

Kontakt:

Rainer Klute
Bergstraße 14
44339 Dortmund

22. April 2022

An das

Bundesverfassungsgericht
Schlossbezirk 3
76131 Karlsruhe

Verfassungsbeschwerde

gegen den Atomausstieg

der Beschwerdeführer

1. [Der Name dieses Beschwerdeführers ist nicht öffentlich.]
2. Tobias Karl Hofmann, Homberg
3. Alexander Fritz, Heppenheim
4. [Der Name dieses Beschwerdeführers ist nicht öffentlich.]
5. Eric Danielski, Berlin
6. John Paul Adrian Glaubitz, Berlin
7. Florian Blümm, Berlin
8. Britta Augustin, Gerbrunn
9. Daniel Spannbauer, Kettershausen
10. Harri Porten, Hamburg
11. Rainer Klute, Dortmund
12. [Der Name dieses Beschwerdeführers ist nicht öffentlich.]

wegen Unterlassens.

1. Vorbemerkung

Das Bundesverfassungsgericht hat mit seinem Klimabeschluss vom 24. März 2021 mehreren Beschwerden gegen das Klimaschutzgesetz (KSG) vom 12. Dezember 2019 teilweise stattgegeben und den Gesetzgeber veranlasst, die Klimaziele des Gesetzes zu verschärfen.

Wir, die Beschwerdeführer, sehen unser Wohlergehen in Zukunft durch den deutschen Atomausstieg bedroht. Wir haben uns gefragt: Wie will Deutschland die verschärften Klimaschutzziele grundrechtsschonend ohne die Nutzung der Kernenergie erreichen, wenn das schon für die alten Ziele kaum möglich war? Muss nun nicht auch das Atomgesetz geändert werden, weil der Ausstieg aus der Kernenergie mit dem Klimabeschluss nun ebenfalls verfassungswidrig geworden ist?

Wir haben diese Frage Verfassungsjuristen vorgelegt. Aus den kurzen Kontakten, die wir hatten, haben wir den Eindruck gewonnen, dass eine Verfassungsbeschwerde gegen den Atomausstieg Erfolg haben könnte. Diese Chance wollen wir nutzen. Aus Kostengründen haben wir diese Verfassungsbeschwerde selbst und ohne anwaltliche Unterstützung ausgearbeitet.

2. Verfassungsbeschwerde

Die Beschwerdeführer rügen das Unterlassen des Gesetzgebers, die Verfassungsmäßigkeit des Atomgesetzes wiederherzustellen, nachdem es

- a) durch verschärfte Anforderungen zum Klimaschutz (intertemporale Freiheitssicherung), zur Luftreinhaltung und
- b) durch neue Erkenntnisse und Einschätzungen zu den Risiken der Kernenergie und zu ihrer Bedeutung für den Klimaschutz

verfassungswidrig geworden ist. Die Verfassungswidrigkeit der Regelungen zum Atomausstieg in § 1 (1. Zweck) und § 7 Absatz 1 Satz 2 und Absatz 1a Atomgesetz (nachfolgend: „Atomausstieg“) ergibt sich aus der Neubewertung der der Kernenergienutzung zurechenbaren Risiken und ihrer Abwägung gegen die Verletzung von Grundrechten auf Freiheit und auf körperliche Unversehrtheit nach Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG als Folge des Atomausstiegs. Der Atomausstieg

- a) führt zu einer einseitigen Verlagerung von Treibhausgasminderungslast in die Zukunft (Klimabeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021, nachfolgend: „Klimabeschluss“, 4. Leitsatz und Rn 117),
- b) gefährdet Freiheitsrechte und die Gesundheit der Beschwerdeführer. Denn ohne die Nutzung der Kernenergie
 - a) bleiben die Schutzvorkehrungen gegen Risiken des Klimawandels erheblich hinter dem Schutzziel zurück,
 - b) werden vermehrt fossile Energien wie Kohle, Mineralöl und Erdgas verbrannt, was in erheblichem Umfang zur Verschmutzung der Luft beiträgt,
 - c) ist die Energieversorgung weniger robust und das Risiko größerer Versorgungsausfälle mit drastischen Freiheitseinschränkungen erhöht.

Die Beschwerdeführer begründen ihre Beschwerde wie nachstehend dargelegt.

3. Gliederung

1. Vorbemerkung.....	3
2. Verfassungsbeschwerde.....	5
3. Gliederung.....	7
4. Sachliche Begründung.....	11
4.1 Zusammenfassung.....	11
4.1.1 Übersicht.....	11
4.1.2 Klimaziele ohne Kernenergie nicht erreichbar.....	12
4.1.3 Kernenergie ist nachhaltig.....	13
4.1.4 Endlagerproblem ist lösbar.....	14
4.1.5 Neue Reaktorkonzepte.....	16
4.1.6 Kernenergie vermeidet Luftverschmutzung.....	16
4.2 Atomausstieg.....	16
4.2.1 Übersicht Stand 2002.....	16
4.2.2 Begründung des Atomausstiegs 2002 (BT-Drs. 14/6890).....	18
4.2.2.1 Schadensausmaß von Unfällen.....	18
4.2.2.2 Risiken der Entsorgung bestrahlter Brennelemente.....	19
4.2.2.2.1 Endlagerung.....	19
4.2.2.2.2 Wiederaufarbeitung.....	21
4.2.2.3 Risiken des Missbrauchs von Kernbrennstoffen.....	22
4.2.2.4 Befriedung eines tiefgreifenden gesellschaftlichen Konflikts.....	22
4.2.2.5 Klimaschutzziele auch ohne Kernenergie erreichbar.....	22
4.2.3 Neubewertung der Ausstiegsgründe.....	23
4.2.3.1 Mehr Klarheit über Unfallfolgen.....	23
4.2.3.1.1 Chernobyl Forum 2003-2005.....	23
4.2.3.1.2 Fukushima 1 (UNSCEAR 2013).....	24
4.2.3.1.3 Fukushima 2 (OECD 2021, WHO, UNSCEAR 2020).....	26
4.2.3.1.4 Strahlenrisiko und Strahlenschutz.....	28
4.2.3.1.5 Die Studie von Waddington et al. von 2017.....	29

4.2.3.1.6 EU-Taxonomie und Kernenergie, die Untersuchung des JRC.....	29
4.2.3.1.7 Umfrageergebnisse zum Atomausstieg.....	34
4.2.3.1.8 Die Antwort des BASE auf die JRC-Studie.....	34
4.2.3.1.9 Neue Reaktorkonzepte.....	36
4.2.3.2 Entsorgung: immer noch kein Endlager in Sicht?.....	37
4.2.3.3 Missbrauch von Kernbrennstoffen.....	44
4.2.3.4 Gesellschaftlicher Konflikt nicht befriedet.....	45
4.2.3.5 Klimaschutz - ohne Kernenergie unzureichend.....	46
4.2.3.5.1 Klimaziele Deutschland.....	46
4.2.3.5.2 Klimaziele global.....	51
4.2.3.5.3 Das Beispiel Masdar City (Abu Dhabi).....	53
4.2.3.6 Kritik am Sachverständigenrat für Umweltfragen zur Kernenergie.....	54
4.2.3.6.1 „Unfallrisiken“.....	54
4.2.3.6.2 „Ungelöste Endlagerung“.....	55
4.2.3.6.3 „Unwirtschaftlichkeit“.....	55
4.2.3.7 Kritik am Abschlussbericht der Ethikkommission.....	58
4.2.3.8 Weiterbetrieb deutscher Kernkraftwerke.....	59
4.2.4 Luftreinhaltung mit Kernenergie.....	60
5. Rechtliche Begründung.....	65
5.1 Zulässigkeit der Verfassungsbeschwerde.....	65
5.1.1 Beschwerdegegenstand.....	65
5.1.2 Beschwerdebefugnis.....	65
5.1.2.1 Schutzpflichten aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1.....	66
5.1.2.2 Intertemporale Freiheitssicherung.....	66
5.1.3 Beschwerdefrist.....	67
5.1.4 Rechtswegerschöpfung.....	68
5.1.5 Subsidiarität.....	68
5.2 Begründetheit.....	69
5.2.1 Kernenergie ist keine Hochrisikotechnologie per se.....	69

5.2.2 Kernenergie schont grundrechtlich geschützte Freiheit.....	71
5.2.3 Kernenergie schont Grundrecht nach Art. 2 Abs 2 Satz 1.....	74
6. Fazit.....	77
7. Beschwerdeführer.....	79
7.1 Kontaktdaten.....	81
7.2 Vollmachten.....	83
7.3 Unterschriften.....	85
8. Anlagen.....	89
8.1 Prognose THG-Emissionen 2030.....	89
8.2 JRC-Report, wichtigste Ergebnisse.....	90
8.2.1 Wichtigste Ergebnisse.....	90
8.3 Umfragen zur Kernenergienutzung.....	99
8.3.1 ARD-DeutschlandTREND 2012.....	99
8.3.2 forsa 2013.....	100
8.3.3 Civey April 2022.....	104

4. Sachliche Begründung

4.1 Zusammenfassung

4.1.1 Übersicht

Der Verzicht auf die Nutzung der klimaneutralen Kernenergie erhöht aktuell die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Mineralöl und Erdgas. Das führt zu höheren CO₂-Emissionen. Dies beschleunigt den Verbrauch des noch verfügbaren Restbudgets an CO₂-Emissionen, und es verstärkt die Klimaerwärmung, soweit ein späterer Ausgleich des aktuellen Mehrverbrauchs nicht gelingt. Darüber hinaus verschmutzt die Verbrennung fossiler Energien die Luft. Beides gefährdet die Gesundheit der Beschwerdeführer.

Anders als noch von den Kernkraftwerken in Tschernobyl und Fukushima geht von neueren, nach heute geltenden Vorschriften gebauten oder nachgerüsteten und betriebenen Kernkraftwerken keine wesentliche Gefährdung von Grundrechten mehr aus. Die Bezeichnung „Hochrisikotechnologie“ ist für Kernkraftwerke, welche die Anforderungen der EU-Taxonomie erfüllen, nicht gerechtfertigt. Grundrechtsgefährdungen aus Luftverschmutzung und Klimawandel, welche durch die Nutzung der Kernenergie vermieden werden könnten, sind ungleich größer als die Restrisiken aus der Nutzung dieser Kernkraftwerke.

Gefährdet ist auch die grundrechtlich umfassend geschützte Freiheit der Beschwerdeführer. Denn ohne Kernenergie ist die Energieversorgung weniger robust. In Krisensituationen kann es so leichter zu großen Versorgungsstörungen kommen mit der Notwendigkeit drastischer Verbrauchseinschränkungen (Klimabeschluss, Rn 117).

Die Schutzpflicht des Staates aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG umfasst auch die Verpflichtung, Leben und Gesundheit vor den Gefahren des Klimawandels zu schützen (Klimabeschluss, 1. Leitsatz). Da vom Betrieb von Kernkraftwerken, welche die heutigen EU-Anforderungen erfüllen, keine wesentliche Grundrechtsgefährdung mehr ausgeht, steht es auch nicht mehr im freien Ermessen des Gesetzgebers, die Nutzung dieser Kernkraftwerke zuzulassen oder nicht. Denn ohne ihre Nutzung bleiben die Maßnahmen zum Klimaschutz erheblich hinter dem Schutzziel zurück (Klimabeschluss, Rn 158). Eine realitätsgerechte Abwägung von Risiken und Nutzen ergibt, dass ein pauschales Verbot der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität nicht mehr verhältnismäßig ist. Der Gesetzgeber verletzt somit aus Sicht der Beschwerdeführer seine Schutzpflicht aus Art. 2. Abs. 2 Satz 1, wenn er am Atomausstieg festhält (vgl. BVerfGE 142, 313 <337 f. Rn. 70> m.w.N.; stRspr, und Klimabeschluss Rn. 152).

Das Klimaschutzgebot verlangt vom Staat international ausgerichtetes Handeln zum globalen Schutz des Klimas und verpflichtet ihn, im Rahmen internationaler Abstim-

mung auf Klimaschutz hinzuwirken (Klimabeschluss, 2. Leitsatz, c.). Ein nationales Verbot der Kernenergienutzung ist aus Sicht der Beschwerdeführer mit dieser Forderung nicht vereinbar, wenn die internationale Gemeinschaft durch die Expertise der von ihr beauftragten Institutionen (IPCC, IEA, EU-Kommission) die Nutzung sicherer Kernkraftwerke für vertretbar und für wichtig zum Erreichen der Klimaziele erachtet.

4.1.2 Klimaziele ohne Kernenergie nicht erreichbar

Ohne Kernenergie ist es praktisch unmöglich, die Erderwärmung auf unter 2 °C, möglichst 1,5 °C sozialverträglich zu begrenzen. In der Begründung zum Atomausstiegsgesetz¹ ([Bundestagsdrucksache 14/6890](#), Abschnitt IV. 2. letzter Absatz) war der Gesetzgeber noch davon ausgegangen,

„dass die Klimaschutzziele der Bundesregierung auch bei einem schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie erreicht werden können.“

Laut Klimaschutzgesetz (KSG) soll Deutschland nun bis 2045 Netto-Treibhausgasneutralität erreichen. Nach 2050 sollen Treibhausgasemissionen negativ werden. Bis 2030 sollen die Emissionen um 65 Prozent gegenüber 1990 sinken.

Eine Prognose aus Oktober 2021² (Anlage 8.1) erwartet demgegenüber nur einen Rückgang der Emissionen bis 2030 um nur etwa 50 Prozent. Das Zwischenziel 2030 wird danach voraussichtlich deutlich verfehlt. Um das laut SRU³ noch zur Verfügung stehende nationale Restbudget an CO₂-Emissionen in Höhe von 6,7 Gigatonnen⁴ einzuhalten, sind aber schon die Ziele des KSG zu wenig ambitioniert. Nach einer Studie der HTW Berlin⁵ müsste dafür Netto-Treibhausgasneutralität schon bis 2035 erreicht werden.

In 2021 sind die Emissionen auf knapp 0,8 Gigatonnen wieder angestiegen. Ohne drastische Einschnitte in den Verbrauch fossiler Energien wird das Restbudget von 6,7 Gigatonnen voraussichtlich noch vor 2030 erschöpft sein.

Ein bedeutender Einschnitt in den Verbrauch fossiler Energieträger wäre grundrechtschonend möglich, wenn der Gesetzgeber den Weiterbetrieb noch funktionsfähiger Kernkraftwerke über den 31.12.2022 hinaus zulassen würde. Dies setzt allerdings voraus, dass diese Zulassung schnell erfolgt (Näheres siehe Abschnitt 4.2.3.8)

1 <https://dserver.bundestag.de/btd/14/068/1406890.pdf>

2 <https://deutschlands-neue-agenda.de/de/grafiken/>

3 Sachverständigenrat für Umweltfragen

4 Klimabeschluss des BVerfG vom 24. März 2021, Rn 219, 231, 236

5 <https://solar.htw-berlin.de/wp-content/uploads/HTW-Studie-Solarstromausbau-fuer-den-Klimaschutz.pdf>

Auch die **globalen Klimaziele** sind laut Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) unter Berufung auf Modellrechnungen des IPCC ohne Kernenergie praktisch nicht zu erreichen.⁶

Laut Klimabeschluss verlangt das Klimaschutzgebot vom Staat „international ausgerichtetes Handeln zum globalen Schutz des Klimas und verpflichtet, im Rahmen internationaler Abstimmung auf Klimaschutz hinzuwirken.“ Ein Festhalten am deutschen Atomausstieg ist mit dieser Forderung nicht vereinbar.

4.1.3 Kernenergie ist nachhaltig

Die EU-Kommission hat vorgeschlagen, Kernenergie in die EU-Taxonomie für nachhaltige Technologien aufzunehmen.⁷ Der Vorschlag basiert auf einem Bericht⁸ des wissenschaftlichen Dienstes der EU-Kommission (Joint Research Centre, JRC), im Folgenden „JRC-Report“, und seiner Begutachtung durch zwei Expertengruppen. Die darin enthaltene Einschätzung der Kernenergie als vertretbare Technologie zum Erreichen der EU-Klimaneutralität korrigiert die bisher in Deutschland herrschende Meinung, dass die Risiken der Kernenergienutzung auf Dauer nicht tolerabel sind. Diese Meinung basiert im Wesentlichen auf den Erfahrungen nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl in 1986 und der in 2002 noch herrschenden Unsicherheit über die Spätfolgen. Der Reaktorunfall von Fukushima in 2011 wurde vor allem in Deutschland als Bestätigung für diese Meinung verstanden.

Heute wird zunehmend anerkannt, dass die Folgen der Reaktorunfälle für Menschen und Umwelt weniger schwerwiegend sind als noch in 2011 angenommen. Auch wird zunehmend anerkannt, dass nicht nur das Risiko, sondern auch das Schadensausmaß eines Reaktorunfalls einer Verminderung durch sicherheitstechnischen Fortschritt zugänglich ist (vgl. Abschnitt 4.2.3.1.6 und 4.2.3.1.9). Ein komplettes Verbot der Kernenergie kann deshalb mit dem Hinweis auf ein bisher für möglich gehaltenes gesellschaftlich nicht akzeptables Schadensausmaß nicht mehr plausibel begründet werden.

Das Bundesverfassungsgericht hat Kernenergie in seinem Urteil vom 6.12.2016 noch als „Hochrisikotechnologie“ bezeichnet. Auf der Grundlage der unabhängigen wissen-

6 <https://unece.org/climate-change/press/international-climate-objectives-will-not-be-met-if-nuclear-power-excluded>

7 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_711

8 Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

schaftlichen Analysen im Auftrag der EU-Kommission⁹ (JRC-Report⁸) muss diese Bewertung der Kernenergie nach Überzeugung der Beschwerdeführer korrigiert werden.

4.1.4 Endlagerproblem ist lösbar

Der Atomausstieg wurde auch damit begründet, dass das Entstehen weiteren radioaktiven Abfalls begrenzt werden soll. Denn *„die radioaktiven Abfälle können die Nachwelt belasten“*.

Der Gesetzgeber hatte 2002 angenommen, dass von den radioaktiven Abfällen aus der Kernenergienutzung für viele nachfolgende Generationen eine besondere Gefahr ausgeht. Diese Annahme hat sich seitdem nicht bestätigt. Vielmehr ist es international wissenschaftlicher Konsens, dass solche Abfälle in tiefen geologischen Gesteinsschichten für ausreichend lange Zeiträume sicher gelagert werden können. (vgl. **Anlage 8.2**, JRC-Report, wichtigste Ergebnisse).

Der Salzstock Gorleben, der seit 1977 erkundet worden war, galt im Atomkonsens vom 14. Juni 2000 als „eignungshöflich“, also potenziell geeignet für die langfristig sichere Lagerung hochradioaktiver Abfälle. Eine entsprechende Erklärung der Bundesregierung ist dem Atomkonsens als Anlage 4 beigefügt¹⁰.

Durch das im Atomkonsens zur Beantwortung allgemeiner Fragen von der Bundesregierung geforderte Erkundungsmoratorium wurde aber verhindert, dass die Erkundung kurzfristig zu Ende geführt und die Eignung des Salzstock abschließend festgestellt werden konnte. Die Erkundung wurde auch nach vollständiger Beantwortung der offenen Fragen im Jahr 2005 nicht sofort wieder aufgenommen. Nach der Verabschiedung des ersten Standortauswahlgesetzes durch den Deutschen Bundestag wurde die bergmännische Erkundung am Standort Gorleben am 23. Juli 2013 per Gesetz beendet.

Die nach dem Reaktorunfall von Fukushima vom Bundestag eingesetzte „Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“ (Endlagerkommission) führte in ihrem Abschlussbericht 2016 ein zusätzliches, elftes Kriterium für die Eignung eines Gebietes als Endlager ein, das Deckgebirgskriterium. Im Wesentlichen anhand dieses Kriteriums wurde der Salzstock Gorleben im Jahr 2020 im Zwischenbericht der mit der Endlagersuche beauftragten Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) von der weiteren Suche ausgeschlossen. Die Begründung für den Ausschluss wurde von der Deutschen

9 Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

10 <https://www.bmuv.de/download/vereinbarung-zwischen-der-bundesregierung-und-den-energieversorgungsunternehmen-vom-14-juni-2000/>

Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung (DAEF) und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in schriftlichen Stellungnahmen^{11,12} kritisiert.

Die Aufnahme des Deckgebirgskriteriums wurde in einem Sondervotum zum Abschlussbericht als unsachgemäß kritisiert, da *„diese Schutzfunktion bereits durch die Kriterien der Robustheit in den Sicherheitsbetrachtungen des ewG-Konzepts abgedeckt ist“* (Seite 506).¹³ Aus sicherheitstechnischer Sicht würde das keinen zusätzlichen Vorteil bringen, *„sondern sorgt in der festgelegten Systematik nur für eine unbegründete Überbetonung dieses Kriteriums gegenüber mindestens gleichwertigen weiteren Robustheitskriterien. Deswegen lehnen wir das zusätzliche Kriterium zum Deckgebirge ab.“*

Der vorzeitige Ausschluss von Gorleben aufgrund einer von Experten kritisierten Begründung kann das Vertrauen in die Glaubwürdigkeit des Verfahrens beschädigen. Bürgerinitiativen, die sich an anderen Standorten bilden, können mit dem Hinweis auf die Ausschlussentscheidung zu Gorleben fordern, dass auch ihr Standort ausgeschlossen werden muss. Ist das Vertrauen in eine objektive Durchführung des Auswahlverfahrens geschädigt, ist damit auch der Erfolg der Endlagersuche infrage gestellt.

Die der BGE vorgesetzte Behörde, das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) erklärt auf seiner Website (Stand Anfang 2022) den Atomausstieg zur Voraussetzung für den Erfolg der Endlagersuche.¹⁴ Damit überschreitet das BASE seine Zuständigkeit. Eine solche Voraussetzung ist nicht sachgerecht, sie erschwert die Endlagersuche in unzulässiger Weise. Denn über die Zukunft des Atomausstiegs entscheidet der Bundestag und nicht das BASE. Ein Endlager wird auch dann benötigt, wenn sich der Bundestag für die weitere Nutzung der Kernenergie entscheiden sollte. Die Möglichkeit der sicheren Endlagerung benutzter nuklearer Brennstoffe ist eine Voraussetzung für die weitere Nutzung der Kernenergie, nicht umgekehrt.

Das BASE untersteht dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). Es ist also dem BMUV und damit der Bundesregierung zuzurechnen, wenn durch Maßnahmen, Entscheidungen oder Bewertungen in ihrem Verantwortungsbereich die Suche nach einem geeigneten Endlager behindert wird.

Die Bundesregierung kann ihr Festhalten am Atomausstieg nicht mit dem Hinweis auf das ungelöste Problem der atomaren Entsorgung rechtfertigen, wenn sie selbst dazu

11 https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Fachdiskussionen/Stellungnahmen/20201016_DAEF_an_BGE_Schreiben_zu_Teilgebieten_barrierefrei.pdf

12 https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Endlagerung/Veranstaltungsbeitraege/Fachkonferenz_Teilgebiete/fachkonferenz_teilgebiete_2021.html

13 https://www.bundestag.de/resource/blob/434430/35fc29d72bc9a98ee71162337b94c909/drs_268-data.pdf, S. Seite 506

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

beiträgt, die Lösung des Problems zu verzögern. Das hat sie nach Überzeugung der Beschwerdeführer getan. Siehe auch Abschnitt 4.2.3.2 dieser Beschwerde und vgl. Anlage 8.2, JRC-Report, wichtigste Ergebnisse.

4.1.5 Neue Reaktorkonzepte

Neue Konzepte für Leistungsreaktoren eröffnen heute die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Energieerzeugung mit deutlich geringeren Nennleistungen pro Reaktor, als sie 2002 noch üblich waren. Beispiel: der **NuScale-Reaktor**¹⁵. Hauptsächlich wegen ihrer deutlich geringeren Nennleistung waren aber im Atomausstiegsgesetz von 22. April 2002 Forschungsreaktoren vom Atomausstieg ausgenommen. Ihr geringeres Gefährdungspotential wurde als akzeptabel erachtet. Dementsprechend wäre heute auch das Gefährdungspotential kleiner Leistungsreaktoren zur Stromerzeugung als akzeptabel einzuschätzen.

4.1.6 Kernenergie vermeidet Luftverschmutzung

Bei der Erzeugung von Kernenergie werden keine Luftschadstoffe freigesetzt. Die Emissionen von radioaktiven Stoffen ist extrem gering. Ihr Beitrag zur Gesamtbelastung von Menschen und Umwelt durch Radioaktivität ist sehr gering. Andererseits werden durch die Verbrennung fossiler Energien wie Kohle, Mineralöle und Erdgas, Luftschadstoffe in großen Mengen freigesetzt, welche messbare Schäden für Menschen und Umwelt verursachen. Diese Emissionen werden vermieden, wenn fossile Energiequellen durch Kernenergie ersetzt werden.

Ein bedeutender Schadstoff aus der Verbrennung fossiler Energien ist Feinstaub. Feinstaub stellt eine besondere Belastung für Kinder, Menschen mit vorgeschädigten Atemwegen und ältere Personen dar. Laut Europäischer Umweltagentur führt die Feinstaubbelastung in Deutschland zu 53.800 vorzeitigen Todesfällen im Jahr. Da die Feinstaubbelastung der Luft auch andere Ursachen hat, kann nur ein Teil dieser Zahl der Verbrennung fossiler Energien zugerechnet werden. Diese verursacht allerdings weitere Luftschadstoffe, wie Stickstoffdioxid, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Ozon, die ebenfalls zu vorzeitigen Todesfällen führen.

4.2 Atomausstieg

4.2.1 Übersicht Stand 2002

Mit dem am 22. April 2002 vom Bundestag verabschiedeten „**Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität**“¹⁶ (BGBl I S. 1351, nachfolgend mit „Ausstiegsgesetz“ bezeichnet) wurde der mit den

¹⁵ <https://www.nuscalepower.com/>

¹⁶ <https://dserver.bundestag.de/btd/14/068/1406890.pdf>

Kernkraftwerksbetreibern im Atomkonsens vom 14. Juni 2000 vereinbarte schrittweise Ausstieg aus der Kernenergie gesetzlich festgeschrieben.

Der Neubau von Kernkraftwerken wurde gesetzlich ausgeschlossen (§ 7 Abs. 1, Satz 2). Auf der Grundlage einer Regellaufzeit von 32 Kalenderjahren ab Beginn des jeweiligen kommerziellen Betriebs (und damit vor Ablauf der technisch-wirtschaftlichen Nutzungsdauer) wurde für jeden Leistungsreaktor eine ab dem 1. Januar 2000 noch verbleibende Restlaufzeit festgelegt, zunächst auf Basis von erzeugten Strommengen.

Forschungsreaktoren sind vom Atomausstieg nicht betroffen. Auszug aus der [Begründung](#), Teil B, zu Nummer 1 (Seite 19): „Sie dienen nicht der Erzeugung von Elektrizität und stellen auf Grund ihrer deutlich niedrigeren Leistung ein geringeres Risikopotential dar.“¹⁷ Der in Belgien im Bau befindliche MYRRHA-Forschungsreaktor wird zum Beispiel eine thermische Leistung von 100 Megawatt haben.¹⁸

Mit dem Dreizehnten Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes vom 31. Juli 2011 (BGBl I S. 1704; im Folgenden: 13. AtG-Novelle) hat der Gesetzgeber die im Herbst 2010 vorgenommene Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke rückgängig gemacht hat und die Beschleunigung des Atomausstiegs beschlossen. Außerdem wurden feste Endtermine für den Betrieb der Kernkraftwerke gesetzlich verankert. Unter Einbeziehung der Ergebnisse der Reaktor-Sicherheitskommission und der Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ wurde der nuklearen Sicherheit absoluter Vorrang eingeräumt (BT-Drs 17/6246¹⁹).

