



Die Zukunft der Kernkraft in Deutschland

Kevin Höcker
Yannick Müller
Jörn Meendermann



Im Rahmen des Moduls Technik & Gesellschaft, begleitet von Dr. Petra Michel-Fabian, haben wir uns mit dem Thema Kernkraft auseinandergesetzt.

In dieser Broschüre wird die Kernkraft als Energieerzeuger in Deutschland unter der Berücksichtigung gesellschaftlicher Meinungen thematisiert. Dabei sollen den Leser*innen die verschiedenen Sichtweisen und Argumente nach vier ethischen Dimensionen der Kernkraft nähergebracht werden, um sich mit der Frage auseinandersetzen zu können, ob die Kernkraft in Bezug auf die aktuelle Energiesituation verantwortbar gegenüber unserer Gesellschaft ist.



Inhalt

Energiesituation in Deutschland	4
Wo kommt unser Strom her? Einfluss von Politik und Krieg; Atomausstieg in Deutschland Hat die Kernkraft noch eine Zukunft in Deutschland?	
Kernenergie als Prozess	6
Von der Mine zum Kraftwerk Welche Reaktoren werden eingesetzt?	
Wie funktioniert ein Kernkraftwerk?	7
Funktionsweise eines Druckwasserreaktors	
Wie stehst Du zum Thema Kernkraft?	8
Rahmenbedingungen der Umfrage Fragenkatalog	
Die wichtigsten Behauptungen im Test	10
Wirtschaftlichkeit - Günstiger Strom	
Weltweite Uranreserven in 2019	12
Wirtschaftlichkeit - Ausgeschöpfte Uranvorräte	
Unfall- & Versorgungssicherheit	14
Unfallsicherheit - Gefährliche Kernkraft Versorgungssicherheit - Grundlastfähige Energiegewinnung	
Umweltverträglichkeit	16
Umweltverträglichkeit - Problem Endlager Umweltverträglichkeit - CO ₂ -neutrale Stromproduktion	
Ethische Perspektive	18
Ethische Dimensionen der Kernkraft; Alternativen; Verantwortung als Industrieland Ethische Aspekte der Endlagerung; Risikoethischer Ansatz	
Fazit	20
Die zwei Seiten der Kernkraft	
Quellen	22

Energiesituation in Deutschland

Es wird mehr Energie von konventionellen Energieträgern als von erneuerbaren Energiequellen gewonnen. Die Kernkraft hat einen Anteil von 6% des eingespeisten Stroms.

Wo kommt unser Strom her?

Deutschlands Energieversorgungssystem setzt sich aus verschiedenen Energieträgern zusammen. Im Jahr 2021 bestand die Energiegewinnung noch zu 59% aus konventionellen Energieträgern wie z.B. Kohle, Erdgas und Erdöl. Langfristig gesehen sollen sie von den erneuerbaren Energien abgelöst werden. Die Kernenergie, die ebenfalls zu den konventionellen Energieträgern gehört, hatte im Jahr 2021 einen Anteil von 12% an der eingespeisten Energie. Von den erneuerbaren Energieträgern leistete die Windkraft mit einem Anteil von 20,3% den größten Beitrag bei der Stromerzeugung. Im gleichen Jahr wurden drei Kernkraftwerke abgeschaltet, sodass die Stromerzeugung durch die Kernenergie ein Jahr später um 49% gesunken ist. Die letzten drei Kernkraftwerke sollen bis Ende 2022 ebenfalls abgeschaltet werden.

Einfluss von Politik und Krieg

Neben den Plänen zum Atomausstieg seitens der Regierung beeinflussen auch andere Ereignisse die Nutzung verschiedener Energieträger in Deutschland. Durch den Ukraine-Konflikt sank die Menge an erzeugtem Strom aus Erdgas um 17% zum Vorjahr und andere Energieträger wie Kohle, Windkraft und Photovoltaik wurden umso wichtiger. Zudem resultierte aus der Abschaltung der Kernkraftwerke, dass sich der Anteil der Kernenergie auf 6% halbiert

hat. Das Ganze hatte zur Folge, dass im Juni 2022 der Anteil der konventionellen Energieträger nur noch bei 52,9% lag.

Atomausstieg in Deutschland

Der Atomausstieg in Deutschland ist fast geschafft. Die Diskussionen über einen Ausstieg aus der Atomenergie laufen bereits seit 2002 und das Ende der Kernenergie in Deutschland wurde bereits am 30.06.2011 bei einer Abstimmung im Deutschen Bundestag eingeleitet. Nach den Ereignissen der Nuklearkatastrophe in Fukushima, welche sich im gleichen Jahr abspielte, änderte sich die Wahrnehmung der nuklearen Risiken und es kam zu einer gesellschaftspolitischen Debatte über die möglichen Gefahren für das deutsche Volk.

Kernkraftwerke in Deutschland

Aktuell gibt es noch drei aktive Kernkraftwerke in Deutschland, die allesamt bis zum 31.12.2022 abgeschaltet werden sollen: Isar 2, Emsland und Neckarwestheim 2.

Hat die Kernkraft doch eine Zukunft in Deutschland?

Aufgrund der aktuellen Lage häufen sich die Stimmen, die einen Ausstieg aus der Atomenergie für vorschnell halten.

