* hin zu einem stromerzeugenden Versuchsreaktor muss noch viel Forschung und Entwicklung stattfinden. Jüngst öffentlich vermeldete Fortschritte beim Thema Kernfusion, zum Beispiel in den USA, betreffen Ergebnisse nicht etwa des *ITER* oder der Magnetfusion überhaupt, sondern aus der Grundlagenforschung auf dem Gebiet der noch jüngeren Laserfusion. Hierbei wird die Fusion nicht mittels eines Magnetfeldes, sondern mittels hochenergetischer Laser realisiert. Doch auch die Laserfusion ist noch sehr weit davon ent-

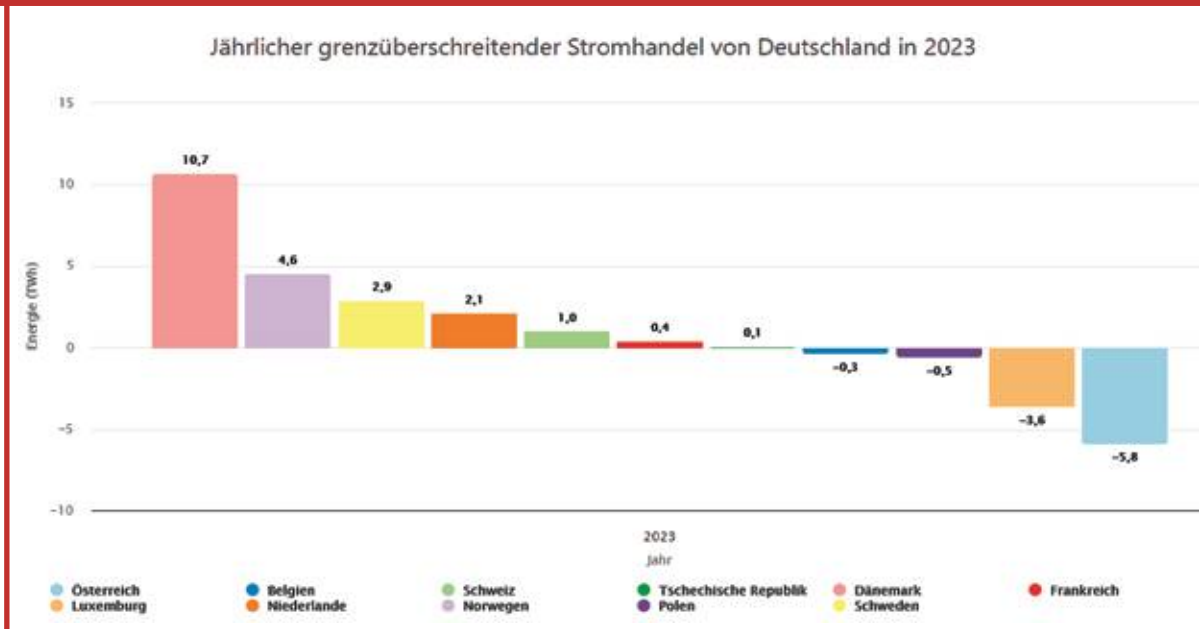
fernt, zur regulären Stromerzeugung beizutragen.

Für beide Technologien ist derzeit nicht prognostizierbar, ob oder wann ein erstes kommerzielles Fusionskraftwerk zur Stromerzeugung realisiert werden kann. Zur Lösung der Klimakrise, die schnelle Antworten innerhalb der nächsten zehn Jahre bedarf, taugt die Kernfusion aufgrund der erwarteten Entwicklungszeit also nicht.

Immer wieder wird in den sogenannten Sozialen Medien behauptet, Deutschland gehe mit dem vollzogenen Atomausstieg und dem bis 2030 angestrebten Kohleausstieg ein hohes Risiko bei der Energieversorgung ein und blamiere sich weltweit. In allen anderen Ländern gebe es aktuell eine Renaissance der Atomkraft.

► **Diese Darstellung ist falsch!**

Eher wahrscheinlich ist, dass die Formulierung der Energierferentin der *Energiewerke Schönau* zutrifft: Deutschland, so Dr. Eva Stegen, hat einen Ausstieg „by design“ vollzogen, andere Länder steuerten auf ein Ende der Atomkraft „by disaster“ zu. Eindringlich nachgewiesen hat das auch die Anti-Atom-Organisation *.ausgestrahlt* in der Sommerausgabe ihres Magazins. Mit dem Einstieg in die Kernkraft könne ein erstes der in Polen so



Behauptung: Seit dem Abschalten der AKW muss Deutschland große Mengen Atomstrom aus Frankreich importieren. **Diese Darstellung ist falsch!** Tatsächlich hat Deutschland 2023 mehr Strom importiert als exportiert. Dies lag jedoch einzig daran, dass nachhaltig produzierter Strom zu gewissen Zeiten in Skandinavien günstiger war als er in Deutschland hätte produziert werden können. Strom aus den Atom-Ländern Schweiz, Frankreich und Tschechien hat insgesamt nur einen Bruchteil der zugekauften Menge ausgemacht.