Bei der Verabschiedung des Ausstiegsgesetzes war der Gesetzgeber noch davon ausgegangen, dass die Klimaziele der Bundesregierung ohne Kernenergie erreicht werden können. Auszug aus der [Begründung zum Ausstiegsgesetz, BT 14/6890](#)²⁰, Abschnitt IV, 2. (Seite 15):

„Die Wahrung der Belange des Klimaschutzes ergibt sich im Einzelnen aus dem neuen Klimaschutzprogramm der Bundesregierung. Dieses zeigt, dass die Klimaschutzziele der Bundesregierung auch bei einem schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie erreicht werden können. Geht dieser einher mit der Neuorientierung der Energiepolitik, steht er mit dem Ziel einer Verminderung der Treibhausgase in Einklang.“

Zum gleichen Ergebnis kam die nach dem Unfall von Fukushima von der Bundesregierung einberufene Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“. In ihrem Abschlussbericht vom 30. Mai 2011²¹ schreibt sie (Abschnitt 5.4.1., Seite 47):

17 <https://dserver.bundestag.de/btd/14/068/1406890.pdf>

18 <https://myrrha.be/about-myrrha/myrrha-reactor>

19 <https://dserver.bundestag.de/btd/17/062/1706246.pdf>

20 <https://dserver.bundestag.de/btd/14/068/1406890.pdf>

21 <https://archiv.bundesregierung.de/resource/blob/>

992814/394384/962baf09452793c8a87402c9ee347379/2011-07-28-abschlussbericht-ethikkommissi-

„Für den Zeitraum des Atomausstiegs stehen die klimapolitischen Ziele fest. Eine Vermutung, diese Ziele würden durch den Atomausstieg kompromittiert, ist nicht belegt.“

Auf der Grundlage des Berichts der Ethikkommission wurde am 31. Juli 2011 die 13. AtG-Novelle verabschiedet.

4.2.2 Begründung des Atomausstiegs 2002 (BT-Drs. 14/6890)

1. das bei einem Unfall mögliche Schadensausmaß
2. Risiken der Entsorgung bestrahlter Brennelemente
3. Risiken des Missbrauchs von Kernbrennstoffen
4. Befriedung eines tiefgreifenden gesellschaftlichen Konflikts

4.2.2.1 Schadensausmaß von Unfällen

Im Hinblick auf das bei einem Unfall mögliche Schadensausmaß hielt der Gesetzgeber 2002 das bis dahin als sozialadäquat angenommene „Restrisiko“ nur noch für einen begrenzten Zeitraum für tolerabel.

Die Erfahrung hatte dem Gesetzgeber seinerzeit „gezeigt, dass sich bei einem Unfall freigesetzte radioaktive Stoffe in Abhängigkeit von den Ausbreitungsbedingungen nicht nur auf einer bestimmten Fläche in der Umgebung verteilen, sondern großräumig zu einer Kontamination von Umweltmedien und einer Strahlenexposition der Bevölkerung führen können.“

Der Unfall von Tschernobyl 1986 kann als prägend für diese Erfahrung angesehen werden. Bis zu 50 Todesopfer konnten dem Unfall direkt zugeordnet werden. Im Bericht des Chernobyl Forums von 2005 steht dazu (übersetzt mit Deepl.com):

„Die Zahl der Todesfälle aufgrund des akuten Strahlensyndroms (ARS) im ersten Jahr nach dem Unfall ist gut dokumentiert. Nach Angaben von UNSCEAR (2000) wurde ARS bei 134 Einsatzkräften diagnostiziert. Von diesen Arbeitern starben 1986 28 Personen an den Folgen von ARS. Drei weitere Personen starben an anderen Ursachen. Neunzehn weitere Personen starben in den Jahren 1987-2004 an verschiedenen Ursachen; ihr Tod ist jedoch nicht unbedingt – und in einigen Fällen sicher nicht – direkt auf ARS zurückzuführen.“
(Chernobyl Forum, 2005, S. 14)²²

In der allgemeinen Bevölkerung war der Anstieg der Fälle von Schilddrüsenkrebs unter Kindern und Jugendlichen die auffälligste Folge des Unfalls. Bis 2002 wurden 4.000 Fälle registriert, nur 15 davon verliefen allerdings tödlich.

[on-data.pdf?download=1](#)

22 <https://www.iaea.org/sites/default/files/chernobyl.pdf>

116.000 Bewohner der am stärksten kontaminierten Gebiete wurden innerhalb weniger Wochen nach dem Unfall evakuiert. 220.000 wurden ab 1987 umgesiedelt. (UNSCEAR 2000)

In Bezug auf die gesundheitlichen Folgen für die allgemeine Bevölkerung schätzte das russische Katastrophenschutzministerium noch im Jahr 2000 laut FAZ die Zahl der Tschernobyl-Toten auf 300.000 (FAZ, 15.12.2000)²³:

„Ein Gebiet von 150 000 Quadratkilometern in der früheren Sowjetunion wurde durch die radioaktive Wolke, die aus dem zerborstenen Reaktorblock austrat, verseucht. Auf dieser Fläche lebten etwa sieben Millionen Menschen. Die sowjetische Führung, die die Wahrheit über den Unfall verheimlichte, schickte 834 000 sogenannte Liquidatoren in die Unfallzone. Sie sollten löschen und aufräumen, die Folgen beseitigen. Etwa 55 000 von ihnen sind an den Strahlenkrankheiten bislang gestorben, weitere 150 000 sind zu Invaliden geworden. Wie viele Menschen durch die Verstrahlung an Krebs und anderen Krankheiten gestorben sind, ist ungewiß – das russische Katastrophenschutzministerium spricht von mehr als 300 000 Tschernobyl-Toten.“

Der von **UNSCEAR im Jahr 2000 veröffentlichte Bericht**²⁴, enthält, abgesehen vom Anstieg der Schilddrüsenkrebsfälle, keine konkreten Angaben zu den Spätfolgen des Unglücks für die allgemeine Bevölkerung, Zitat (übersetzt mit Deepl.com):

„Die meisten der bisher durchgeführten Studien über die gesundheitlichen Auswirkungen des Tschernobyl-Unfalls sind vom Typ der geografischen Korrelation, bei der die durchschnittliche Exposition der Bevölkerung mit der durchschnittlichen Rate der gesundheitlichen Auswirkungen oder der Krebsinzidenz in Zeiträumen vor und nach dem Unfall verglichen wird. Solange keine individuelle Dosimetrie durchgeführt wird, können keine zuverlässigen quantitativen Schätzungen vorgenommen werden. Die Rekonstruktion gültiger individueller Dosen wird ein Schlüsselement der künftigen Forschung über gesundheitliche Auswirkungen des Tschernobyl-Unfalls sein müssen.“

4.2.2.2 Risiken der Entsorgung bestrahlter Brennelemente

4.2.2.2.1 Endlagerung

In der Begründung zum Atomausstieg heißt es (S. 14):

„Der Schutz von Leben, körperlicher Unversehrtheit, Gesundheit der Bevölkerung und der natürlichen Lebensgrundlagen auch für künftige Generationen gebietet, radioaktive Abfälle für „immer“ sicher von der Biosphäre getrennt aufzubewahren. Dabei steht die mögliche Strahlenbelastung über sehr lange

²³ FAZ zu Tschernobyl, 15.12.2000

²⁴ https://www.unscear.org/docs/publications/2000/UNSCEAR_2000_Annex-J.pdf

Zeiträume hin und damit die Langzeitsicherheit der erforderlichen Endlagerung, im Vordergrund. Das Problem der atomaren Entsorgung hochradioaktiver Abfälle ist weltweit praktisch zurzeit noch nicht gelöst. Die radioaktiven Abfälle können die Nachwelt belasten. Das Gesetz begrenzt deshalb das Entstehen weiteren radioaktiven Abfalls.“

Als wesentliches Risiko wurde somit die Möglichkeit einer „Strahlenbelastung über sehr lange Zeiträume“ angesehen, für den Fall, dass für das Problem der atomaren Entsorgung keine langfristig sichere Lösung gefunden wird.

Für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente war in Deutschland seit 1977 der Salzstock Gorleben vorgesehen. Seit 1979 war der Salzstock erkundet worden, zunächst übertägig, ab 1986 untertägig. Mit dem Atomkonsens vom 14. Juni 2000 zwischen Bundesregierung und Kernkraftwerksbetreibern wurde die weitere Erkundung vorläufig gestoppt und ein maximal 10 jähriges Erkundungsmoratorium vereinbart. Den Stand der Erkundung am Beginn des Moratoriums am 1. Oktober 2000 beschreibt die zuständige Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (bgr.bund.de) wie folgt:²⁵

„Trotz der noch nicht abgeschlossenen Erkundung des Erkundungsbereiches 1 (EB 1) kann nach den bisherigen Untersuchungen festgestellt werden, dass aus geowissenschaftlicher Sicht keine Erkenntnisse aus dem Salinar gegen die langzeitsicherheitliche Eignung des Salzstocks Gorleben für die Endlagerung radioaktiver Abfälle vorliegen. Das ungeklüftete und ungestörte Hauptsalz der Staßfurt-Folge wird, wie bereits aufgrund der Auswertung der übertägigen Erkundungsbohrungen prognostiziert, in ausreichendem Maß als potenzielles Wirtsgestein für die Endlagerung radioaktiver Abfälle zur Verfügung stehen.“

Der Salzstock Gorleben war also bereits im Jahr 2000 von der zuständigen Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (bgr.bund.de) als potenziell geeignet für die Endlagerung bestrahlter Brennelemente beurteilt worden. Das hat auch die Bundesregierung anerkannt. In Anlage 4 zum Atomkonsens²⁶ heißt es:

„Somit stehen die bisher gewonnenen geologischen Befunde einer Eignungshöflichkeit des Salzstockes Gorleben zwar nicht entgegen.“

Der Gesetzgeber hätte also 2002 davon ausgehen können, dass das Problem der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle lösbar ist. Stattdessen wurde mit dem Atomkonsens

25 Letzter Absatz der Inhaltsbeschreibung, <https://www.schweizerbart.de/publications/detail/artno/186047300>

26 <https://www.bmuv.de/download/vereinbarung-zwischen-der-bundesregierung-und-den-energieversorgungsunternehmen-vom-14-juni-2000/>

die weitere Erkundung zur Klärung allgemeiner Fragen vorläufig gestoppt. Zitat aus Anlage 4:

„Allerdings sieht die Bundesregierung im Zusammenhang mit der laufenden internationalen Diskussion die Notwendigkeit, die Eignungskriterien für ein Endlager fortzuentwickeln und die Konzeption für die Endlagerung radioaktiver Abfälle zu überarbeiten. Der Stand von Wissenschaft und Technik und die allgemeine Risikobewertung haben sich in den letzten Jahren erheblich weiterentwickelt; dies hat Konsequenzen hinsichtlich der weiteren Erkundung des Salzstockes in Gorleben.“

Diese Fragen wurden bis 2005 beantwortet, ohne dass die Erkundung des Salzstocks anschließend wieder aufgenommen wurde. Dies geschah erst in 2010 unter einer schwarz-gelben Bundesregierung.

Einen Hinweis auf einen weiteren Beweggrund, welcher die rot-grüne Bundesregierung dazu bewogen haben könnte, die Erkundung des Salzstocks zu unterbrechen, enthält der Koalitionsvertrag²⁷ der rot-grünen Landesregierung von Niedersachsen vom 19. Juni 1990. Im Kapitel „Umwelt“, Abschnitt 16 „Entsorgungskonzept“, heißt es im letzten Satz:

„Sie [die Koalitionsparteien] drängen darauf, daß Entsorgungseinrichtungen erst dann bereitgestellt werden, wenn der Ausstieg aus der Atomenergienutzung festgeschrieben ist.“

Durch das Moratorium wurde der Abschluss der Erkundung und die Bereitstellung eines Endlagers für maximal 10 Jahre verhindert. Die Bundesregierung konnte davon ausgehen, dass spätestens dann der Ausstieg aus der Atomenergienutzung, der zunächst nur mit den Betreibern der Kernkraftwerke vertraglich vereinbart worden war, auch gesetzlich festgeschrieben sein würde.

4.2.2.2 Wiederaufarbeitung

Laut Begründung zum Atomausstiegsgesetz führt die Aufarbeitung von Kernbrennstoffen zu radioaktiven Immissionen und zu einem zusätzlichen Anfall von Plutonium. „Das Gesetz enthält daher ein Verbot der Abgabe bestrahlter Brennelemente aus Kernkraftwerken an Wiederaufarbeitungsanlagen ab dem 1. Juli 2005.“

²⁷ https://nuklearia.de/wp-content/uploads/2020/09/Koalitionsvereinbarung_1990-1994_Rot-Gruen_Niedersachsen.pdf

4.2.2.3 Risiken des Missbrauchs von Kernbrennstoffen

Hierzu enthält die Begründung keine näheren Ausführungen. Kernbrennstoffe für herkömmliche Leichtwasserreaktoren sind nur schwach mit spaltbarem U-235 angereichert (bis zu 5 %). In dieser geringen Konzentration sind unbestrahlte Brennstoffe für den Bau nuklearer Sprengstoffe ungeeignet.

4.2.2.4 Befriedung eines tiefgreifenden gesellschaftlichen Konflikts

Die deutsche Entscheidung für den Atomausstieg hat offensichtlich nicht zu einer Befriedung des Konflikts geführt. International werden wieder mehr Kernkraftwerke gebaut, und neue Reaktorkonzepte wecken das Interesse von Investoren. Zum Beispiel unterstützt Bill Gates das Unternehmen [Terrapower](#).

4.2.2.5 Klimaschutzziele auch ohne Kernenergie erreichbar

Bei der Verabschiedung des Atomausstiegsgesetzes im Jahr 2002 war der Gesetzgeber davon ausgegangen, dass die

„Klimaschutzziele der Bundesregierung auch bei einem schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie erreicht werden können. Geht dieser einher mit der Neuorientierung der Energiepolitik, steht er mit dem Ziel einer Verminderung der Treibhausgase in Einklang.“ (BT-Drs 14/6890²⁸, Abschnitt: „IV. Wahrnehmung von Gemeinwohlbelangen durch die gesetzlichen Regelungen“, S. 15)

Die zum Zeitpunkt der Verabschiedung aktuellen Klimaschutzziele sind im Klimaschutzprogramm der Bundesregierung vom 18. Oktober 2000 (BT-Drs. 14/4729²⁹) genannt:

- a) Minderung der Emission von Kohlendioxid bis 2005 gegenüber 1990 um 25 %.
- b) Minderung der Emissionen der sechs Treibhausgase des Kyoto-Protokolls im Zeitraum 2008 bis 2012 im Rahmen der EU-Lastenverteilung um 21 %.

Bei der Entscheidung, auf Dauer auf die Nutzung der Kernenergie zu verzichten, ist der Gesetzgeber offenbar davon ausgegangen, dass auch die weitere Verminderung von CO₂-Emissionen bis zum Erreichen der Klimaneutralität ohne Schaden für die Sicherheit der Energieversorgung und das Gemeinwohl ohne Kernenergie machbar sein wird.

28 <https://dserver.bundestag.de/btd/14/068/1406890.pdf>

29 <https://dserver.bundestag.de/btd/14/047/1404729.pdf>

4.2.3 Neubewertung der Ausstiegsgründe

4.2.3.1 Mehr Klarheit über Unfallfolgen

4.2.3.1.1 Chernobyl Forum 2003-2005

Wegen der großen Unsicherheit, die in der Öffentlichkeit über Folgen des Reaktorunfalls von Tschernobyl herrschte, hat ein Forum, bestehend aus 5 UN-Organisationen (IAEA, WHO, UNDP, FAO, UNEP, UN-OCHA, UNSCEAR) und der Weltbank-Gruppe, in den Jahren 2003 bis 2005 zusammen einen Bericht (Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-economic Impacts and Recommendations to the Governments of Belarus, the Russian Federation and Ukraine³⁰) erarbeitet und 2006 veröffentlicht. Darin werden die in der Öffentlichkeit bis dahin kursierenden hohen Opferzahlen als „stark übertrieben“ bezeichnet. Zitat (S. 14, Übersetzung mit Deepl.com):

„Die Zahl der Todesopfer, die auf den Tschernobyl-Unfall zurückzuführen sind, ist für die Öffentlichkeit, Wissenschaftler, Massenmedien und Politiker von größtem Interesse. Es wurden Behauptungen aufgestellt, dass Zehn- oder sogar Hunderttausende von Menschen an den Folgen des Unfalls gestorben sind. Diese Behauptungen sind stark übertrieben. Die Verwirrung über die Auswirkungen von Tschernobyl auf die Sterblichkeitsrate ist darauf zurückzuführen, dass in den Jahren seit 1986 Tausende von Notfall- und Bergungsarbeitern sowie Menschen, die in "kontaminierten" Gebieten lebten, an verschiedenen natürlichen Ursachen gestorben sind, die nicht auf die Strahlung zurückzuführen sind. Die weit verbreitete Erwartung von Krankheiten und die Tendenz, alle gesundheitlichen Probleme auf die Strahlenbelastung zurückzuführen, haben die Anwohner zu der Annahme veranlasst, dass die Zahl der Todesfälle im Zusammenhang mit Tschernobyl viel höher ist.“

Der Bericht des Forums nennt Schilddrüsenkrebs bei Kindern und Jugendlichen als eine der Hauptfolgen des Unfalls für die Gesundheit. Etwa 4.000 Fälle wurden bis zum Jahr 2002 registriert.

Ursache für den Anstieg dieser Fälle war die Aufnahme von radioaktivem Jod. Das für die Strahlenbelastung im wesentlichen ursächliche Isotop I-131 hat eine Halbwertszeit von 8 Tagen. Es war wenige Wochen nach dem Unfall weitgehend zerfallen (Chernobyl Forum, S. 10). Schilddrüsenkrebs ist gut behandelbar. Bis 2002 wurden nur 15 Todesfälle registriert (Chernobyl Forum, S. 16).

Ein Anstieg von Fällen anderer Krebsarten und Leukämie wurde nicht festgestellt.

Es wurden aber vermehrt psychische Probleme in der betroffenen Bevölkerung festgestellt, verschlimmert durch ungenügende Kommunikation über Strahlungsfolgen, sozi-

30 <https://www.iaea.org/sites/default/files/chernobyl.pdf>

ale disruptive Belastungen und wirtschaftliche Depression nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion.

Zitat aus dem Bericht des Chernobyl Forums:

„Es ist unmöglich, die Zahl der tödlichen Krebsfälle, die durch die Strahlenbelastung infolge des Tschernobyl-Unfalls verursacht wurden, zuverlässig und genau zu bestimmen – ebenso wie die Auswirkungen des Stresses und der Angst, die durch den Unfall und die Reaktion darauf ausgelöst wurden. Kleine Unterschiede in den Annahmen über die Strahlenrisiken können zu großen Unterschieden bei den vorhergesagten gesundheitlichen Folgen führen, die daher sehr unsicher sind. ... Die Prognosen deuten darauf hin, dass bei den am stärksten exponierten Bevölkerungsgruppen (Liquidatoren, Evakuierte und Bewohner der so genannten „strengen Kontrollzonen“) die Gesamtkrebssterblichkeit aufgrund der Strahlenbelastung durch Tschernobyl um bis zu einige Prozent ansteigen könnte. Ein solcher Anstieg könnte schließlich bis zu mehreren Tausend tödliche Krebserkrankungen“ (bis zu 4.000, laut S. 16 des Berichts) „zusätzlich zu den vielleicht hunderttausend Krebstodesfällen bedeuten, die in diesen Bevölkerungsgruppen aufgrund aller anderen Ursachen zu erwarten sind. Ein Anstieg in dieser Größenordnung wäre selbst mit sehr sorgfältigen langfristigen epidemiologischen Studien nur sehr schwer festzustellen.“ (S. 7, 8)

Von der Schätzung der bis zu 4.000 Krebstoten hat sich UNSCEAR später distanziert. (UNSCEAR 2008 Report, Volume II, p. 64) Für solche Schätzzahlen gebe es keine zuverlässige wissenschaftliche Grundlage. Die Anwendung des LNT-Modells (Linear-No-Threshold) im Bereich geringer Strahlenbelastungen sei eine reine Vorsichtsmaßnahme, da ein Risiko nicht ausgeschlossen werden könne. Epidemiologisch ließe sich für Strahlenbelastungen deutlich kleiner als 100 Millisievert (mSv) im Jahr kein erhöhtes Krebsrisiko nachweisen. (ICRP Publication 103)

Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) nennt in ihrem Bericht aus 2016 keine konkrete Zahl an Krebstoten mehr. Es wird lediglich auf die laufenden Studien (WHO: 1986-2016, Chernobyl at 30³¹) verwiesen. Eine Analyse der Krebsfälle in einer Gruppe von 68.000 Notfall- und Bergungsarbeitern, die einer erhöhten Strahlendosis ausgesetzt waren, fand eine signifikant erhöhte Rate von Krebsfällen gegenüber der allgemeinen Bevölkerung, jedoch keine erhöhte Rate von Todesfällen.³²

4.2.3.1.2 Fukushima 1 (UNSCEAR 2013)

Drei Jahre nach der Reaktorkatastrophe in Fukushima präsentierte das „Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation“ der United Nations (UNSCEAR) der UN-

31 <https://www.who.int/publications/m/item/1986-2016-chernobyl-at-30>

32 <https://link.springer.com/article/10.1007/s00411-014-0572-3>

Generalversammlung den fast 300-seitigen „UNSCEAR 2013 Report“. Die hier relevanten Auswirkungen der Reaktorkatastrophe in Fukushima auf die Bevölkerung werden darin wie folgt beschrieben (UNSCEAR 2013³³, Seite 11: Health Implications):

„Es wurden keine strahlenbedingten Todesfälle oder akuten Erkrankungen bei den Arbeitskräften und der Bevölkerung festgestellt, die der Strahlung des Unfalls ausgesetzt waren.

Die Dosen für die Bevölkerung, sowohl die im ersten Jahr als auch die für die gesamte Lebenszeit geschätzten, sind im Allgemeinen niedrig oder sehr niedrig. Es wird keine erkennbare erhöhte Inzidenz von strahlenbedingten Gesundheitsschäden bei den exponierten Personen der Bevölkerung oder ihrer Nachkommen erwartet.

Die wichtigste Auswirkung auf die Gesundheit ist die auf das psychische und soziale Wohlbefinden, das mit den enormen Auswirkungen des Erdbebens, des Tsunamis und des nuklearen Unfalls sowie mit der Angst und der Stigmatisierung im Zusammenhang mit dem wahrgenommenen Risiko der Exposition gegenüber ionisierender Strahlung zusammenhängt. Über Auswirkungen wie Depressionen und posttraumatische Belastungssymptome wurde bereits berichtet. Die Abschätzung des Auftretens und des Ausmaßes solcher gesundheitlichen Auswirkungen liegt außerhalb der Zuständigkeit des Ausschusses.

Für Erwachsene in der Präfektur Fukushima schätzt der Ausschuss, dass die durchschnittliche effektive Lebenszeitdosis in der Größenordnung von 10 mSv oder weniger liegt und die Dosis im ersten Jahr ein Drittel bis die Hälfte davon beträgt. Die Risikomodelle lassen zwar auf ein erhöhtes Krebsrisiko schließen, doch sind strahleninduzierte Krebserkrankungen derzeit nicht von anderen Krebsarten zu unterscheiden. Ein erkennbarer Anstieg der Krebsinzidenz in dieser Bevölkerung, der auf die Strahlenbelastung durch den Unfall zurückgeführt werden könnte, ist daher nicht zu erwarten. Ein erhöhtes Risiko für Schilddrüsenkrebs lässt sich insbesondere für Säuglinge und Kinder ableiten. Die Zahl der Säuglinge, die Schilddrüsendosen von 100 mGy erhalten haben könnten, ist nicht mit Sicherheit bekannt; Fälle, die über der Norm liegen, werden nur durch Modellberechnungen geschätzt und sind in der Praxis nur schwer durch Messungen zu überprüfen.“ (Übersetzt mit DeepL.com)

Der Sozialwissenschaftler Hans Mathias Kepplinger³⁴ hat darauf hingewiesen, dass in den deutschen Medien 2011 zwar „extrem umfangreich“ über die Reaktorkatastrophe

33 https://www.unscear.org/docs/GAreports/A-68-46_e_V1385727.pdf

34 Hans Mathias Kepplinger: „Totschweigen und Skandalisieren, Was Journalisten über ihre eigenen Fehler denken“, Herbert von Halem Verlag 2017, Seite 131 ff

berichtet worden war und dabei oft Bezug auf deutsche Kernkraftwerke genommen wurde, über den drei Jahre später erschienenen UNSCEAR-Bericht demgegenüber aber kaum berichtet wurde. Kepplinger kritisiert, dass angesichts der Ängste, die die Berichterstattung drei Jahre zuvor hervorgerufen hatte, die Bevölkerung einen Anspruch auf Information darüber gehabt hätte, ob ihre Ängste berechtigt waren und ob noch immer bestehende Ängste vor vergleichbaren Reaktorkatastrophen begründet wären (Kepplinger, 2017, S. 133).

4.2.3.1.3 Fukushima 2 (OECD 2021, WHO, UNSCEAR 2020)

10 Jahre nach dem Unfall veröffentlichte die OECD-NEA einen [Bericht zu den Folgen des Unfalls](#)³⁵. Zusammengefaßt kommt der Bericht zu folgendem Ergebnis:

„Analysen nach dem Unfall haben ergeben, dass die Strahlung des Unfalls keine direkten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hat. Allerdings wurden die Gesundheit und das Wohlbefinden von mehr als 150.000 Menschen, die in den umliegenden Gebieten leben, in unterschiedlichem Maße beeinträchtigt (einschließlich einiger frühzeitiger Todesfälle), da sie aufgrund des Tsunamis und des nuklearen Unfalls aus dem Gebiet evakuiert werden mussten, keinen Zugang zu medizinischer Versorgung oder Medikamenten hatten, Stressprobleme und andere Ursachen hatten. Der Unfall hat auch das tägliche Leben vieler Menschen, Unternehmen und andere Aktivitäten gestört.“

Auch die Weltgesundheitsorganisation ([WHO](#): „*Health Consequences of the Fukushima nuclear accident*“) sieht als Hauptursache für gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht radioaktive Strahlung, sondern die Umsiedlungen und der damit für die Betroffenen verbundene Stress:

„Die Maßnahmen zur Bewältigung der Katastrophe, wie die Evakuierung und Umsiedlung von Menschen, hatten Folgen für die öffentliche Gesundheit. Diese Maßnahmen wurden aus Gründen des Strahlenschutzes und aufgrund der massiven Schäden an der Infrastruktur und den Einrichtungen nach dem Erdbeben und dem Tsunami ergriffen. Diese Maßnahmen hatten eine ganze Reihe von sozialen, wirtschaftlichen und gesundheitlichen Folgen. Es wurde über einen starken Anstieg der Sterblichkeitsrate bei älteren Menschen berichtet, die in Notunterkünften untergebracht waren, sowie über ein erhöhtes Risiko für nicht übertragbare Krankheiten wie Diabetes und psychische Probleme. Der fehlende Zugang zur Gesundheitsversorgung trug weiter zur Verschlechterung des Gesundheitszustands bei.“

Es stellt sich die Frage, ob durch die Umsiedlungen nicht mehr Gesundheitsschäden verursacht als vermieden wurden.

³⁵ [OECD-NEA: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, ten Years On](#)

Der UNSCEAR-2020-Bericht enthält eine Schätzung der durch die Umsiedlungen vermiedenen Strahlenbelastung. (Table A12, A13, p. 157ff). Diese lag für Erwachsene für keinen der evakuierten Bezirke höher als 43 Millisievert (mSv) im ersten Jahr nach dem Unfall. Bei dieser geringen Strahlendosis ist ein erhöhtes Krebsrisiko nicht messbar. Es ist also epidemiologisch auch nicht von einem Nullrisiko unterscheidbar.

Zu den Lehren aus der Katastrophe gehört, dass viele Bewohner sich möglicherweise gegen eine Umsiedlung und die damit verbundenen Strapazen entschieden hätten, wenn sie sich der Geringfügigkeit des Risikos bewusst gewesen wären.

