



Atomkraft? Immer noch: Nein Danke!

Mythen über Atomenergie und die neue
AKW-Generation

Inhaltsverzeichnis

Mythos 1:	Neue AKW-Generationen lösen die alten Probleme der Atomkraft.....	3
Mythos 2:	Neue AKW-Generationen lösen das Sicherheitsproblem	4
Mythos 3:	Neue AKW-Generationen lösen das Endlagerproblem.....	5
Mythos 4:	Neue AKW-Generationen reduzieren die Anlagenkosten	5
Mythos 5:	Neue AKW-Generationen sind schnell verfügbar	6
Mythos 6:	Kernfusion steht kurz vor dem Durchbruch	6
Mythos 7:	Atomenergie produziert kaum Unfälle	6
Mythos 8:	AKW können nach Ablauf der Betriebszeit rückgebaut werden, übrig bleibt eine „grüne Wiese“.....	7
Mythos 9:	Atomenergie ist wirtschaftlich.....	8
Mythos 10:	Ohne Atomenergie gibt es keine Versorgungssicherheit	9
Mythos 11:	Atomenergie ist unproblematisch für Mensch und Umwelt.....	9
Mythos 12:	Uran ist eine leichtverfügbare Ressource	10
Mythos 13:	Atomenergie ist CO ₂ -emissionsfrei	11
Mythos 14:	Atomkraft ist die Brückentechnologie für die Klimakrise	11
Mythos 15:	Die Laufzeitverlängerung der AKW würde beim Klimaschutz helfen, bis die Erneuerbaren verfügbar sind	11
Mythos 16:	Nach EU-Taxonomie ist Atomkraft eine grüne Technologie.....	12

Autor:innen:

Selina Sophie Scheer

Josephine Walter

Einleitung

Zum Ende des Jahres werden auch die letzten drei deutschen Atomkraftwerke Isar 2, Emsland und Neckarwestheim 2 vom Netz gehen. Damit wird der deutsche Atomausstieg vollendet, ein umwelt- und energiepolitischer Meilenstein. Jedoch werden wir mit den Hinterlassenschaften der Atomenergie noch Jahrtausende zu tun haben und zukünftige Generationen belasten. Trotzdem ist die Debatte über Atomenergie neu entflammt, ausgelöst von immer wiederkehrenden Diskussionen und Konzepten für Atomanlagen. Die DUH sagt weiterhin NEIN DANKE zur Atomkraft und korrigiert mit diesem Papier Falschbehauptungen über Atomenergie und insbesondere die neuen Reaktorkonzepte.



Mythos 1:

Neue AKW-Generationen lösen die alten Probleme der Atomkraft

Zu den vermeintlich neuen Technologiekonzepten der Atomkraft zählen Small Modular Reactors (SMR), Atomkraftwerke der Generationen III+ oder IV, sowie Kugelhaufenreaktoren. Dabei gibt es diese Konzepte zum Teil seit Jahrzehnten, und die meisten sind entweder weiterhin im Konzeptstadium oder bereits in der Praxis gescheitert.

Small Modular Reactors werden aufgrund einer fehlenden einheitlichen Definition vom Öko-Institut als Reaktoren mit einer elektrischen Leistung von weniger als 300 MWe (oder einer thermischen Leistung von weniger als 1000 MWth) der einzelnen Reaktoren definiert. Das sind somit kleine, modulare Reaktoren, die in Serie gefertigt und als Ganzes transportiert werden könnten. Diese Mini-Reaktoren sollen dann durch großflächige Verbreitung zur Anwendung kommen. Dabei können die Reaktoren sowohl wassergekühlt als auch nicht-wassergekühlt sein. Die Entwicklung dieser Technik geht auf den Versuch der 1950 Jahre zurück, Atomkraft als Antriebstechnologie für Militär-U-Boote nutzbar zu machen.¹

Zu Atomkraftwerke der Generation III+ gehören Reaktoren vom Typ Europäischer Druckwasserreaktor EPR und der Typ AP1000. EPR-Reaktoren sollen gegen Kernschmelzunfälle besonders gesichert sein. Eine Stahlbetonwanne unter dem Reaktordruckbehälter soll das Grundwasser vor Radioaktivität schützen. Zudem soll das Kraft-

werk gegen Flugzeugabstürze geschützt und die Kühlungssysteme zur Sicherheit verbessert sein.² Die bislang einzig existierenden EPR-Reaktoren in China sind bereits kurz nach dem Bau wegen eines Konstruktionsfehlers wieder abgeschaltet worden, weshalb Frankreich jetzt einen „EPR+“ entwickeln möchte. AP1000-Reaktoren sollen durch eine stark vereinfachte, modulare und kompakte Bauweise und passive Sicherheitssysteme erhöhte Sicherheit gewährleisten. Durch die passiven Sicherheitssysteme erfüllt der Reaktor seine Funktion auch ohne motorgetriebene Ventile und Pumpen, da die Schwerkraft genutzt wird.³ Die einzigen vier AP1000-Reaktoren sind derzeit mit vier Einheiten in China in Betrieb.⁴

Atomkraftwerke der Generation IV sind Reaktoren, die gerade noch erforscht und entwickelt werden und deren zukünftige Verfügbarkeit noch unklar ist. Sie basieren auf alten Ideen und Modellen und sollen die Effizienz der Stromerzeugung erhöhen. Dabei sollen sie sicherer sein und nicht für die Weitergabe und Herstellung von Atomwaffen missbraucht werden können (Proliferation). Dies soll durch neue Verfahren zur Kühlung und zum Wärmetausch ermöglicht werden. Dabei soll statt mit Wasser mit gasförmigem Helium, flüssigem Natrium oder geschmolzenem Blei gekühlt oder Brennstoff in geschmolzenem Salz gelöst werden. Außerdem sollen sie ihren Brennstoff nicht nur spalten, sondern zugleich neuen, spaltbaren Brennstoff herstellen, weshalb sie auch Brutreaktoren genannt werden. Zudem sollen sie die Halbwertszeit der radioaktiven Abfallprodukte verkürzen.⁵

Zu den Typen der vierten Generation gehört auch der Kugelhaufenreaktor, ein gasgekühlter Hochtemperaturreaktor, dessen Kern-

reaktor mit radioaktivem Material in Form von tennisballgroßen Kugeln gefüllt ist. Ein reaktionsträges Gas zirkuliert durch die Kugelzwischenräume, nimmt die durch die Spaltprozesse entstehende Wärme auf und gibt sie an einen Wasser/Wasserdampf-Kreislauf ab, der Turbinen zur Stromerzeugung antreibt (siehe Abb. 1).⁶

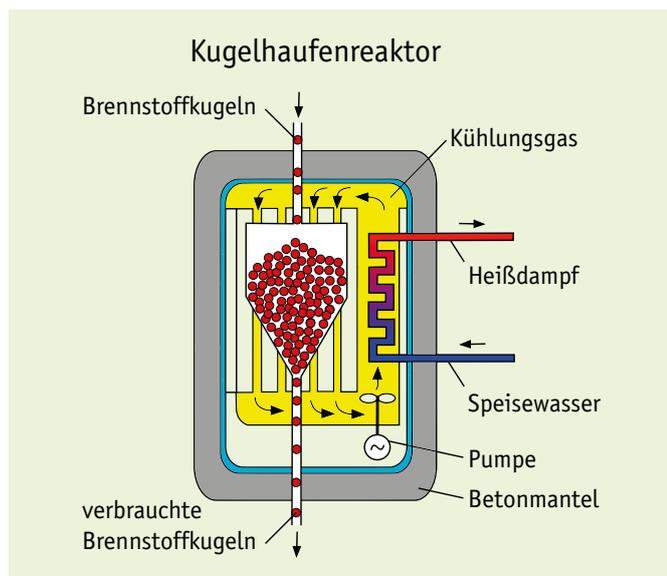


Abbildung 1: Kugelhaufenreaktor – Kernkraftwerk mit gasgekühltem Hochtemperaturreaktor (vereinfachte Schemazeichnung).

Die neuen Atomkraft-Technologien lösen die Probleme der älteren Technologien keineswegs. Die neuen Reaktoren sind nicht vor Gefahren eines Unfalls gefeit, setzen weiterhin radioaktive Strahlung frei, lösen das Atommüll-Endlagerproblem nicht, überschreiten in der Praxis ihre Baukosten, sind viel teurer als verfügbare erneuerbare Energien und brauchen zu lange in der Bauzeit. Es ist offensichtlich, dass Erneuerbare Energien viel mehr Vorteile bieten.