„Russlands Sanktionen gegen Gasfirmen [...] verschärfen die Situation. Das betrifft nicht nur die Energieversorgung von Privatpersonen – fast die komplette Industrie würde zusammenbrechen. [...] Meiner Ansicht nach wäre es tatsächlich sinnvoll, die letzten Atomkraftwerke am Netz zu halten, solange sie noch sicher sind.“

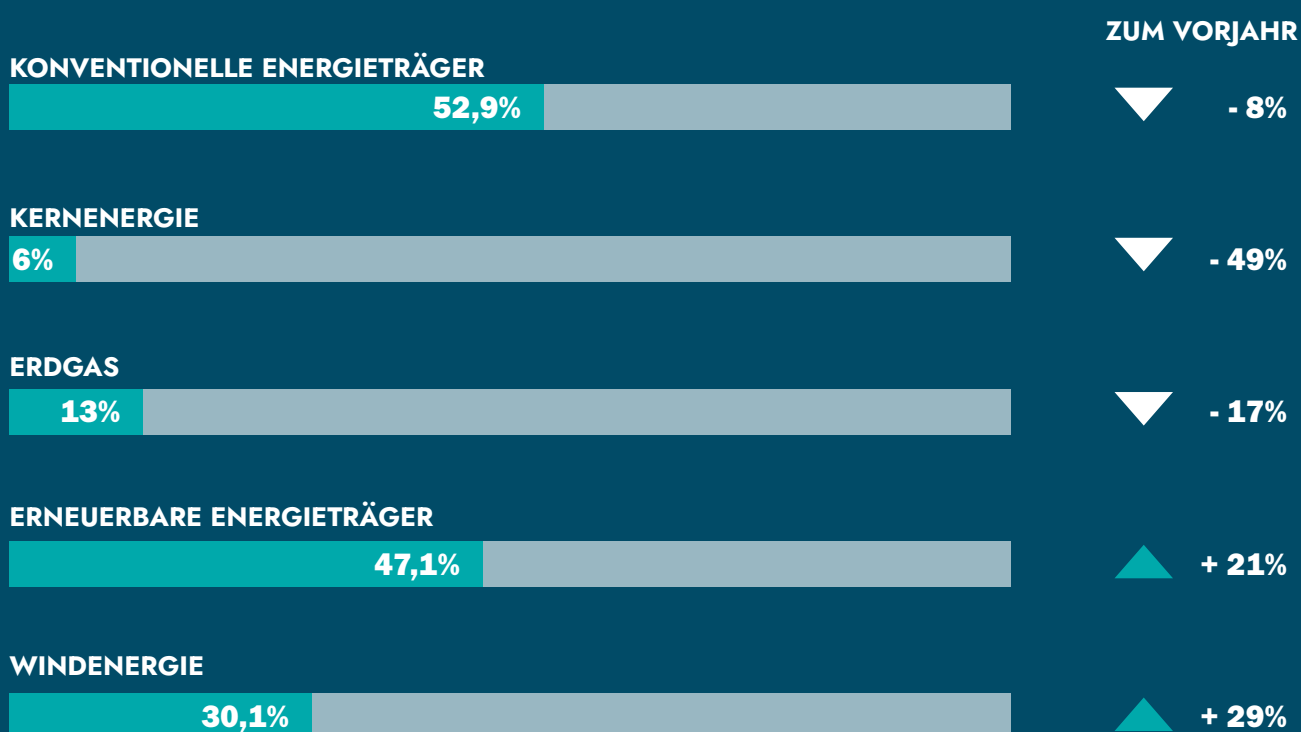
Prof. Dr. Konrad Mertens, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik, FH-Münster

Durch die aktuellen Ereignisse stellt sich die Frage, ob der Atomausstieg noch kurz vor seinem Ende besser verschoben bzw. abgebrochen werden sollte. Denn der Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine hat deutlich gemacht, wie abhängig Deutschland vom Import russischen Gases ist. Erdgas lieferte vor dem

Krieg mit 15,2% einen großen Beitrag zu der gesamten Menge eingespeister Energie. Sollten die Laufzeiten der verbliebenden Kernkraftwerke in Deutschland verlängert werden? Ist unsere Versorgungssicherheit weiterhin sichergestellt? Neben den Überlegungen gegen eine Abschaltung eröffnet die aktuelle Situation auch Argumente für die geplante Abschaltung. Der Angriff russischer Truppen auf das Kernkraftwerk in Tschernobyl und Saporischschja verdeutlicht deren strategischen Wert, da sie ebenfalls zur Schutz- als auch zur Gefahrenzone werden können. Ob es einen verzögerten Ausstieg von der Kernenergie geben wird oder sogar einen Wiedereinstieg ist derzeit noch unklar. Doch was heißt das für die Gesellschaft und kann eine solche Entscheidung überhaupt gerecht getroffen werden?

Die nächsten Seiten sollen dabei helfen, ein Grundverständnis für das Thema zu entwickeln und die wichtigsten Argumente vor dem Hintergrund der Ethik besser nachvollziehen zu können.

NETZEINSPEISUNG AUSGEWÄHLTER ENERGIETRÄGER



Kernenergie als Prozess

ROHSTOFF-GEWINNUNG

Die Beschaffung des Rohstoffes Uran steht an erster Stelle. Uran, bestehend aus den Isotopen U-235 und U-238, wird als Uranerz abgebaut und anschließend gemahlen, gereinigt und konzentriert.

UMWANDLUNG

Das daraus entstehende Uranoxid (U₃O₈) wird in einer Umwandlungsanlage mit Fluorwasserstoff zu Uranhexafluorid (UF₆) verbunden.

BRENNSTAB-PRODUKTION

Das angereicherte Uran wird zu pulverförmigem Urandioxid (UO₂) verarbeitet, in Pellets gepresst und in Rohre gefüllt. Die Brennstäbe ergeben sich aus dem Zusammenschließen mehrerer Rohre.

ANREICHERUNG

Da natürliches Uran eine zu geringe U-235-Konzentration hat, wird dessen Anteil durch den Anreicherungsprozess auf die gewünschte Menge erhöht.

KERNKRAFTWERK

Im Kernkraftwerk kommen die Brennstäbe in den Reaktorkern. Durch die Kernspaltung wird Wasser erhitzt und unter hohem Druck wird Dampf erzeugt. Dieser treibt die Turbinen für den Generator an.

Welche Reaktoren werden eingesetzt?