Oder mit den Worten von OECD-NEA (Seite 51):

„Ganz allgemein zeigt die Erfahrung des Unfalls in Fukushima Daiichi, dass die direkten Ursachen und Risikofaktoren für evakuierungsbedingte Todesfälle besser geklärt und verstanden werden müssen. Sie hat auch gezeigt, dass die Ratschläge sachkundiger Experten sorgfältig in die Entscheidungen nach dem Unfall einbezogen werden müssen, und zwar sowohl in Bezug auf die Gesundheitsrisiken durch die Strahlenbelastung (um Einzelpersonen oder Gemeinden bei der Beantwortung der Frage „Bin ich sicher?“ zu helfen) als auch in Bezug auf die potenziell schädlichen Auswirkungen von Schutzmaßnahmen.“

Das zusätzliche Risiko an einem soliden Krebs zu sterben, beträgt für die allgemeine Bevölkerung 5 Promille bei einer Strahlendosis von 100 Millisievert pro Jahr. Da 20 bis 30 Prozent der Bevölkerung schon aus anderen Gründen an Krebs versterben, ist dies auch die Grenze der statistischen Nachweisbarkeit.

Anders für die Strahlenbelastung der Schilddrüse von Kindern und Jugendlichen. Hier wurden durch Umsiedlungen im ersten Jahr nach dem Unfall von Fukushima bis zu 490 Milligray (mGy) und damit ein signifikant erhöhtes Risiko für Schilddrüsenkrebs vermieden. Allerdings kann dieses Krebsrisiko auch durch rechtzeitige Einnahme von stabilem Jod vermieden werden. Wegen der kurzen Halbwertszeit der radioaktiven Iod-Isotope von maximal 8 Tagen nimmt das Risiko vergleichsweise schnell ab.

Dazu noch einmal OECD-NEA³⁶:

„Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse sollte die Durchführung einer sofortigen Evakuierung überdacht werden, da diese mit einem hohen Sterberisiko verbunden ist. Die sofortige Evakuierung war für Patienten aus Krankenhäusern und Pflegeheimen unsicher und führte bei unzureichender Vorbereitung zu einer höheren Sterblichkeit.“

36 OECD-NEA, aao, p. 51

4.2.3.1.4 Strahlenrisiko und Strahlenschutz

Für den Strahlenschutz bei Notfallsituationen in Deutschland setzt § 93 Strahlenschutzgesetz³⁷ einen Referenzwert von 100 mSv/a. § 93 Absatz 1 lautet:

„Für den Schutz der Bevölkerung gilt bei der Planung von Schutzmaßnahmen und bei den Entscheidungen über ihre Durchführung in einem Notfall ein Referenzwert von 100 Millisievert für die effektive Dosis, die betroffene Personen jeweils durch den Notfall innerhalb eines Jahres über alle Expositionspfade erhalten würden, wenn die vorgesehenen Schutzmaßnahmen durchgeführt würden“

Nach § 92 soll der Referenzwert möglichst unterschritten werden.

Unterhalb von 100 mSv/a ist ein erhöhtes Krebsrisiko epidemiologisch nicht nachweisbar (ICRP Publication 103³⁸, Seite 173). Für 100 mSv/a beträgt das Krebsrisiko 5,5 Promille (=5,5 % pro Sv, ICRP Pub. 103, Seite 143). Darunter ist das Risiko so gering, dass es praktisch nicht mehr messbar ist. Unter 100 mSv/a wird angenommen, dass sich das Krebsrisiko linear vermindert (Linear-No-Threshold, LNT-Modell). Dies ist eine reine Vorsichtsmaßnahme. Einen Beweis für diese Annahme gibt es nicht.

Das nach LNT-Modell berechnete Risiko bei 40 mSv/a beträgt nur noch 2 Promille. Ein so geringes Risiko ist von einem Nullrisiko praktisch nicht zu unterscheiden.

Deshalb ist es laut ICRP auch nicht sinnvoll, auf Basis des LNT-Modells eine Zahl von Krebstoten bei geringer Strahlenbelastung großer Bevölkerungsgruppen zu berechnen (ICRP Publication 103, Seite 13³⁹).

Es ist eine reine Vorsichtsmaßnahme, wenn im Strahlenschutz vorgeschrieben wird, nach einem Unfall langfristig die Strahlenbelastung wieder dem natürlichen Niveau vor dem Unfall anzunähern. In jedem Fall gilt dafür der erste Grundsatz im Strahlenschutz: der Grundsatz der Rechtfertigung (vgl. EU-Strahlenschutz-Richtlinie 2013/59/ vom 5. Dezember 2013⁴⁰, Artikel 5). Danach muss jede Maßnahme im Strahlenschutz insgesamt mehr nutzen als schaden. Der letzte Satz unter a) „Rechtfertigung“ lautet:

„Entscheidungen, mit denen ein Expositionspfad für bestehende und Notfall-Expositionssituationen eröffnet oder verändert wird, müssen insofern gerechtfertigt sein, als solche Entscheidungen mehr Nutzen als Schaden mit sich bringen sollten.“

37 https://www.gesetze-im-internet.de/strlsgg/_93.html

38 https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_37_2-4

39 https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_37_2-4

40 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32013L0059>

Eine neue Veröffentlichung⁴¹ des ICRP präzisiert (Seite 10, Abschnitt 2.4. „Justification of protective decisions“, Satz 1):

“Responsibility for making decisions on the justification of protection is usually the role of authorities and responsible organisations. The aim is to ensure an overall benefit, in the broadest sense, to society and not necessarily to each individual.”

Es geht also um den Gesamtnutzen für die Gesellschaft im weitesten Sinne.

4.2.3.1.5 Die Studie von Waddington et al. von 2017

Waddington et al. haben den Verlust an Lebensqualität infolge der Umsiedlungen verglichen mit dem vermiedenen Verlust an Lebenserwartung durch das zusätzliche Krebsrisiko. Mit wissenschaftlichen Methoden der Wohlfahrtsökonomie kommen sie zu einer Aussage darüber, wie viele der Umsiedlungen per Saldo als vorteilhaft für die Betroffenen angesehen werden können und wie viele nicht. Nach ihren Berechnungen waren nur 9 % bis 22 % der 335.000 Umsiedlungen nach dem Unfall von Tschernobyl zum Vorteil für die Betroffenen. Die 160.000 Umsiedlungen nach dem Unfall von Fukushima waren insgesamt nicht von Vorteil für die Betroffenen.

Umsiedlungen sind nach ihrer Definition auf Dauer angelegt. Davon zu unterscheiden sind Evakuierungen, bei denen die Rückkehr der Betroffenen in ihre Wohnungen nach Wochen oder wenigen Monaten vorgesehen ist. Evakuierungen können in der Zeit unmittelbar nach einem Unfall sinnvoll sein. Langfristige Umsiedlungen sollten nach Auffassung von Waddington et al. möglichst vermieden werden.

4.2.3.1.6 EU-Taxonomie und Kernenergie, die Untersuchung des JRC

Der Atomausstieg wird vor allem mit dem Risiko schwerer nuklearer Unfälle und dem Problem der Entsorgung radioaktiver Reststoffe begründet. Dieser Kritik kann nun eine Untersuchung des Joint Research Centers (JRC) der EU-Kommission vom März 2021⁴² entgegengehalten werden. Das JRC kommt in dieser Untersuchung zur Nachhaltigkeit der Kernenergie für die Zwecke der Taxonomieverordnung zu folgendem Ergebnis (Seite 188, Übersetzung mit Deepl.com):

„Daher kann der Schluss gezogen werden, dass alle potenziell schädlichen Auswirkungen der verschiedenen Phasen des Lebenszyklus der Kernenergie auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt in angemessener Weise verhindert oder vermieden werden können. Die Stromerzeugung auf der Grundlage von Kernenergie und die damit verbundenen Tätigkeiten im gesamten

⁴¹ <https://icrp.org/docs/ICRP%20Recovery%20Conference%20Proceedings.pdf>

⁴² Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

Kernbrennstoffkreislauf (z. B. Uranabbau, Kernbrennstoffherstellung usw.) stellen für keines der TEG-Ziele eine signifikante Beeinträchtigung dar, sofern alle damit verbundenen spezifischen industriellen Tätigkeiten die entsprechenden technischen Screening-Kriterien erfüllen.“ (TEG: Technical Expert Group)

Die EU-Kommission hat daraufhin vorgeschlagen, Kernenergie unter bestimmten Bedingungen als nachhaltig in die Taxonomie aufzunehmen. Damit eine Wirtschaftstätigkeit in die EU-Taxonomie aufgenommen werden kann, muss sie einen wesentlichen Beitrag zu mindestens einem Umweltziel leisten und darf die anderen fünf Ziele nicht wesentlich beeinträchtigen. Die sechs Umweltziele der Taxonomie sind:

1. Eindämmung des Klimawandels;
2. Anpassung an den Klimawandel;
3. die nachhaltige Nutzung und der Schutz der Wasser- und Meeresressourcen;
4. der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft;
5. Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung;
6. Schutz und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme.

(Quelle: JRC-Report⁸, Seite 34)

Der „ergänzende delegierte Rechtsakt der EU-Kommission zum Klimaschutz“⁴³ bezieht sich im Nuklearbereich auf folgende Tätigkeiten⁴⁴ (siehe Seite 4 von 6, übersetzt mit Deepl.com):

1. **Fortgeschrittene Technologien mit geschlossenem Brennstoffkreislauf** („Generation IV“), um Anreize für Forschung und Innovation im Hinblick auf künftige Technologien in Bezug auf Sicherheitsstandards und Abfallminimierung zu schaffen (ohne Verfallsklausel);
2. **Neue Kernkraftwerksprojekte** zur Energieerzeugung, bei denen die besten verfügbaren Technologien zum Einsatz kommen („Generation III+“), werden bis 2045 (Datum der Genehmigung der Baugenehmigung) anerkannt;
3. **Änderungen und Nachrüstungen bestehender kerntechnischer Anlagen** zum Zwecke der Verlängerung der Lebensdauer werden bis 2040 (Datum der Genehmigung durch die zuständige Behörde) anerkannt.

Das Joint Research Centre (JRC) hat für seine 387 Seiten umfassende Untersuchung⁸ die Fachliteratur über „Life Cycle impact assessments“ der Kernenergie im Vergleich zu anderen stromerzeugenden Energiequellen ausgewertet. In allen sechs Umweltzie-

43 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_711

44 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_712

len wird Kernenergie als günstig bewertet. Der wesentliche Beitrag zur **Eindämmung des Klimawandels** (Ziel 1) wird laut JRC allgemein anerkannt. Darüber hinaus zeichnet sich Kernenergie im Vergleich zu erneuerbaren Energien durch einen **deutlich geringeren Flächenbedarf** aus (Ziel 4, JRC-Report, Kapitel 3.2⁴⁵).

Die Bewertung zum 5. Ziel „**Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung**“ ist relevant im Hinblick auf das Grundrecht der Beschwerdeführer aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1. Sie befasst sich mit den Auswirkungen der verschiedenen Stromerzeugungstechnologien auf die menschliche Gesundheit.

a) Normaler Betrieb:

Das Toxizitätspotential der verschiedenen Stromerzeugungstechnologien aus dem normalen Betrieb wird anhand von 5 Studien abgeschätzt (Fig. 3.2.-20 im JRC-Report⁴⁶). Mit Ausnahme einer Studie zeigen alle einen deutlichen Vorteil der Kernenergie im Vergleich zur Stromerzeugung aus Kohle, Öl oder Wind und Solar (PV). Lediglich Gas (CCGT) zeigt ähnlich niedrige Werte. Die Ausnahme wird mit der Giftigkeit der bei der Urangewinnung anfallenden Schwermetalle Arsen und Chrom erklärt. Die anderen Autoren teilen diese Sichtweise offenbar nicht. Inwieweit dieses Toxizitätspotential durch verbesserte Verfahren vermieden werden kann, wird nicht näher erläutert.

b) Risiken schwerer Unfälle (ab Seite 175 im JRC-Report⁴⁷)

Hier werden zwei Indikatoren unterschieden: 1) Todesfallrate pro Einheit des erzeugten Stroms, 2) maximal erwartbare Zahl der Todesfälle.

Im ersten Indikator kommt das JRC zu dem Ergebnis, dass das mit der Nutzung von Kernkraftwerken der 3. Generation verbundene Todesfallrisiko aus schweren Unfällen pro Gigawattstunde geringer ist als für alle anderen betrachteten Stromerzeugungsarten (Fig 3.5-1, Seite 176 im JRC-Report⁴⁸).

45 Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

46 Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

47 Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

48 Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

Die derzeitigen westlichen Generation-II-Kernkraftwerke haben bereits eine niedrige Rate von 5×10^{-7} Todesopfern pro Gigawattstunde. Dieser Wert ist weit aus geringer als bei allen anderen Stromerzeugungstechnologien auf der Grundlage fossiler Brennstoffe und vergleichbar mit der Wasserkraft in den OECD-Ländern und der Windenergie (nur die Solarenergie hat eine deutlich niedrigere Todesrate).

Nach dem Unfall von Tschernobyl konzentrierten sich die internationalen und nationalen Bemühungen auf die Entwicklung von Kernkraftwerken der Generation III, die den erhöhten Anforderungen an die Verhütung und Eindämmung schwerer Unfälle entsprechen. Der Einsatz verschiedener Gen-III-Kraftwerkskonzepte begann in den letzten 15 Jahren weltweit, und heute werden praktisch nur noch Gen-III-Reaktoren gebaut und in Betrieb genommen. Diese neuesten Technologien weisen eine sehr niedrige Todesfallrate von 8×10^{-10} Todesfälle/GWh auf. Das Risiko ist bei den Gen-III-Reaktoren also um drei Zehnerpotenzen geringer als bei den Gen-II-Reaktoren. Die Sterblichkeitsraten der modernen Gen-III-Kernkraftwerke sind die niedrigsten von allen Stromerzeugungstechnologien.

Laut WENRA [3.5-3] müssen bei Gen-III-Kernkraftwerken selbst im schlimmsten Fall die Auswirkungen jeglicher radioaktiver Freisetzungen in die Umwelt auf einen Umkreis von wenigen Kilometern um die Standortgrenze beschränkt bleiben. (WENRA: Western European Nuclear Regulators Association) (zitiert nach JRC-Report⁸, Seite 177)

(Aus: JRC-Report⁸, Executive Summary, Main Findings. Eine deutsche Übersetzung ist als **Anlage 8.2** beigelegt).

Im zweiten Indikator weist die Studie für Kernenergie ähnlich hohe Werte aus wie für Wasserkraft. Ein schwerer Unfall mit einem Kernkraftwerk kann laut JRC-Studie⁸ unter extrem ungünstigen Bedingungen maximal 30.000 Todesopfer fordern. Der Unfall von Tschernobyl wird dafür als Beispiel genannt. Hierbei sind Bedingungen unterstellt, die sich durch entsprechende Planung und Platzierung des Kraftwerks, wie z. B. einer hohen Besiedlungsdichte, vermeiden lassen.

Desweiteren ist hierzu anzumerken, dass das Chernobyl-Forum in seinem Bericht aus dem Jahr 2006 (vgl. 4.2.3.1.1) Zahlen in dieser Größenordnung als stark übertrieben bezeichnet hat. Das Forum schätzte dagegen die Zahl möglicher Krebstodesfälle auf bis zu 4.000. Auch diese Zahl wurde in folgenden Veröffentlichungen weder von WHO noch von UNSCEAR aufrechterhalten.

Die im JRC-Bericht genannte Zahl von 30.000 möglichen Todesfällen als Folge eines schweren Unfalls mit einem gewerblich genutzten Kernkraftwerk muss deshalb als

rein hypothetische Schätzung angesehen werden. Einen solchen Unfall hat es bisher nicht gegeben.

Im übrigen gelten für neue Kernreaktoren erhöhte Sicherheitsanforderungen, zum Beispiel die Ziele der WENRA (vgl. JRC-Report⁸, Kapitel 5.4.2., Seite 193). Die Ziele der Western European Nuclear Regulators' Association (WENRA) fördern den „Defense-in-Depth“-Ansatz auf allen Ebenen des Anlagenschutzes und verlangen, dass Mehrfachausfälle und Kernschmelzunfälle bei der Auslegung neuer Kernkraftwerke berücksichtigt werden. WENRA verlangt, dass Unfälle mit Kernschmelze, die zu einer frühzeitigen oder umfangreichen Freisetzung radioaktiver Stoffe führen würden, praktisch ausgeschlossen werden müssen. Für diejenigen Unfälle mit Kernschmelze, die nicht praktisch ausgeschlossen sind, müssen Auslegungsvorkehrungen getroffen werden, so dass nur begrenzte räumliche und zeitliche Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung und die Umwelt erforderlich sind und ausreichend Zeit für die Durchführung dieser Maßnahmen zur Verfügung steht. Diese Anforderungen sollen sicherstellen, dass auch Unfälle mit Kernschmelze nur begrenzte Auswirkungen auf die Bevölkerung, auch in der Umgebung des Kernkraftwerks, haben.

Neben den Vorschriften der (WENRA) müssen neue Reaktoren auch die Euratom-Richtlinie über nukleare Sicherheit (Nuclear Safety Directive, NSD) einhalten (JRC-Report⁸, Kapitel 5.4.2., Seite 193). Das in Artikel 8a der Richtlinie festgelegte Ziel der nuklearen Sicherheit verlangt, dass kerntechnische Anlagen so ausgelegt, platziert, gebaut, in Betrieb genommen und betrieben werden, dass Unfällen vorgebeugt wird und, falls ein Unfall eintritt, dessen Folgen gemildert und vermieden werden:

- Frühe Freisetzungen radioaktiver Stoffe, die Notfallmaßnahmen außerhalb des Standorts erfordern würden, für deren Durchführung jedoch nicht genügend Zeit zur Verfügung steht;
- große Freisetzungen von Radioaktivität, die Schutzmaßnahmen erfordern würden, die weder räumlich noch zeitlich begrenzt werden können.

Vor etwa 30 oder 40 Jahren wurden die heute in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke nach Normen gebaut, die sich erheblich von den heute geltenden unterscheiden. In der Zwischenzeit haben sich die behördlichen Anforderungen zusammen mit dem wissenschaftlichen und technischen Hintergrund des Sicherheitsnachweises erheblich weiterentwickelt. In der EU ist das grundlegende Mittel zur kontinuierlichen Verbesserung der nuklearen Sicherheit bestehender Reaktoren das System der regelmäßigen Sicherheitsüberprüfungen, ergänzt durch eine kontinuierliche Tätigkeit zur Überprüfung und Analyse der Auslegung und des Betriebs der Anlage und zur Ermittlung von Verbesserungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der Betriebserfahrungen, der Sicherheitsforschung und der Fortschritte in Wissenschaft und Technik.(JRC-Report⁸, S. 194).

4.2.3.1.7 Umfrageergebnisse zum Atomausstieg

Es wird behauptet (s. unten 4.2.3.1.8), dass eine Mehrheit der Bevölkerung den Atomausstieg unterstütze. Dies ist nur die halbe Wahrheit. Für die Mehrheit der Bevölkerung stehen die Sicherheit und Bezahlbarkeit der Energieversorgung und auch der Klimaschutz im Vordergrund des Interesses, nicht die Frage der Atomenergie. In Umfragen stimmt nur dann eine Mehrheit für den Atomausstieg, wenn die Vorteile einer weiteren Nutzung der Kernenergie ungenannt bleiben. Wenn diese in der Frage angesprochen werden, stimmt regelmäßig eine Mehrheit der Befragten dafür, Kernenergie weiter zu nutzen, wenn dies der Sicherheit und Bezahlbarkeit der Energieversorgung oder dem Erreichen der Klimaziele dienlich ist. Nachstehend die Ergebnisse einiger Umfragen seit 2012 in Kurzfassung. Beschreibungen sind als **Anlage 8.3** beigefügt.

Über Umfragen von Allensbach (Frühjahr 2021) und Civey (Monitoring seit Frühjahr 2021) im Auftrag des Vereins Nuklearia e. V. und des Deutschen Arbeitgeberverbands liegt ein ausführlicher Bericht vor.⁴⁹

- **ARDDeutschlandTREND 2012:** 53 Prozent dafür, Ausstieg zu verschieben, damit Preise nicht so stark steigen, 42 Prozent dafür, alle Maßnahmen ergreifen, auch wenn Preise steigen.
- **forsa 2013:** 39 Prozent dafür, alle Kernkraftwerke wie geplant oder früher abzuschalten, 59 Prozent dagegen, denn „bei den zukünftigen Abschaltungen sollten auch immer die Auswirkungen auf die sichere Stromversorgung und die Kosten für Verbraucher und Industrie berücksichtigt werden.“
- **Allensbach 2021:** 42 Prozent dafür, dass Deutschland zusätzlich wieder auf Kernenergie setzt, um möglichst schnell unabhängig von Strom aus Kohle zu werden, 34 Prozent dagegen, 24 Prozent unentschieden.
- **Civey 2021:** 49 Prozent dafür, weiterhin Atomkraft zur Stromerzeugung einzusetzen, um die Klimaschutzziele der EU zu erreichen, 42 Prozent dagegen.
- **Civey Januar 2022:** 54 Prozent dafür, weiterhin Atomkraft einzusetzen, um die Klimaschutzziele der EU zu erreichen, 38 Prozent dagegen.

4.2.3.1.8 Die Antwort des BASE auf die JRC-Studie

Das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE.BUND) widerspricht in einer Stellungnahme⁵⁰ den Ergebnissen des JRC-Reports⁵¹. Nichtradiologi-

49 <https://nuklearia.de/2021/06/16/umfragen-mehrheit-der-deutschen-will-kernkraft-fuer-den-klimaschutz-2/>

50 https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/berichte/2021-06-30_base-fachstellungnahme-jrc-bericht.pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=6

51 Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'); Joint Research Centre; 2021; <https://ec.europa.eu/info/>

sche Folgen eines schweren Unfalls für den Bevölkerung werden laut BASE nicht angemessen gewertet. Zitat:

„Auch in Bezug auf die Schadensfolgen eines schweren nuklearen Unfalls greift die JRC-Studie viel zu kurz, da sie sämtliche nichtradiologische Folgewirkungen ausblendet. Hierbei geht es nicht nur um psychosoziale Folgeerkrankungen, die sehr wohl – sogar auch in Todesfallzahlen – nachweisbar sind (Hayakawa, 2016), sondern auch um gesellschaftliche Folgen wie den massiven Verlust von Lebensqualität, sozialem Zusammenhalt der Gesellschaft und ökonomischer Prosperität sowie um die fehlende Perspektive, in den betroffenen Gebieten in absehbarer Zeit zur Normalität zurückzukehren.“

Ebenfalls vermisst das BASE eine Würdigung des politischen Aufwands, der in Deutschland wegen der Kernenergie erforderlich ist. Es schreibt:

„Insgesamt ergeben sich zum Beispiel in Deutschland aus den heftigen gesellschaftlichen Diskussionen um die Risiken der Kerntechnik und die Risiken verbunden mit der Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle im Vergleich zu anderen Technologien der Energiegewinnung hohe gesellschaftliche Kosten, auf die der JRC-Bericht nicht eingeht. Diese gesellschaftlichen Kosten entstehen, wenn sich die Kernenergie nicht „reibungsfrei“ in den gesellschaftlichen Kontext einfügt, sondern – wie in Deutschland – jahrzehntelang äußerst kontrovers diskutiert wird, Widerstände hervorruft, Protestaktionen veranlasst, Vertrauen in den Staat allgemein, in die Politik und in die handelnden Behörden zerstört und zu Verzögerungen bei der Planung und Umsetzung von Vorhaben führt.“

Zu dieser Kritik ist folgendes zu sagen:

Das BASE unterstellt in seiner Kritik, dass die nichtradiologischen Folgen eines schweren Unfalls und die „heftigen gesellschaftlichen Diskussionen“ in Deutschland unvermeidbar mit der Nutzung der Kernenergie verbunden sind. Wenn es so wäre, dann wäre die Kritik des BASE vielleicht berechtigt. Es ist aber nicht so. Wie in den vorigen Abschnitten 4.2.3.1.1–4.2.3.1.5 dargelegt, sind die nichtradiologischen Folgen der Unfälle von Tschernobyl und Fukushima für die allgemeine Bevölkerung in erheblichem Umfang auf eine überzogene Wahrnehmung des Strahlenrisikos zurückzuführen. Es war vor allem übertriebene Angst vor den Folgen der Strahlung, welche zu überzogenen Reaktionen seitens der Behörden und der Betroffenen führte. Für einen Großteil der betroffenen Bevölkerung stand den großen Belastungen im Zuge der Umsiedlungen keine messbare Verminderung ihres Strahlenrisikos gegenüber (4.2.3.1.1–4.2.3.1.3). In einer informierten und vernunftbasierten freien Entscheidung hätten viele

[sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf](https://ec.europa.eu/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf)

Bewohner möglicherweise auf eine Umsiedlung verzichtet, das nicht messbar geringe Strahlenrisiko in Kauf genommen und so den Stress der Umsiedlungen vermieden. Für die Zukunft kann nicht ausgeschlossen werden, dass solche Entscheidungen auch unter den Bedingungen eines Notfalls möglich sind.

Im Übrigen ignoriert das BASE, dass das Ausmaß eines Schadens nach einem Unfall keine unveränderliche Größe ist. Schärfere Sicherheitsanforderungen haben auch eine Verringerung des Schadensausmaßes zum Ziel. Die verschärften Anforderungen an neue Reaktoren werden im JRC-Report⁵² in Teil A, Abschnitt 5.4.2 „Nuclear Safety Criteria“ beschrieben (4.2.3.1.6). Die Kritik des BASE bezieht sich auf Reaktoren, die nach den heute geltenden Vorschriften nicht mehr genehmigt werden würden und deshalb auch nicht die Bedingungen der Taxonomie erfüllen (vgl. auch 4.2.3.1.8). Die Folgen der Unfälle von Tschernobyl und Fukushima können nicht als repräsentativ gelten für zukünftige schwere nukleare Unfälle.

4.2.3.1.9 Neue Reaktorkonzepte

Bei der Risikobewertung schwerer nuklearer Unfälle dürfen die Chancen des sicherheitstechnischen Fortschritts nicht vernachlässigt werden.

Im Atomausstiegsgesetz von 2002 hat der Gesetzgeber das Risiko schwerer Unfälle nur noch für einen begrenzten Zeitraum für akzeptabel gehalten. Mit der Entwicklung von Reaktoren der 3. Generation hat sich das Todesfallrisiko bereits deutlich vermindert. Die Euratom Nuclear Safety Directive (NSD) enthält verschärfte Anforderung für neue Kernkraftwerke (JRC-Report⁸, Kapitel 5.4.2).

Für die Zukunft zeichnen sich weitere Fortschritte ab. Mit kleinen, modular aufgebauten Leistungsreaktoren (Small Modular Reactors, SMR) soll es möglich werden, die Auswirkungen schwerer Unfälle auf das Betriebsgelände zu begrenzen.

Die derzeit noch in Betrieb befindlichen Reaktoren der 2. Generation haben bereits eine sehr niedrige Todesfallrate von nur 5×10^{-7} Todesfälle pro Gigawattstunde (JRC-Report⁸, Executive Summary, Seite 10 und Fig. 3.5-1, Seite 176). Dieser Wert ist schon deutlich geringer als der für fossil erzeugten Strom. Für neue, nach dem Unfall von Tschernobyl entwickelte Leistungsreaktoren der 3. Generation, die zur Zeit weltweit gebaut werden und deren erster 2017 in Betrieb ging, wird eine Todesfallrate von nur noch 8×10^{-10} pro Gigawattstunde angegeben, drei Größenordnungen niedriger als für Reaktoren der 2. Generation. Für einen Reaktor mit einer Jahresstromerzeugung von z. B. 11 Terawattstunden (Olkiluoto 3, bei 80 % Auslastung) beträgt die Todesfallrate etwa 10^{-5} Todesfälle pro Jahr. Für den Betrieb eines Kraftwerksparks von 20 Reakto-

52 Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

ren dieser Größe wären danach über einen Zeitraum von 50 Jahren 10^{-2} Todesfälle zu erwarten. Nach Ablauf von 50 Jahren wird die nächste Generation von Kernkraftwerken auf dem Markt sein, die bei Bedarf eine noch höhere Sicherheit bieten könnte.