Mythos 2:

Neue AKW-Generationen lösen das Sicherheitsproblem

Das Konzept der Small Modular Reactors hat bis heute keine breite Einführung gefunden. Denn auch in SMR kann es zu Stör- und Unfällen kommen. Interne Ereignisse wie ein Ausfall von Pumpen, der Verlust einer Stromversorgung von Einrichtungen, Leckagen an Rohrleitungen oder auch Einwirkungen von innen, wie interne

Brände, spielen eine wesentliche Rolle. Auch externe Ereignisse wie Erdbeben, Überflutungen oder extreme Wettereinwirkungen können die Sicherheit massiv beeinträchtigen. Weiter besteht die Gefahr für SMR durch zivilisatorische Einwirkungen, wie etwa ein unfallbedingter oder terroristisch motivierter Flugzeugabsturz, sowie Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter, die durch die weite Verbreitung der Mini-Reaktoren zusätzlich potenziert wird. Auch wenn SMR ein geringeres radioaktives Inventar pro Reaktor aufweisen und ein höheres Sicherheitsniveau durch Vereinfachung und verstärkte Nutzung passiver Systeme anstreben, sind die Sicherheitskonzepte noch nicht ausgereift und die große Anzahl der verbreiteten Mini-Reaktoren erhöht die Sicherheitsgefahren enorm. Deshalb kann man nach heutigem Wissensstand kein grundsätzliches höheres Sicherheitsniveau von SMR feststellen.⁷

Die einzigen Reaktoren des Typs EPR der Generation III+ befinden sich im chinesischen Taishan, die 2018 und 2019 ans Netz gingen. Jedoch gab es 2021 schon den ersten Vorfall, bei dem aus dem Reaktor Gas ausgetreten ist und an den Brennelementen Beschädigungen festgestellt worden sind, die mit einem Konstruktionsfehler des EPR-Reaktordruckbehälters in Verbindung stehen sollen.⁸

Auch Kugelhaufenreaktoren sind in Deutschland immer nur Prototypen geblieben. Der Thorium-Hochtemperaturreaktor Hamm-Uentrop war aufgrund seiner vielen Pannen nur kurz in Betrieb. Der Atomversuchsreaktor der Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor GmbH im Forschungszentrum Jülich lief über 20 Jahre im Testbetrieb, jedoch mit ernsten Folgen. Der Reaktorbehälter ist extrem hoch mit radioaktivem Staub und Kugelbruchstücken kontaminiert und kann bis heute nicht geöffnet und entsorgt werden, was zu jahrzehntelangen Lagerungskosten führt. Zusätzlich sind Boden und Wasser um das Reaktorgebäude sowie im Erdreich durch ein Leck am Wasserrohr des Wasser-/Wasserdampfkreislaufs radioaktiv belastet.⁹

Das Sicherheitsproblem wird auch nicht durch die Atomreaktoren der vierten Generation gelöst werden. Dabei sind die umfangreichen materialtechnischen Probleme der meisten Reaktortypen immer noch ungelöst. Bis heute gibt es keinen funktionierenden Atomreaktor der vierten Generation, nicht einmal als Prototyp.¹⁰ Zudem führt die Erhöhung der Sicherheit von neuen Reaktorkonzepten zu Nachteilen im Bereich der Ökonomie und die Ressourcenausnutzung steht vielfach im Widerspruch zu einer Verbesserung der Proliferationsgefahr.¹¹

Der Krieg in der Ukraine zeigt zudem weitere Sicherheitsrisiken für jede Art von Atomkraftwerk: Die Anlagen sind nicht für den Bestand in kriegerischen Auseinandersetzungen ausgelegt. Das zeigt der russische Beschuss des größten europäischen Atomkomplexes

Saporischschja im März 2022. Dabei ist nicht allein der direkte Beschuss ein unkalkulierbares Risiko, sondern auch die Zerstörung der Stromversorgung in einem Kriegsland. Die Notstromaggregate für die Aufrechterhaltung der Kühlkreisläufe sind nur für eine begrenzte Betriebszeit ausgelegt. Bei einem dauerhaften Ausfall der Versorgung könnte dies zu verheerenden Unfällen auch in abgeschalteten Atomanlagen führen.

Atomkraft bleibt immer eine Hochrisikotechnologie, die nicht beherrschbar ist und somit keineswegs sicher sein kann.

Mythos 3:

Neue AKW-Generationen lösen das Endlagerproblem

AKW der neuen, vierten Generation wird nachgesagt, dass sie das Atommüllproblem lösen und die Brennstoffvorräte ins Unendliche verlängern werden. Zu den Kernenergiesystemen der Generation IV gehören Schnelle Brüter. Diese haben den Anspruch, die radioaktive Strahlung von Atommüll deutlich zu verkürzen: Im Zuge der Transmutation zerfallen Elemente zu anderen, leichteren Elementen. Somit werden Elemente mit langer Halbwertszeit in Elemente mit kürzeren Halbwertszeiten verwandelt. Dabei wird die im Abfall enthaltene Energie genutzt, um zusätzlich Strom zu erzeugen. Jedoch wird als Kühlmittel Natrium verwendet, das viel komplexer zu beherrschen ist als die herkömmliche Wasser-Kühlung.

Einen anderen Ansatz bildet der „Dual Fluid Reaktor“, der Atommüll verwerten soll. Dabei wird Brennstoff als flüssiges Salz oder Metall verwendet, wofür alte Brennstoffe gemahlen oder chemisch auf-

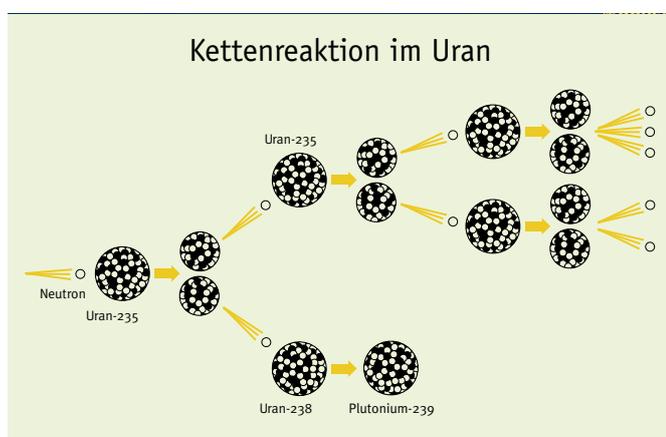


Abbildung 2: Neutroneninduzierte Kernspaltung von Uran-235.

bereitet werden. Dies zog jedoch in früherer Forschung erhebliche Korrosionsprobleme nach sich. Auch die Wiederaufbereitung des Atommülls ist aufwendig und benötigt umfassende Sicherheitsvorkehrungen.¹² Mit einer solchen Technik könnte die radioaktive Strahlung von Atommüll auf etwa 300 Jahre verkürzt werden. Aber selbst 300 Jahre sind ein extrem langer Zeitraum nach menschlichen Planungsmaßstäben. Zudem steckt diese Technik noch in der Forschung und ist noch nicht ausgereift geschweige denn kommerziell tragfähig.¹³

Mythos 4:

Neue AKW-Generationen reduzieren die Anlagenkosten

Weltweit übersteigen die Anlagenkosten von AKW die ursprünglich veranschlagten Kosten.¹⁴ Am Beispiel von Frankreich, Finnland, Großbritannien und China lässt sich gut erkennen, dass auch neue Atomkraftwerke nicht wirtschaftlich sind. Die Kosten des einzigen sich im Bau befindenden Kraftwerks Flamanville in Frankreich haben sich von 2,2 auf 19,7 Milliarden Euro erhöht.¹⁵ Der Bau des AKW Olkilouto III in Finnland kostete dreimal so viel wie ursprünglich geplant.¹⁶ Auch die zwei EPR-Reaktoren, die gerade am AKW Hinkley Point in Großbritannien im Bau sind, haben schon ca. 27-28 Milliarden Euro verschlungen.¹⁷ Der Bau des EPR-Kraftwerks im chinesischen Taishan überschritt auch die veranschlagten Baukosten.¹⁸

Die neuen Atomkrafttechnologien, die gerade noch erforscht werden, besitzen nur einen experimentellen Status, deren reduzierte Anlagenkosten nur ein Versprechen der Hersteller darstellt. Wenn SMR die atomare Stromproduktion übernehmen sollten, müssten zur Bereitstellung dieser elektrischen Leistung tausend bis zehntausend Mini-Reaktoren gebaut werden, die dafür deutlich näher an Wohngebiete heranrücken würden. Das würde wiederum eine enorme Belastung behördlicher Kapazitäten sowie Akzeptanzprobleme mit sich führen. Kostenersparnisse durch die Modularität sind nicht zu erwarten, da Produktivitätssteigerungen durch den steigenden Transportbedarf ausgeglichen würden und sich die modulare Produktion laut Schätzungen erst ab 3.000 SMR lohnen würde. Auch erwartete geringere Zeithorizonte in Bau und Rückbau konnten noch nicht bestätigt werden. Sicherheitstechnische Risiken wie Transport, Rückbau sowie Zwischen- und Endlagerung spielen ebenfalls eine große finanzielle Rolle. Dabei wird deutlich, dass auch SMR anderen Energietechnologien wirtschaftlich weit unterlegen sind, da erneuerbare Energien in Verbindung mit Speichertechnologien deutlich kostengünstiger sind.¹⁹

Mythos 5:**Neue AKW-Generationen sind schnell verfügbar**

Die Bauzeiten der neuen AKW geraten weltweit in Verzug. Das EPR-Kraftwerk im chinesischen Taishan ging mit mehrjähriger Verzögerung und Kostenüberschreitungen ans Netz. Zwei weitere EPR-Reaktoren sind gerade in Großbritannien im Bau, acht Jahre hinter dem ursprünglichen Zeitplan. In Finnland ging der EPR-Reaktor Olkiluoto statt 2009 mehr als ein Jahrzehnt später ans Netz. Auch in Frankreich ist der neue Reaktor Flamanville aufgrund sicherheitsrelevanter Baumängel statt 2012 immer noch nicht fertiggestellt worden.²⁰ Bis heute gibt es keinen funktionierenden Prototyp-Reaktor der vierten Generation, Kugelhaufenreaktoren sind nur Prototypen geblieben und Small Modular Reactors haben keine breite Einführung gefunden.