In Deutschland werden heute Leichtwasserreaktoren eingesetzt, die zu den weltweit am meisten eingesetzten Reaktoren gehören. Die Leichtwasserreaktoren umfassen Druckwasserreaktoren (DWR) und Siedewasserreaktoren (SWR). In Leichtwasserreaktoren wird normales Wasser (leichtes Wasser) zur Kühlung eingesetzt. Gleichzeitig dient das Wasser als Moderator, um die Kernspaltung zu ermöglichen. In Deutschland sind noch drei DWR in Betrieb, die bis Ende 2022 abgeschaltet werden sollen. In der Vergangenheit waren in Deutschland auch SWR in Betrieb - der letzte SWR wurde am 31.12.2021 endgültig abgeschaltet (Gundremmingen C).

Wie funktioniert ein Kernkraftwerk?

Die Abbildung 1 veranschaulicht die Funktionsweise eines typischen Druckwasserreaktors.

Funktionsweise eines Druckwasserreaktors

Der Druckwasserreaktor hat zwei getrennte Kreisläufe für die Turbine und den Reaktor: den Primär- und den Sekundärkreislauf. Im Primärkreislauf durchfließt das Kühlmittel (Wasser) den Reaktorkern. Dort wird es im Reaktordruckbehälter über die von den Brennelementen erzeugte Energie aus der Kernspaltung erhitzt. Da das Kühlmittel unter Druck steht, siedet es nicht. Die Brennelemente sind mehrere Meter lang und bestehen wiederum aus dünnen Brennstäben. Dort ist der radioaktive Kernbrennstoff eingeschlossen. Mit den Steuerelementen kann die Kernspaltung reguliert werden. Das erhitzte Kühlmittel aus dem Reaktordruckbehälter

wird in die Heizrohre des sogenannten Dampferzeugers geleitet. Dieser befindet sich außerhalb des Reaktors und führt Wasser durch den Reaktordruckbehälter. Hier entsteht nun Wasserdampf, der zu den Hochdruck- und Niederdruckturbinen weitergeleitet wird. Der Dampf treibt die Turbinen an und sie fangen an, sich zu drehen. Der Generator wird von der Turbine angetrieben und erzeugt elektrischen Strom, der über einen Transformator in das Stromnetz eingespeist wird. Anschließend wird der Wasserdampf im Kondensator gekühlt und kondensiert. Über einen Kühlturm wandelt er den Dampf wieder in Wasser um, welches dann erneut in Wasserdampf überführt werden kann. Somit ist der Kreislauf geschlossen.

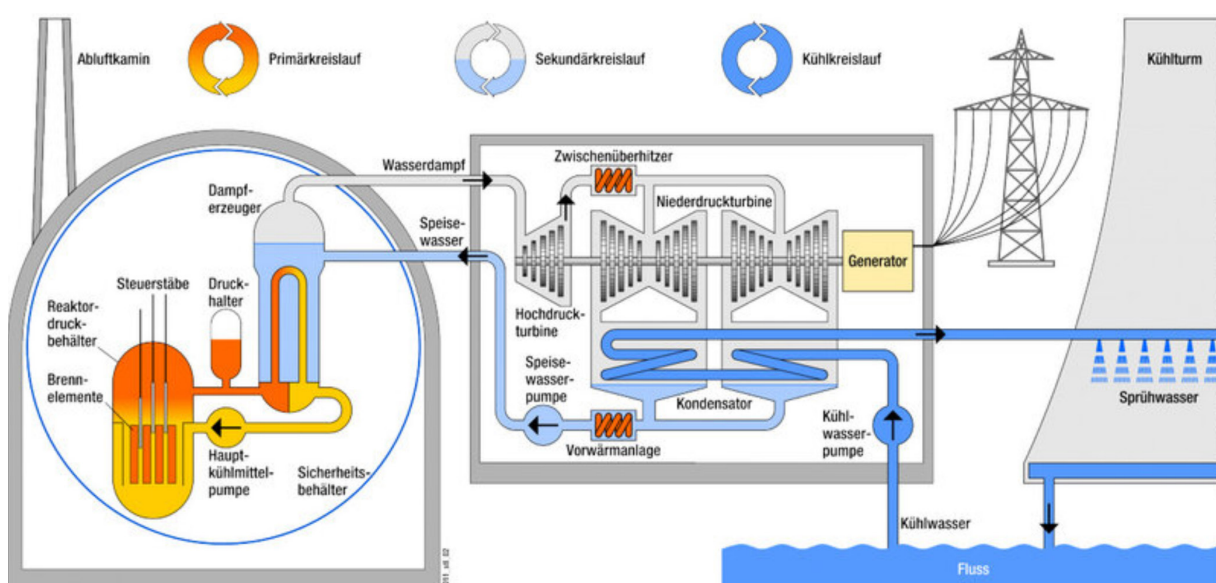


Abbildung 1: Funktionsweise eines Druckwasserreaktors

Wie stehst Du zum Thema Kernkraft?

Eine Umfrage sollte dabei helfen, herauszufinden wie das Meinungsbild anderer Studierender und Interessierter aussieht und welche Behauptungen in der Diskussion über die Kernkraft am wichtigsten sind.

Rahmenbedingungen der Umfrage

Die Umfrage lief im Zeitraum vom 22.04.2022 bis zum 29.04.2022 und hatte einen Stichprobenumfang von 86. 70% der Teilnehmenden waren männlich und 30% weiblich, während niemand angab, divers zu sein. Die jüngste Altersgruppe lag bei 11-20 Jahren, die Älteste bei 61-70 Jahren und die meisten Teilnehmenden waren zum Zeitpunkt der Abstimmung zwischen 21 und 30 Jahren alt.

Die Abbildung 2 beschreibt das Ergebnis der Frage, ob die Kernkraftwerke in Deutschland weiter in Betrieb bleiben sollten. Hier ist auffällig, dass 72% der Befragten die Frage entweder mit „Ja, dauerhaft“ oder „Ja, übergangsweise“ beantworteten. Nur 28% waren hingegen für eine planmäßige Abschaltung. Der größte Teil der Befragten war für eine Übergangslösung mit Atomkraft.