Die Entwicklung geht weiter. Kleinere, modular aufgebaute Reaktoren (Small Modular Reactors, SMR) haben eine geringere Leistung und ein reduziertes Schadenspotential. Forschungsreaktoren waren deshalb 2002 vom Atomausstieg nicht betroffen (Abschnitt 4.2.2). Einige neue Reaktorkonzepte nutzen Salzschnmelze oder Flüssigmetall als Kühlmittel. Anders als das bei herkömmlichen Reaktoren unter hohem Druck gehaltene Kühlwasser können Reaktoren mit Salzschnmelze oder Flüssigmetall nahe Atmosphärendruck arbeiten. Das hat Vorteile für die sicherheitstechnische Auslegung des Reaktors. Eine Veröffentlichung der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA, [SMR-Book 2020](#)) nennt über 70 verschiedene Entwürfe solcher SMR-Reaktoren.⁵³

Kernenergie ist mit erneuerbaren Energien grundsätzlich gut verträglich. Wind- und Solarenergie stehen ohne geeignete Speicher nur dann zur Verfügung, wenn die Sonne scheint oder der Wind weht. Kernenergie ist regelbar (dispatchable) und kann die Lücken in der Verfügbarkeit von Wind- und Solarenergie überbrücken. Aus Kernenergie wird zunächst Wärme erzeugt. Diese lässt sich kostengünstig speichern, wenn sie zur Stromerzeugung gerade nicht gebraucht wird (Beispiel: der Natrium-Reaktor von Terrapower⁵⁴). Oder sie lässt sich für die Herstellung von Wasserstoff und andere industrielle Anwendungen nutzen. Dies sichert dem Kernkraftwerk eine hohe Auslastung und wirtschaftlichen Betrieb trotz eines schwankenden Strombedarfs (vgl. z. B. IAEA: „[Technical Evaluation and Optimization of Nuclear-Renewable Hybrid Energy Systems](#)“, „[Nuclear and Renewables: Modelling Tool to Evaluate Hybrid Energy Systems](#)“⁵⁵).

4.2.3.2 Entsorgung: immer noch kein Endlager in Sicht?

Wie in Abschnitt 4.2.2.2.1 dargelegt, konnte der Gesetzgeber 2002 und 2011 davon ausgehen, dass das Endlagerproblem lösbar ist.

Dies wurde nach Aufhebung des Erkundungsmoratoriums im Jahr 2010 durch die Vorläufige Sicherheitsanalyse für den Standort Gorleben (VSG) noch einmal bestätigt. Die VSG wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) durchgeführt. Auftragnehmer war die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS). Der Auftrag lautete, in einem mehrstufigen Verfahren auf der Basis einer Sicherheitsanalyse, eines aktualisierten Endlagerkonzeptes und eines Reviews durch internationale Wissenschaftler ... zu prüfen, **ob Gorleben als Endlager in-**

53 https://aris.iaea.org/Publications/SMR_Book_2020.pdf

54 <https://www.terrapower.com/our-work/natriumpower/>

55 <https://www.iaea.org/newscenter/news/nuclear-and-renewables-modelling-tool-to-evaluate-hybrid-energy-systems>

frage kommt ([Synthesebericht für die VSG, Bericht zum Arbeitspaket 13⁵⁶](#), Seite 5). Dies wird im Fazit des Syntheseberichts für die VSG auf Seite 312 bejaht. Die GRS kommt darin unter anderem zu folgendem Ergebnis:

„Aus den Ergebnissen des Vorhabens VSG lässt sich ableiten, dass die im Vorhaben entwickelten Endlagerkonzepte im Verbund mit der geologischen Gesamtsituation am Standort Gorleben oder eines ähnlich gearteten Salzstandortes – unter der Voraussetzung, dass sich die im Vorhaben VSG getroffenen grundlegenden Annahmen in Zukunft als zutreffend erweisen – geeignet sind, die langzeitsicherheitsbezogenen Sicherheitsanforderungen des BMU an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle zu erfüllen. Für die Freisetzung gasförmiger Radionuklide gilt dies vorbehaltlich der Modell-, Prozess- und Datenungewissheiten mit der bereits beschriebenen Einschränkung der Gasdichtheit der Behälter.“

Der Synthesebericht für die VSG datiert vom Mai 2013.

Nachstehend eine Liste weiterer Aktionen oder Entscheidungen mit Bezug zur Endlagerfrage nach Verabschiedung des Ausstiegsgesetzes 2002:

- a) die Verabschiedung des ersten Standortauswahl-Gesetzes am 23. Juli 2013, mit dem endgültigen Stopp der Erkundung Gorlebens. Trotz starker politischer Forderungen nach einem Ausschluss blieb der Salzstock Gorleben in der Auswahl.
- b) die Ergänzung des Kriterienkatalogs um ein 11. Kriterium durch die Endlagerkommission, 2016.
- c) die Verabschiedung des zweiten Standortauswahlgesetzes am 5. Mai 2017 auf der Grundlage des Abschlussberichts der Endlagerkommission,
- d) der vorzeitige Ausschluss des Salzstocks Gorleben von der Endlagersuche im Zwischenbericht der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) vom September 2020 aufgrund einer kritikwürdigen Bewertung des 11. Kriteriums.

Die offenen Fragen aus dem Atomkonsens zur Endlagerung wurden bis 2005 beantwortet. Das Bundesamt für Strahlenschutz stellte in seinem [Bericht](#) vom 4.11.2005 dazu fest:

„Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen die Punkte auf, für die Regelungen- bzw. Entscheidungsbedarf besteht. Weitere wissenschaftlich-technische Arbeiten liefern hierzu keine zusätzlich relevanten Informationen. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, ergibt sich aus generischen Fragestellungen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle kein grundsätzlicher Forschungsbe-

56 https://www.bge-technology.de/fileadmin/user_upload/MEDIATHEK/f_e_berichte/VSG-Projekt_Synthesebericht_Vorlaeufige-Sicherheitsanalyse-fuer-den-Standort-Gorleben_GRS-290.pdf

darf mehr. Die noch denkbaren Wissenslücken müssen endlagerspezifisch beantwortet werden. Ihre Relevanz für die Sicherheit des Endlagers kann nur mit standort- und anlagenspezifischen Sicherheitsanalysen ermittelt werden.“

Auf der Grundlage dieser Feststellung hätte die Erkundung von Gorleben unverzüglich wieder aufgenommen werden können. Das geschah aber nicht. Die Erkundung wurde erst in 2010 unter einer schwarz-gelben Bundesregierung wieder aufgenommen.

Der Beschluss zum endgültigen Stopp der Erkundung des Salzstocks Gorleben sollte einen Neustart der Endlagersuche auf einer „weißen Landkarte“ ermöglichen. Aus der besseren Kenntnis des Salzstocks Gorleben sollte kein Vorteil bei der Auswahl entstehen.

Das führt zu der Frage: Warum gibt es weltweit noch kein Endlager für bestrahlte Brennelemente? Dafür lassen sich drei Gründe nennen:

- a) Die Menge der radiotoxischen Abfälle ist vergleichsweise gering, und ihre Radiotoxizität nimmt mit der Zeit ab. Sie können sicher über Tage zwischengelagert werden. Der Bau eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle ist aufwendig und teuer. Diesen Aufwand zu leisten, ist erst dann sinnvoll, wenn sich eine größere Menge des Abfalls angesammelt hat. Bestrahlte Brennelemente müssen zudem noch mehrere Jahrzehnte über Tage abkühlen, bevor sie unter Tage entsorgt werden können.
- b) Ein weiterer Grund ist die Tatsache, dass 95 Prozent des hochradioaktiven „Abfalls“ noch gar nicht „verbrannt“, also gespalten, sind. Das sind etwa 94 Prozent U-238 und 1 Prozent Plutonium. Ein Teil dieser 95 Prozent kann auch schon heute durch Wiederaufarbeitung genutzt werden. Der größere Teil kann nach Wiederaufarbeitung zukünftig in sogenannten Schnellen Brutreaktoren zur Energieerzeugung genutzt werden. Das würde die zu entsorgende hochradioaktive Restmenge noch einmal deutlich reduzieren. Solange Uran reichlich verfügbar und deshalb billig ist, sind solche Reaktoren jedoch nicht wirtschaftlich. Wenn Uran aber in der Zukunft knapp und teuer werden sollte, dann wird man diese 95 Prozent weitgehend nutzen wollen. In Russland sind solche Reaktoren bereits im kommerziellen Betrieb⁵⁷.
- c) Ein dritter Grund ist der öffentliche Widerstand. Als Motiv für diesen Widerstand wird ganz offen (BASE, Rot-Grün-Niedersachsen, 1990) die Absicht genannt, die weitere Nutzung der Kernenergie zu verhindern. Der Atomausstieg wird so zur Voraussetzung für den Erfolg der Endlagersuche erklärt. Das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) schreibt auf seiner Website⁵⁸:

57 <https://de.wikipedia.org/wiki/BN-Reaktor>

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

„Der Ausstieg aus der Nutzung der Atomenergie ist zentrale Voraussetzung für eine erfolgreiche Suche nach einem Endlager.“

Begründet wird dieses Junktim damit, „daß die Schaffung eines gesellschaftlichen Konsenses über die Endlagerung entscheidend mit der Nennung eines definitiven Ausstiegsdatums für die Atomkraftwerke“ zusammenhängt. Diese Einschätzung widerspricht dem weitgehenden Desinteresse der Öffentlichkeit an dem Thema Endlagerung. Nach einer forsa-Umfrage aus 2015 hat sich die große Mehrheit der Bundesbürger (75 %) bisher noch nicht selbst aktiv um Informationen zum Thema Endlagerung bemüht.⁵⁹ Es widerspricht auch den Umfragen, nach denen eine Mehrheit der Deutschen eine weitere Nutzung der Kernenergie befürworten würde, wenn dies für den Klimaschutz, die Bezahlbarkeit der Energie oder für die Versorgungssicherheit von Vorteil wäre (**Anlage 8.3**). Die Zustimmung zu einem Endlagerstandort wird vermutlich um so größer sein, je weiter weg der Wohnort des Befragten vom Endlagerstandort entfernt ist. Ein deutschlandweiter Konsens in der Bevölkerung über den gewählten Standort wird nicht nötig sein. Der Bundestag entscheidet.

- d) Risiken der Endlagerung und die zu entsorgenden Mengen werden vielfach übertrieben. Tatsächlich sind die Mengen vergleichsweise gering und die Risiken auch für 1 Million Jahre gut beherrschbar (s. unten).

Seit dem Beginn der Stromerzeugung aus Kernenergie in Deutschland im Juni 1961 bis zu ihrem vorläufigen Ende am 31. Dezember 2022 werden nur 27.000 m³ bestrahlte (also benutzte) nukleare Brennstoffe angefallen sein. Zum Vergleich: Jährlich werden in Deutschland über 100.000 t an chemisch hochgiftigen Abfällen unter Tage entsorgt. Diese Entsorgung ist seit Jahrzehnten gesellschaftlich akzeptierte Praxis. Ein Beispiel ist die Untertagedeponie Herfa-Neurode in Nordhessen. Die dort lagernden chemisch-toxischen Mengen sind auch nach 1 Million Jahren noch genauso giftig wie heute. Der jährliche Platzbedarf für diese Mengen kann aus der Entwicklung der verfügbaren Restvolumina in Untertagedeponien (Klasse IV) des Statistischen Bundesamtes abgeschätzt werden (Anlage). Er liegt in der Größenordnung von 200.000 m³ bis 1 Million m³ pro Jahr. Im Vergleich dazu ist der Platzbedarf für bestrahlte nukleare Brennstoffe aus 60 Jahren Kernenergienutzung in Höhe von insgesamt 27.000 m³ sehr gering.

Dies sind im wesentlichen die Gründe dafür, dass bisher noch kein Staat ein Endlager für hochradioaktiven Atommüll fertiggestellt hat. Geeignete geologische Schichten, in denen der Abfall für 1 Million Jahre sicher gelagert werden kann, sind jedenfalls in Deutschland vorhanden. Ein potenziell geeigneter Ort ist der Salzstock Gorleben.

Es wird zwar behauptet, der Salzstock Gorleben würde den geologischen Anforderungen nicht genügen. Die im öffentlichen Auftrag tätige Wissenschaft hat Gorleben aber

⁵⁹ <https://www.kernd.de/kernd/Politik-und-Gesellschaft/Umfragen/Meinungsfragen/201510.php>

für „eignungshöflich“ erklärt (siehe Abschnitt 4.2.3.2). Im [Atomkonsens vom 14. Juni 2000](#)⁶⁰ hat die rot-grüne Bundesregierung diesen Befund anerkannt (Atomkonsens, Anlage 4). In der im Auftrag der Bundesumweltministeriums 2013 erstellten [Vorläufigen Sicherheitsanalyse Gorleben \(VSG\)](#)⁶¹ wurde der Befund noch einmal bestätigt. Aus Sicht der Wissenschaft könnte Gorleben also durchaus den Anforderungen genügen. Auch nach 20 Jahren Erkundung gab es keine Anhaltspunkte, die dagegen sprechen.

Trotzdem wurde Gorleben schon im ersten Zwischenbericht der BGE vom 28. September 2020 von der weiteren Suche ausgeschlossen. Es geht um das Argument, die Überdeckung des Salzstocks sei unzureichend und hätte Kontakt zum Grundwasser. Dieses Argument wurde auch dann noch wiederholt, nachdem es in den Schriften der BGR und der GRS als irrelevant für die Eignungshöflichkeit widerlegt worden war. Tatsächlich ist die Überdeckung des Salzstocks vom geplanten Einlagerungsbereich in 800 m Tiefe durch eine 500 m mächtige Salzschiefer getrennt. Diese reicht aus, um den Einlagerungsbereich sicher vor Erosion und Subrosion durch Grundwasser zu schützen, selbst für 1 Million Jahre. Die Qualität der Überdeckung des Salzstocks ist irrelevant für die Frage seiner Eignung. Die im StandAG festgelegten Kriterien enthalten auch keine entsprechende Forderung. Die Entwicklung des Salzstocks über die letzten 250 Millionen Jahre ist gut erforscht. Seine weitere Entwicklung über die nächsten 1 Million Jahre kann deshalb auch mit großer Sicherheit prognostiziert werden. Einzelheiten dazu finden sich im Synthesebericht (Arbeitspaket 13) zur Vorläufigen Sicherheitsanalyse zum Standort Gorleben (VSG)⁶².

Entscheidend ist der Schutz des Einlagerungsbereichs durch den einschlusswirksamen Gebirgsbereich (ewG). Im Zwischenbericht der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) wird dieser Schutz in den geowissenschaftlichen Abwägungskriterien 1 bis 4 geprüft. In allen diesen Kriterien bewertet auch die BGE Gorleben mit „günstig“.

Die BGE ist trotzdem dem Argument von Gegnern des Salzstocks Gorleben gefolgt und hat den Salzstock vorzeitig vom weiteren Verfahren ausgeschlossen. Im wesentlichen mit der Begründung, der Salzstock würde nicht dem Abwägungskriterium 11, dem Deckgebirgskriterium genügen. Von der Wissenschaft wird das Vorgehen der BGE kritisiert, z. B. von der [BGR](#)⁶³ und der [DAEF](#)⁶⁴. Die BGE hat sich davon unbeein-

60 <https://www.bmu.de/download/vereinbarung-zwischen-der-bundesregierung-und-den-energieversorgungsunternehmen-vom-14-juni-2000/>

61 https://www.bge-technology.de/fileadmin/user_upload/MEDIATHEK/f_e_berichte/VSG-Projekt_Synthesebericht_Vorlaeufige-Sicherheitsanalyse-fuer-den-Standort-Gorleben_GRS-290.pdf

62 https://www.bge-technology.de/fileadmin/user_upload/MEDIATHEK/f_e_berichte/VSG-Projekt_Synthesebericht_Vorlaeufige-Sicherheitsanalyse-fuer-den-Standort-Gorleben_GRS-290.pdf

63 Abschnitt 6.4. Seite 41: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Endlagerung/Downloads/Standortauswahl/BGR_Anmerkungen/2021_01_27_anmerkungen_zum_zwischenbericht_teilgebiete.pdf?__blob=publicationFile&v=3

64 https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Fachdiskussionen/Stellungnahmen/20201016_DAEF_an_BGE_Schreiben_zu_Teilgebieten_barrierefrei.pdf

druckt gezeigt. Das Deckgebirgskriterium wurde erst 2016 mit dem Abschlussbericht der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe (Endlagerkommission) in das Verfahren eingeführt und in das Standortauswahlgesetz (StandAG) aufgenommen. Die Vorgänger-Kommission (Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte, AkEND) kam in ihrem [Bericht aus Dezember 2002](#) noch mit 10 Abwägungskriterien aus.⁶⁵

Zur Einführung des Deckgebirgskriteriums haben die Vertreter der Wirtschaft in der Endlagerkommission in einem Sondervotum (S. 505) Stellung genommen (Sondervotum zu den neu formulierten Abwägungskriterien: Deckgebirge Kap. 6.5.6.3.5 und gute Temperaturverträglichkeit Kap. 6.5.6.3.2). Sie bestätigen zwar, dass die Endlagerkommission weitgehend ihrem Anspruch gerecht geworden ist, ein wissenschaftsbasiertes Verfahren zu erarbeiten. Sie kritisieren aber, dass *„insbesondere in dem finalen Entscheidungsprozess ... bei einigen festzulegenden Punkten offenkundig nicht nur wissenschaftliche Aspekte eine Rolle spielten.“* Sie schreiben weiter:

„Es wurde ein neues Abwägungskriterium Deckgebirge zum Schutz des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs(ewG) festgelegt (siehe Kap. 6.5.6.3.5), obwohl diese Schutzfunktion bereits durch die Kriterien der Robustheit in den Sicherheitsbetrachtungen des ewG-Konzepts abgedeckt ist.

Aus sicherheitstechnischer Sicht bringt das keinen zusätzlichen Vorteil, sondern sorgt in der festgelegten Systematik nur für eine unbegründete Überbetonung dieses Kriteriums gegenüber mindestens gleichwertigen weiteren Robustheitskriterien. Deswegen lehnen wir das zusätzliche Kriterium zum Deckgebirge ab.“

Im Übrigen wurde das Deckgebirgskriterium (StandAG, Anlage 11) fehlerhaft angewendet. In Anlage 11 StandAG wird in der *„Bewertungsgröße des Kriteriums beziehungsweise Indikators“* gefordert:

„Überdeckung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs mit grundwasserhemmenden Gesteinen, Verbreitung und Mächtigkeit grundwasserhemmender Gesteine im Deckgebirge“

In ihrer Bewertung des Salzstocks Gorleben schreibt die BGE jedoch:

„Das identifizierte Gebiet besitzt keine bis nur gering mächtige Überdeckung und steht in Kontakt mit quartären Ablagerungen, welche als nicht grundwasserhemmend angesehen werden.“ (§ 36 Salzstock Gorleben⁶⁶, Seite 40)

65 https://www.bundestag.de/endlager-archiv/blob/281906/c1fb3860506631de51b9f1f689b7664c/kmat_01_akend-data.pdf

66 https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/___36_Salzstock_Gorleben_barrierefrei.pdf

Es wird also die Überdeckung des identifizierten Gebietes beanstandet. Diese sei laut BGE nur gering mächtig bis nicht vorhanden. Das Kriterium bezieht sich laut StandAG jedoch nicht auf das Gebiet, welches nach § 2 StandAG auch die übertägigen Flächen umfaßt, sondern auf den einschlusswirksamen Gebirgsbereich. Dieser wird im § 2 StandAG ebenfalls definiert. Es ist:

„der Teil eines Gebirges, der bei Endlagersystemen, die wesentlich auf geologischen Barrieren beruhen, im Zusammenwirken mit den technischen und geotechnischen Verschlüssen den sicheren Einschluss der radioaktiven Abfälle in einem Endlager gewährleistet;“

Die Anforderungen an den einschlusswirksamen Gebirgsbereich werden bereits in Anlage 2 StandAG spezifiziert. Dort heißt es:

„Die barrierewirksamen Gesteine eines einschlusswirksamen Gebirgsbereichs müssen mindestens über eine Mächtigkeit verfügen, die den sicheren Einschluss der Radionuklide über einen Zeitraum von einer Million Jahren bewirkt.“

In dem in Anlage 2 StandAG beschriebenen Abwägungskriterium 2 bewertet die BGE den Salzstock Gorleben jedoch mit „günstig“.

Die BGE beanstandet im Abwägungskriterium 11 (Anlage 11 StandAG) also etwas, was laut StandAG gar nicht gefordert wird. Und sie widerspricht damit ihrer eigenen Bewertung im Abwägungskriterium 2, Stand AG.

In der Fachkonferenz zum Zwischenbericht wurde die BGE auf diesen Widerspruch hingewiesen, ohne das dies zu einer Korrektur der Bewertung geführt hat.

Die BGE hat zwischenzeitlich vorgeschlagen, das Bergwerk Gorleben zu schließen. Am 17.09.2021 hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit der BGE den Auftrag zur Schließung des Bergwerks erteilt⁶⁷, ohne dass vorher eine gerichtliche Überprüfung der Ausschlussentscheidung der BGE stattgefunden hat.

Hieraus wird deutlich, dass der Staat, vertreten durch das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) und der von ihr beauftragten Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) durch den willkürlichen Ausschluss eines potenziell geeigneten Salzstocks die Endlagersuche behindert und ihren erfolgreichen Abschluss verzögert.

Das wird auch an einer Aussage des Bundesamtes für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) deutlich. Das BASE erklärt auf seiner Website, der Atomausstieg sei „zentrale Voraussetzung für die Endlagersuche“⁶⁸.

67 <https://www.bmuv.de/pressemitteilung/bergwerk-gorleben-wird-geschlossen>

68 <https://www.base.bund.de/DE/themen/kt/cta-deutschland/ausstieg/ausstieg.html>

Zur Rechtfertigung wird auf eine Umfrage verwiesen, nach der 76 % der Bevölkerung den Atomausstieg befürworten. Es gibt jedoch auch Umfragen, nach denen eine Mehrheit die weitere Nutzung der Kernenergie befürwortet, um die Klimaschutzziele der EU zu erreichen (vgl. 4.2.3.1.7 und Anlage 8.3). Bereits im Juni 2012 stimmte in einer Umfrage von ARD DeutschlandTrend⁶⁹ eine Mehrheit dafür, den Atomausstieg zu verschieben, damit die Preise nicht so stark steigen (drittletzte Seite). Die Bevölkerung sieht die Nutzung der Kernenergie also offenbar pragmatisch. Sie stimmt nur dann mit Mehrheit für den Atomausstieg, wenn die Nachteile des Ausstiegs unerwähnt bleiben.

4.2.3.3 Missbrauch von Kernbrennstoffen

Das bei der Bestrahlung im Reaktor entstehende Plutonium ist durch die anfangs hohe Radioaktivität benutzter Brennstoffe für Tausende von Jahren vor einer missbräuchlichen Verwendung geschützt. Eine Abtrennung von Plutonium ist nur in Wiederaufbereitungsanlagen unter staatlicher Kontrolle möglich. Die technischen Möglichkeiten dafür sind nur in wenigen Industriestaaten verfügbar. Ein Missbrauch durch nicht-staatliche Stellen ist praktisch ausgeschlossen.

Im Hinblick auf eine Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente sorgt laut Begründung zum Ausstiegsgesetz *„der vorgesehene Wiederverwendungsnachweis für das aus der Wiederaufarbeitung zurück zunehmende Plutonium dafür, dass kein freies Plutonium ... mehr übrig bleibt.“*⁷⁰

Der Nuklearchemiker Dr. Rainer Moormann schreibt dazu (Kapitel 4.6, Seite 89)⁷¹:

„Zum einen ist festzustellen, dass ein Endlager prinzipiell als Mine für waffenfähiges Material missbraucht werden kann. Wegen der großen Verdünnung des Waffenmaterials und wegen des nicht ungefährlichen Abbaus wäre der Aufwand zur Gewinnung von Bombenspaltstoff auf diesem Wege allerdings sehr hoch. Da es sich um Tiefenlager handelt, kämen wohl nur staatliche Akteure infrage. Verglichen mit den klassischen Methoden zur Gewinnung von Waffenmaterial, zum einen Erbrüten von Plutonium und Wiederaufarbeitung, zum anderen Urananreicherung, dürfte der Abbau aus einem Endlager wesentlich aufwändiger und damit unattraktiver sein, sodass eine signifikante Vergrößerung des Proliferationsrisikos durch die Lagerung eher nicht zu erwarten ist.“

Ergänzung: Bei einer Wiederaufarbeitung der bestrahlten Brennstoffe können die Isotope U-238 und Pu-239 abgetrennt und einer Wiederverwendung neuen Brennelemen-

69 <https://www.tagesschau.de/inland/deutschlandtrend1538.pdf>

70 <https://dserver.bundestag.de/btd/14/068/1406890.pdf>, Seite 14

71 Dr. Rainer Moormann: „Atommüll: Ungelöstes, unlösbares Problem? Technisch-Naturwissenschaftliche Aspekte der Endlagerung hochaktiven Atommülls. Ein Versuch zur Versachlichung der Debatte“; 2021; als Ebook im Buchhandel erhältlich

te zugeführt werden. Das in thermischen Kernreaktoren entstehende Plutonium kann in Schnellen Reaktoren zur Energiegewinnung genutzt und dabei verbraucht werden. Die Reststoffe aus der Wiederaufarbeitung sind dann plutoniumfrei.

Das Verbot der Abgabe bestrahlter Brennelemente an Wiederaufarbeitungsanlagen ab dem 1. Juli 2005 wird damit begründet, dass die Aufarbeitung von Kernbrennstoffen „zu radioaktiven Immissionen und zu einem zusätzlichen Anfall von Plutonium“ führt. (S. 14). Bei Nachweis der geordneten Wiederverwendung des Plutonium in Kernkraftwerken entfällt offenbar der zweite Teil der Begründung.

4.2.3.4 Gesellschaftlicher Konflikt nicht befriedet

Die deutsche Entscheidung für den Atomausstieg hat offensichtlich nicht zu einer Befriedung des Konflikts geführt. International werden wieder mehr Kernkraftwerke gebaut, und neue Reaktorkonzepte wecken das Interesse von Investoren. Beispiele: NuScale, [Terrapower](https://www.terraenergy.com/)⁷². Kaum ein anderer Staat ist dem deutschen Beispiel gefolgt. Das stärkt auch in Deutschland diejenigen, die den Atomausstieg ablehnen.

Der Versuch Deutschlands, die Klimakrise zu bekämpfen und durch den Atomausstieg gleichzeitig das Angebot an klimaneutraler Energie zu begrenzen, erweist sich zunehmend als ungeeignet zur Lösung des Problems. Eine Politik des Verzichts mag in der gut betuchten Mittelschicht reicher Industriestaaten Anklang finden. Für den weitaus größeren Teil der Menschheit, der noch danach strebt, das Wohlstandsniveau westlicher Industriestaaten zu erreichen, ist Verzicht keine attraktive Option. Ohne die Mitwirkung dieser Menschen ist das Klimaproblem jedoch nicht lösbar. Für sie braucht es kostengünstige saubere Alternativen als Ersatz für die Verbrennung fossiler Energien. Kernenergie kann eine Alternative sein. Anders als Wind- und Solarenergie ist Kernenergie regelbar und kann fossile Kraftwerke vollwertig ersetzen.

Die Internationale Energieagentur (IEA) schreibt [Ende Dezember 2021](https://www.iea.org/reports/coal-2021)⁷³:

„Kohle ist die größte Einzelquelle für die weltweiten Kohlenstoffemissionen, und die historisch hohe Kohleverstromung in diesem Jahr ist ein besorgniserregendes Zeichen dafür, wie weit die Welt bei ihren Bemühungen, die Emissionen in Richtung Netto-Null zu senken, vom Weg abgekommen ist.“

Angesichts der Herausforderung des Klimawandels und der Dringlichkeit, die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren, wäre es fahrlässig, auf Kernenergie zu verzichten. Die mit ihrer Nutzung verbundenen Risiken sind zu gering, als dass sie den Verzicht noch rechtfertigen zu können.

⁷² <https://www.terraenergy.com/>

⁷³ <https://www.iea.org/reports/coal-2021>

4.2.3.5 Klimaschutz - ohne Kernenergie unzureichend

4.2.3.5.1 Klimaziele Deutschland

Das am 18.08.2021 vom Bundestag verabschiedete geänderte Klimaschutzgesetz (KSG) setzt Zwischenziele für die Verminderung der Treibhausgasemissionen

- bis 2030 um mindestens 65 Prozent und
- bis 2040 um mindestens 88 Prozent gegenüber 1990.
- Bis zum Jahr 2045 soll Netto-Treibhausgasneutralität erreicht und
- nach dem Jahr 2050 sollen negative Treibhausgasemissionen erreicht werden.