Mythos 6:**Kernfusion steht kurz vor dem Durchbruch**

Ziel der Kernfusion ist es, durch Verschmelzung von Atomkernen Energie zu gewinnen. Bei der Kernfusion werden in einem Kraftwerk Atomkerne zusammengepresst und nicht wie bei der Atomenergie gespalten. Dabei wird das Ausgangsmaterial unter gewaltigen Druck gebracht, den extrem starke Magnetfelder herstellen. Durch das Zusammenpressen der Atomkerne bei einer Temperatur von 150 Millionen Grad Celsius verschmelzen sie, wodurch ein Helium-Kern entsteht und Energie frei wird. Diese Energie soll zur Energieerzeugung genutzt werden, da mehr Energie produziert werden könnte als verbraucht würde²¹ und somit nahezu unbegrenzte Energiemengen auf vergleichsweise geringem Raum geliefert werden könnten.²² Bisher ist es jedoch bei Fusionsprozessen noch nicht gelungen, mehr Energie zu erzeugen als sie zu verbrauchen.²³ Ende 2021 wurde ein Energie-Weltrekord in der Fusionsanlage Jet im britischen Culham aufgestellt, den hunderte von Forschenden jahrzehntelang vorbereitet haben. Das Kraftwerk erzeugte 59 Megajoule Energie für fünf Sekunden (entspricht 12 Megawatt). Zum Vergleich: das ist so viel Energie, wie eine Offshore-Wind-Anlage bei guten Bedingungen 4.000 Stunden im Jahr produzieren kann, nicht nur fünf Sekunden! Jedoch ist diese Anlage in Culham für die Produktion von Netto-Energie (mehr Energie freigesetzt als verbraucht) nicht geeignet. Das soll mit dem größer dimensionierten Iter-Reaktor möglich werden, der seit 2007 im französischen Cadarache im Bau ist.

Die Forschung zur Kernfusion erweist sich als äußerst langwierig und weist immer wieder technische Schwierigkeiten auf. Der Bau des Iter-Reaktors in Frankreich begann bereits 2010 und wurde von massiven Kostensteigerungen und Bauverzögerungen begleitet. Zudem entsteht bei der Kernfusion zwar kein strahlender Atom-müll, jedoch sind die Reaktorinnenwände nach längerem Betrieb radioaktiv.²⁴ Insgesamt braucht die Kernfusion zu lange, ist zu teuer und bleibt als zukünftige Energiequelle ungewiss. Sie ist Grundlagenforschung und keine verfügbare Technik. Selbst wenn sie irgendwann funktionieren sollte, bleibt sie Schätzungen zufolge viel teurer als erneuerbare Energien.²⁵

Mythos 7:**Atomenergie produziert kaum Unfälle**

Das Gegenteil bestätigen die zahlreichen Unfälle und Störfälle in AKW weltweit. Neben den bekanntesten Reaktorkatastrophen in Fukushima (2011), Tschernobyl (1986) und Harrisburg (1979) kam es auch in Deutschland bereits zu schweren Störfällen. Am 4. Mai 1986 ist im AKW Hamm-Uentrop stark radioaktiv belastetes



Abbildung 3: Löscharbeiten am Trafوهاus im Atomkraftwerk Krümmel, 2007.

Helium durch einen Stau in einem Zuleitungsrohr ausgetreten und belastete die Umgebung mit einer vierfach höheren Radioaktivität als die der Tschernobyl-Wolke. Am 16. Dezember 1987 sind im AKW Biblis A durch ein Leck in einem Ventil 107 Liter radioaktives Kühlmittel ausgetreten. Nur durch Glück ist es nicht zu einer Kernschmelze gekommen. Am 14. Dezember 2001 kam es im AKW Brunsbüttel zu einem Störfall durch eine Explosion eines Wasserrohrs im Sicherheitsbehälter. Hätte sich dieser um einige Meter verschoben und zu einem Kühlmittelverlust geführt, dann hätte die Möglichkeit eines Super-GAU bestanden. Am 28. Juni 2007 ereignete sich dort ebenfalls ein Kurzschluss. Möglicherweise deshalb kam es zu einem Brand im AKW Krümmel, der zu einem schnellen Druck- und Füllstandsabfall im Reaktordruckbehälter führte.²⁶

Zwischen 1946 und 2014 gab es weltweit 174 Atom-Unfälle. Ein Atomunfall definiert sich als unbeabsichtigtes Ereignis in einer Atomanlage, das entweder zu einem oder mehreren Todesfällen oder mindestens 50.000 Dollar Sachschaden führt. Daraus wurde von Wissenschaftlern berechnet, dass mit 50 %-Wahrscheinlichkeit ein Ereignis der Größe Tschernobyls in den nächsten 20 und wie Fukushima in den nächsten 43 Jahren eintreten wird.²⁷

Eine nicht auszuschließende Gefahr geht auch von AKW aus, wenn sie Ziel eines Terror- oder Cyber-Angriffs werden. Auch wenn die neueren AKW verhältnismäßig dicke Außenwände sowie diverse und redundante Sicherheitssysteme aufweisen, kann es im Falle eines gezielten Flugzeugabsturzes auch indirekt zu einem Kernschmelzunfall durch Erschütterung und einen resultierenden Kühlmittelstörfall mit Folgebrand kommen. Dies zeigt eine Studie der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) aus 2002. Reaktorgebäude älterer AKW würden bei einem solchen Absturz großflächig zerstört werden. Weder staatliche noch betreiberseitige Schutzmaßnahmen sind derzeit ausreichend, um einen gezielten Flugzeugabsturz auf ein AKW zu verhindern. Eine Studie des Think Tanks Chatham House (London) bestätigte, dass auch Cyber-Angriffe eine Gefährdung für Atomkraftwerke darstellen, da die IT-Sicherheitsstandards der AKW Mängel aufweisen können. Durch gezielte Programmänderungen können dadurch veränderte Steuerungs- und Regeleinrichtungen die ausreichende Kühlung des Reaktorkerns verhindern.²⁸

Auch die bis 2018 und jetzt noch betriebenen deutschen Atomkraftwerke entsprechen trotz neuer europäischer Sicherheitsanforderungen für AKW im Jahr 2017 nicht mehr dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik. Sie sind nicht gegen Erdbeben und Hochwasser (bei zunehmender Klimakrise verheerend) geschützt, noch ist die Durchführbarkeit und die Funktionsfähigkeit der Notfallschutzmaßnahmen gewährleistet.²⁹

Mythos 8:

AKW können nach Ablauf der Betriebszeit rückgebaut werden, übrig bleibt eine „grüne Wiese“

Der Rückbau eines AKW muss sorgfältig geplant und von der Atomaufsicht genehmigt werden. Es gibt Fälle, in denen ein Rückbau der Anlage länger dauert als der Aufbau (AKW Rheinsberg) oder der Betrieb (Greifswald). Je länger der Rückbau, desto höher die Kosten. Allein bis die Brennelemente ausreichend abgekühlt sind, um eine Kernschmelze zu verhindern, vergehen circa fünf Jahre. Somit müssen auch nach der Abschaltung der AKW Kühl- und Notkühlsysteme weiterhin funktionieren und betrieben werden. Die größte Herausforderung stellen die hunderttausende Tonnen strahlenden Schutts dar. Die Oberflächen, welche mit radioaktiven Teilchen behaftet sind, müssen sorgfältig gereinigt werden. Dazu gehört das Abtragen, Schrubben, Abschleifen, Fräsen, wie auch Behandeln mit Säure oder basischen Mitteln.³⁰ Somit dauert ein Rückbau Jahrzehnte und kostet einen hohen dreistelligen Millionenbetrag.³¹ Zur Zeit befinden sich in Deutschland 22 Kernreaktorblöcke im genehmigten Rückbau, doch kein Reaktorgebäude eines großen Leistungsreaktors wurde bisher abgerissen und die Freigabe wird sich auch noch einige Jahrzehnte hinziehen.³²

In Greifswald/Lubmin muss laut Angaben der Pressesprecherin der Anlage bis in die 2060er Jahre rückgebaut werden. Die Kosten von ursprünglich 3,2 Milliarden € (Stand 2011) belaufen sich zehn Jahre später auf das Doppelte. Wahrscheinlich dauert der Rückbau sogar noch länger und wird damit noch teurer als angegeben. Radioaktiver Müll darf erst ab einem bestimmten Strahlwert aus der Anlage freigegeben und in ein Zwischenlager transportiert werden. Somit kommt es regelmäßig zu „Retouren“, die dann noch länger eingelagert werden müssen, bis sie transportfähig sind.³³



Abbildung 4: Der Rückbau von Atomkraftwerken ist zeit- und kostenintensiv.