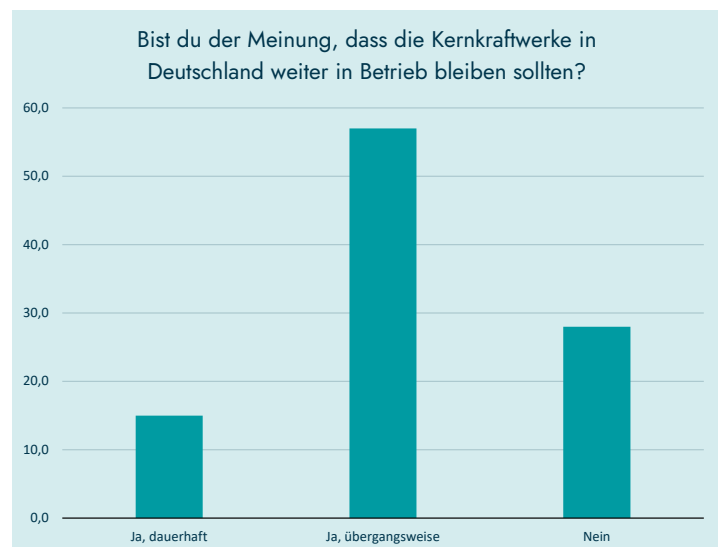


Abbildung 2: Ergebnis der Umfrage zur Frage, ob die Kernkraftwerke in Deutschland weiter in Betrieb bleiben sollten.

QUICK-ANALYSIS

Welche Fragen wurden gestellt?

1. Was assoziiert du mit dem Thema Kernkraft?
2. Bist du der Meinung, dass die Kernkraftwerke in Deutschland weiter im Betrieb bleiben sollten?
3. Welche Gründe sprechen deiner Meinung nach für/ gegen die Kernkraft?
4. Welche Energieträger sollten deiner Meinung nach mehr Förderung erhalten?
5. Auf welche alternativen Übergangslösungen würdest du setzen, bis erneuerbare Energien grundlastfähig agieren können?
6. Demografische Frage

72%

72% der Befragten wollten die Kernkraftwerke dauerhaft oder übergangsweise in Betrieb lassen.

44%

44% der Befragten gaben als Grund gegen die Kernkraft die Problematik mit der Endlagerung an.

Die wichtigsten Behauptungen im Test

Auf den nächsten Seiten werden die am häufigsten genannten Behauptungen über das Thema Kernkraft untersucht und beurteilt, beginnend mit der Dimension Wirtschaftlichkeit.

“Der Strom aus Kernkraftwerken ist günstig.”

Die Investitionskosten beim Neubau von Kernkraftwerken sind hoch. Ist ein Kernkraftwerk jedoch erst einmal im Betrieb, liefert es über Jahrzehnte zuverlässig Strom. Mit durchschnittlichen 6 Eurocent pro Kilowattstunde gehört der Strom aus Kernkraftwerken zu den günstigsten Energiequellen. Die Kernkraftwerke liefern diesen kostengünstigen Strom zu stabilen Preisen und ohne Subventionen. Zu beachten ist hier allerdings, dass aufgrund mangelnder Datenbasis keine Kosten für die Endlagerung berücksichtigt wurden.

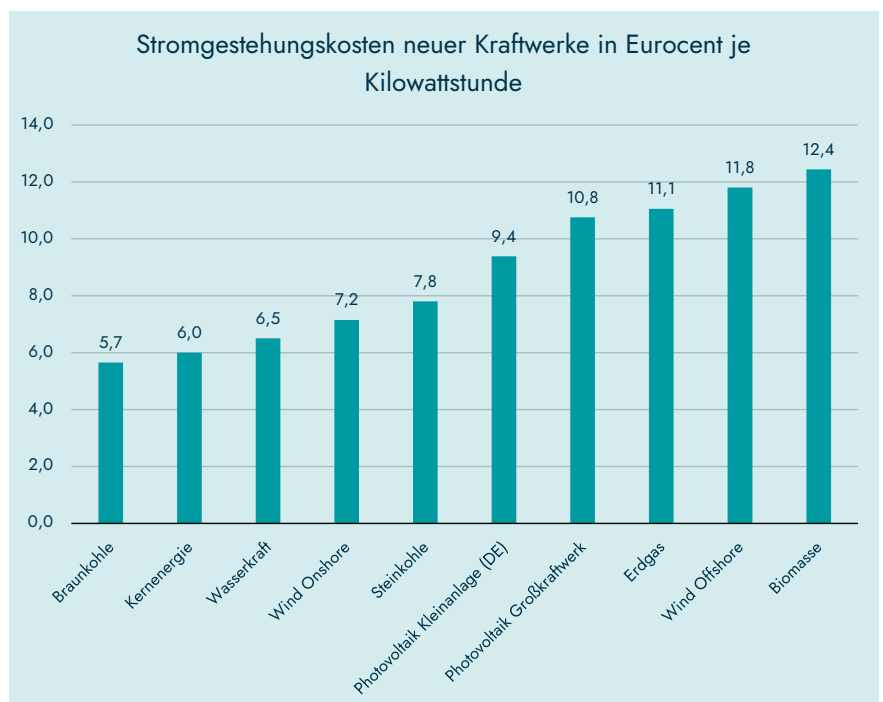


Abbildung 3: Stromerzeugungskosten neuer Kraftwerke in Eurocent je Kilowattstunde.

Die vier relevanten ethischen Dimensionen der Kernkraft sind Wirtschaftlichkeit, Unfallsicherheit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit.



Weltweite Uranreserven in 2019

CAN
652

USA
102

EU
104

EU TOTAL
Die gesamten Uranreserven der EU ohne Grönland.