Nun haben auch ehrgeizige Ziele allein wenig Wert, wenn der Staat sich nicht die Mittel gestattet, um diese Ziele einigermaßen schmerzfrei (d. h. „grundrechtsschonend“, Klimabeschluss Rn 182, 194, 243, 244, 245, 246) zu erreichen. Er riskiert sonst, dass die Schmerzen zu groß und die Ziele verfehlt werden. Dass die neuen Ziele des KSG ohne Kernenergie grundrechtsschonend erreicht werden können, ist zweifelhaft. Die FAZ meldete am 30.12.2021:

„Deutschland wird nach Einschätzung der Bundesregierung auf absehbare Zeit die eigenen Ziele im Klimaschutz nicht erfüllen.“

Der für Wirtschaft und Klimaschutz zuständige Bundesminister Habeck wird in dem Artikel mit den Worten zitiert: *„Wir werden unsere Ziele vermutlich auch für 2022 noch verfehlen, sogar für 2023 wird es schwer genug.“* Am 31.12.2021 gingen drei weitere Kernkraftwerke vom Netz.

Nach einer Prognose von Fraunhofer IEE⁷⁴ wird auch das Emissionsziel für 2030 deutlich verfehlt werden. Statt 65 Prozent erwartet das Institut eine Verminderung um nur etwa 50 Prozent gegenüber 1990 (vgl. Klimabeschluss Rn 169). Auch Bundesminister Habeck sieht einen „gehörigen Rückstand“ bei den Klimaschutzzielen für 2030.⁷⁵

Wenn es mit zugelassenen Mitteln nicht gelingt, das für 2030 gesetzlich festgelegte Minderungsziel zu erreichen, wird es wegen des begrenzten Restbudgets an Treibhausgas(THG)-Emissionen in den Folgejahren noch schwerer, Emissionen genügend zu vermindern, um die Klimaziele zu erreichen (Klimabeschluss Rn 216–219). Die Verlagerung von Emissionsminderungslast in die Zukunft verletzt jedoch die jungen Beschwerdeführer in ihren Grundrechten (intertemporale Freiheitssicherung, Klimabeschluss, Rn 182).

⁷⁴ <https://deutschlands-neue-agenda.de/de/grafiken/>

⁷⁵ <https://www.faz.net/aktuell/politik/inland/habeck-deutschland-droht-klimaziel-auch-2030-zu-verfehlen-17726231.html>

Zum Erreichen der Klimaziele muss der Endenergiebedarf von heute 2.500 Terawattstunden (TWh) im Jahr bis 2050 auf 1.300 bis 2.000 TWh sinken (Meta Studie Wasserstoff, Abb. 8, Seite 23⁷⁶). Wie schwierig das wird, lässt sich am Beispiel des Wärmebedarfs erkennen. Das Bundeswirtschaftsministerium geht im Basisszenario seiner Langfristszenarien von einem Rückgang des Wärmebedarfs von Gebäuden um 80 Prozent bis 2050 aus. Durch Wärmedämmung und den Einsatz elektrischer Wärmepumpen soll das möglich sein. Fachleute warnen aber schon jetzt, dass viele Gebäude für den Einsatz von Wärmepumpen gar nicht geeignet sind („Der teure Wärmepumpen-Hype“, FAZ 24.01.2022, Seite 17, „Altbausanierung kostet Billionen“, FAZ, 25.02.2022, „Mit Vollgas ins Heizchaos“, FAZ 29.03.2022, Seite 15). Ähnliche Schwierigkeiten sind bei der geplanten Elektrifizierung des Straßenverkehrs zu erwarten.

Während das Tempo der Altbausanierung und der Aufbau der Elektromobilität in Deutschland noch weitgehend im Einflussbereich des deutschen Gesetzgebers liegt, sind seine Gestaltungsmöglichkeiten im Ausland begrenzt. Die Szenarien für das Erreichen der THG-Neutralität bis Mitte des Jahrhunderts gehen aber in erheblichem Umfang von Energieimporten aus. In der Meta-Studie Wasserstoff wird für 2050 ein Bedarf von 400 bis knapp 800 Terawattstunden Wasserstoff- und Syntheseprodukte genannt, der „überwiegend“ aus dem Ausland importiert werden müsste (Meta-Studie Wasserstoff⁷⁷, Seite 3). Bisher gibt es keinen relevanten internationalen Handel für Wasserstoff. Ob im Ausland bis 2050 ausreichend Kapazitäten zur Erzeugung von grünen Wasserstoff bereitgestellt werden, darauf hat der deutsche Gesetzgeber nur begrenzten Einfluss. Das Gleiche gilt für den Importbedarf an elektrischer Energie. In den vom Umweltbundesamt untersuchten Szenarien⁷⁸ werden in 2050 netto 100 bis 200 Terawattstunden Strom importiert. In 2015 war Deutschland noch Nettoexporteur von Strom. Diese Menge entspricht in etwa der Erzeugung von 10 bis 20 Kernkraftwerken mit einer Nennleistung, wie sie für die in Deutschland gebauten Kernkraftwerke typisch ist. Ob das Ausland bis 2050 in ausreichendem Umfang entsprechende Erzeugungskapazitäten auf Basis erneuerbarer Energien für den Export nach Deutschland bereitstellt, auch darauf hat der deutsche Gesetzgeber nur begrenzt Einfluss.

Wenn aber erneuerbare Energien nicht schnell genug im erforderlichen Umfang bereitgestellt werden und auch die erwarteten Effizienzgewinne hinter den Annahmen zurückbleiben, könnte die erforderliche Verminderung von Treibhausgasemissionen nur mit drastischen Einschränkungen im Energieverbrauch erzwungen werden. Dies wür-

76 https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/Metastudie_Wasserstoff-Abschlussbericht.pdf

77 https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/Metastudie_Wasserstoff-Abschlussbericht.pdf

78 Abbildung 18, Seite 124 in: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-02-17_cc_08-2021_transformation_stromerzeugung_2050_0.pdf

de erhebliche Einschränkungen von grundrechtlich geschützten Freiheitsrechten der Beschwerdeführer erforderlich machen (Rn 116, 117).

Um das Risiko künftiger Grundrechtseinschränkungen zu begrenzen, muss die Bundesregierung alternative Versorgungsmöglichkeiten einplanen. Das ist bisher offenbar nicht ausreichend geschehen. Der Bundesrechnungshof verlangt in einer [Stellungnahme vom März 2021](#)⁷⁹ zur Energiewende, das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie müsse „*dringend Szenarien untersuchen, die aktuelle Entwicklungen und bestehende Risiken zuverlässig abbilden.*“

Hinzu kommt, dass das vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) berechnete Restbudget an CO₂-Emissionen von 6,7 Gigatonnen kaum einzuhalten ist. Nach einer [Studie der HTW Berlin](#)⁸⁰ aus November 2021 reicht es dafür nicht aus, Netto-Treibhausgasneutralität entsprechend dem KSG bis 2045 zu erreichen. Diese müsse bereits in 2035 erreicht sein. Wenn aufgrund dieser Studie die reduzierten Klimaziele des KSG erneut per Verfassungsbeschwerde angegriffen werden sollte und das Verfassungsgericht dieses ebenfalls als nicht ausreichend ansehen sollte, dann müssten die Ziele noch einmal reduziert werden. Dabei ist aber schon das aktuell für 2030 geltende Reduktionsziel mit den zur Verfügung stehenden Mitteln kaum einzuhalten. Eine weitere Reduzierung der Ziele hätte wenig Wert für den Grundrechtsschutz der Beschwerdeführer, wenn der Staat diese Ziele nicht erreichen kann, weil er ein wesentliches Mittel zum grundrechtschonenden Erreichen der Ziele – Kernenergie – nicht zulässt.

Es bedarf somit der weiteren Nutzung der Kernenergie, um das Risiko drastischer Grundrechtseinschränkungen für die Beschwerdeführer zu reduzieren, die sonst zum Erreichen der Klimaschutzziele unvermeidbar werden könnten. Laut Klimabeschluss ist der Staat dazu verpflichtet, das Erreichen der Klimaziele grundrechtsschonend zu gestalten (Rn. 182, 194, 243, 245, 247).

Derzeit (April 2022) sind noch die Kernkraftwerke Isar 2, Emsland und Neckarwestheim 2 in Betrieb. Diese erzeugen pro Jahr klimaneutral etwa 33 TWh Strom.

- Das [KKW Isar 2](#) produziert im Jahr mit rund 11 Mrd. kWh Strom ca. 12 % des gesamten bayerischen Stroms und versorgt damit rund 3,5 Mio. Haushalte im Jahr.
- Das [KKW Emsland](#) produziert jährlich rund 11 Milliarden kWh Strom bei einer Zeit- und Arbeitsverfügbarkeit von rund 94 Prozent. Damit zählt das Kernkraftwerk Emsland weltweit zu den leistungsstärksten und zuverlässigsten Kraftwerken der Branche.

⁷⁹ <https://www.bundesrechnungshof.de/de/veroeffentlichungen/produkte/sonderberichte/2021/bund-steuert-energiewende-weiterhin-unzureichend>

⁸⁰ <https://pvspeicher.htw-berlin.de/solarstromausbau/>

- Das [KKW Neckarwestheim 2](#) erzeugte im Jahr 2021 rund 11,2 Milliarden Kilowattstunden Strom. Damit deckt die Anlage rechnerisch mehr als die Hälfte des Strombedarfs aller privaten Haushalte und etwa ein Sechstel des gesamten Stromverbrauchs in Baden-Württemberg.

Von den Ende 2021 stillgelegten Kernkraftwerken Grohnde, Gundremmingen C und Brokdorf könnte eventuell noch das eine oder andere reaktiviert werden. Diese Erzeugungsmengen wären **kurzfristig** und bis zum Ablauf der technischen Lebensdauer der Kernkraftwerke (Laufzeitverlängerung auf 50 Jahre unterstellt, s. unten) verfügbar.

Zur Position des Branchenverbands bezüglich Weiterbetrieb von deutschen Kernkraftwerken siehe Abschnitt 4.2.3.8.

Neubauten dauern länger. Am Beispiel des ersten Kernkraftwerks in den Vereinigten Arabischen Emiraten ist erkennbar, was technisch möglich ist, wenn die regulatorischen Voraussetzungen stimmen. In Barakah, im Emirat Abu Dhabi am arabischen Golf baut die Korea Electric Power Corporation (KEPCO) seit 2012 das erste Kernkraftwerk der Vereinigten Arabischen Emirate, ein Kernkraftwerk mit vier Leistungsreaktoren. Der erste Reaktor ging 2020 ans Netz, der zweite in 2021. Die Bauarbeiten am dritten Reaktor sind beendet. 2023 soll auch dieser Reaktor ans Netz gehen. Der vierte Reaktor ist seit 2015 im Bau. Nach Fertigstellung soll das Kernkraftwerk 25 Prozent des Strombedarfs der Vereinigten Emirate (126 TWh/a) decken ([Wikipedia](#)⁸¹).

Dieses Beispiel zeigt, dass es möglich ist, innerhalb von 10 Jahren eine klimaneutrale Stromerzeugung mit Kernkraftwerken neu aufzubauen, um rechtzeitig zum Ablauf der technischen Betriebsdauer bestehender Kernkraftwerke Ersatz zu schaffen für die dann wegfallenden Erzeugungsmengen. Anders als in den Vereinigten Emiraten könnte Deutschland dabei auf vorhandene Fachkräfte zurückgreifen – *wenn die noch bestehenden deutschen Kernkraftwerke lange genug weiter betrieben werden*. Die Vereinigten Arabischen Emirate haben diese Fachkräfte erst ausbilden müssen.

Laut Klimabeschluss (Rn 247) muss „der Gesetzgeber sowohl wegen der allgemeinen Verpflichtung schonenden Umgangs mit den Grundrechten als auch wegen der Verpflichtung, die Gefahr erheblicher Grundrechtsverletzungen einzudämmen, Vorkehrungen zur grundrechtsschonenden Bewältigung der nach 2030 drohenden Reduktionslast treffen.“

Die Schaffung der gesetzlichen Voraussetzungen zum Weiterbetrieb funktionsfähiger und dem Bau neuer Kernkraftwerke wäre eine solche Vorkehrung.

In Frankreich, dem Vereinigten Königreich und Finnland sind neue Kernkraftwerke im Bau. Weitere sind in Planung. Auch die Niederlande und Polen planen den Bau neuer Kernkraftwerke.

81 https://de.wikipedia.org/wiki/Kernkraftwerk_Barakah

Kernreaktoren erzeugen zunächst Wärmeenergie. Bisher wird diese Wärme überwiegend zur Stromerzeugung genutzt. In Zukunft kann die Wärme alternativ auch zur Herstellung von Wasserstoff genutzt oder an Fernwärmenetze und Industriebetriebe abgegeben werden. Damit kann die Stromerzeugung flexibel auf Schwankungen im Angebot von Wind- und Solarstrom reagieren, ohne dass Erzeugungskapazität in größerem Umfang ungenutzt bleibt ([Nuclear Cogeneration](#)⁸²). Mit neuen Kernkraftwerken wird es also möglich, bei anhaltend hoher Auslastung flexibel auf Schwankungen im Angebot von Wind- und Solarstrom zu reagieren.

Energiebedingte Emissionen machen etwa 85 Prozent der deutschen Treibhausgasemissionen aus ([UBA 2021a](#)⁸³). Eine rasche Dekarbonisierung der Stromerzeugung ist grundlegend für die Verminderung der gesamten energiebedingten Emissionen. Denn CO₂-freier Strom kann bei ausreichender Verfügbarkeit fossile Kraft- und Heizstoffe klimaverträglich mit Hilfe von Elektromobilität und Wärmepumpen ersetzen.

Strom aus Braunkohle ist mit Emissionen von 1.135 Gramm, Steinkohle mit 852 Gramm und Erdgas mit 409 Gramm CO₂-Äquivalenten pro Kilowattstunde belastet (UBA).⁸⁴ Die Stromerzeugung mit Kernkraft ist demgegenüber mit 12 Gramm nahezu CO₂-frei.⁸⁵

Auf das noch verfügbare Restbudget an Emissionsrechten von 6,7 Gigatonnen wird auch im Klimabeschluss des BVerfG hingewiesen, und es wird gefordert, dass trotz der Unsicherheit der Budgetschätzung die gesetzlichen Reduktionsmaßgaben diesem Budget Rechnung tragen müssen (Rn 229). Wird der Jahresausstoß an Treibhausgasen von zuletzt etwa 0,8 Gigatonnen (2021) nicht schnell und drastisch verringert, dann könnte das Budget noch in diesem Jahrzehnt erschöpft sein. Andererseits sind laut Klimabeschluss Freiheitsrechte bedroht, wenn nach 2030 drastische Reduktionsmaßnahmen erforderlich werden (Rn 130). Diese Bedrohung verlangt einen schonenden Umgang mit Freiheitsrechten (Rn 194). Ein Weiterbetrieb noch funktionsfähiger Kernkraftwerke könnte erheblich zur Schonung von Freiheitsrechten beitragen.

Deutschland will bis 2038 aus der Kohleverstromung aussteigen. Ein deutlich früherer Termin wäre möglich, wenn die Laufzeit der deutschen Kernkraftwerke nicht durch das AtG auf maximal 32 Jahre begrenzt wäre. Technisch sind deutlich längere Laufzeiten möglich. Frankreich hat die Laufzeiten seiner ältesten Leistungsreaktoren auf 50 Jahre verlängert. Für zwei Leistungsreaktoren in den USA wurde eine Laufzeit von

82 <https://www.iaea.org/topics/non-electric-applications/industrial-applications-and-nuclear-cogeneration>

83 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen#energiebedingte-treibhausgas-emissionen>

84 Umweltbundesamt: Entwicklung der spezifische Kohlendioxid-Emissionen im deutschen Strommix, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-kohlendioxid-7>

85 Kernenergie ist direkt CO₂-frei. CO₂-Emissionen entstehen nur durch vor- und nachgelagerte Nutzung fossiler Energien (beim Uran-Abbau, der Herstellung von Brennelementen etc.), die sich langfristig durch CO₂-freie Energieträger (erneuerbare Energien, Kernenergie) ersetzen lassen.

80 Jahren genehmigt. Die betreffenden Reaktoren sind seit 1972 bzw. 1973 im kommerziellen Betrieb. Genehmigt wurde nun eine Verlängerung der Laufzeit bis 2052 bzw. 2053.⁸⁶

Darüber hinaus sollen die **Emissionen nach 2050 negativ** werden (Klimaschutzgesetz, § 3, Abs 2, Satz 2). Unter den dafür zur Verfügung stehenden Techniken gilt die direkte Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre als Schlüsseltechnologie (IEA: [“a key carbon removal option”](#)⁸⁷). Andere Technologien wie z. B. der Einsatz von Bioenergie mit Abtrennung und Speicherung der CO₂-Emissionen (BECCS) gelten als problematisch (Klimabeschluss, Rn 33). Die Internationale Energieagentur (IEA) beziffert den Energiebedarf für die direkte Entnahme von CO₂ auf 6 bis 10 Gigajoule pro Tonne CO₂. Für eine jährliche Entnahme von 60 Millionen Tonnen CO₂ aus der Atmosphäre (entsprechend 5 Prozent der Emissionen Deutschlands von 1990) ergibt sich daraus ein jährlicher Energiebedarf von 100 bis 170 Terawattstunden. Dies entspricht der Erzeugung von 10 bis 17 herkömmlichen deutschen Kernkraftwerken. Mit einer solchen Entnahme könnte zum Beispiel die Emissionsminderung auf das im KSG geforderte Niveau gehoben werden, wenn statt 95 Prozent (=Netto-Treibhausgasneutralität) bis 2045 nur 90 Prozent Verminderung erreicht werden.

Auch die Wissenschaftsplattform Klimaschutz (WPKS) nennt in ihrem [Jahresgutachten 2021](#)⁸⁸ die „gezielte Nutzung negativer Emissionen“ als einen Schlüsselbereich der technologischen Transformation (Seite 12, Zusammenfassung).

Da in 2050 bereits ohne diesen Zusatzbedarf erneuerbare Energien nach Deutschland importiert werden müssen, muss davon ausgegangen werden, dass – ohne den Neubau von Kernkraftwerken – auch dieser Bedarf nur durch zusätzliche Importe gedeckt werden kann. Ob auch dafür von politisch stabilen und zuverlässigen Staaten ausreichend Kapazitäten für den Export bereitgestellt werden, darauf hat der deutsche Gesetzgeber ebenfalls nur begrenzt Einfluss. Aus Vorsorge für den Fall, dass diese Mengen nicht ausreichend zur Verfügung stehen, muss der Gesetzgeber die Möglichkeit der Nutzung von Kernenergie rechtzeitig zulassen. Mit 10 bis 17 neuen Kernkraftwerken könnte dieser Bedarf klimaneutral gedeckt werden. Damit diese Kernkraftwerke rechtzeitig bereitstehen, muss jetzt die gesetzliche Grundlage für ihren Neubau geschaffen werden.

4.2.3.5.2 Klimaziele global

Auch **global kann das Pariser Klimaziel ohne Kernenergie praktisch nicht erreicht werden**. Zu diesem Ergebnis kommt die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) in einer Mitteilung vom 11. August 2021 unter Berufung auf

86 <https://www.fornuclear.org/en/updates/news/a-second-20-year-extension-has-been-approved-for-the-two-units-in-surry-nuclear-power-plant-in-the-united-states/>

87 <https://www.iea.org/reports/direct-air-capture>

88 https://www.wissenschaftsplattform-klimaschutz.de/files/WPKS_JGA_Volltext.pdf

Modellrechnungen des IPCC (UNECE, 11. August 2021⁸⁹). In der Zusammenfassung für Politiker des IPCC-Sonderberichts zum Erreichen des 1,5-°C-Zieles werden vier Modellrechnungen vorgestellt. Die deutsche Fassung ist hier⁹⁰ verlinkt (Seite 18). Keine dieser vier Modellrechnungen kommt ohne einen wachsenden Beitrag der Kernenergie aus. Im „Mittelweg-Szenario“ P3 steigt der Anteil der Kernenergie bis 2050 um 501 Prozent gegenüber 2010. Dabei geht dieses Szenario schon davon aus, dass der globale Endenergiebedarf im Zeitraum 2010 bis 2050 um nur noch 21 Prozent steigt. Diese Annahme setzt bereits eine schnelle, deutliche Verminderung des Wachstumstrends voraus. Denn in den 40 Jahren von 1978 bis 2018 stieg der Endenergieverbrauch noch um 89 Prozent an. Und bisher ist kein Nachlassen der Wachstumsdynamik erkennbar (s. Abbildung 1).

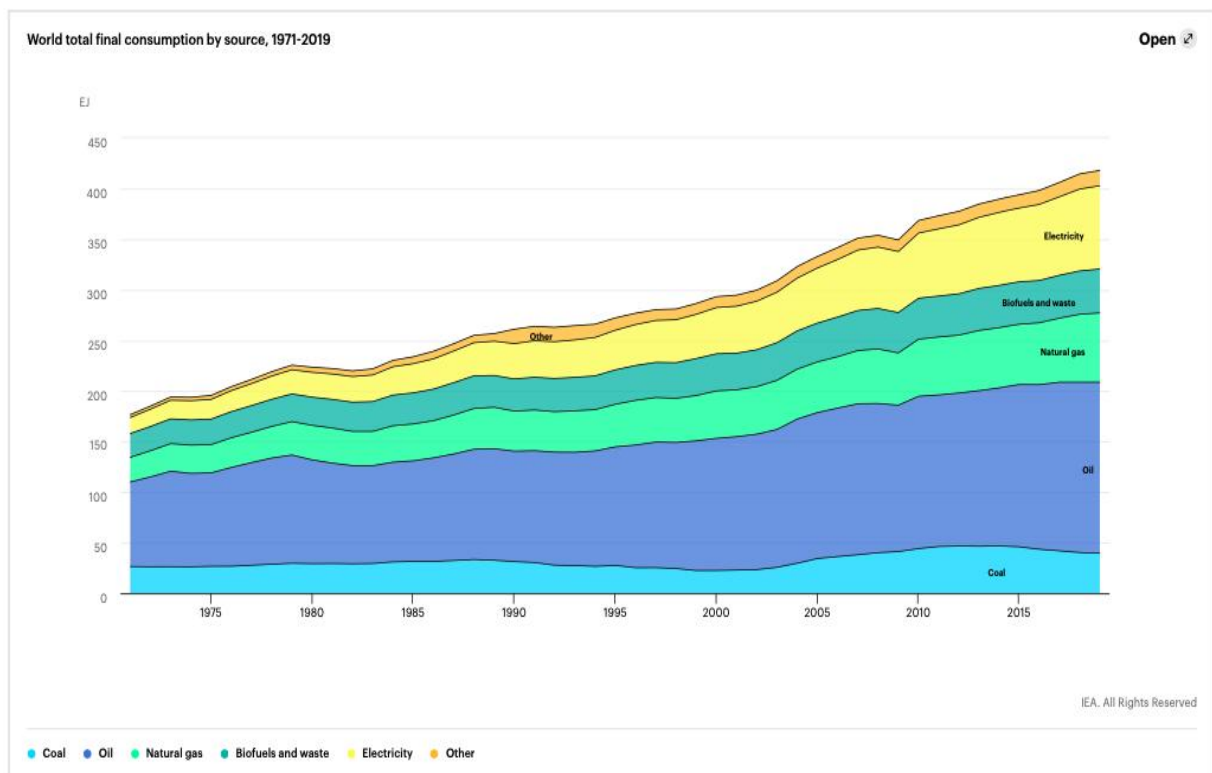


Abbildung 1: Welt-Endenergieverbrauch 1971 bis 2019; Quelle: IEA, Key World Energy Statistics, 2021

Desweiteren kommt dieses Szenario trotz des stark wachsenden Beitrags der Kernenergie nicht ohne die Entnahme großer Mengen an CO₂ aus der Atmosphäre und seine Sequestrierung in geologischen Schichten (Carbon Capture & Storage) aus. Bis zum Jahr 2100 sollen so kumuliert 687 Gigatonnen CO₂ neutralisiert werden. Auch zu dieser Option kann Deutschland nach geltender Beschlusslage keinen Beitrag leisten.

89 <https://unece.org/climate-change/press/international-climate-objectives-will-not-be-met-if-nuclear-power-excluded>

90 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2021/12/SR15_SPM_German.pdf Seite 18

Kritisch sind auch die 283 Millionen Hektar Landfläche (= 2,8 Millionen km²) zu sehen, die im Szenario P3⁹¹ in 2050 für den Anbau von Bioenergie genutzt werden sollen. In der IPCC-Studie „Climate Change and Land“⁹² steigen die Risiken für Nahrungsmittel- und Wasserversorgung und „Land degradation“ bereits unter günstigen Bedingungen in einem Bereich von 1 bis 4 Millionen km² von „niedrig“ auf „moderat“ an. Unter ungünstigen Bedingungen findet dieser Übergang bereits zwischen 0,1 und 1 Million km² statt (IPCC, Abschnitt B. 3.4).

Laut Klimabeschluss des BVerfG verlangt das Klimaschutzgebot vom Staat „*international ausgerichtetes Handeln zum globalen Schutz des Klimas*“. Der Staat sei deshalb „*verpflichtet, im Rahmen internationaler Abstimmung auf Klimaschutz hinzuwirken*“ (Leitsatz 2.c.).

Nach Überzeugung der Beschwerdeführer verstößt der deutsche Gesetzgeber gegen diese Verpflichtung, wenn er die Erkenntnisse von IPCC und UNECE zum Beitrag der Kernenergie für das Erreichen des 1,5-°C-Zieles nicht angemessen berücksichtigt.

4.2.3.5.3 Das Beispiel Masdar City (Abu Dhabi)

Im Emirat Abu Dhabi wird nicht nur das Kernkraftwerk Barakah⁸¹ gebaut, welches 25 Prozent des Strombedarfs der Vereinigten Emirate decken soll. Seit 2008 ist dort auch das Projekt einer Stadt im Bau, die ihren Energiebedarf zu 100 Prozent mit erneuerbaren Energien decken soll: [Masdar City](#).⁹³ Die Internationale Organisation für Erneuerbare Energien (IRENA) hat dort ihren Sitz. Geplant war eine Stadt mit 45.000 bis 50.000 Einwohnern auf einer Fläche von 6 km². Der erste Quadratkilometer sollte bis 2015 bebaut sein. Bis 2016 waren davon weniger als ein Drittel entwickelt und der geplante Fertigstellungstermin war auf 2030 verschoben worden. Der ursprüngliche Masterplan sah ein eigenes Stromnetz auf Basis erneuerbarer Energien vor. Später wurde das Netz dann doch ins allgemeine öffentliche Netz integriert. 2016 waren die Leiter des Projekts zu der Überzeugung gekommen, dass die Stadt niemals Treibhausgas-Neutralität erreichen würde.

Auch wurde der ursprüngliche Plan aufgegeben, dass jedes Gebäude der Stadt durch eine eigene Solaranlage auf dem Dach versorgt wird. Man kam zu der Überzeugung, dass es besser ist, ein großes Solarfeld in die Wüste zu stellen. Das würde die tägliche Reinhaltung der Solarpanels erleichtern und dafür sorgen, dass sie immer mit voller Leistung arbeiten.

Das Projekt wurde von Greenpeace und der US-Regierung unterstützt.

91 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2021/12/SR15_SPM_German.pdf

92 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf, vgl. Abschnitt B 3.4 ebd.

93 https://en.wikipedia.org/wiki/Masdar_City

In 2018 berichtete die Süddeutsche Zeitung über den Stand des Projekts. Danach werden nun auch Straßen und Tiefgaragen für Autos in der City gebaut. Das bedeutet, dass die ursprüngliche Idee einer Öko-Stadt ohne Autos aufgegeben wurde.⁹⁴

Das weitgehende Scheitern des Masdar-Projekts trotz seiner Lage in einem sonnenreichen Gebiet mahnt zur Vorsicht, die Chance für den Erfolg der deutschen Energiewende nicht zu hoch anzusetzen. Wenn das Ziel der Netto-Treibhausgasneutralität nicht einmal in einer neu gebauten Stadt in der Wüste erreicht wird, wie soll es dann in Deutschland erreicht werden können?