Auch die beiden Kugelhaufenreaktoren-Prototypen in Deutschland bestätigen, dass der Rückbau nicht so einfach wie erhofft funktioniert. Durch die hohen Temperaturen und den Abrieb der Graphitkugeln verbreiteten sich radioaktive Spaltprodukte im Innenraum des Reaktorkerns, weshalb beide Reaktor-Prototypen nach dem Ende des Betriebes nicht entsorgt werden konnten. Es musste eine Betonhülle zur Lagerung für mindestens 30 Jahre errichtet werden.³⁴

Mythos 9:

Atomenergie ist wirtschaftlich

Schon in der Vergangenheit war Atomkraft keine kostengünstige Energiequelle und wurde nicht privatwirtschaftlich getragen. Sie ist ein Nebenprodukt militärischer Entwicklungen. Die Kosten von AKW pro Kilowatt Leistung stiegen seit den 1960er Jahren kontinuierlich an, während die der Erneuerbaren Energie immer weiter sinken. Atomkraft war von Anfang an mit der Energieversorgung aus Kohle und Gas nicht konkurrenzfähig. Seit den 1990 liberalisierten Strommärkten gibt es keinen Anreiz für privatwirtschaftliche Investitionen mehr und auch heute produzieren die wenigen Investitionen in Atomkraft der dritten Generation flächendeckend Verluste in Milliardenhöhe.³⁵ Ohne staatliche Subventionen und Bürgschaften würde kein privatwirtschaftlicher Neubau eines AKW gewagt werden. Dafür sorgt der Staat für Garantien bei Exportkrediten, Steuervergünstigungen, Ausnahmen bei Versicherungspflichten, bei der Produktion sowie Kreditgarantien.³⁶

Das Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft kam zu dem Ergebnis, dass über die Jahre 1955 bis 2022 der deutsche Staat Atomenergie mit durchschnittlich 4,6 Cent pro Kilowattstunde gefördert hat, von denen rund 2,4 Cent noch nicht im Strompreis enthalten sind. Pro Einwohner ergibt sich ein Betrag der staatlichen Förderung von umgerechnet durchschnittlich 36,80 Euro pro Jahr. Insgesamt wurde die deutsche Atomenergie von 1955 bis 2022 mit einer Summe von 209,7 Milliarden Euro gefördert. Darin enthalten sind direkte Finanzhilfen und Steuervergünstigungen, sowie budgetunabhängige Förderungen aus Emissionshandel und Rückstellungen. Auch die EU subventionierte die Atomindustrie mit einem Betrag von 14 Milliarden Euro in dem Zeitraum von 1984 bis 2020. Von 2021 bis 2027 soll der EURATOM-Haushalt mit weiteren 2,4 Milliarden Euro subventioniert werden, zu dem Deutschland trotz Atomausstieg einen Anteil von etwas mehr als 20 % beiträgt.³⁷ Zusätzlich benötigt die neue AKW-Generation in der EU bis 2050 500 Milliarden Euro.³⁸ Dies ist auch Teil der Erklärung,

warum die EU Atomenergie als nachhaltige Energieform in der Taxonomie einstufen will, um das nötige Kapital zu mobilisieren.

Darüber hinaus trägt der Staat indirekte Subventionen für externe Kosten und Risiken entlang der Wertschöpfungskette, wie Strahlennissionen beim Uranbergbau und beim Betrieb, der langwierige und technische anspruchsvolle Rückbau, die ungeklärte langfristige Lagerung von Atomabfällen oder die Gefahr der Proliferation. Dabei ist zu beachten, dass die Höhe der Stilllegungskosten schwer kalkulierbar ist. Einen großen Teil dieser Kosten trägt die Allgemeinheit durch Steuerzahlungen.³⁹

Im Fall eines atomaren Unfalls muss unter anderem auch die Allgemeinheit für die Kosten aufkommen. Weltweit gibt es keine Organisation, die eine Finanzdienstleistung einer Versicherung für Betreiber eines AKW anbietet.⁴⁰ Die Höhe eines atomaren Unfallschadens, wie zum Beispiel in Tschernobyl mit einem dreistelligen Milliardenbetrag, kann auf herkömmliche Weise kaum versichert werden.⁴¹ Damit sind Risiken von atomaren Unfällen nicht versichert⁴² und Steuerzahler tragen die Absicherung. Haftungsbeschränkungen und staatliche Garantien bei der Haftpflichtversicherung von AKW finanziert der Staat. Betreiber müs-

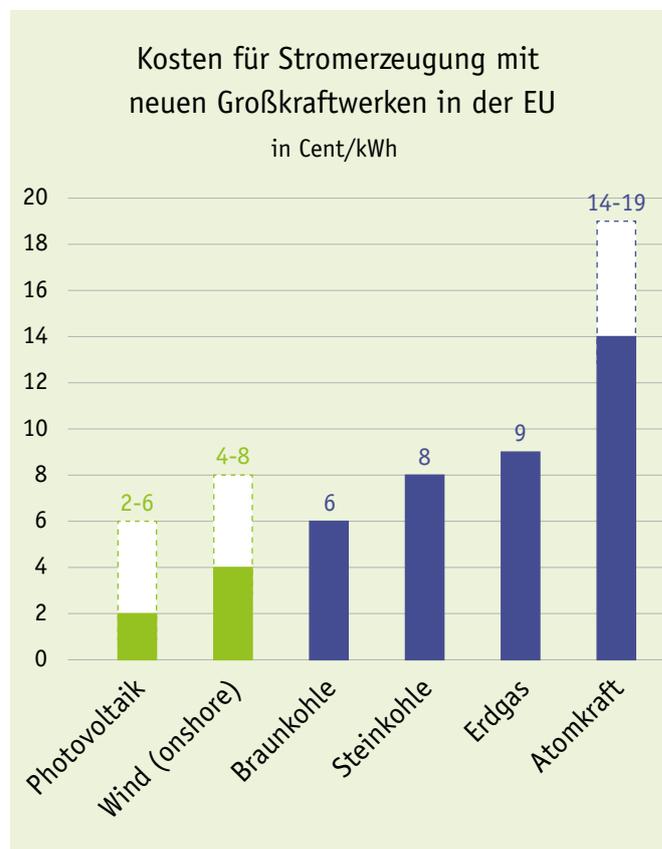


Abbildung 5: Kosten der Stromerzeugung in der EU.

sen nur für einen Bruchteil der Kosten eines Unfalls haften: Die notwendige Deckungsvorsorge der AKW-Betreiber in Deutschland beträgt 2,5 Milliarden Euro, das entspricht beispielsweise nur 0,125 % der Unfallkosten von Tschernobyl.⁴³ Wenn die gleichen Haftungsregeln für AKW gelten würden wie in anderen Wirtschaftsbereichen, dann wäre Atomstrom um bis zu 2,70 Euro pro Kilowattstunde teurer.⁴⁴ Dadurch entsteht ein Wettbewerbsvorteil für Atomenergie, da Betreiber anderer Stromerzeugungsarten Versicherungen abschließen müssen. Zum Vergleich, bei einem Unfall verursacht durch ein Windrad haftet der Betreiber mit seiner Betreiberhaftpflichtversicherung, die verpflichtend abgeschlossen werden muss.⁴⁵

Nicht zu vergessen ist der hohe Strompreis von Atomenergie. Durch die indirekten Subventionen für AKW werden Umweltkosten nicht einmal in die Strompreise eingerechnet.⁴⁶ Das Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft kommt zu dem Ergebnis, dass die gesamtgesellschaftlichen, realen Kosten von Atomstrom bei bis zu 38 Cent pro Kilowattstunde liegen (Windenergie bei neun bis 19 Cent).⁴⁷ Aber auch ohne ökologische Folgekosten ist Atomstrom die teuerste Stromart (siehe Abb.4). Die Kosten einer Kilowattstunde Atomstrom liegen zwischen 14 und 19 Cent, die Kilowattstunde produziert durch Windkraft zwischen vier und acht Cent.⁴⁸ Dazu kommt, dass Atomstrom keine heimische Energiequelle ist. Deutsche AKW sind abhängig von Rohstoffimporten und der Uranproduktion in vorwiegend Ländern außerhalb der EU, die in den Händen von nur vier großen Bergbauunternehmen liegen.⁴⁹

Mythos 10:

Ohne Atomenergie gibt es keine Versorgungssicherheit

Für den Atomausstieg Deutschlands Ende 2022 sind die bestehenden Stromkapazitäten ausreichend und es besteht auch keine mittelfristige Gefährdung für die Stromversorgung.⁵⁰ Selbst wenn die Stromkapazitäten einmal nicht ausreichen sollten, ist Deutschland sehr gut in das europäische Stromsystem eingebunden, um einen Blackout zu verhindern. Auch bei Phasen ohne Wind und Sonne sind wir ausreichend versorgt. Weitere Informationen zum Thema Versorgungssicherheit sind im entsprechenden [Hintergrundpapier](#) zu finden.