NER
316

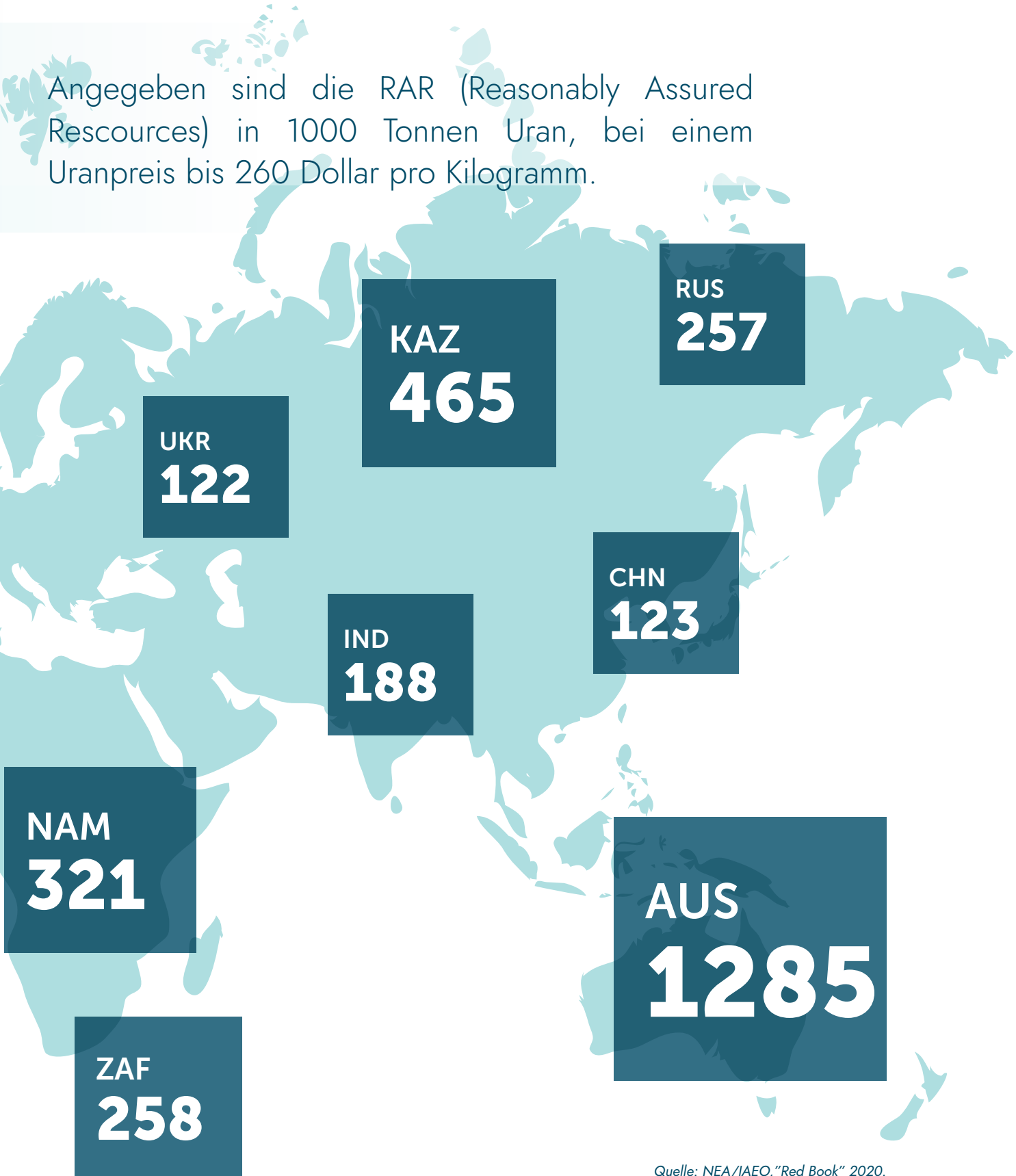
BRA
156

“Die Uranvorräte sind kurzfristig ausgeschöpft.”

Eine Tonne Gestein enthält im globalen Durchschnitt 2–4 Gramm Uran. Uran kommt in zahlreichen Ländern vor. Die gegenwärtig größten Förderländer Kasachstan, Kanada und Australien erzeugten im Jahr 2016 zusammen drei Viertel der weltweiten Produktion. Aber auch Niger, Namibia, Russland, Usbekistan, China und die USA bauen größere Mengen Uran ab. Gesicherte Angaben über die Gesamtmenge der abbauwürdigen Uranvorkommen auf dem Festland gibt es keine, da viele geologisch interessante Gebiete noch gar nicht erkundet worden sind. Trotzdem ergeben sich bereits heute, gemessen am heutigen Verbrauch, Uranvorkommen mit Reserven für 60 Jahre.

Für einen höheren Preis würden sich weitere Vorkommen erschließen lassen, die aufwändiger im Abbau sind. Dann reichen laut OECD die bekannten Uranreserven für die nächsten 135 Jahre. Darüber hinaus gibt es noch weitere Optionen, um Brennstoffe für Kernkraftwerke zu generieren, womit die Versorgungssicherheit von Uran auf mehr als 500 Jahre gesteigert werden könnte.

Angegeben sind die RAR (Reasonably Assured Resources) in 1000 Tonnen Uran, bei einem Uranpreis bis 260 Dollar pro Kilogramm.



Quelle: NEA/IAEO, "Red Book" 2020.

Unfall- & Versorgungssicherheit

Die Wahrnehmung nuklearer Risiken ist seit den Katastrophen in Tschernobyl und Fukushima stärker geworden.

“Kernkraft ist gefährlicher als andere Energiequellen.”