4.2.3.6 Kritik am Sachverständigenrat für Umweltfragen zur Kernenergie

In seinem [Umweltgutachten 2020: „Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa“](#)⁹⁵ nimmt der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) auch zur Kernenergie Stellung. Trotz des hohen Handlungsdrucks in der Klimapolitik (SRU) lehnt der SRU die weitere Nutzung der Kernenergie ab:

„Vielmehr sollte Deutschland am beschlossenen und sich bereits in der Umsetzung befindlichen Atomenergieausstieg festhalten und zeigen, dass der Übergang hin zu einem erneuerbaren Energiesystem ohne die Nutzung von Atomenergie gelingen kann, um auch auf globaler Ebene ein Signal zu setzen.“

Der SRU unterstellt hier, dass dieser Übergang grundsätzlich machbar ist und Deutschland der Weltgemeinschaft nur noch „zeigen“ muss, dass es geht. Die Prognose von Fraunhofer ISE für das Verfehlen des Reduktionsziels 2030 widerspricht dieser Erwartung. Dennoch empfiehlt der SRU, am Atomausstieg festzuhalten und begründet dies mit Hinweisen auf „Unfallrisiken und ungelöste Endlagerung“ und „Unwirtschaftlichkeit“ der Kernenergie (Seite 61 f).

4.2.3.6.1 „Unfallrisiken“

Bezüglich der Unfallrisiken verweist der SRU auf einen Bericht des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WGBU) aus 1998 und auf den Bericht der Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ aus 2011. Beide Berichte sind heute nicht mehr aktuell. 1998 war die Einstellung zur Kernenergie noch stark durch die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl geprägt, und es herrschte Unsicherheit über deren Spätfolgen für Menschen und Umwelt (vgl. Abschnitt 4.2.2.1). Heute wird zunehmend anerkannt, dass nicht nur die Unfallwahrscheinlichkeit, sondern auch das Schadensausmaß einer Verminderung durch sicherheitstechnischen Fortschritt zu-

⁹⁴ Süddeutsche Zeitung: Masdar City 2018

⁹⁵ https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.html

gänglich ist (vgl. Abschnitt 4.2.3.1.6, EU-Taxonomie und Kernenergie, die Untersuchung des JRC).

Deshalb kann ein als inakzeptabel angesehenes Schadensausmaß den Atomausstieg nicht plausibel begründen. Denn mit einem Verbot bleibt die Chance auf Verminderung des Schadensausmaßes durch sicherheitstechnischen Fortschritt ungenutzt.

Das Schadensausmaß der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl ist im übrigen auch nicht singulär. Auch die Unfälle von Bhopal 1984 (Chemiefabrik, Indien) und dem Banquiao-Staudamm 1975 (China) hatten ebenfalls katastrophale Folgen für Leben und Gesundheit der Bevölkerung, ohne dass dies zum Anlass genommen wurde, Chemiefabriken und Staudämme zu verbieten.

4.2.3.6.2 „Ungelöste Endlagerung“

Wie im Abschnitt 4.2.3.2 dargelegt, tragen staatliche oder staatsnahe Stellen durch ihre Verhalten dazu bei, die Lösung zu verzögern. Die potenzielle Eignung des Salzstocks Gorleben für die Aufnahme eines Endlagers war von der Bundesregierung im Atomkonsens vom 14. Juni 2000 bereits anerkannt worden. Der Abschluss der Erkundung und damit die endgültige Bestätigung seiner Eignung wurde jedoch durch das auf Druck der Bundesregierung vereinbarte Erkundungsmoratorium verhindert ([Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 14. Juni 2000](#)⁹⁶, Anlage 4).

4.2.3.6.3 „Unwirtschaftlichkeit“

Der SRU erklärt, global gesehen seien Investitionen in erneuerbare Energien wirtschaftlicher als Investitionen in Atomkraftwerke. Selbst Laufzeitverlängerungen seien laut SRU „häufig nicht wirtschaftlich“.

Dabei unterstellt der SRU, dass erneuerbare Energien in einem Umfang verfügbar sind, der es ohne Nachteil für das Erreichen der Klimaziele erlaubt, gleichzeitig auf Kernenergie und fossile Energien zu verzichten. Das erwartete Verfehlen der Klimaziele bis 2030 zeigt, dass dies nicht der Fall ist.

Die Behauptung des SRU steht im Übrigen auch im Widerspruch zu den Aussagen der Internationalen Energieagentur (IEA) und des IPCC (Näheres im Abschnitt 4.2.3.5).

Die Stromerzeugungskosten verschiedener Technologien analysiert eine Studie von IEA und OECD/NEA aus 2020 ([Projected cost of generating electricity, 2020](#)⁹⁷). Wesentliche Ergebnisse dieser Analyse in Bezug auf Kernenergie sind:

Aus der Executive Summary:

⁹⁶ <https://www.bmuv.de/download/vereinbarung-zwischen-der-bundesregierung-und-den-energieversorgungsunternehmen-vom-14-juni-2000/>

⁹⁷ <https://www.iea.org/reports/projected-costs-of-generating-electricity-2020>

- Kernenergie bleibt die regelbare (dispatchable) kohlenstoffarme Technologie mit den niedrigsten erwarteten Kosten im Jahr 2025
- Strom aus dem langfristigen Betrieb von Kernkraftwerken durch Verlängerung der Lebensdauer ist äußerst wettbewerbsfähig und bleibt nicht nur die kostengünstigste Option für eine kohlenstoffarme Stromerzeugung – im Vergleich zum Bau neuer Kraftwerke – sondern durch die Bank für alle Stromerzeugungsarten.
- Systemkosten sind wichtig. Die Stromerzeugung aus variablen erneuerbaren Energieträgern eines bestimmten Typs ist korreliert und nicht zu jeder Zeit zuverlässig verfügbar. Die Gleichzeitigkeit der Erzeugung, die nicht unbedingt mit der Nachfrage korreliert, mindert den Wert der Erzeugung. Die fehlende Verlässlichkeit erfordert entweder einsatzfähige Reservekapazitäten oder alternativ dazu Flexibilitätsoptionen wie Speicherung oder Nachfragereduzierung, um die Versorgungssicherheit zu jeder Zeit zu gewährleisten. Darüber hinaus müssen potenziell schnelle Veränderungen bei der variablen Erzeugung aus erneuerbaren Energien ausgeglichen werden.

Aus Kapitel 8:

- Beim Neubau von Kernkraftwerken gibt es viele Gründe für den geringeren Kapazitätswachstum im Vergleich zum SDS-Szenario (Sustainable Development Scenario). Die wichtigsten Faktoren sind die hohen Kosten neuer Nuklearprojekte, insbesondere in Ländern, die in den letzten Jahrzehnten keine Kernkraftwerke gebaut haben. Diejenigen Länder, die neue Projekte in Angriff genommen haben, haben schwierige Erfahrungen gemacht. Diese „First-of-a-kind“-Projekte (FOAK) der dritten Reaktorgeneration, insbesondere in den meisten OECD-Ländern, waren von Bauverzögerungen und Kostenescalationen betroffen. Infolgedessen ist das Vertrauen der Beteiligten und der Öffentlichkeit in die Fähigkeit der kerntechnischen Industrie, neue Projekte zu bauen, geschwunden. Darüber hinaus schreckt die Wahrnehmung, dass neue Kernkraftwerke mit einem hohen Projektrisiko verbunden sind, Investoren ab und hat die Fähigkeit der Länder, Finanzmittel für künftige Projekte zu beschaffen, weiter verringert.

Diese Probleme sind in den Ländern, die kontinuierlich Kernkraftwerke gebaut haben, nicht vorhanden. In diesen Ländern, die über erfahrene Projektorganisationen und gut etablierte Lieferketten verfügen, wird eine Reihe von Kernkraftwerksprojekten in einer besser vorhersehbaren Weise durchgeführt, wodurch erhebliche Kostensenkungen erzielt werden. Die Ergebnisse der Ausgabe 2020 der Projected Costs of Generating Electricity deuten darauf hin, dass sich die Kernenergie in den OECD-Ländern diesem Trend anschließen und im nächsten Jahrzehnt in eine Phase des schnellen Lernens

eintreten könnte. Da mehrere Projekte kurz vor dem Abschluss stehen, die dazu dienen, industrielle Fähigkeiten zu schaffen, könnten künftige Projekte von den gewonnenen Erfahrungen profitieren und wettbewerbsfähiger werden.

Interessant ist in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Kernenergie in Europa auch eine [Studie aus dem Jahr 2018 im Auftrag von Greenpeace Energy](#)⁹⁸. Darin werden für die Visegrad-Staaten die derzeit hohen Kosten des Neubaus von Kernkraftwerken in Europa verglichen mit den Kosten eines steuerbaren erneuerbare-Energien-Kraftwerks. Im Fazit kommen die Verfasser zu dem Ergebnis, dass ein solches alternatives Kraftwerk auf Basis erneuerbarer Energien, Strom zu „vergleichbaren Kosten“ erzeugen könnte wie die derzeit in Westeuropa im Bau befindlichen Kernkraftwerke. Dieser Strom wäre also nicht billiger als der Strom aus den Neubau-Kernkraftwerken, auf deren hohe Kosten auch der SRU verweist.

Der SRU verweist zweimal auf den „World Nuclear Industry Status Report 2019“ von Mycle Schneider et al. Dieser Bericht wurde unterstützt von

- MacArthur-Stiftung,
- Natural Resources Defense Council,
- Heinrich-Böll-Stiftung in Frankreich,
- Die Grünen/Europäische Freie Allianz im EU-Parlament,
- Elektrizitätswerke Schönau,
- Stiftung Zukunftserbe und
- Swiss Renewable Energy Foundation.

Bis auf den Natural Resources Defence Council sind alle Unterstützer als Gegner der Kernenergienutzung bekannt (siehe unten). Dem Report kann deshalb nur bedingte Aussagekraft in Bezug auf die Chancen der Kernenergie beigemessen werden. Eine Tendenz der Ergebnisse im Sinne der Mehrheit der Unterstützer kann nicht ausgeschlossen werden. Aussagen internationaler Organisationen wie der IEA oder dem IPCC sind glaubwürdiger.

Die Unterstützer: Die Heinrich Böll Stiftung ist die parteinahe Stiftung von Bündnis 90/Die Grünen. Die Stiftung Zukunftserbe wurde im Jahr 2000 vom [Öko-Institut e. V.](#) in Freiburg gegründet, welches 1977 aus der Anti-Atomkraft-Bewegung hervorging. Für die MacArthur Foundation gehört die Verminderung nuklearer Risiken zu den „drängendsten sozialen Herausforderungen der Welt“. Die Elektrizitätswerke Schönau wurden als Reaktion auf die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl gegründet.

98 https://green-planet-energy.de/fileadmin/docs/publikationen/Studien/2018-04-20_GPE_Studie_Alternativen-zur-Kernkraft_Visegrad_Final.pdf

4.2.3.7 Kritik am Abschlussbericht der Ethikkommission

Die Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ war in ihrem [Abschlussbericht vom 30. Mai 2011](#)⁹⁹ noch der Meinung, der Verzicht auf Kernenergie sei möglich, „weil es risikoärmere Alternativen gibt“ (Seite 10). Damit waren offenbar erneuerbare Energien gemeint.

Heute ist festzustellen, dass die im Klimaschutzgesetz festgelegten Ziele ohne Kernenergie schwer zu erreichen sein werden. Für 2030 wird dies schon nicht mehr erwartet (Anlage 8.1).

Abgesehen davon, dass erneuerbare Energien Kernenergie nur unvollkommen ersetzen können¹⁰⁰, werden sie laut Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auch vorrangig im Interesse des Klima- und Umweltschutzes gefördert, also als Ersatz für die Verbrennung klima- und umweltschädlicher fossiler Energien. Das ist ihre primäre Bestimmung. Sie sind also bereits verplant und können deshalb als Ersatz für die Stromerzeugung mit Kernkraft nicht mehr zur Verfügung stehen.

Bis vor Kurzem gab es kaum öffentliche Kritik am Abschlussbericht der Ethikkommission. Erst der offene Brief¹⁰¹ vom 30. Mai 2021 von Professor André Thess an den Co-Vorsitzenden, Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner und das gesamte Professorenkollegium der Ethikkommission, fand breitere öffentliche Beachtung. Thess Kritikpunkte an der Arbeit des Kollegiums sind, das Kollegium

1. verfügte nicht über hinreichende Fachkompetenz, um die Risiken eines Verbleibs in der Kernenergie gegenüber denen eines Ausstiegs umfassend und sachgerecht abzuwägen.
2. hat eine Aufgabenstellung mit einem politisch vorgegebenen Untersuchungsergebnis anscheinend widerspruchslos entgegengenommen.
3. hat nicht von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, die politische Vorgabe durch ein Sondervotum zu einer ergebnisoffenen Aufgabe auszuweiten und die Risiken von Kernenergieausstieg versus Kernenergieverbleib aus ganzheitlicher Perspektive fachgerecht abzuwägen.
4. hat den internationalen Stand der Wissenschaft unberücksichtigt gelassen und dadurch einem nationalen Alleingang Deutschlands Vorschub geleistet.

99 <https://archiv.bundesregierung.de/resource/blob/992814/394384/962baf09452793c8a87402c9ee347379/2011-07-28-abschlussbericht-ethikkommission-data.pdf?download=1>

100 Anders als Kernenergie sind Wind- und Solarenergie abhängig vom Wetter und der Tageszeit. Biomasse, Wasserkraft und Geothermie sind nur begrenzt skalierbar, und der Flächenbedarf aller Erneuerbaren beträgt ein Vielfaches des Flächenbedarfs der Kernenergie.

101 https://www.igte.uni-stuttgart.de/forschung/forschung_es/Offener-Brief/

5. hat anscheinend versäumt, bei der Formulierung des Abschlussberichts eine klare Trennung von Fakten und Meinungen durchzusetzen.
6. hat einem Dokument zugestimmt, dessen Präsentationsform den Grundsätzen wissenschaftlichen Politikberatung nicht gerecht wird.

Eine Antwort auf diesen Brief¹⁰¹ ist den Beschwerdeführern nicht bekannt.

4.2.3.8 Weiterbetrieb deutscher Kernkraftwerke

Vor dem Hintergrund des Krieges um die Ukraine und Forderungen nach mehr Unabhängigkeit von Erdgaslieferungen aus Russland wurden Forderungen nach einem Weiterbetrieb deutscher Kernkraftwerke über den 31. Dezember 2022 (Enddatum lt. AtG) hinaus gestellt. Die Bundesministerien für Wirtschaft und Klimaschutz sowie für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz haben diese Forderungen in einem [gemeinsamen Prüfvermerk vom 8. März 2022](#)¹⁰² zurückgewiesen. Sie waren der Meinung, dass eine Verlängerung der Laufzeiten nur einen sehr begrenzten Beitrag zur Lösung des Problems leisten könnte, und dies zu sehr hohen wirtschaftlichen Kosten, verfassungsrechtlichen und sicherheitstechnischen Risiken und deshalb „auch angesichts der aktuellen Gaskrise nicht zu empfehlen“ sei.

Der Branchenverband Kerntechnik Deutschland e. V. (KernD) hat den Prüfvermerk am 15. März 2022 fachlich kommentiert und dabei die [Einwände der Ministerien zurückgewiesen](#)¹⁰³.

Am 21. März 2022 hat der Branchenverband Kerntechnik Deutschland e. V. außerdem in einem [offenen Brief an Bundeskanzler Olaf Scholz](#)¹⁰⁴ appelliert, „im Angesicht der potentiell gefährlichen Lage bei der Energieversorgung unseres Landes die aktuelle Position der Regierung betreffend Kernenergienutzung zu überdenken und alle Schritte sofort einzuleiten, um sich für eine Notsituation vorzubereiten“. Weiter schreibt der Branchenverband in seinem Brief:

„Kernkraftwerke können mittels eines sogenannten Streckbetriebs sowie ggf. brennstoffsparender Fahrweise in diesem Sommer dann mindestens bis nächstes Frühjahr problemlos weiterbetrieben werden. Falls gewünscht, können sie durch Nachladung mit neuen Brennelementen auch durchaus noch weitere Jahre zur Sicherheit der deutschen sowie europäischen Stromversorgung beitragen und dabei gleichzeitig die Abhängigkeit von Einfuhren fossiler Energieträger reduzieren.“

¹⁰²<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/03/20220308-bundeswirtschaftsministerium-und-bundesumweltministerium-legen-pruefung-zur-debatte-um-laufzeiten-von-atomkraftwerken-vor.html>

¹⁰³https://www.kernd.de/kernd-wAssets/docs/fachzeitschrift-atw/2022/Kommentar_KernD_Pruefvermerk_BReg_Weiterbetrieb_KKW.pdf

¹⁰⁴https://www.kernd.de/kernd/presse/pressemitteilungen/2022/2022-03-23_Offener-Brief-an-Bundeskanzler-Olaf-Scholz.php

In einer weiteren Stellungnahme vom 7. April 2022 zur aktuellen Relevanz der Kernkraftwerke für die Versorgungssicherheit schreibt KernD im Hinblick auf die Sicherheit von kerntechnischen Anlagen im Falle kriegerischer Auseinandersetzungen:

„Zur derzeit gelegentlich aufgeworfenen Frage der Sicherheit in Konfliktfällen ist bereits länger bekannt, dass kerntechnische Anlagen zu den bestgesicherten industriellen Anlagen überhaupt gehören und deswegen einen guten Schutz etwa gegen terroristische Anschläge bieten, der auch in einem hypothetischen Fall von Kampfhandlungen im Umfeld eines Kernkraftwerks wirksam wäre.“

Zu den wirtschaftlichen Vorteilen von Laufzeitverlängerungen siehe auch Abschnitt 4.2.3.6.3 „Unwirtschaftlichkeit“.

Zu den möglichen Erzeugungsmengen aus einem Weiterbetrieb von deutschen Kernkraftwerken siehe Abschnitt 4.2.3.5.1.

4.2.4 Luftreinhaltung mit Kernenergie

Der Nutzen der Kernenergie für die Reinhaltung der Luft wurde bisher weder im Ausstiegsgesetz von 2002 noch in der 13. AtG-Novelle von 2011 gewürdigt. Luftqualität rückt aber zunehmend in das öffentliche Interesse. Die EU-Kommission schreibt in einer [Mitteilung](#)¹⁰⁵ vom 17. Mai 2018 an EU-Parlament und Rat unter anderem:

„Die Luftverschmutzung stellt – mit über 400 000 vorzeitigen Todesfällen jährlich – weiterhin die häufigste umweltbedingte Ursache für frühe Sterblichkeit dar. ... Die Öffentlichkeit ist für die Luftverschmutzung stark sensibilisiert, und die Bürgerinnen und Bürger erwarten Taten seitens der Behörden. Aus der jüngst durchgeführten Umfrage zur Umweltsituation in der EU geht hervor, dass die Luftverschmutzung nach dem Klimawandel von der Bevölkerung als das besorgniserregendste Problem angesehen wird. Sie hat berechtigte Erwartungen, dass auf allen Ebenen wirksame Maßnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung und zum Schutz vor ihren schädlichen Auswirkungen ergriffen werden.“

Der Betrieb von Kernkraftwerken ist mit sehr geringen Emissionen verbunden. Von öffentlichem Interesse ist vor allem die Emission von radioaktiven Stoffen. Eine in den Jahren 2003 bis 2007 durchgeführte Studie fand zwar eine Häufung von Leukämiefällen in der Nähe von Kernkraftwerken (KiKK-Studie). Die Strahlenschutzkommission (SSK) schrieb in ihrer [Stellungnahme zu der Studie](#)¹⁰⁶ jedoch:

¹⁰⁵Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen; Europäische Kommission; 2018-05-17;

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0330>

¹⁰⁶https://www.ssk.de/SharedDocs/Publikationen/BerichtederSSK/Heft_57.html

„Die Studie ist nicht geeignet, einen Zusammenhang mit der Strahlenexposition durch Kernkraftwerke herzustellen. Alle von der SSK geprüften radioökologischen und risikobezogenen Sachverhalte zeigen, dass durch die Kernkraftwerke bewirkte Expositionen mit ionisierender Strahlung das in der KiKK-Studie beobachtete Ergebnis nicht erklären können. Die durch die Kernkraftwerke verursachte zusätzliche Strahlenexposition ist um deutlich mehr als einen Faktor 1000 geringer als Strahlenexpositionen, die die in der KiKK-Studie berichteten Risiken bewirken könnten.“

Dem widersprechen auch die Autoren der KiKK-Studie nicht, im Gegenteil. In der Zusammenfassung schreiben sie:

„Diese Studie kann keine Aussage darüber machen, durch welche biologischen Risikofaktoren diese Beziehung zu erklären ist. ... Obwohl frühere Ergebnisse mit der aktuellen Studie reproduziert werden konnten, kann aufgrund des aktuellen strahlenbiologischen und -epidemiologischen Wissens die von deutschen Kernkraftwerken im Normalbetrieb emittierte ionisierende Strahlung grundsätzlich nicht als Ursache interpretiert werden.“

Eine britische [Studie](#)¹⁰⁷ aus 2013 findet keine Häufung von Krebsfällen in der Nähe von Kernkraftwerken.

Demgegenüber werden bei der Verbrennung fossiler Energien wie Kohle, Mineralöle und Erdgas Luftschadstoffe in großen Mengen freigesetzt. Diese verursachen messbare Schäden für Menschen und Umwelt. Ein wichtiger Schadstoff ist Feinstaub. Das [Umweltbundesamt](#)¹⁰⁸ schreibt dazu:

„Feinstaub stellt eine besondere Belastung für Kinder, Menschen mit vorgeschädigten Atemwegen und ältere Personen dar. Kinder atmen im Verhältnis zu ihrer körperlichen Größe mehr Luft ein als Erwachsene. Zudem befindet sich ihre Lunge im Wachstum. Eine Schädigung und beeinträchtigte Funktion der Lunge, die durch Feinstaub entstehen kann, kann sich somit auf ihr weiteres Leben auswirken. Menschen mit vorgeschädigten Atemwegen, wie Asthma oder chronischer obstruktiver Lungenerkrankung, reagieren besonders empfindlich auf Feinstaub und es kann zu vermehrten Asthmaanfällen und auch Krankenhauseinweisungen kommen. Auch ältere Menschen sind besonders gefährdet, was eine erhöhte Feinstaubkonzentration angeht, insbesondere dann, wenn sie unter chronischen Krankheiten leiden.“

Zu den [Verursachern](#)¹⁰⁹

¹⁰⁷<https://www.bbc.com/news/health-24063286>

¹⁰⁸<https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/warum-ist-feinstaub-schaedlich-fuer-den-menschen>

¹⁰⁹<https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/aus-welchen-quellen-stammt-feinstaub>

„Wichtige vom Menschen verursachte Feinstaubquellen sind Kraftfahrzeuge, Kraft- und Fernheizwerke, Abfallverbrennungsanlagen, Öfen und Heizungen in Wohnhäusern, der Schüttgutumschlag sowie bestimmte Industrieprozesse.“

Laut [Tabelle 3](#)¹¹⁰ des „Air quality in Europe 2021“-Reports der europäischen Umweltagentur (European Environment Agency, EEA) führte die Feinstaubbelastung in Deutschland im Jahr 2019 zu 53.800 vorzeitigen Todesfällen. Die Verbrennung fossiler Energien ist nicht die einzige Quelle für Feinstaub. Insofern kann diese Zahl nicht vollständig der Nutzung fossiler Energien angelastet werden. Neben Feinstaub werden bei der Verbrennung fossiler Energien aber weitere Schadstoffe freigesetzt (Stickstoffdioxid und bodennahes Ozon), welche die Gesundheit der Beschwerdeführer ebenfalls gefährden. Die EEA nennt für das Jahr 2019 6.000 vorzeitige Todesfälle durch Stickstoffdioxid (NO₂) und 3.350 Todesfälle durch bodennahes Ozon. Wegen möglicher Doppelzählungen ist es laut EEA nicht sinnvoll, diese Zahlen zu addieren.

Vor der Verabschiedung des Ausstiegsgesetzes in 2002 wurden aus Kernkraftwerken noch 150–170 Terawattstunden (TWh) weitgehend CO₂-freier Strom erzeugt. Im Jahr 2021 war die Erzeugung auf 69 TWh gesunken. Wenn es beim Atomausstieg bleibt, wird ab 2023 mit deutschen Kernkraftwerken kein Strom mehr erzeugt.

Zwar ist im gleichen Zeitraum auch die Erzeugung aus Braun- und Steinkohle gesunken, in 2021 waren es aber immer noch 163 TWh. Angestiegen ist die Stromerzeugung aus fossilem Erdgas, seit 2000 um 40 TWh auf 89 TWh, und die aus Biomasse um 43 auf 45 TWh. Zur Nutzung von Bioenergie schreibt das [Umweltbundesamt](#)¹¹¹:

„Die energetische Nutzung von Biomasse wird zunehmend kontrovers diskutiert. Denn Bioenergie hat teilweise zwar eine bessere Treibhausgasbilanz als fossile Energie. Jedoch kann der Anbau von Biomasse mit vielfältigen negativen Wirkungen auf Mensch und Umwelt verbunden sein.“

Darüber hinaus ist auch bei der Verbrennung von Biomasse mit der Freisetzung von Luftschadstoffen zu rechnen. Es muss bezweifelt werden, dass die Verwendung erneuerbarer Biomasse zur Stromerzeugung im Vergleich zur Kernenergie als nachhaltig gelten kann.

Insgesamt wurden in 2021 also noch knapp 300 TWh Strom aus nicht CO₂-armen Quellen erzeugt (163 + 89 + 40 = 297 TWh aus Kohle + Erdgas + Biomasse).

Nun kommt nur ein Teil des schädlichen Feinstaubs aus den Schornsteinen der stromerzeugenden Kraftwerke. Bei der Verbrennung von Kraftstoffen in Fahrzeugen und Heizöl und Erdgas in Heizungen fällt ebenfalls Feinstaub an. Die 53.800 Todesopfer

¹¹⁰ <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/table-4/#table-3-premature-deaths-attributable-to-pm2-5-no2-and-o3-exposu>

¹¹¹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#bioenergie-ein-weites-und-komplexes-feld->

können also nicht allein den Abgasen der Kraftwerke angelastet werden. In Zukunft sollen aber auch fossile Kraft- und Heizstoffe durch elektrische Energie ersetzt werden. Damit dies umweltschonend möglich ist, muss bei der Stromerzeugung mit Kraftwerken vorrangig auf die Verbrennung fossiler Energien – und möglichst auch auf die von Bioenergie – verzichtet werden.

Zur Schädlichkeit aller Emissionen aus Kohle- und Kernkraftwerken findet sich eine Information in der im Abschnitt 4.2.3.1.6 näher beschriebenen Studie des wissenschaftlichen Dienstes der EU-Kommission (Joint Research Centre, JRC). Nach Figure 3.2.-21 (roter Balken, rechte Skala) auf Seite 57 dieser Studie¹¹² ist die Stromerzeugung aus einem Steinkohlekraftwerk mit einem Verlust an 60 Jahren Lebenszeit pro Terawattstunde (TWh) Strom verbunden¹¹³, die Stromerzeugung aus Kernkraft hingegen nur mit etwa 5 Jahren pro TWh.¹¹⁴ Strom aus Kohle ist also für die menschliche Gesundheit etwa um einen Faktor 10 schädlicher als Kernenergie. Diese Zahlen beziehen sich auf den Normalbetrieb. Der Lebenszeitverlust infolge schwerer Unfälle bezogen auf die gesamte Stromerzeugung ist um mehrere Größenordnungen kleiner (JRC-Report¹¹², S. 176). Er kann für diesen Vergleich also vernachlässigt werden (JRC-Report¹¹², Kapitel 3.2.5., Fig. 3.2.-21 „Human health and mortality impacts from different electricity generation technologies“).