Zudem sind Atomkraftwerke sehr unflexibel und damit gering steuerbar. Ein AKW kann nicht ohne weiteres ein- und abgeschaltet werden oder flexibel Strom einspeisen. Diese Grundlastkraftwerke nehmen der Energiewende wortwörtlich den Wind aus den Segeln,

sofern sie weiterhin betrieben werden. Je flexibler der deutsche Versorgungsmarkt ist, desto besser: Solange die Kraftwerksstruktur auf zentrale, schlecht regelbare Großstromerzeugung setzt, wird die Verbreitung von fluktuierenden Erneuerbaren Energien mit dezentralen Möglichkeiten eingeschränkt.⁵¹

Ende 2021 waren 15 von 56 Atomkraftwerken in Frankreich wegen Störungen oder Wartungen außer Betrieb. Nach Schätzungen sind somit bis Ende 2021 ca. eine Milliarde Kilowattstunden allein durch vier abgeschaltete AKW (jeweils zwei AKW-Reaktoren in Civaux und Chooz) ausgefallen. Zwei dieser AKW sind aus der neuesten Generation. Insgesamt fielen ca. 30 % der Stromversorgung in Frankreich aus, dieser musste dann u.a. aus Deutschland importiert werden. Gerade als die Gaspreise auf Höchststand waren, konnte die Atomkraft in Frankreich das Land nicht zuverlässig und kostengünstig versorgen.⁵²

Dazu kommt, dass in vergangenen heißen Sommern bereits AKW heruntergefahren worden sind oder ganz vom Netz genommen werden mussten aufgrund von Kühlwasser- und Kühlproblemen.⁵³ AKW, die mit Flusswasser gekühlt werden, mussten aufgrund von Trockenheit oder zu hohen Temperaturen im Flusswasser gedrosselt oder abgeschaltet werden. Somit setzt der Klimawandel auch der Versorgungssicherheit von Atomkraft zu.

Mythos 11:

Atomenergie ist unproblematisch für Mensch und Umwelt

Atomkraft hantiert keineswegs mit ungefährlichen Stoffen. Die radioaktiven Stoffe geben für Milliarden von Jahre radioaktive Strahlung ab, denn ihre Halbwertszeiten sind sehr lang (siehe Abb. 6). Plutonium hat eine Halbwertszeit von einigen tausend Jahren, Uran bis zu einigen Millionen Jahren.⁵⁴

Aus atomaren Unfällen folgen direkte und weitreichende Gefährdungen für das Leben, die Gesundheit von Menschen und anderen Lebewesen. Die Folgen eines Atom-GAU sind schwerwiegend für Jahrhunderte. Am stärksten betroffen sind die Bewohner:innen in der Nähe des Unfallortes sowie die Arbeitenden am Reaktor. Die radioaktive Strahlungsexposition führt bei Menschen zu Krebs, chronischen Erkrankungen und Erbgutschäden, aber auch psychischen Erkrankungen wie Posttraumatischen Belastungsstörungen, Depressionen und Angststörungen.^{55,56} Hunderttausende Menschen verlieren ihre Heimat und müssen umgesiedelt werden. Radioaktive Strahlung hat nicht nur für Menschen schwerwiegende Folgen,

Element	Formelzeichen	Halbwertszeit
Tellur	128Te	ca. 7 · 1.024 Jahre (7 Quadrillionen Jahre)
Bismut	209Bi	ca. 1,9 · 1.019 Jahre (19 Trillionen Jahre)
Thorium	232Th	14,05 Mrd. Jahre
Uran	238U	4,468 Mrd. Jahre
Uran	235U	704 Mio. Jahre
Plutonium	239Pu	24.110 Jahre
Kohlenstoff	14C	5.730 Jahre
Radium	226Ra	1.602 Jahre
Plutonium	238Pu	87,74 Jahre
Caesium	137Cs	30,2 Jahre
Tritium	3H	12,36 Jahre
Cobalt	60Co	5,3 Jahre
Schwefel	35S	87,5 Tage
Radon	222Rn	3,8 Tage
Francium	223Fr	22 Minuten
Thorium	223Th	0,6 Sekunden
Polonium	212Po	0,3 µs
Beryllium	8Be	9 · 10 ⁻¹⁷ s (90 Trillionstelsekunden)

Abbildung 6: Halbwertszeiten einiger radioaktiver Nuklide.

sondern auch Tiere, Pflanzen, Boden und Wasser nehmen radioaktive Strahlung auf. Vor allem Wildtiere sind durch ihre Umwelt und Nahrungskette radioaktiver Strahlung ausgesetzt. Nach 26 Jahren der Tschernobyl Katastrophe ist die Strahlenbelastung von Wildtieren in Bayern immer noch zu hoch, weshalb sie in der Tierkörperverwertung landen. Auch Milchkühe und Gemüse ist in Japan nach der Katastrophe in Fukushima weiterhin zu hoch mit Jod und Cäsium belastet.⁵⁷ Bis eine Rückkehr in Unfallgebiete wieder möglich und die Strahlenbelastung gering ist, kann es mehrere Jahrhunderte dauern.⁵⁸

Aber nicht nur atomare Unfälle stellen ein Risiko für Menschen und Umwelt dar. Normallaufende AKW, Atommüll-Zwischenlager und Atommülltransporte geben durchgehend radioaktive Strahlung und Partikel an ihre Umwelt ab, und das für Millionen von Jahren und über Ländergrenzen hinweg.^{59,60} Auch im Normalbetrieb kann atomare Strahlung Krebs und Genveränderungen verursachen, nicht erst nach einem Unfall. Eine Studie des Mainzer Kinderkrebsregisters 2007 bestätigt, dass die Wahrscheinlichkeit an Krebs zu erkranken signifikant größer ist, je näher ein kleines Kind an einem AKW wohnt.⁶¹

Mythos 12:

Uran ist eine leichtverfügbare Ressource

Für die Herstellung von Atomenergie wird Uran, ein radioaktives Schwermetall, benötigt.⁶² Uran wird vorwiegend in Kanada, Australien, Kasachstan, Russland, Niger, Namibia, Usbekistan und in den USA abgebaut.⁶³ Das weltweite statische Uranvorkommen ist endlich und wird bei derzeitiger Nutzung noch auf 20 Jahre geschätzt.⁶⁴ Der Uranabbau selber ist eine Gefahr für Mensch und Umwelt und befindet sich oft in politisch instabilen Regionen. Für die Urangewinnung müssen große Mengen an Erz abgebaut und Erdreich bewegt werden.^{65,66} Ein AKW mit 1000 Megawatt Leistung pro Jahr benötigt bis zu 175 Tonnen Uran. Dabei macht Uran einen Anteil von 0,2 % im Gestein aus, sodass über 80.000 Tonnen Gestein bearbeitet werden müssen. Dadurch fallen pro Jahr allein für das in Deutschland benötigte Uran mehrere tausend Tonnen feste und mehr als eine Million Liter flüssige Abfälle an. Dazu kommt, dass mehr als 85 % der anfallenden Radioaktivität in den Abfällen verbleibt. Dadurch gelangen radioaktive und giftige Stoffe in großer Menge in die Biosphäre und kontaminieren Landschaften, die nicht oder kaum saniert werden können.⁶⁷ Folgekosten für Sanierungs- und Schutzmaßnahmen sind immens und werden größtenteils von der Allgemeinheit getragen.⁶⁸ Auch die beteiligten Arbeitskräfte sind beim Uranabbau schweren gesundheitlichen Schäden durch die ionisierende Strahlung ausgesetzt.^{69,70} Für die Weiterverarbeitung wird das Uran in einen gasförmigen Zustand versetzt, um es anzureichern. Dafür wird das Gas von Eisenbahn-, Lkw- und Schiffstransporten quer durch Europa transportiert und



Abbildung 7: Arbeiter in der Uranmine Saghand in Yazd, 677 km südöstlich von Teheran, Iran.

bringt dabei dauerhaft eine Gefährdung durch ionisierende Kontamination mit sich. Nach der Anreicherung wird das gasförmige Uran wieder zurückkonvertiert und in einer Brennelementefabrik weiterverarbeitet, die es auch in Deutschland gibt. Das abgereicherte Uran ist Atom Müll mit ungeklärter Langzeitlagerung.⁷¹

Mythos 13:

Atomenergie ist CO₂-emissionsfrei

Bezogen auf alle Lebenszyklen eines AKW (Uranabbau und Transport, Bau der Anlage, Rückbau, Transport und Endlager) liegen die geschätzten Emissionen bei 68-180g CO₂ pro Kilowattstunde. Neue Anlagen emittieren beim Bau aufgrund von erhöhten Sicherheitsvorschriften noch mehr CO₂. Wichtig ist: Die Emissionen von AKW sind nicht genau aufgearbeitet worden. Es lässt sich jedoch sicher sagen, dass Atomkraft in keinem Fall emissionsfrei ist. Sie verursacht mindestens das dreifache an Emissionen wie Photovoltaik-Anlagen (mit Silizium-Technologie).⁷² Somit sind Erneuerbare Energien klimafreundlicher.