Wie jede Energiequelle bringt Sie aber auch Todesfälle mit sich. Kernenergie gehört zu den sichersten Energiequellen mit einer der geringsten Sterberaten pro erzeugte Terawattstunde. Die meisten Alternativen sind im Bezug auf den CO₂-Austritt gefährlicher. Die Wahrnehmung nuklearer Risiken ist höher, als die Statistiken es widerspiegeln. Wird das potenzielle Katastrophenrisiko der verschiedenen Energiequellen betrachtet, so birgt die Kernkraft das höchste Risiko. Statistisch gesehen entstehen die meisten Todesfälle durch die Luftverschmutzungen, den Treibhausgasen und den dadurch entstehenden Klimawandel. Außerdem sollte berücksichtigt werden, dass ein moderner Druckwasserreakortyp, wie er in Deutschland

eingesetzt wird, mit dem europäischen Sicherheitskultur, den fortlaufenden Modernisierungen, den redundanten und verschiedenen Sicherheitssystemen und -barrieren nicht im Ansatz mit dem Tschernobyl-Reaktor vergleichbar ist. Würde man die Katastrophe in Tschernobyl nicht berücksichtigen, würde die Mortalität der Kernenergie bei 0,01 Tote pro Terawattstunde liegen. Ein Druckwasserreaktor ist bislang noch nicht außer Kontrolle geraten.

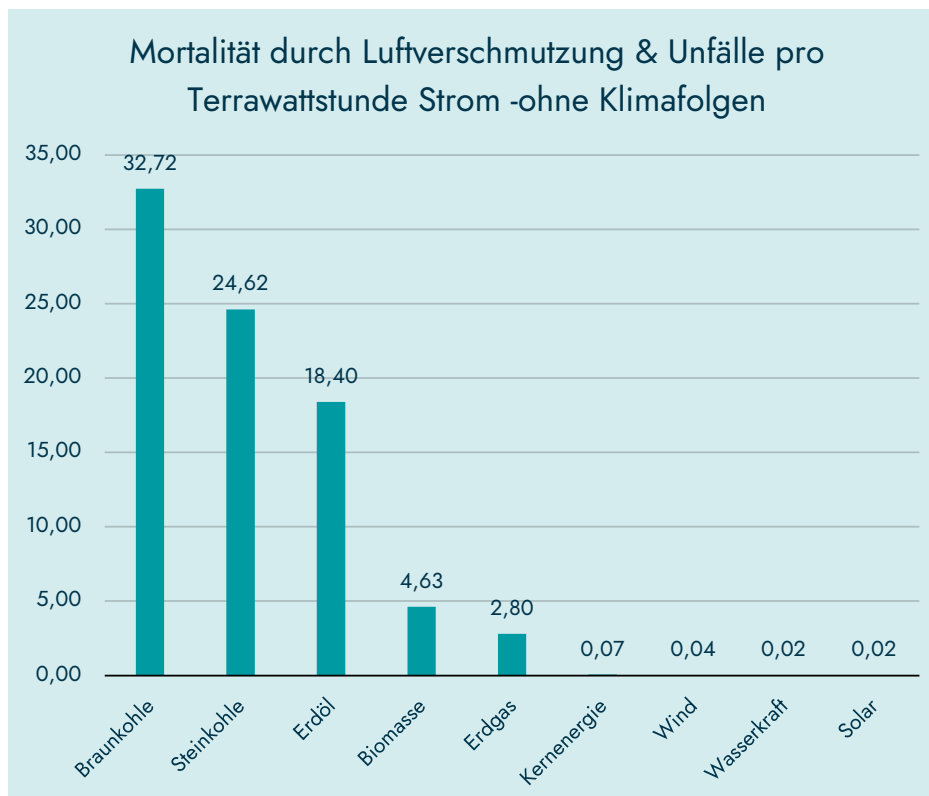


Abbildung 4: Mortalität durch Luftverschmutzung und Unfälle nach Energieträgern.

Trotz der Risiken, die die Kernkraft mit sich bringt, kann der Ausstieg nicht erfolgen, bevor die Versorgungssicherheit durch geeignete Alternativen vollständig gegeben ist.

“Kernkraft kann grundlastfähig Energie gewinnen, was wichtig für unsere Energiesicherheit ist.”

Die Kernkraftwerke sind wetterunabhängig und liefern zu jeder Zeit Energie. Kernenergie ist autark, zuverlässig, planbar und liefert sehr große Energiemengen. Das macht sie aus Sicht der Energiesicherheit und volkswirtschaftlich sehr wertvoll. Sie kann den Energiebedarf decken, wenn die Windräder sich mangels Wind nicht drehen und die Photovoltaikanlagen aufgrund von mangelnder Sonneneinstrahlung keine Energie liefern können. Somit ergänzt sich die Kernenergie mit den erneuerbaren Energien sehr gut und kann bei auftretenden Leistungslöchern die Spannung und die Frequenz im Netz konstant halten und die Energieversorgung sicherstellen.



Umwelt- verträglichkeit

Die möglichen Auswirkungen der Kernkraft auf unsere Umwelt gehören zu den zentralen Diskussionspunkten.

“Es gibt in Deutschland keine endgültigen Lagermöglichkeiten für den Atommüll.”

Deutschland sucht nach wie vor nach einem geeigneten Standort. Ein Endlager soll in Deutschland bis 2031 gefunden sein. Per Gesetz muss die sichere Lagerung in Deutschland für hoch radioaktive Abfälle für mehr als eine Million Jahre gewährleistet sein. In Finnland wird momentan ein Endlager gebaut, welches bereits 2025 in Betrieb genommen werden soll. Schweden hat erst kürzlich ein Endlager genehmigt. Derzeit muss jedes Land selbstständig eine Lösung für die radioaktiven Abfälle finden, da ein Export von nuklearen Abfällen illegal ist.

“Kernkraft ist nahezu CO₂-neutral und leistet somit einen Beitrag gegen den Klimawandel.”

Bei der eigentlichen Erzeugung der Energie entstehen keine CO₂ Emissionen. Berücksichtigt man den Auf- und Abbau eines Kernkraftwerkes, sowie die Wertschöpfungskette des Brennstoffes, so emittieren europäische Kernkraftwerke ca. 24 Gramm CO₂ pro erzeugte Kilowattstunde. Dieser Wert ist im Vergleich zu den fossilen Brennstoffen wie Kohle, Öl und Gas um ca. 25 bis 51 Mal geringer. Die CO₂ Emissionen der Kernenergie liegen in etwa bei denen der erneuerbaren Energiequellen wie die Solar- oder Windenergie.