Ohne Atomausstieg und unter der Annahme von Laufzeitverlängerungen auf 50 bis 60 Jahre für alle Kernkraftwerke, die 2002 in Betrieb waren, könnte bereits heute der gesamte Kohlestrom von zuletzt 163 TWh (2021) nahezu vollständig durch Strom aus Kernenergie ersetzt sein. Der stattdessen erzeugte Kohlestrom ist mit einem Verlust an Lebenszeit in Höhe von $(60 - 5) \times 163 = \text{ca. } 9.000$ Jahre pro Jahr verbunden. Je Bundesbürger ist dies im Schnitt etwa 1 Stunde pro Jahr. Das mag geringfügig erscheinen, verletzt aber trotzdem die Beschwerdeführer in ihrem Recht aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG. Es ist ohnehin nur ein Durchschnittswert. Beschwerdeführer, die näher als der Durchschnitt der Bevölkerung an einem Kohlekraftwerk wohnen oder arbeiten, sind einem höheren Risiko ausgesetzt. Der Verlust an Lebenszeit gibt auch nicht notwendigerweise das volle Ausmaß nichttödlicher gesundheitlicher Belastungen wieder.

112 Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'); Joint Research Centre; 2021; https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

113 In der Graphik: Hirschberg et al, 2016, Years of Life Lost - YOLL, für Kohle 60 mYOLL/GWh = 60 YOLL/TWh, rechte Skala

114 Schäden durch den Klimawandel sind nicht berücksichtigt. Eine genaue Beschreibung der Methode gibt Stefan Hirschberg et al, 2016, in "Health effects of technologies for power generation: Contributions from normal operation, severe accidents and terrorist threat" in "Reliability Engineering and System Safety" 145 (2016) 373-287

5. Rechtliche Begründung

5.1 Zulässigkeit der Verfassungsbeschwerde

Anmerkung: Verweise auf Randnummern (Rn) beziehen sich auf Randnummern im Klimabeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021.

5.1.1 Beschwerdegegenstand

Die Beschwerdeführer rügen das Unterlassen des Gesetzgebers, die Verfassungsmäßigkeit des Atomgesetzes wiederherzustellen, nachdem es

- a) durch verschärfte Anforderungen zum Klimaschutz (intertemporale Freiheitssicherung) und zur Luftreinhaltung und
- b) durch neue Erkenntnisse und Einschätzungen zu den Risiken der Kernenergie und ihrer Bedeutung für den Klimaschutz

verfassungswidrig geworden ist. Die Verfassungswidrigkeit der Regelungen zum Atomausstieg in § 1 (1. Zweck) und § 7 Absatz 1 Satz 2 und Absatz 1a Atomgesetz (nachfolgend: „Atomausstieg“) ergibt sich aus der Neubewertung der der Kernenergie zurechenbaren Risiken und ihre Abwägung gegen die Verletzung von Grundrechten auf Freiheit und auf körperliche Unversehrtheit nach Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG. Der Atomausstieg

- a) führt zu einer einseitigen Verlagerung von Treibhausgasminderungslast in die Zukunft (Klimabeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021, nachfolgend „Klimabeschluss“, 4. Leitsatz und Rn 117), und
- b) gefährdet Freiheitsrechte und die Gesundheit der Beschwerdeführer. Denn ohne die Nutzung der Kernenergie
 - a) bleiben die Schutzvorkehrungen gegen Risiken des Klimawandels erheblich hinter dem Schutzziel zurück,
 - b) werden vermehrt fossile Energien, wie Kohle, Mineralöl und Erdgas verbrannt, was in erheblichen Umfang zur Verschmutzung der Luft beiträgt.
 - c) ist die Energieversorgung weniger robust und das Risiko größerer Versorgungsausfälle mit drastischen Freiheitseinschränkungen erhöht.

Die Beschwerdeführer begründen ihre Beschwerde wie nachstehend dargelegt.

5.1.2 Beschwerdebefugnis

Die Beschwerdeführer sind natürliche Personen, wohnhaft in Deutschland.

5.1.2.1 Schutzpflichten aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1

Die Beschwerdeführer sind durch den Atomausstieg **gegenwärtig** in eigenen Grundrechten betroffen. Die durch anthropogene Treibhausgasemissionen verursachte Erderwärmung ist nach heutigem Stand zu weiten Teilen unumkehrbar (Rn 32), und es erscheint nicht von vornherein ausgeschlossen, dass der Klimawandel noch zu Lebzeiten der Beschwerdeführer so voranschreitet, dass deren durch Art. 2 Abs. 2 Satz 1 geschütztes Recht beeinträchtigt wird (vgl. Stürmlinger, EurUP 2020, 169 <179>; Kahl, JURA 2021, 117 <125>). In Rn 108 Klimabeschluss heißt es dazu weiter:

„Der Möglichkeit eines Verfassungsverstößes kann hier nicht mit dem Hinweis entgegnet werden, das Risiko eines künftigen Schadens stelle nicht schon gegenwärtig einen Schaden und mithin keine Grundrechtsverletzung dar. Auch Regelungen, die erst im Laufe ihrer Vollziehung zu einer nicht unerheblichen Grundrechtsgefährdung führen, können selbst schon mit dem Grundgesetz in Widerspruch geraten (vgl. BVerfGE 49, 89 <141>).“

Es handelt sich auch nicht um eine Popularklage. Auf Rn 110 im Klimabeschluss wird verwiesen:

„Es handelt sich auch nicht um unzulässige sogenannte Popularverfassungsbeschwerden. Allein der Umstand, dass eine sehr große Zahl von Personen betroffen ist, steht einer individuellen Grundrechtsbetroffenheit nicht entgegen (vgl. VG Berlin, Urteil vom 31. Oktober 2019 - 10 K 412.18 -, Rn. 73; siehe auch BVerfG, Beschluss der 3. Kammer des Ersten Senats vom 21. Januar 2009 - 1 BvR 2524/06 -, Rn. 43). Im Verfassungsbeschwerdeverfahren wird eine über die bloße eigene Betroffenheit hinausgehende besondere Betroffenheit, die die Beschwerdeführenden von der Allgemeinheit abheben würde, regelmäßig nicht verlangt.“

5.1.2.2 Intertemporale Freiheitssicherung

Als Folge des Atomausstiegs wird gegenwärtig mehr fossile Kohle und Erdgas zur Stromerzeugung verbrannt. Das führt gegenwärtig zu mehr CO₂-Emissionen. Als Folge davon steigt die in Zukunft zu bewältigende CO₂-Emissionsminderungslast und die Gefahr künftiger Freiheitsbeschränkungen.

Auf Rn 130 wird analog Bezug genommen:

Die Gefahr künftiger Freiheitsbeschränkungen begründet **gegenwärtig** eine Grundrechtsbetroffenheit der Beschwerdeführer, weil diese Gefahr im aktuellen Recht angelegt ist. Freiheitsausübungen, die direkt oder indirekt mit CO₂-Emissionen verbunden sind, sind in späteren Zeiträumen gerade dadurch bedroht, dass als Folge des Atomausstiegs Treibhausgasemissionen aktuell in einem möglicherweise zu hohen Umfang erforderlich werden. In Rn 130 heißt es dazu:

„Soweit damit das CO₂-Restbudget aufgezehrt wird, ist dies unumkehrbar, weil CO₂-Emissionen der Erdatmosphäre nach heutigem Stand nicht in großem Umfang wieder entnommen werden können. Da eine damit heute möglicherweise unumkehrbar in Gang gesetzte Grundrechtsbeeinträchtigung mit einer späteren Verfassungsbeschwerde gegen dann erfolgende Freiheitsbeschränkungen nicht mehr ohne Weiteres erfolgreich angegriffen werden könnte, sind die Beschwerdeführenden jetzt schon beschwerdebefugt (vgl. dazu BVerfGE 140, 42 <58 Rn. 59> m.w.N.; stRspr).“

Die Beschwerdeführenden sind **in ihrer eigenen Freiheit** betroffen. Sie können die in Zukunft erforderlichen Maßnahmen zum Erreichen der Netto-THG-Neutralität bis 2045 selbst noch erleben. Dass die Restriktionen praktisch jede dann in Deutschland lebende Person betreffen werden, steht der eigenen Betroffenheit auch hier nicht entgegen (Rn 131).

Die Beschwerdeführenden sind auch **unmittelbar** betroffen. Das ist der Fall, wenn die Einwirkung auf die Rechtsstellung nicht erst vermittelt eines weiteren Akts bewirkt wird oder vom Ergehen eines solchen Akts abhängig ist (vgl. BVerfGE 140, 42 <58 Rn. 60>). Hier ist die drohende Grundrechtsbeeinträchtigung schon im jetzigen Recht angelegt. Deshalb ist die Unmittelbarkeit der Betroffenheit heute zu bejahen (Rn 133).

5.1.3 Beschwerdefrist

Die Verfassungsbeschwerde richtet sich gegen ein Unterlassen des Gesetzgebers. Eine solche Verfassungsbeschwerde ist nicht an die Ein-Jahres-Frist des § 93 Abs. 3 BVerfGG gebunden. Nach BVerfG-Klimabeschluss, Rn 95 kann ein Unterlassen *„als solches mit der Verfassungsbeschwerde grundsätzlich nur bei völliger Untätigkeit des Gesetzgebers gerügt werden. Hat der Gesetzgeber hingegen eine Regelung getroffen, muss sich die Verfassungsbeschwerde regelmäßig gegen diese gesetzliche Vorschrift richten.“*

Eine Regelung, welche die angegriffenen Paragraphen des Atomgesetzes betrifft, hat der Gesetzgeber letztmalig mit der 13. AtG-Novelle vom 31. Juli 2011 getroffen. Mit dieser Novelle wurde die kurz vorher beschlossene Laufzeitverlängerung für Kernkraftwerke zurückgenommen und der Atomausstieg beschleunigt.

Das Urteil des BVerfG vom 6. Dezember 2016 über die Verfassungsbeschwerden gegen die 13. AtG-Novelle enthält keine Bestätigung der 2002 getroffenen Grundsatzentscheidung zum Atomausstieg. In Rn 212 dieses Urteils heißt es:

„Gegenstand der Verfassungsbeschwerden sind die wesentlichen Regelungsbestandteile der 13. AtG-Novelle. Sie betreffen vor allem die Einführung zeitlich gestaffelter Endtermine für die Berechtigung zum Leistungsbetrieb der im August 2011 noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke und die Streichung

der erst Ende 2010 diesen Kraftwerken mit der 11. AtG-Novelle zugeteilten Zusatzstrommengen. Nicht Gegenstand der Verfassungsbeschwerden ist hingegen die mit dem Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität vom 22. April 2002 (BGBl I S. 1351; im Folgenden: Ausstiegsgesetz) getroffene Grundsatzentscheidung über die Beendigung der friedlichen Nutzung der Kernenergie in Deutschland. Die verfassungsrechtliche Kontrolle des angegriffenen Gesetzes setzt damit auf einer Rechtslage auf, nach der die Beendigung des Leistungsbetriebs der Kernkraftwerke nach Maßgabe der ihnen zugeteilten Elektrizitätsmengen feststand.“

Dementsprechend wird in dem Urteil vom 6.12.2016 Kernenergie noch als „Hochrisikotechnologie“ bezeichnet, „die unter anderem mit extremen Schadensfallrisiken aber auch mit bisher noch nicht geklärten Endlagerproblemen belastet ist“ (vgl. Urteil vom 6. Dezember 2016, Rn 291, 297, 307, 363).

Wie in dieser Verfassungsbeschwerde dargelegt, halten die Bezeichnung „Hochrisikotechnologie“ und ihre Begründung einer erneuten Überprüfung nicht stand. Es liegt deshalb auch nicht mehr im Ermessen des Gesetzgebers, die Nutzung der Kernenergie zuzulassen oder nicht.

Für die Beschwerde des Unterlassens kommt es also darauf an, inwieweit sich die beim Erlass der 13. AtG-Novelle verfassungsrechtlich unbedenkliche Einschätzung seiner künftigen Wirkungen seitdem als ganz oder teilweise falsch erwiesen hat (BVerfGE 88, 203, Rn 303 und BVerfGE 49, 89-Kalkar I, 3. Leitsatz).

5.1.4 Rechtswegerschöpfung

Die Verfassungsbeschwerde richtet sich gegen Regeln des Atomgesetzes. Eine solche Verfassungsbeschwerde genügt den Anforderungen an die **Rechtswegerschöpfung** (§ 90 Abs. 2 BVerfGG). Ein Rechtsweg unmittelbar gegen die angegriffenen gesetzlichen Bestimmungen existiert nicht (vgl. Rn 138).

5.1.5 Subsidiarität

Für die Beschwerdeführenden besteht hier keine zumutbare fachgerichtliche Rechtsschutzmöglichkeit. Als Begründung wird auf Rn 140 verwiesen. Für die angegriffenen Regelungen im Atomgesetz gilt das Gleiche wie für die Regelungen des Klimaschutzgesetzes, welche im Klimabeschluss in Rn 140 behandelt werden. Auszug aus Rn 140:

„Eine gegen die angegriffenen Regelungen gerichtete Feststellungsklage vor den Verwaltungsgerichten dürfte hier nicht eröffnet sein (vgl. dazu BVerwGE 136, 54 <58 ff.>). Die Inanspruchnahme fachgerichtlichen Rechtsschutzes ist im Übrigen auch dann nicht geboten, wenn von der vorherigen Durchführung eines Gerichtsverfahrens weder die Klärung von Tatsachen noch die Klärung

von einfachrechtlichen Fragen zu erwarten ist, auf die das Bundesverfassungsgericht bei der Entscheidung der verfassungsrechtlichen Fragen angewiesen wäre, sondern deren Beantwortung allein von der Auslegung und Anwendung der verfassungsrechtlichen Maßstäbe abhängt (vgl. BVerfGE 88, 384 <400>; 91, 294 <306>; 98, 218 <244>; 143, 246 <322 Rn. 211>; 150, 309 <326 f. Rn. 44>; 155, 238 <267 Rn. 67>; stRspr). Auch danach war eine Anrufung der Fachgerichte nicht erforderlich, weil hiervon keine Vertiefung oder Verbreiterung des tatsächlichen und rechtlichen Materials zu erwarten wäre. Insbesondere sind keine Fragen der Auslegung einfachen Rechts entscheidungserheblich.“

5.2 Begründetheit

5.2.1 Kernenergie ist keine Hochrisikotechnologie per se

Die Bezeichnung „Hochrisikotechnologie“, die unter dem Eindruck der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl geprägt wurde und die durch den Reaktorunfall von Fukushima zunächst bestätigt schien, passt nicht pauschal auf alle Arten von Kernspaltungskraftwerken.

Auch die großtechnische Verarbeitung gefährlicher chemischer Stoffe wird – trotz schwerer Unfälle (Bhopal 1984, Seweso 1976, Beirut 2020) – nicht pauschal als Hochrisikotechnologie bezeichnet.

Vor 30 bis 40 Jahren wurden Kernkraftwerke nach Normen gebaut, die sich erheblich von den heute geltenden unterscheiden. In der Zwischenzeit haben sich die behördlichen Anforderungen zusammen mit dem wissenschaftlichen und technischen Hintergrund des Sicherheitsnachweises erheblich weiterentwickelt. Dies betrifft nicht nur die Eintrittswahrscheinlichkeit eines schweren Unfalls, welche für Kernreaktoren der 3. Generation um etwa drei Zehnerpotenzen niedriger ist, als für Reaktoren der 2. Generation, sondern auch das Schadensausmaß (JRC-Report⁸, Executive Summary, Main Findings, vgl. 4.2.3.1.6 und **Anlage 8.2**).

Die Unfälle von Tschernobyl und Fukushima haben zwar hunderttausende Menschen in Angst und Schrecken versetzt. Die Zahl der Todesopfer war aber im Vergleich mit anderen schweren Industrieunfällen nicht außerordentlich hoch. Und es wird auch langfristig in der allgemeinen Bevölkerung kein Anstieg der Krebsrate erwartet (vgl. 4.2.3.1). Lang andauernde Umsiedlungen hätten nach Fukushima möglicherweise komplett und nach Tschernobyl zu einem großen Teil vermieden werden können, wenn es gelungen wäre, der betroffenen Bevölkerung das tatsächlich geringe Ausmaß des Strahlenrisikos glaubhaft zu vermitteln (vgl. 4.2.3.1.4 und 4.2.3.1.5). Dass dies zukünftig besser gelingt, kann nicht ausgeschlossen werden.

Nach Artikel 8a der geltenden EU-Richtlinie zur nuklearen Sicherheit¹¹⁵ müssen kern-technische Anlagen in der EU mit dem Ziel ausgelegt, errichtet und betrieben werden, Unfälle zu vermeiden und im Falle eines Unfalls Folgendes zu gewährleisten:

- keine frühen Freisetzen von radioaktivem Material, die anlagenexterne Notfallschutzmaßnahmen erfordern würden, für deren Umsetzung nicht ausreichend Zeit zur Verfügung steht;
- keine großen Freisetzen von radioaktivem Material, die Schutzmaßnahmen erfordern würden, die weder örtlich noch zeitlich begrenzt werden könnten.

Natürlich ist die friedliche Nutzung der Kernenergie nicht komplett frei von Risiken. Das ist die großindustrielle Verarbeitung gefährlicher chemischer Stoffe auch nicht. Die Risiken sind aber abschätzbar und sie können gegen die Risiken abgewogen werden, die mit einem Verzicht auf die Technologie verbunden wären.

Das Verbot einer ganzen Techniklinie in jeglicher Ausprägung mit der These zu begründen, die Risiken ihrer Nutzung seien prinzipiell unbeherrschbar und deshalb für die Gesellschaft auf Dauer nicht zu akzeptieren, hieße die Möglichkeiten des technischen Fortschritts zu verkennen. Ein solches Verbot würde es unmöglich machen, die mit dem technischen Fortschritt verbundenen Chancen zum Wohle aller Bürger zu nutzen (BVerfGE 49, 89¹¹⁶, 6. Leitsatz). Die Förderung des Gemeinwohls muss aber oberstes Ziel aller Entscheidungen über Verbot oder Zulassung von Techniklinien sein.

Soweit Kernenergie keine Hochrisikotechnologie ist, bedroht ihre Nutzung entsprechend den geltenden EU-Vorschriften auch keine Gemeinwohlbelange in einem Umfang, gegenüber dem der Grundrechtsschutz der Beschwerdeführer zurückstehen muss (BVerfG-Urteil v. 6. Dezember 2016, Rn 303, 305). Hinzu kommt, dass die Rügen der Beschwerdeführer hier selbst Gemeinwohlbelange betreffen. Denn von verschmutzter Luft und dem Verlust zukünftiger Freiheitsrechte als Folge des Atomausstieg sind nicht nur sie selbst gegenwärtig und unmittelbar, sondern viele Menschen betroffen. Das muss bei der Abwägung der gerügten Grundrechtsverletzungen gegenüber möglichen Gemeinwohlgefährdungen aus der Nutzung der Kernenergie berücksichtigt werden. Nach den Ergebnissen des wissenschaftlichen Dienstes der EU-Kommission und weiterer internationaler Organisationen geht diese Abwägung zu Gunsten einer weiteren wirtschaftlichen Nutzung der Kernenergie aus (Abschnitt 4.2.3.1).

Auch der IPCC stellt in seinem Sonderbericht aus 2018 „Global Warming of 1.5°C“¹¹⁷ fest, dass die mit der Nutzung der Kernenergie verbundenen Risiken für die menschl-

¹¹⁵RICHTLINIE 2009/71/EURATOM DES RATES vom 25. Juni 2009 über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen, Geändert durch Richtlinie des Rates 2014/87/Euratom vom 8. Juli 2014

¹¹⁶<https://www.servat.unibe.ch/tools/DfrInfo?Command=ShowPrintText&Name=bv049089>

¹¹⁷<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-4/>

che Gesundheit vergleichsweise gering sind (“comparative risk assessment shows health risks are low per unit of electricity production”, [Chapter 4.3.1.3](#)¹¹⁸, page 325).

5.2.2 Kernenergie schont grundrechtlich geschützte Freiheit

Der Gesetzgeber verletzt Grundrechte, wenn seine Vorkehrungen nicht ausreichen, die in späteren Zeiträumen möglicherweise sehr hohen Emissionsminderungspflichten grundrechtsschonend zu bewältigen (Klimabeschluss, Rn 182). Um eine sehr hohe Minderungslast in späteren Zeiträumen zu vermeiden, fordert das BVerfG im Klimabeschluss, einen Teil der Last auf den Zeitraum vor 2030 vorzuziehen. Der Gesetzgeber hat dieser Forderung dadurch entsprochen, dass er das Emissionsminderungsziel bis 2030 von 55 auf 65 Prozent gegenüber 1990 erhöht hat. Das Ziel ist eine gerechtere Verteilung der Emissionsminderungslast über die Zeit. Eine Verminderung der Last über den gesamten Zeitraum ist damit allerdings nicht verbunden.

Die Nutzung der Kernenergie ermöglicht jedoch eine solche Verminderung über den gesamten Zeitraum. Durch Weiterbetrieb und Neubau von Kernkraftwerken kann das verfügbare Restbudget an CO₂-Emissionen somit insgesamt entlastet werden, was dessen Einhaltung erheblich erleichtern würde. Die Nutzung von Kernkraftwerken erlaubt deshalb eine Schonung von Grundrechten über den gesamten Zeitraum ihrer Nutzung und nicht nur in einem späteren Zeitraum, was den Preis einer höheren Belastung von Grundrechten in der Zeit davor hätte.

Wie in Abschnitt 5.2.1 dargelegt, ist die Bezeichnung „Hochrisikotechnologie“ unzutreffend für Kernkraftwerke, welche nach den einschlägigen Vorschriften der EU gebaut und betrieben werden. Ein Nutzungsverbot solcher Kernkraftwerke kann deshalb nicht mit dem Hinweis auf überragende Gemeinwohlbelange gerechtfertigt werden. Überragend ist vielmehr der aus dem Betrieb solcher Kernkraftwerke für das Gemeinwohl zu erzielende Nutzen. Sie sind deshalb eine unverzichtbare Option, um hohe Emissionsminderungspflichten grundrechtsschonend zu bewältigen.

Ebenso wie eine zu große Menge an zugelassenen Emissionen bis 2030 verfassungswidrig ist, als sie unverhältnismäßige Gefahren der Beeinträchtigung künftiger grundrechtlicher Freiheit begründet (Klimabeschluss, Rn 183), ist auch das Nutzungsverbot sicherer Kernkraftwerke der 2. und 3. Generation nach Überzeugung der Beschwerdeführer verfassungswidrig. Denn es führt zum gleichen Ergebnis: einer unverhältnismäßigen Gefahr der Beeinträchtigung künftiger Freiheit.

Außerdem leistet Kernenergie einen bedeutenden Beitrag für eine robuste Energieversorgung. Mit Kernenergie als zusätzlich verfügbarer Energiequelle können in Krisensituationen drastische Versorgungseinschränkungen gemindert oder ganz vermieden werden. Das schont die grundrechtlich umfassend geschützte Freiheit der Beschwerdeführer (Klimabeschluss, Rn 183). Mit dem weiter wachsenden Beitrag volatiler Wind-

118 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter4_Low_Res.pdf

und Solarenergie wächst auch die Bedeutung der wetterunabhängig, Tag und Nacht verfügbaren Kernenergie für die Sicherung einer stets ausreichenden, sauberen Energieversorgung.

Der Atomausstieg führt zum Verlust von 150–170 Terawattstunden (TWh) klimaneutraler Stromerzeugung im Jahr (Jahreserzeugung vor 2002)¹¹⁹. Die ersatzweise Stromerzeugung aus Braun- und Steinkohle – 163 TWh in 2021 – ist mit CO₂-Emissionen von rund 160 Millionen Tonnen in 2021 verbunden¹²⁰. Bliebe die Stromerzeugung aus Kohle bis 2030 konstant, würden sich die CO₂-Emissionen daraus auf 1,6 Milliarden Tonnen summieren. Das entspräche einem Anteil von 24 Prozent des verfügbaren Restbudgets von 6,7 Gigatonnen. Der Atomausstieg beschleunigt also den Verbrauch des verfügbaren Restbudgets erheblich. Unberücksichtigt ist dabei, dass sechs Kernkraftwerke in 2021 noch 69 TWh sauberen, klimaneutralen Strom erzeugt haben und die restlichen drei Kernkraftwerke in 2022 voraussichtlich noch 33 TWh erzeugen werden. Ab 2023 fehlt dann die volle oben genannte klimaneutrale Erzeugung von 150–170 TWh pro Jahr.

Die Entscheidung des Gesetzgebers, aus der Kernenergienutzung auszusteigen, entfaltet wegen der dadurch in späteren Zeiträumen höheren CO₂-Emissionsminderungslast, *„eingriffsähnliche Vorwirkung auf die durch das Grundgesetz umfassend geschützte Freiheit der Beschwerdeführenden“* (Klimabeschluss, Rn 183). Dieser Eingriff, der nicht nur die Beschwerdeführer betrifft, sondern viele Menschen und der damit Gemeinwohlbelange berührt, wäre verfassungsrechtlich nur dann geboten, wenn die Stromerzeugung aus Kernspaltungsenergie in jeglicher Ausprägung tatsächlich eine Hochrisikotechnologie wäre. Das ist nicht belegt. Der Hinweis auf die Unfälle von Tschernobyl und Fukushima reicht als Beleg nicht aus. Der Grundsatz der Förderung des Gemeinwohls verlangt, dass Risiken und mögliche Nutzen einer Techniklinie realitätsgerecht (BVerfG-Urteil vom 06. Dezember 2016, Rn 308) gegeneinander abgewogen werden. Dabei dürfen auch Unsicherheiten über die Verfügbarkeit geeigneter Alternativen nicht ignoriert werden.

§ 1 und § 7 Absatz 1 Satz 2 und Absatz 1a Atomgesetz sind insoweit verfassungswidrig, als sie unverhältnismäßige Gefahren der Beeinträchtigung künftiger grundrechtlicher Freiheit begründen. Weil die durch den Atomausstieg aktuell zusätzlich anfallenden Emissionsmengen die in späteren Zeiträumen *„unter Wahrung des verfassungsrechtlich gebotenen Klimaschutzes noch verbleibenden Emissionsmöglichkeiten erheblich reduzieren, muss der Gesetzgeber zur Gewährleistung eines freiheitsschonenden*

¹¹⁹ <https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2021/02/Strommix-Dezember2021.pdf>

¹²⁰ Die Stromerzeugung aus Braun-/Steinkohle im Mix ist mit CO₂-Emissionen von rund 1.000 Gramm pro Kilowattstunde verbunden. Daraus errechnen sich CO₂-Emissionen in 2021 von rund 160 Millionen Tonnen. Die mit der Stromerzeugung aus Kernkraft verbundenen CO₂-Emissionen sind vergleichsweise gering. Das Umweltbundesamt nennt einen Medianwert von 12 Gramm CO₂-Äquivalenten pro Kilowattstunde: <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/ist-atomstrom-wirklich-co2-frei>.

Übergangs in die Klimaneutralität“ auch die weitere Nutzung der Kernenergie ermöglichen. „Das Grundgesetz verpflichtet unter bestimmten Voraussetzungen zur Sicherung grundrechtsgeschützter Freiheit über die Zeit und zur verhältnismäßigen Verteilung von Freiheitschancen über die Generationen. Als intertemporale Freiheitssicherung schützen die Grundrechte die Beschwerdeführenden hier vor einer einseitigen Verlagerung der durch Art. 20a GG aufgegebenen Treibhausgasminderungslast in die Zukunft“ (Klimabeschluss, Rn 183).