Mythos 14:

Atomkraft ist die Brückentechnologie für die Klimakrise

Bei einer Vorlaufzeit (Planung und Bau) eines AKW von mindestens 15-20 Jahren⁷³ ist die Energie viel zu spät verfügbar, um einen Beitrag zu Klimazielen zu leisten. Wenn man davon ausgeht, dass Deutschland 2045 klimaneutral sein soll, und man von den besten Bedingungen für AKW ausgeht (d.h. ab jetzt 15 Jahre bis zur Bereitstellung der Energie), dann würde das erste neue AKW in Deutschland 2037 in Betrieb genommen werden.

Die langen Bau- und Planungszeiten sprechen gegen die Atomkraft als Brückentechnologie, weil gerade die kurzfristige Reduktion von CO₂-Emissionen zur Einhaltung des CO₂-Budgets notwendig ist.

Bei noch nicht ausgereiften Technologien wie SMR bildet die Atomkraft eher eine Blockade, statt einer Brücke zur Klimaneutralität. Denn diese hohen Kosten würden finanzielle Mittel für regenerative Energien binden; d.h. in Kernenergie ist weder klimafreundlich, noch nachhaltig investiert. AKW können weder Kohle als Energieträger kurzfristig ersetzen, noch Abhilfe bezüglich der Klimaziele schaffen.

Mythos 15:

Die Laufzeitverlängerung der AKW würde beim Klimaschutz helfen, bis die Erneuerbaren verfügbar sind

Die Betreiber RWE, EnWB und E.ON geben an, mit der Kernkraft abgeschlossen zu haben.⁷⁴ Das bedeutet eine entsprechende Personalplanung mit dem erforderlichen Abbau von Stellen, eine abschließende Brennstoffplanung sowie auch die Revisionsplanung des Betriebs. Aus technischer Sicht ergibt es keinen Sinn, 12 Monate vor dem Atomausstieg in Deutschland, eine Debatte wiederaufkommen zu lassen, die nur zu Unsicherheit führt.

Eine Inbetriebnahme von neuen oder bereits abgeschalteten AKW benötigt einen enormen Vorlauf inklusive Bau oder Modernisierung sowie vor allem umfangreiche Tests für die gesicherte Inbetriebnahme. In Deutschland wäre dieser Aufwand ohnehin nur selten sinnvoll, geschweige denn möglich.⁷⁵ Bei den abgeschalteten AKW sind zudem die Betriebsgenehmigungen erloschen – hier wäre ein neues und langwieriges Genehmigungsverfahren notwendig. Die Kosten für die Modernisierung und Nachrüstung in Deutschland ständen in keinem Verhältnis zum Nutzen, denn die geplante Laufzeit von 30-40 Jahren wird in den kommenden Jahren erreicht und auch die Konstruktionen lassen in ihrer Beständigkeit nach. Je länger ein AKW betrieben wird, desto höher ist das Restrisiko für Unfälle mit verheerenden und langfristigen Schäden für Mensch und Umwelt.

In Frankreich zum Beispiel sind Laufzeitverlängerungen teurer als Erneuerbare Energien, und trotzdem mit hohem Ausfallrisiko behaftet.

Auch wenn man annimmt, dass eine Laufzeitverlängerung einfach so möglich wäre, muss die logistische und bürokratische Herausforderung dahinter gesehen werden. Es würde weiteren Atom Müll bedeuten, dessen Lagerung weiter ungeklärt ist. Es gibt keine Einigung oder den Willen in den Bundesländern, den Atom Müll bei sich aufzunehmen.

Ein gutes Beispiel dafür sind knapp 6.670 Tonnen Atom Müll, welcher für die Wiederaufarbeitung nach Frankreich und England transportiert wurde und nun zurückgeführt werden muss.⁷⁶ Bayern, das Land, welches am meisten Atom Müll in Deutschland produzierte, wehrt sich am stärksten gegen die Aufnahme.⁷⁷ Diese 19 weiteren Castoren im Ausland müssen noch gerecht in Deutschland aufgeteilt werden. Allein hieran scheitern der Bund und die Länder bisher.

Mythos 16:**Nach EU-Taxonomie ist Atomkraft eine grüne Technologie**

Der Entwurf der EU-Kommission zur Taxonomie ist eine klima- und umweltpolitische Bankrotterklärung. Die Taxonomie ist ein grünes Finanzlabel und muss als solches glaubwürdige Nachhaltigkeitskriterien beinhalten. Anstatt Finanzströme in nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten zu lenken, lässt die Kommission das Vorzeigeprojekt der EU-Taxonomie zu einem grünen Feigenblatt

für Atomkraft und fossiles Gas verkommen. Damit wird das ganze Finanzlabel entwertet, denn bereits geltende Standards für grüne Finanzprodukte schließen diese beiden umweltschädlichen Technologien klar aus. Zudem werden damit die Weichen gestellt, dass Gas- und Atomkraftwerke durch den hunderte Milliarden Euro schweren EU-Wiederaufbaufonds finanziert werden können, dessen Mittelverwendung sich an der Taxonomie orientiert. Von der Kommission unberücksichtigt bleibt auch, dass sich zahlreiche Mitgliedsstaaten, die Finanzindustrie und das eigene Expertengremium der Europäischen Kommission gegen ein Greenwashing von Atomkraft und Gas ausgesprochen haben.

Abbildungsverzeichnis

Titel: AdobeStock (guukaa); DUH

Abb. 1: Wikimedia Commons; Lizenz: CCO 1.0

Abb. 2: Sabine Kuhls-Dawideit/Welt der Physik; Lizenz: CC BY-NC-ND

Abb. 3: picture-alliance/dpa (Timo Jann)

Abb. 4: AdobeStock (Dietmar Schäfer)

Abb. 5: Eigene Darstellung (Quellen: Fraunhofer ISE, SolarPower Europe, DIW)

Abb. 6: Eigene Darstellung nach Mayer (2022)

Abb. 7: picture-alliance/dpa (Farajabadi 129358)

Endnotenverzeichnis

- 1 Pistner, C., Englert, M., Küppers, C., Hirschhausen, C., Steigerwald, B., & Donderer, R. (2021). Sicherheitstechnische Analyse und Risikobewertung einer Anwendung von SMR-Konzepten (Small Modular Reactors). In: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) (Hrsg.), S. 16 ff.
Link: https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/berichte/kt/gutachten-small-modular-reactors.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 2 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 3 Nuklearforum Schweiz (2018). Weltweit erster AP1000 erzeugt Strom.
Link: <https://www.nuklearforum.ch/de/medienmitteilung/weltweit-erster-ap1000-erzeugt-strom> (Zugegriffen: 10. März 2022)
- 4 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 5 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 6 Schubert, D. (2019). KUGELHAUFENREAKTOREN. Desaster oder Zukunftsoption? Das Fallbeispiel des AVR Jülich. In Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V. (Hrsg.), S. 4 f..
Link: https://www.bund-nrw.de/fileadmin/nrw/dokumente/Energie_und_Klima/BUNDhintergrund_AVR_mai2009.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 7 Pistner, C., Englert, M., Küppers, C., Hirschhausen, C., Steigerwald, B., & Donderer, R. (2021). Sicherheitstechnische Analyse und Risikobewertung einer Anwendung von SMR-Konzepten (Small Modular Reactors). In: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) (Hrsg.), S. 17 ff..
Link: https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/berichte/kt/gutachten-small-modular-reactors.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 8 Der Standard (2021). Reaktorvorfall in Südchina im Sommer wohl geklärt.
Link: <https://www.derstandard.de/story/2000131493008/reaktor-vorfall-in-suedchina-im-sommer-wohl-geklaert> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 9 Schubert, D. (2019). KUGELHAUFENREAKTOREN. Desaster oder Zukunftsoption? Das Fallbeispiel des AVR Jülich. In Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V. (Hrsg.), S. 3 ff..
Link: https://www.bund-nrw.de/fileadmin/nrw/dokumente/Energie_und_Klima/BUNDhintergrund_AVR_mai2009.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)