Radioaktiver Abfall, gelagert in einem Depot.

Treibhausgasemission (CO₂-Äquivalente) in Gramm pro Kilowattstunde

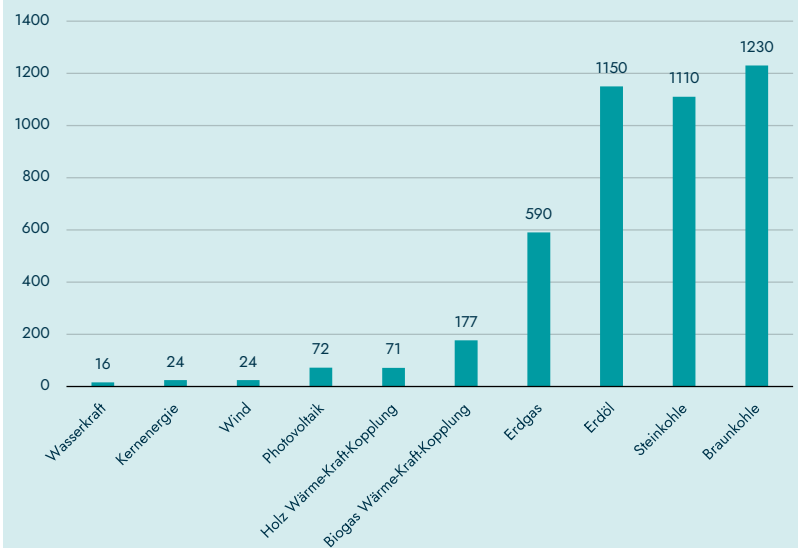


Abbildung 5: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern.



Kernkraft ist zwar im Prozess der Energiegewinnung CO₂ neutral, jedoch müssen auch die Emissionen der Lieferkette sowie des Auf- und Rückbaus berücksichtigt werden.

Ethische Perspektive

Dürfen wenige Menschen Entscheidungen treffen, die zu Katastrophen führen können und somit die Leben und die Freiheiten vieler Menschen beeinflussen?

Ethische Dimensionen der Kernkraft

Der Einsatz der Kernkraft hängt mit verschiedenen Risiken zusammen. Diese Risiken lassen sich nach verschiedenen Dimensionen kategorisieren, mit denen sich die Kernkraft aus ethischer Sicht eingrenzen lässt. Die Dimension der Unfallsicherheit nahm nach den Ereignissen in Tschernobyl und Fukushima die wohl größte Rolle ein. Neben ihr gibt es noch die Dimensionen Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit. Wichtig ist jedoch, dass keine Dimension allein entscheidend ist, sodass bei einer wissenschaftlichen Beurteilung sogenannte trade-offs getroffen werden müssen. Diese fallen ganz nach der Verfügbarkeit möglicher Alternativen aus.

Auswahl möglicher Alternativen

Die Dimension Unfallsicherheit hat gerade in Deutschland eine besondere Bedeutung. Deutschland hat die Möglichkeiten auf sehr viele alternative Energieträger zurückzugreifen. Die Kernkraftwerke müssten also nur so lange laufen, bis ihre Leistung durch eine risikoärmere Energieversorgung ersetzt werden kann.

Verantwortung als Industrieland

Eine andere Sichtweise zeigt der Aspekt der zeitlichen Universalisierung. Demzufolge müssen Energieerzeuger wie die Kernkraft nach ihrem langfristigen Zukunftspotenzial beurteilt werden. Damit einhergehend sei es sinnvoll, trotz des Ausstiegs aus der Kernenergie weitere Forschung auf diesem Gebiet zu betreiben. Dazu zählen auch Lösungen für den Umgang mit nuklearen Abfällen, von denen zukünftige Generationen, sowie wirtschaftlich schwache und auf die Kernenergie angewiesene Länder profitieren können. Zudem könne die Kernkraft als Technologie in ferner Zukunft noch als Notlösung eingesetzt werden, sollten andere fossile Energieträger ausgeschöpft werden.



Das Innere des Kerns eines Kernspaltungsreaktors.



Wer hat die Verantwortung und wer trägt die Konsequenzen im Falle eines folgeschweren Unfalls?

Ethische Aspekte der Endlagerung

Die Endlagerung von Atommüll ist und bleibt eine der zentralen Herausforderungen im Bezug auf die Kernkraft. Die heutige Gesellschaft profitiert von der Kernkraft, während sich die zukünftige Generation mit den Folgen auseinandersetzen muss. Im Umgang mit dieser Problematik können verschiedene Handlungsmaxime herangezogen werden.

Handle so, dass die, die nach dir kommen, noch eine Zukunft haben!

Handle so, dass wenn die als Nebenfolgen eintretenden Übel geringer sind als die Übel, die aus einem Handlungsverzicht erwachsen!

Mit Blick auf verschiedene Handlungsmaxime wird klar, dass nur Lösungen benötigt werden, die es zukünftigen Generationen ermöglichen, den Atommüll unter höchsten Sicherheitsrichtlinien rückholbar zu machen. Sollte es in Zukunft geeignete Technologien zur Verminderung der Gefahren und des Umfangs des Atommülls geben, so muss diese Option sichergestellt sein.

Risikoethischer Ansatz

Bei der deontologischen Risikoethik hängt die Beurteilung einer Technologie nicht von dem Gesamtnutzen-Risiko-Verhältnis ab, sondern mehr von deren Risikoprofil. Es werden Schadensobergrenzen festgelegt, bei deren Überschreiten, unabhängig von der Eintrittswahrscheinlichkeit, die Technologie sofort abgelehnt wird. Im Bezug auf die Kernkraft kann es beispielsweise passieren, dass Katastrophenrisiken als Ausschlusskriterium festgelegt werden. Somit würde die Kernkraft unverzüglich als nicht akzeptabel eingestuft werden.


Fazit

Die Kernkraft liefert verschiedene Argumente, die sowohl für als auch gegen eine Verlängerung der Laufzeit sprechen.