vollständig angekündigten neuen AKW frühestens 2040 Strom liefern. Bei Beibehaltung des aktuellen Wachstums und unverändertem Stromverbrauch wäre aber der gesamte Strombedarf unseres östlichen Nachbarlandes schon 2033 durch erneuerbare Energien – und erheblich kostengünstiger – gedeckt (+16% jährlich). Auch aus Schweden waren zuletzt atomfreundliche Stimmen zu hören, und auch hier sieht die Realität ganz anders aus: Der Anteil nachhaltig produzierten Stroms liegt schon jetzt bei 84 Prozent und könnte in sechs Jahren – genau wie in den Niederlanden und in Dänemark – bei 100 Prozent liegen. Die Produktion von Atomstrom in Schweden ist dagegen deutlich gesunken.

Selbst in Frankreich mit seinen aktuell 55 Atomreaktoren zeigt sich ein Bild, das so gar nicht zur Propaganda passen will: Bei einem Ökostrom-Anteil von aktuell 29 Prozent und einem Wachstum von vier Prozent pro Jahr würde la Grande Nation in 32 Jahren unabhängig sein von Atom- und Kohlekraftwerken. Das wäre später als die Inbetriebnahme des ersten der aktuell in Planung befindlichen neuen AKW in den 2040er-Jahren. Allerdings: In Frankreich gibt es seit Mitte 2023 eine „gesetzliche Pflicht zur Überdachung großer Parkplätze mit Solaranlagen“, so *.ausgestrahlt*. Allein das

„wird binnen weniger Jahre doppelt so viel Strom liefern wie das Neubau-AKW.“ Hinzu komme die die Leistung von mehreren Gigawatt durch bereits in Bau befindlicher Offshore-Windparks sowie der Output einer Photovoltaik-Pflicht für Nichtwohngebäude. Trotz des Atomausstiegs und dem immer noch schleppend voranschreitenden Ausbau der erneuerbaren Energien könnte Deutschland in acht Jahren mehr erneuerbaren Strom erzeugen als es heute verbraucht. „In den Atomkraft-Ländern Bulgarien, Finnland, Rumänien, Slowenien und Tschechien hingegen dauert dieselbe Entwicklung um die 20, in Frankreich 32 und in der Slowakei gar 44 Jahre“, so Armin Simon im *.ausgestrahlt*-Magazin.

Schließlich wird auch immer wieder behauptet, Deutschland habe – ausgelöst durch den endgültigen Atomausstieg im April 2023 – die höchsten Strompreise in Europa.

► **Diese Darstellung ist falsch!**

Zunächst muss man festhalten, dass ein direkter Vergleich der Endverbraucherpreise für Haushalte innerhalb Europas unmöglich ist, weil er neben dem auch nicht überall einheitlichen Börsenstrompreis auch noch unterschiedliche Steuern, Zuschläge, Netzentgelte und in einigen Län-

dern auch noch Grundgebühren enthält. Auch die unterschiedliche Kaufkraft in den EU-Ländern verbietet einen direkten Vergleich. Die Bundesnetzagentur kommt immerhin zu dem Ergebnis, der Atomausstieg habe die Strompreise nicht beeinflusst.

In Frankreich zum Beispiel liegt der reine Arbeitspreis im regulierten blauen Tarif von EDF seit dem Februar 2024 bei nur 25,16 Cent pro Kilowattstunde Strom. Dazu kommt aber noch – anders als in Deutschland – eine von der Anschlussleistung abhängige, jährliche Grundgebühr. Für ein kleines Apartment mit einer Anschlussleistung von 6 kVA sind derzeit 151,20 Euro an fixer Jahresgebühr zusätzlich zum Verbrauch zu zahlen, für ein Einfamilienhaus mit 24 kVA sind 381,12 Euro, bei 36 kVA Anschlussleistung schon 537,84 Euro fällig. Legt man einen Jahres-Stromverbrauch von 4000 kWh und eine Anschlussleistung von 24 kVA in einem Einfamilienhaus zu Grunde, dann beträgt die Jahresrechnung 4000 kWh mal 25,11 Cent, also 1004,40 Euro. Rechnet man die 381,12 Euro fixe Jahresgebühr hinzu, ergibt sich ein Betrag von 1385,52 Euro für die Jahres-Stromrechnung in Frankreich. In Deutschland sind bei Strom-Neuabschlüssen laut *Check 24* und *Verivox* die Jahreskosten für einen Verbrauch von 4000 kWh derzeit bei rund 1100 Euro. So viel zum angeblich günstigen Atomstrom.