- 10 Simon, A. (2018): Zurück auf Los?
Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/akw-generation-iv/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 11 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 12 Nestler, R. (2020). Alten Brennstoff entschärfen.
Link: <https://www.tagesspiegel.de/wissen/was-tun-mit-dem-muell-aus-kernkraftwerken-alten-brennstoff-entschaerfen/26225752.html>
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 13 Hach, O. (2022). Atomkraft – Nein danke? In Chemnitzer Zeitung (Hauptausgabe) vom 26.01.2022.
- 14 Froggatt, A., Schneider, M., Thomas, S., Nassauer, O., Sokolski, H. D., Fücks, R., Tophinke, H. & Beginnen, K. (2010). Mythos Atomkraft: Warum der nukleare Pfad ein Irrweg ist (1., Aufl.), S. 83 f. In: Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.).
Link: https://www.boell.de/sites/default/files/Mythos_Atom_final.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 15 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 16 Energiezukunft (2022). Neues Atomkraftwerk Olkiluoto III in Finnland fertiggestellt.
Link: <https://www.energiezukunft.eu/politik/neues-atomkraftwerk-olkiluoto-iii-in-finnland-fertiggestellt/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 17 IWR (2021). EDF: Bau des Atomkraftwerks Hinkley Point C verzögert sich und wird teurer.
Link: <https://www.iwr.de/news/edf-bau-des-atomkraftwerks-hinkley-point-c-verzoegert-sich-und-wird-teurer-news37209>
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 18 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 19 Pistner, C., Englert, M., Küppers, C., Hirschhausen, C., Steigerwald, B., & Donderer, R. (2021). Sicherheitstechnische Analyse und Risikobewertung einer Anwendung von SMR-Konzepten (Small Modular Reactors). In: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) (Hrsg.), S. 18 ff..
Link: https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/berichte/kt/gutachten-small-modular-reactors.pdf?__blob=publicationFile&v=2
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 20 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 21 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 22 Weiß, M. (2022). Rekord in der Kernfusion.
Link: <https://www.sueddeutsche.de/wissen/energie-kernfusion-iter-jet-1.5525105?reduced=true> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 23 Haug, C. & Zinner, F. (2021). Neue Generation von Atomreaktoren: Was sie können und was nicht.
Link: <https://www.mdr.de/wissen/vierte-generation-atomkraft-reaktor-klimawandel-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 24 Weiß, M. (2022). Rekord in der Kernfusion.
Link: <https://www.sueddeutsche.de/wissen/energie-kernfusion-iter-jet-1.5525105?reduced=true> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 25 Kreuzfeldt, M. (2020). Energie durch Kernfusion: Für immer ein Traum? In: taz, 01.10.2020.
Link: <https://taz.de/Energie-durch-Kernfusion/!5707537/> (Zugegriffen: 24. März 2022)
- 26 BUND (2022). Von Störungen bis Super-GAUs: Unfälle in Atomkraftwerken.
Link: <https://www.bund.net/themen/atomkraft/ Gefahren/unfaelle/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 27 MIT Technology Review (2015). The Chances of Another Chernobyl Before 2050? 50%, Say Safety Specialists
Link: <https://www.technologyreview.com/2015/04/17/168600/the-chances-of-another-chernobyl-before-2050-50-say-safety-specialists/>
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 28 BUND (2018). Atomstrom 2018: Sicher, sauber, alles im Griff? Aktuelle Probleme und Gefahren bei deutschen Atomkraftwerken, S. 52 ff., 62.
Link: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/atomkraft/atomkraft_studie_atomstrom_sicherheit.pdf
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 29 BUND (2018). Atomstrom 2018: Sicher, sauber, alles im Griff? Aktuelle Probleme und Gefahren bei deutschen Atomkraftwerken, S. 72.
Link: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/atomkraft/atomkraft_studie_atomstrom_sicherheit.pdf
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 30 Greenpeace (2022). AKW-Rückbau - die Altlast des nuklearen Wahns.
Link: <https://www.greenpeace.de/klimaschutz/energie/wende/atomausstieg/akw-rueckbau-altlast-nuklearen-wahns-0> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 31 Kulms, J. (2021). Rückbau von Atomkraftwerken Strahlen, Schutt und Streit.
Link: <https://www.deutschlandfunk.de/rueckbau-von-atomkraftwerken-strahlen-schutt-und-streit-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 32 Öko-Institut (2022). Rückbau und Stilllegung von Atomkraftwerken.
Link: <https://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/nukleare-anlagen-und-risikotechnologien/rueckbau-und-stilllegung-von-atomkraftwerken>
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 33 Greenpeace (2022). AKW-Rückbau - die Altlast des nuklearen Wahns.
Link: <https://www.greenpeace.de/klimaschutz/energie/wende/atomausstieg/akw-rueckbau-altlast-nuklearen-wahns-0> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 34 Schubert, D. (2019). KUGELHAUFENREAKTOREN. Desaster oder Zukunftsoption? Das Fallbeispiel des AVR Jülich. In Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V. (Hrsg.), S. 11.
Link: https://www.bund-nrw.de/fileadmin/nrw/dokumente/Energie_und_Klima/BUNDhintergrund_AVR_mai2009.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)

- 35 Wealer, B., Bauer, S., Göke, L., von Hirschhausen, C. R., & Kempfert, C. (2019). Zu teuer und gefährlich: Atomkraft ist keine Option für eine klimafreundliche Energieversorgung, S. 513 f. DIW Wochenbericht, 86(30), 511-520.
Link: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.670466.de/19-30-1.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 36 Froggatt, A., Schneider, M., Thomas, S., Nassauer, O., Sokolski, H. D., Fücks, R., Tophinke, H. & Beginnen, K. (2010). Mythos Atomkraft: Warum der nukleare Pfad ein Irrweg ist (1., Aufl.), S. 60. In: Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.).
Link: https://www.boell.de/sites/default/files/Mythos_Atom_final.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 37 Schrems, I. & Fiedler, S. (2020). Gesellschaftliche Kosten der Atomenergie in Deutschland. Eine Zwischenbilanz der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von Atomenergie seit 1995, S. 2, 6, 9, 25 f.
Link: https://foes.de/publikationen/2020/2020-09_FOES_Kosten_Atomenergie.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 38 Zeit Online (2022). AKW in der EU benötigen 500 Milliarden Euro Investitionen bis 2050.
Link: <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2022-01/kernenergie-akws-investitionen-nachhaltige-energieform> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 39 Wealer, B., Bauer, S., Göke, L., von Hirschhausen, C. R., & Kempfert, C. (2019). Zu teuer und gefährlich: Atomkraft ist keine Option für eine klimafreundliche Energieversorgung, S. 515. DIW Wochenbericht, 86(30), 511-520.
Link: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.670466.de/19-30-1.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 40 Wealer, B., Bauer, S., Göke, L., von Hirschhausen, C. R., & Kempfert, C. (2019). Zu teuer und gefährlich: Atomkraft ist keine Option für eine klimafreundliche Energieversorgung, S. 515. DIW Wochenbericht, 86(30), 511-520.
Link: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.670466.de/19-30-1.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 41 Froggatt, A., Schneider, M., Thomas, S., Nassauer, O., Sokolski, H. D., Fücks, R., Tophinke, H. & Beginnen, K. (2010). Mythos Atomkraft: Warum der nukleare Pfad ein Irrweg ist (1., Aufl.), S. 89 f. In: Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.).
Link: https://www.boell.de/sites/default/files/Mythos_Atom_final.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 42 Wealer, B., Bauer, S., Göke, L., von Hirschhausen, C. R., & Kempfert, C. (2019). Zu teuer und gefährlich: Atomkraft ist keine Option für eine klimafreundliche Energieversorgung, S. 515. DIW Wochenbericht, 86(30), 511-520.
Link: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.670466.de/19-30-1.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 43 Froggatt, A., Schneider, M., Thomas, S., Nassauer, O., Sokolski, H. D., Fücks, R., Tophinke, H. & Beginnen, K. (2010). Mythos Atomkraft: Warum der nukleare Pfad ein Irrweg ist (1., Aufl.), S. 60, 89 f. In: Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.).
Link: https://www.boell.de/sites/default/files/Mythos_Atom_final.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 44 Greenpeace (2013). Atomstrom - mit 304 Milliarden Euro subventioniert.
Link: <https://www.greenpeace.de/klimaschutz/energie/wende/atomausstieg/atomstrom-304-milliarden-euro-subventioniert> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 45 Wind-turbine.com (2017). Die größten Risiken für Windenergieanlagen - Teil 1.
Link: <https://wind-turbine.com/magazin/ratgeber/80723/die-groessten-risiken-fuer-windenergieanlagen-teil-1.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 46 Froggatt, A., Schneider, M., Thomas, S., Nassauer, O., Sokolski, H. D., Fücks, R., Tophinke, H. & Beginnen, K. (2010). Mythos Atomkraft: Warum der nukleare Pfad ein Irrweg ist (1., Aufl.), S. 60. In: Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.).
Link: https://www.boell.de/sites/default/files/Mythos_Atom_final.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 47 Schrems, I. & Wieland, P. (2021). Gesellschaftliche Kosten von Kohlestrom heute bis zu dreimal so teuer wie Kosten von Strom aus erneuerbaren Energien, S. 4.
Link: https://foes.de/publikationen/2021/2021-09_FOES_Factsheet_Kostenvergleich_Kohle_EE.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 48 BR (2022). Mit welchen Energien können wir gut leben?
Link: <https://www.br.de/br-fernsehen/sendungen/unkraut/wind-sonne-oder-kernkraft-mit-welchen-energien-koennen-wir-gut-leben-unkraut-100.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 49 Ausgestrahlt (2015). Uranbergbau und Uranerzaufbereitung.
Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/uran-bergbau-aufbereitung-anreicherung/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 50 DIW (2021). Abschaltung letzter Kernkraftwerke in Deutschland reißt keine Versorgungslücke.
Link: https://www.diw.de/de/diw_01.c.830259.de/abschaltung_letzter_kernkraftwerke_in_deutschland_reisst_keine_versorgungsluecke.html (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 51 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009). HINDERNIS ATOMKRAFT. Die Auswirkungen einer Laufzeitverlängerung der Atomkraftwerke auf erneuerbare Energien, S. 7 f.
Link: https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_atomkraft.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 52 Neumann, H. (2022). Stromausfall: Fast 30 % der französischen Atomkraftwerke abgeschaltet.
Link: <https://www.topagrar.com/energie/news/stromausfall-fast-30-der-franzoesischen-atomkraftwerke-abgeschaltet-12793818.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 53 Weber, J (2021). Faktencheck: Ist Atomenergie klimafreundlich?
Link: <https://www.dw.com/de/faktencheck-ist-atomenergie-klimafreundlich-was-kostet-strom-aus-kernkraft/a-59709250> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 54 Dambeck, H. (2016). Darum strahlt die Atomruine noch sehr, sehr lange.
Link: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/tschernobyl-warum-die-atomruine-noch-lange-strahlt-a-1088774.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 55 NABU (2022). Der schleichende Super-GAU. Die Folgen eines Reaktor-Unglücks für Natur und Mensch.
Link: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/atomkraft/13629.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 56 Pözl-Viol, C. (2016). Soziale und psychische Folgen von nuklearen Notfällen und Katastrophen. In: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Robert Koch-Institut (RKI), Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.). Umwelt und Mensch – Informationsdienst 01/2016, S. 59.
Link: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/22/18/publikationen/umid_1_2016_bfs_nukleare_notfaelle.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)