Die zwei Seiten der Kernkraft

Wie man sieht, ist das Thema Energiegewinnung durch Kernkraft durchaus umstritten in Deutschland. Sie bringt Risiken mit sich, die nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Gleichzeitig hat die Kernkraft auch Vorteile gegenüber anderen fossilen Energieträgern, insbesondere was den CO₂-Ausstoß und den Platzbedarf angeht. Aufgrund des Katastrophenrisikos, welches nie ganz ausgeschlossen werden kann, kann die Kernkraft aus ethischer Sicht schnell als nicht akzeptabel eingestuft werden. Mit den erneuerbaren Energien, die nicht grundlastfähig Energie erzeugen, gibt es zwar gute Alternativen, diese können die Energiesicherheit jedoch nicht alleine gewährleisten. Solange erneuerbare Energien nicht durch Speichertechnologien grundlastfähig agieren können, muss eine Lösung gefunden werden, die grundlastfähigen Strom für die Energiesicherheit bereitstellen kann. Derzeitige Möglichkeiten zur Lösung des Problems bieten nur die fossilen Energieträger, welche aber zum Großteil mit einem hohen CO₂-Ausstoß verbunden und somit ethisch wiederum umstritten sind. Kernenergie hat nur noch einen Anteil von 6% an der eingespeisten Energie, jedoch sind dies bedeutende 6%, die bei einer anhaltenden Ressourcenknappheit durchaus wichtig sind. Sollten die Sicherheitsüberprüfungen der letzten drei Kernkraftwerke erfolgreich sein, ist die Argumentation durchaus berechtigt, die Kernkraft weiterhin als Übergangstechnologie zu nutzen. Wie alle richtig begründeten Aussagen, haben auch die vorgestellten Argumente in dieser Broschüre, die für und gegen einen Weiterbetrieb der Kernenergie in Deutschland sprechen, ihre Berechtigung. Nur wenn wir versuchen, die anderen Sichtweisen zu verstehen und zu respektieren, wird es uns möglich sein, eine gesellschaftlich verantwortungsbewusste Lösung zu finden.





In der heutigen Situation ist es wichtiger denn je, mit Hilfe von möglichst nachhaltigen Methoden Energie einzusparen, um die Abhängigkeit von anderen Staaten zu senken und einen Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel zu leisten.

Quellen

LITERATUR

VÖLKLE, Hansruedi, 2020. Kernenergie: Chancen und Risiken. 1. Aufl. 2020. Berlin, Heidelberg: Springer. ISBN 3662593017

Electricity generation and health Lancet Markandya & Wilkinson (2017)

Balancing Safety with Sustainability: Assessing the Risk of Accidents for Modern Low-Carbon Energy Systems Sovacool et al (2015)

Studie Levelised Cost of Electricity 2015 archiviert vom Original am 4. Februar 2022, abgerufen am 13. Oktober 2017, Autor: VGB PowerTech

Ethik-Kommission, Sichere Energieversorgung, 30. Mai 2011. Deutschlands Energiewende - Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft

Grunewald, Armin, 2013. Handbuch Technikethik. Stuttgart, Weimar: Metzler. ISBN 9783476024435

INTERNETQUELLEN

<https://www.stern.de/digital/technik/ab-ins-granit-bergwerk--schweden-baut-endlager-fuer-100-000-jahre-31585984.html>

<https://www.posiva.fi/en/index.html>

<https://www.base.bund.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/BASE/DE/2022/0128-beschluss-schweden-endlager.html>

<https://www.deutschlandfunkkultur.de/vorbild-fuer-endlagersuche-in-deutschland-finnlands-deponie-100.html>

<https://finland.fi/de/leben-amp-gesellschaft/finland-baut-erstes-atomares-endlager/>

https://cms.nuklearforum.ch/sites/default/files/2021-10/170101_Faktenblatt_Oekobilanz_d_Web.pdf

<https://ourworldindata.org/safest-sources-of-energy>

https://www.kernenergie.ch/de/rohstoff-uran_content--1-1085.html#:~:text=Anders%20als%20Erd%C3%B6l%20kommt%20abbauw%C3%BCrdiges,bauen%20gr%C3%B6ssere%20Mengen%20Uran%20ab.

https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf

<https://www.tech-for-future.de/kosten-kwh/>

https://read.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/the-full-costs-of-electricity-provision_9789264303119-en#page127

<https://www.quarks.de/technik/energie/welche-art-von-strom-ist-am-guenstigsten/>

<https://www.lazard.com/media/451419/lazards-levelized-cost-of-energy-version-140.pdf>

https://www.base.bund.de/DE/themen/kt/ausstieg-atomkraft/abschaltung-akw/abschaltung_node.html;jsessionid=B03916740DD0CF10D1F170645CDBA2ED.1_cid339

https://www.base.bund.de/DE/themen/kt/ausstieg-atomkraft/ausstieg_node.html

https://www.focus.de/finanzen/news/moegliche-verlaengerung-der-atomkraftwerke_id_79207555.html

<https://www.lto.de/recht/hintergruende/h/russland-ukraine-bewaffneter-konflikt-atomkraftwerk-militaerisches-ziel-humanitaeres-voelkerrecht-umweltvoelkerrecht/>

<https://www.waz.de/politik/atomkraftwerke-atomstrom-deutschland-krieg-verlaengerung-debatte-id234731463.html>

<https://www.nuklearesicherheit.de/wissen/funktionsweise-von-kernreaktoren/druckwasserreaktor-dwr/>

<https://enritec.com/de/kernbrennstoffkreislauf/>

https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_233_43312.html

https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/_inhalt.html#sprg260602

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/Tabellen/bruttostromerzeugung.html>

<https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/news/index.php?newsId=2708>

ABBILDUNGEN

Eigene Umfrage

BILDQUELLEN

<https://stock.adobe.com/de/>



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Technik & Gesellschaft
**Die Zukunft der Kernkraft in
Deutschland**

Kevin Höcker

Yannick Müller

Jörn Meendermann