- 57 NABU (2022). *Der schleichende Super-GAU. Die Folgen eines Reaktor-Unglücks für Natur und Mensch.*
Link: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/atomkraft/13629.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 58 Dambeck, H. (2016). *Darum strahlt die Atomruine noch sehr, sehr lange.*
Link: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/tschernobyl-warum-die-atomruine-noch-lange-strahlt-a-1088774.html> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 59 BUND (2022). *Gesundheitsgefahr Atomkraft: Strahlung und Radioaktivität können auch im Normalbetrieb Krebs verursachen.*
Link: <https://www.bund.net/themen/atomkraft/gefahren/dauerstrahlung/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 60 Wealer, B., Bauer, S., Göke, L., von Hirschhausen, C. R., & Kempfert, C. (2019). *Zu teuer und gefährlich: Atomkraft ist keine Option für eine klimafreundliche Energieversorgung*, S. 511. *DIW Wochenbericht*, 86(30), 511-520.
Link: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.670466.de/19-30-1.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 61 Kaatsch, P., Spix, C., Jung, I., & Blettner, M. (2008). *Childhood leukemia in the vicinity of nuclear power plants in Germany*, S. 725. *Deutsches Ärzteblatt International*, 105(42), 725-732.
- 62 Ausgestrahlt (2015). *Uran – der dreckige Atombrennstoff.* Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 63 Ausgestrahlt (2015). *Uran – der dreckige Atombrennstoff.* Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 64 Eick, F. (2020). *Reicht Uran nur für 20 Jahre? Die Wahrheit über das Ende der Atomkraft.*
Link: <https://www.welt.de/wirtschaft/article206096289/Uranreichweite-Ist-schon-in-20-Jahren-Schluss-mit-der-Atomenergie.html>
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 65 BUND (2022). *Das unterschätzte Problem: Uranabbau.*
Link: <https://www.bund.net/themen/atomkraft/gefahren/uranabbau/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 66 Ausgestrahlt (2015). *Uran – der dreckige Atombrennstoff.* Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 67 Ausgestrahlt (2015). *Uran – der dreckige Atombrennstoff.* Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 68 Ausgestrahlt (2015). *Uranbergbau und Uranerzaufbereitung.*
Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/uran-bergbau-aufbereitung-anreicherung/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 69 BUND (2022). *Das unterschätzte Problem: Uranabbau.*
Link: <https://www.bund.net/themen/atomkraft/gefahren/uranabbau/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 70 Ausgestrahlt (2015). *Uran – der dreckige Atombrennstoff.* Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 71 Ausgestrahlt (2015). *Uranbergbau und Uranerzaufbereitung.*
Link: <https://www.ausgestrahlt.de/themen/uran/uran-bergbau-aufbereitung-anreicherung/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 72 Weber, J (2021). *Faktencheck: Ist Atomenergie klimafreundlich?*
Link: <https://www.dw.com/de/faktencheck-ist-atomenergie-klimafreundlich-was-kostet-strom-aus-kernkraft/a-59709250> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 73 Schneider, M. (2018). *«Es geht um Geo-Politik».*
Link: <https://www.srf.ch/news/international/bau-von-atomkraftwerken-es-geht-um-geo-politik> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 74 Schlandt, J. (2019). *„Die Nutzung der Kernenergie hat sich erledigt“.*
Link: <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/akw-betreiber-gegen-laengere-laufzeiten-die-nutzung-der-kernenergie-hat-sich-erledigt/24422262.html>
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 75 Vilsmeier, D. (2021). *Atomkraftwerke länger laufen lassen: Keine Option für Betreiber.*
Link: <https://www.br.de/nachrichten/wirtschaft/atomkraftwerke-laenger-laufen-lassen-keine-option-fuer-betreiber,SmMy4UD>
(Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 76 Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (2021). *Rücknahme und Rücktransport radioaktiver Abfälle aus der Wiederaufarbeitung.*
Link: https://www.base.bund.de/DE/themen/ne/abfaelle/rueckfuehrung/rueckfuehrung_node.html (Zugegriffen: 22. Februar 2022)
- 77 Quarks (2019). *Darum werden wir nie ein sicheres Endlager für Atommüll finden.*
Link: <https://www.quarks.de/umwelt/muell/atommuell-deshalb-werden-wir-nie-ein-endlager-finden/> (Zugegriffen: 22. Februar 2022)

Uranabbau Halbwertszeit

Unsicher **Radioaktivität**

Generation III+ hohe Anlagenkosten

Nicht CO2-frei Harrisburg

Keine Brückentechnologie

Lange Bauzeit Prototyp Small Modular Reactors

Fukushima

Verstrahlung **Endlagerproblem**

Umweltgefährdend Tschernobyl

Unfälle Super-GAU Kontamination

IV Generation

Unwirtschaftlich **Atommüll**

Komplizierter Rückbau

Gesundheitsgefährdend

Kugelhaufenreaktoren

Stand: April 2022

 Deutsche Umwelthilfe

Deutsche Umwelthilfe e.V.

Bundesgeschäftsstelle Radolfzell
Fritz-Reichle-Ring 4
78315 Radolfzell
Tel.: 07732 9995-0

Bundesgeschäftsstelle Berlin
Hackescher Markt 4
10178 Berlin
Tel.: 030 2400867-0

Ansprechpartner

Constantin Zerger
Leiter Energie & Klimaschutz
Tel.: 030 2400867-91
E-Mail: zerger@duh.de

Philipp Barthel
Referent Energie & Klimaschutz
Tel.: 030 2400867-961
E-Mail: p.barthel@duh.de

www.duh.de [@ info@duh.de](mailto:info@duh.de)  [umwelthilfe](https://www.duh.de)

 Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo

Die Deutsche Umwelthilfe e.V. ist als gemeinnützige Umwelt- und Verbraucherschutzorganisation anerkannt. Wir sind unabhängig, klageberechtigt und kämpfen seit über 40 Jahren für den Erhalt von Natur und Artenvielfalt. Bitte unterstützen Sie unsere Arbeit mit Ihrer Spende: www.duh.de/spenden

Transparent gemäß der Initiative Transparente Zivilgesellschaft. Ausgezeichnet mit dem DZI Spenden-Siegel für seriöse Spendenorganisationen.



Unser Spendenkonto: Bank für Sozialwirtschaft Köln | IBAN: DE45 3702 0500 0008 1900 02 | BIC: BFSWDE33XXX