Mit Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen für einen Wiedereinstieg in die Kernenergienutzung kann der Gesetzgeber der notwendig freien Entwicklung klimaneutraler Techniken rechtzeitig grundlegende Orientierung und Anreiz bieten. Auf den Klimabeschluss des BVerfG, Rn 184 wird verwiesen:

„Das Grundgesetz schützt sämtliche menschlichen Freiheitsbetätigungen durch spezielle Freiheitsgrundrechte und jedenfalls durch die in Art. 2 Abs. 1 GG als dem grundlegenden „allgemeinen Freiheitsrecht“ (vgl. Alexy, Theorie der Grundrechte, 1985, S. 309 ff.; Eifert, in: Herdegen/Masing/Poscher/Gärdtz <Hrsg.>, Handbuch des Verfassungsrechts, 2021, § 18 Rn. 39 ff. m.w.N.) verbürgte allgemeine Handlungsfreiheit (grundlegend BVerfGE 6, 32 <36 f.>; stRspr). Geschützt ist auch die aktuell noch hohe Zahl an Verhaltensweisen des täglichen Lebens, des Arbeitens und des Wirtschaftens, die unmittelbar oder mittelbar dazu führen, dass CO₂-Emissionen in die Erdatmosphäre gelangen.“

Auf Klimabeschluss, Rn 185 und 186 wird verwiesen:

„Allerdings unterliegt jede solche Freiheitsausübung den vom Gesetzgeber zum Schutz des Klimas nach Art. 20a GG wie auch zur Erfüllung grundrechtlicher Schutzpflichten zu ziehenden Grenzen. Die Möglichkeiten, von grundrechtlich geschützter Freiheit in einer Weise Gebrauch zu machen, die direkt oder indirekt mit CO₂-Emissionen verbunden ist, stoßen an verfassungsrechtliche Grenzen, weil CO₂-Emissionen nach derzeitigem Stand im Wesentlichen unumkehrbar zur Erwärmung der Erde beitragen, der Gesetzgeber einen ad infinitum fortschreitenden Klimawandel aber von Verfassungs wegen nicht tatenlos hinnehmen darf. Verfassungsrechtlich maßgeblich ist insoweit das Klimaschutzgebot des Art. 20a GG (vgl. BVerfGE 118, 79 <110 f.>; 137, 350 <368 f. Rn. 47, 378 Rn. 73>; 155, 238 <278 Rn. 100>), das vom Gesetzgeber durch das Ziel konkretisiert ist, die Erwärmung der Erde auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen (unten Rn. 208 ff.). Geht das dieser Temperaturschwelle entsprechende CO₂-Budget zur Neige, dürfen Verhaltensweisen, die direkt oder indirekt mit CO₂-Emissionen verbunden sind, nur noch zugelassen werden, soweit sich die entsprechenden Grundrechte in der Abwägung mit dem Klimaschutz durchset-

zen können. Dabei nimmt das relative Gewicht der Freiheitsbetätigung bei fortschreitendem Klimawandel aufgrund der immer intensiveren Umweltbelastungen immer weiter ab.“ (Rn 185)

„Vor diesem Hintergrund begründen Vorschriften, die jetzt CO₂-Emissionen zulassen, eine unumkehrbar angelegte rechtliche Gefährdung künftiger Freiheit, weil sich mit jeder CO₂-Emissionsmenge, die heute zugelassen wird, das verfassungsrechtlich vorgezeichnete Restbudget irreversibel verkleinert und CO₂-relevanter Freiheitsgebrauch stärkeren, verfassungsrechtlich gebotenen Restriktionen ausgesetzt sein wird. Zwar müsste CO₂-relevanter Freiheitsgebrauch irgendwann ohnehin im Wesentlichen unterbunden werden, weil sich die Erderwärmung nur anhalten lässt, wenn die anthropogene CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre nicht mehr weiter steigt.“ (Rn 186)

Zu diesen Vorschriften zählen auch die Regelungen zum Atomausstieg. Denn durch das Verbot der Stromerzeugung aus Kernenergie werden zusätzliche CO₂-Emissionen aus der ersatzweisen Verbrennung fossiler Energien und Bioenergie unvermeidbar. Zusätzliche Mengen vergleichbar klimaneutraler erneuerbarer Energien (Bioenergie gehört nur eingeschränkt dazu) sind erfahrungsgemäß nicht schnell genug verfügbar, um die aus dem Wegfall des Atomstroms entstehende Lücke klimaneutral zu schließen.

Auf Klimabeschluss, Rn 187 wird analog Bezug genommen:

Die durch den Atomausstieg zusätzlich anfallenden „Jahresemissionsmengen haben ... eine unausweichliche, eingriffsähnliche Vorwirkung auf die nach 2030 bleibenden Möglichkeiten, von der grundrechtlich geschützten Freiheit tatsächlich Gebrauch zu machen. Diese Vorwirkung ist nicht bloß faktischer Art, sondern ist rechtlich vermittelt: Es ist das Verfassungsrecht selbst, das mit jedem Anteil, der vom endlichen CO₂-Budget verzehrt wird, umso dringender aufgibt, weitere CO₂-relevante Freiheitsausübung zu unterbinden. Diese rechtlich vermittelte eingriffsähnliche Vorwirkung aktueller Emissionsmengenregelungen bedarf wegen der gegenwärtig weitestgehend irreversiblen Wirkung der einmal zugelassenen und in die Erdatmosphäre gelangten Emissionsmengen bereits heute verfassungsrechtlicher Rechtfertigung.“ (Rn 187)

5.2.3 Kernenergie schont Grundrecht nach Art. 2 Abs 2 Satz 1

Der Atomausstieg führt zum Verlust von 150–170 TWh klimaneutraler Stromerzeugung im Jahr (Jahreserzeugung vor 2002). Die ersatzweise Stromerzeugung aus Kohle – 163 TWh in 2021 – verschmutzt die Luft. Diese Luftverschmutzung ist eine direkte Folge des Atomausstiegs. Sie verletzt die Rechte der Beschwerdeführer aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG unmittelbar.

Zusätzlich wird die Luft durch fossil angetriebene Kraftfahrzeuge und Heizungsanlagen belastet. Diese Belastung ist dem Atomausstieg nicht direkt anzulasten. Denn sie würde heute wahrscheinlich auch ohne Atomausstieg bestehen. Der Atomausstieg entfaltet aber eine „*eingriffsähnliche Vorwirkung*“ (Rn 183, 187) auf die in späteren Zeiträumen verbleibenden Möglichkeiten, Luftverschmutzung durch Verbrennung fossiler Energien zu vermeiden; nämlich dann, wenn dies allein mit erneuerbaren Energien und Energieeinsparung grundrechtsschonend nicht gelingen sollte (vgl. Rn 187).

In Zukunft lassen sich schädliche Emissionen dadurch reduzieren, dass fossile Kraft- und Heizstoffe durch saubere Energien ersetzt werden. Schon im Hinblick auf die notwendige Verminderung von Treibhausgasen ist geplant, Kraftfahrzeuge zu elektrifizieren (E-Mobilität) und den Bedarf an Raumwärme mit Hilfe elektrischer Wärmepumpen zu decken. Dem Klima ist damit nur dann gedient, wenn der zusätzliche Strombedarf klimaneutral gedeckt wird. Dass dies allein mit erneuerbaren Energien gelingen könnte, ist unsicher (vgl. Abschnitt 4.2.3.5). Es dient also einem vorsorgenden Grundrechtsschutz, wenn der Gesetzgeber die Nutzung der Kernenergie wieder zulässt. Täte er das nicht, drohte eine höhere Luftverschmutzung in späteren Zeiträumen, verbunden mit Risiken für Leben und Gesundheit der Beschwerdeführer.

Der Schutzauftrag des Art. 20a GG schließt aber „*die Notwendigkeit ein, mit den natürlichen Lebensgrundlagen so sorgsam umzugehen und sie der Nachwelt in solchem Zustand zu hinterlassen, dass nachfolgende Generationen diese nicht nur um den Preis radikaler eigener Enthaltsamkeit weiter bewahren könnten*“ (Rn 193).

Mit Kernenergie wäre es möglich, den Preis eigener Enthaltsamkeit niedrig zu halten.

Das Ausmaß der drohenden Grundrechtseinschränkungen (zwangsweise Reduzierung des Energieverbrauchs oder weitere Luftverschmutzung durch Verbrennung fossiler Energien) wird durch den Atomausstieg bereits mitbestimmt. Diese Vorwirkung auf künftige Freiheit verletzt die Beschwerdeführer in ihren Grundrechten (Rn 116).

Insgesamt schätzt die Europäische Umweltagentur (EUA) für Deutschland die vorzeitigen Todesfälle durch Feinstaub auf 53.800, durch Stickstoffdioxid auf 6.000 und durch bodennahes Ozon auf 3.350 (vgl. 4.2.4). 5 bis 6 Prozent der rund 1 Million Sterbefälle pro Jahr sind also der Luftverschmutzung anzulasten. Mit Kernenergie wäre es schneller und leichter möglich, auf die wesentliche Ursache für die Verschmutzung, die Verbrennung fossiler Energien, zu verzichten.

6. Fazit

Kernenergie ist nicht per se eine „Hochrisikotechnologie“. Die Unfälle mit den Risikoreaktoren von Tschernobyl und Fukushima sind nicht repräsentativ für die Risiken, die mit neueren Leistungsreaktoren verbunden sind, welche nach international anerkannten Standards gebaut und betrieben werden. Das Risiko solcher Unfälle ist um mehrere Größenordnungen geringer als das für die genannten Reaktoren von Tschernobyl und Fukushima.

Der bedeutende Beitrag, den neuere Leistungsreaktoren zur Verminderung von Luftverschmutzung und Klimaerwärmung leisten können, muss deshalb in einer realitätsgerechten Abwägung von Chancen und Risiken angemessen berücksichtigt werden (BVerfGE, 6. Dezember 2016, Rn 308). Das Risiko, welches von der Nutzung neuer Kernkraftwerke für Gemeinwohlbelange ausgeht, ist im Vergleich zu den Chancen so gering, dass es einen Verzicht auf ihre Nutzung nicht mehr rechtfertigt.

Der Klimabeschluss des BVerfG vom 24. März 2021 fordert verschiedentlich eine Schonung künftiger Freiheit (4. Leitsatz), beziehungsweise einen schonenden Umgang mit den Grundrechten (Rn 245, analog Rn 182, 194, 243, 244, 247). Ein Verzicht auf die Nutzung der Kernenergie ist mit dieser Forderung nicht vereinbar. Ein Festhalten am Atomausstieg würde die Beschwerdeführer in ihren Grundrechten verletzen.

Eine Wiederherstellung der Verfassungsmäßigkeit des Atomgesetzes ist dringend. Würde diese erst nach Abschaltung der letzten noch laufenden Kernkraftwerke am 31. Dezember 2022 erfolgen, drohte ein erheblicher Verlust an kerntechnischer Expertise. Dieser Verlust würde einen späteren Wiedereinstieg in die Nutzung Kernenergie erschweren.

7. Beschwerdeführer

7.1 Kontaktdaten

7.2 Vollmachten

7.3 Unterschriften

Verfassungsbeschwerde gegen den Atomausstieg

Karlsruhe, 22. April 2022

Beschwerdeführer zu 1

Beschwerdeführer zu 2

Beschwerdeführer zu 3

Beschwerdeführer zu 4

Beschwerdeführer zu 5

Beschwerdeführer zu 6

Beschwerdeführer zu 7

Beschwerdeführer zu 8

Beschwerdeführer zu 9

Beschwerdeführer zu 10

Beschwerdeführer zu 11

Beschwerdeführer zu 12

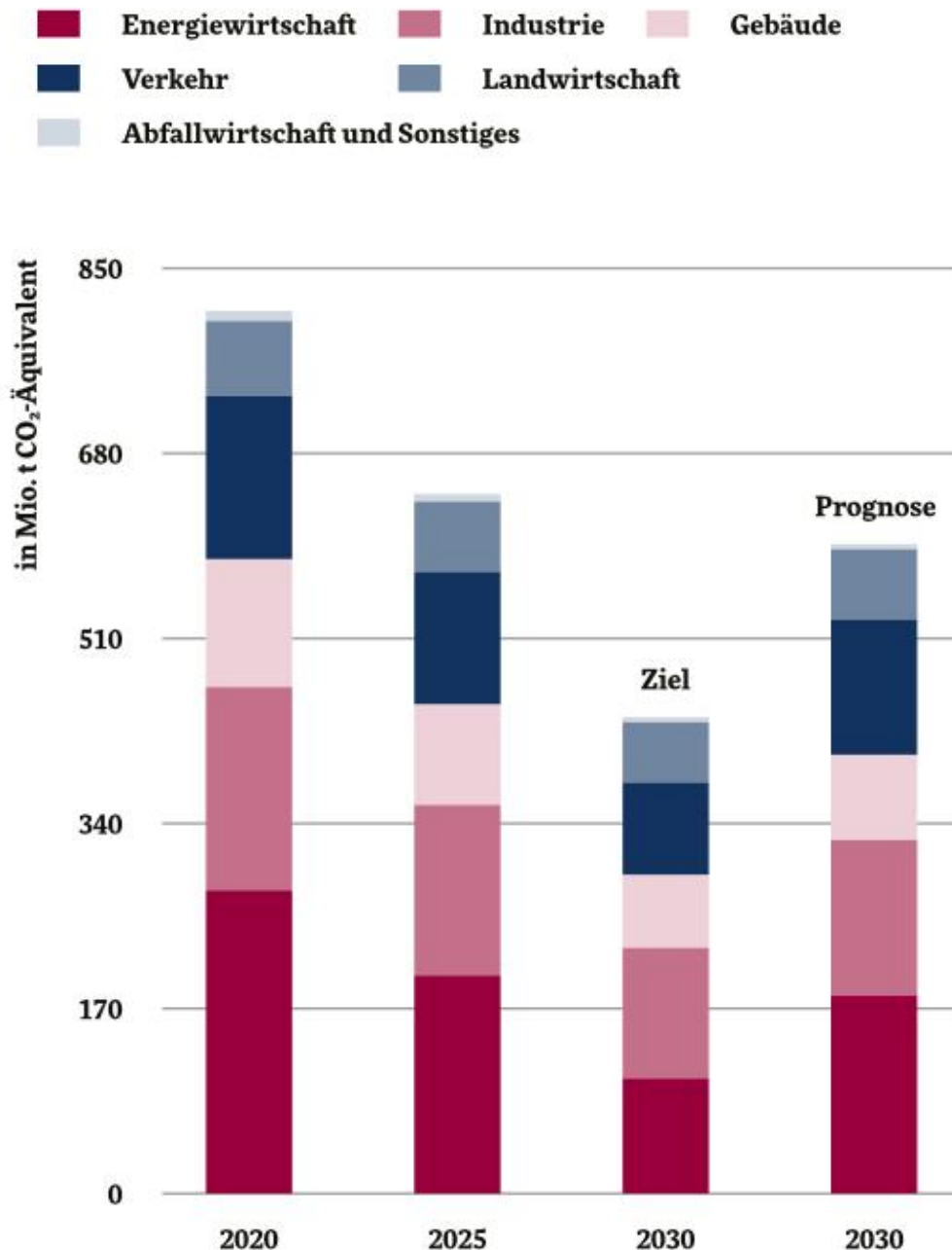
8. Anlagen

8.1 Prognose THG-Emissionen 2030

Aus „Deutschlands neue Agenda“, Oktober 2021:¹²¹

Deutschland verfehlt Emissionsziele 2030 deutlich

Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren, Ziele für 2020, 2025 und 2030 und prognostizierte Emissionen für 2030¹¹



¹²¹ <https://deutschlands-neue-agenda.de/de/grafiken/>

8.2 JRC-Report, wichtigste Ergebnisse

Die wichtigsten Ergebnisse des JRC-Reports⁸ aus „Executive Summary, Main findings“ sind in Abschnitt 8.2.1 in deutscher Sprache wiedergegeben, übersetzt mit DeepL.com.

8.2.1 Wichtigste Ergebnisse

Der Vergleich der Umweltauswirkungen der verschiedenen Stromerzeugungstechnologien auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt führt zu den folgenden Hauptergebnissen:

- Die für die Stromerzeugung aus Kernenergie ermittelten durchschnittlichen Lebenszyklus-THG-Emissionen sind mit den für Wasserkraft und Windkraft charakteristischen Werten vergleichbar (siehe Abbildung 3.2-6 in Teil A);
- Die Kernenergie weist sehr niedrige NO_x- (Stickstoffoxide), SO₂- (Schwefeldioxid), PM- (Feinstaub) und NMVOC-Emissionen (flüchtige organische Verbindungen ohne Methan) auf. Die Werte sind vergleichbar mit oder besser als die entsprechenden Emissionen der Solar- und Windenergieketten (siehe Abbildung 3.2-8 und -18 in Teil A);
- Hinsichtlich des Versauerungs- und Eutrophierungspotenzials ist die Kernenergie ebenfalls mit der Photovoltaik und der Windenergie vergleichbar oder besser als diese (siehe Abbildung 3.2-9 und -10 in Teil A);
- Das Gleiche gilt für die Ökotoxizität von Süßwasser und Meer (siehe Abbildung 3.2-11 in Teil A); Ozonabbau und POCP (photochemisches Oxidantienbildungspotenzial, siehe Abbildung 3.2-19 in Teil A);
- Die Flächeninanspruchnahme für die Kernenergieerzeugung entspricht in etwa der eines Gaskraftwerks gleicher Kapazität, ist jedoch deutlich geringer als die von Wind- oder Solaranlagen (siehe Abbildung 3.2-15 in Teil A).

Es wurden auch einige Bereiche ermittelt, in denen die Nutzung der Kernenergie besonderer Aufmerksamkeit bedarf:

- Potenzielle thermische Verschmutzung von Süßwasserkörpern: Große Kernkraftwerke im Landesinneren, die mit Durchlaufkühlsystemen arbeiten, entziehen dem Fluss oder See, der als ultimative Wärmesenke für den normalen Betrieb des Kraftwerks dient, eine große Menge an Wasser. Wenn das aufgeheizte Kühlwasser in den Wasserkörper zurückgeführt wird, stellt es ein erhebliches thermisches Verschmutzungspotenzial dar, das angemessen behandelt werden muss. Um schädliche thermische Verschmutzungseffekte zu vermeiden, müssen die maximale Einleittemperatur des Kühlwasserkondensators sowie die maximale Temperatur des Süßwasser-

körpers nach der Vermischung streng kontrolliert werden. Die Möglichkeiten der Wasserentnahme und die Vermeidung übermäßiger thermischer Verschmutzung müssen bei der Standortwahl sorgfältig geprüft werden.

- Wasserverbrauch: Ein allgemeines Merkmal von Kraftwerken, die einen spezifischen thermischen Zyklus zur Umwandlung von Wärme in mechanische Energie (Energie der Turbine) verwenden, ist die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Kühlung. Während der Wasserverbrauch bei der Durchlaufkühlung sehr gering ist, wird bei Technologien mit Umwälzkühlung, Verdunstungskühltürmen oder Teichkühlung in der Regel eine beträchtliche Menge Wasser verbraucht, um die Verdunstungsverluste auszugleichen. Der Wasserverbrauch dieser Kühltechnologien ist sowohl bei der Umlauf- als auch bei der Teichkühlung vergleichbar mit dem der konzentrierenden Solarenergie und der Kohle (siehe Abbildung 3.2-7 in Teil A). Bei der Standortwahl müssen die verfügbaren Wasserressourcen und die möglichen Umweltauswirkungen eines übermäßigen Wasserverbrauchs sorgfältig analysiert und eine optimale Lösung umgesetzt werden.

Zusätzlich zur Analyse der Ergebnisse der Ökobilanz nach dem Stand der Technik wurden die Auswirkungen ionisierender Strahlung auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt (siehe Kapitel 3.4) und die möglichen Auswirkungen schwerer Unfälle (siehe Kapitel 3.5 in Teil A) ausführlich erörtert. Die wichtigsten Ergebnisse sind wie folgt:

- Die durchschnittliche jährliche Strahlenexposition eines Bürgers aufgrund von Auswirkungen, die auf die Stromerzeugung durch Kernenergie zurückzuführen sind, beträgt etwa 0,2 Mikrosievert, was zehntausendmal weniger ist als die durchschnittliche jährliche Dosis aufgrund der natürlichen Hintergrundstrahlung (siehe Abbildung 3.4-1 in Teil A).
- Nach den in Kapitel 3.4 von Teil A analysierten LCIA-Studien (Life Cycle Impact Analysis) sind die Gesamtauswirkungen der radiologischen und nicht-radiologischen Emissionen der Kernenergiekette auf die menschliche Gesundheit mit den Auswirkungen der Offshore-Windenergie auf die menschliche Gesundheit vergleichbar.
- Potenziell schädliche Auswirkungen ionisierender Strahlung auf beruflich exponiertes Personal werden durch strenge Strahlenschutzmaßnahmen, Überwachung und Begrenzung der beruflichen Dosen verhindert. Das ALARA-Prinzip (as low and reasonably achievable) wird auch bei der Optimierung von Wartungsarbeiten an der Anlage angewandt, um die Strahlendosen der Arbeiter zu minimieren.

- Im Hinblick auf die Exposition der Bevölkerung bei Unfällen werden die Todesfallraten bei schweren Unfällen und die maximalen Folgen (Todesfälle) in Abbildung 3.5-1 in Teil A verglichen. Die derzeitigen westlichen Gen-II-KKW haben eine Rate von 5×10^{-7} Todesopfer/GWh). Dieser Wert ist weitaus geringer als derjenige, der für alle auf fossilen Brennstoffen basierenden Stromerzeugungstechnologien charakteristisch ist, und vergleichbar mit der Wasserkraft in den OECD-Ländern und der Windenergie (nur die Solarenergie hat eine deutlich niedrigere Todesrate).
- Schwere Unfälle mit Kernschmelze haben sich in Kernkraftwerken ereignet, und die Öffentlichkeit ist sich der Folgen der drei größten Unfälle, nämlich Three Mile Island (1979, USA), Tschernobyl (1986, Sowjetunion) und Fukushima (2011, Japan), wohl bewusst. Bei den von diesen Unfällen betroffenen KKW handelte es sich um verschiedene Typen (DWR, RBMK und SWR), und die Umstände, die zu diesen Ereignissen führten, waren unterschiedlich. Schwere Unfälle sind Ereignisse mit extrem geringer Wahrscheinlichkeit, aber mit potenziell schwerwiegenden Folgen, die nicht mit 100%iger Sicherheit ausgeschlossen werden können.
- Nach dem Unfall von Tschernobyl konzentrierten sich die internationalen und nationalen Bemühungen auf die Entwicklung von Kernkraftwerken der Generation III, die den erhöhten Anforderungen an die Verhütung und Eindämmung schwerer Unfälle entsprechen. Der Einsatz verschiedener Gen-III-Kraftwerkskonzepte begann in den letzten 15 Jahren weltweit, und heute werden praktisch nur noch Gen-III-Reaktoren gebaut und in Betrieb genommen. Diese neuesten Technologien weisen 8×10^{-10} Todesfälle/GWh auf (siehe Abbildung 3.5-1 in Teil A). Die Todesraten der modernen Gen-III-KKW sind die niedrigsten unter allen Stromerzeugungstechnologien.
- Die Folgen eines schweren Unfalls in einem Kernkraftwerk können sowohl für die menschliche Gesundheit als auch für die Umwelt erheblich sein. Sehr vorsichtige Schätzungen der maximalen Folgen eines hypothetischen schweren nuklearen Unfalls in Bezug auf die Anzahl der menschlichen Todesopfer werden in Kapitel 3.5 von Teil A vorgestellt und mit den maximalen Folgen schwerer Unfälle für andere Stromversorgungs-Technologien verglichen.
- Während die Zahl der menschlichen Todesopfer ein offensichtlicher Indikator für die Charakterisierung der maximalen Schwere der Unfallfolgen ist, können nukleare Unfälle zu anderen schwerwiegenden direkten und indirekten Auswirkungen führen, die möglicherweise schwieriger zu bewerten sind. Während die Öffentlichkeit die verheerenden Folgen für Eigentum und Infrastruktur sowie für die natürliche Umwelt aus historischen Fällen von anthro-

pogenen Katastrophen sehr wohl kennt, werden Katastrophen und Risikoaversion bei nuklearen Ereignissen möglicherweise anders wahrgenommen. Die Bewertung der Auswirkungen solcher Folgen ist nicht Gegenstand des vorliegenden JRC-Berichts, obwohl sie für das Verständnis der umfassenderen gesundheitlichen Folgen eines Unfalls wichtig sind.

- Die in Kapitel 3 von Teil A dargelegten Analysen haben einige potenziell schädliche Auswirkungen der Kernenergie auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt aufgezeigt. Die Umsetzung spezifischer Maßnahmen, wie z. B. eine sorgfältige Standortwahl, eine geeignete Anlagenauslegung und -konstruktion sowie strenge Betriebs- und Abfallentsorgungspraktiken, wie sie in den geltenden Vorschriften und Gesetzen vorgeschrieben sind, stellen sicher, dass diese potenziellen Auswirkungen innerhalb der festgelegten Grenzen bleiben. Einige der Auswirkungen, die zu den drei „vorherrschenden“ Phasen des Lebenszyklus gehören (Bergbau und Zerkleinerung, KKW-Betrieb und Wiederaufbereitung), bedürfen besonderer Aufmerksamkeit und Bewältigung (siehe Einzelheiten in Abschnitt 4.4 von Teil A).

Zum aktuellen Stand und zu den Perspektiven der langfristigen Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente lässt sich Folgendes feststellen:

- Radioaktive Abfälle fallen in allen Phasen des Lebenszyklus der Kernenergie an. Ein grundlegendes ethisches Erfordernis ist der Grundsatz, dass die heutigen Aktivitäten keine negativen Auswirkungen haben und künftigen Generationen keine unangemessenen Belastungen auferlegen dürfen. Die Entsorgung radioaktiver Abfälle und insbesondere die Abfallentsorgung zielen darauf ab, diesen Grundsatz zu erfüllen.
- Die mit dem Bau und dem Betrieb von Anlagen zur Behandlung, zum Transport, zur Lagerung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle verbundenen Auswirkungen sind im Wesentlichen konventioneller, nicht-radiologischer Natur und werden in verschiedenen Studien als geringer Anteil der Gesamtauswirkungen des gesamten Brennstoffkreislaufs eingeschätzt.
- Obwohl die geologischen Endlagerkonzepte variieren können, werden die Umweltauswirkungen von den Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Ausbau der Tunnel und dem Bau der mehrfachen technischen Barrieren dominiert. Die Umweltverträglichkeitsprüfung der Endlager umfasst eine Beschreibung der Maßnahmen, die zur Abschwächung bestimmter Auswirkungen durchgeführt werden. Auch beim Abbau von Rohstoffen, die für die Errichtung eines Endlagers benötigt werden (z. B. Metalle und Bentonit für die

technischen Barrieren), werden Minderungsmaßnahmen berücksichtigt, um die Umweltauswirkungen der Endlagerphase zu begrenzen.

- Die langfristigen potenziellen Auswirkungen radioaktiver Abfälle, die für das Kriterium „keinen nennenswerten Schaden verursachen“ relevant sind, sind radiologischer Natur. Aufgrund ihres Schadenspotenzials müssen radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente mit dem Ziel behandelt werden, Radionuklide einzuschließen und von der zugänglichen Biosphäre so lange zu isolieren, wie die Abfälle gefährlich bleiben. Die Höchstwerte der radioaktiven Dosis für Mensch und Umwelt, die durch die Abfallentsorgung und die Entsorgungseinrichtungen verursacht werden, sind in den einschlägigen Vorschriften festgelegt.
- Der mengenmäßig größte Anteil der radioaktiven Abfälle stammt aus dem Betrieb und der Stilllegung von Kernkraftwerken und den damit verbundenen Aktivitäten des Kernbrennstoffkreislaufs. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um sehr schwach oder schwach radioaktive Abfälle.
- Ein erheblicher Teil der potenziell radioaktiven Abfälle ist in Wirklichkeit nicht oder nur sehr schwach radioaktiv (vor allem aus Stilllegungsmaßnahmen). Wenn es der nationale Rechts- und Verwaltungsrahmen zulässt, können Materialien mit Radioaktivitätswerten unterhalb der Freigabeschwellen durch ein Freigabeverfahren der behördlichen Kontrolle entzogen werden, d. h. sie gelten nicht mehr als radioaktive Abfälle und können wiederverwendet, recycelt oder als konventionelle Abfälle weiterbehandelt werden. Einige Materialien oder Ausrüstungen, die nicht aus der behördlichen Kontrolle entlassen werden können, können unter Beibehaltung der behördlichen Kontrolle dennoch zur Wiederverwendung oder zum Recycling zugelassen werden.
- Beim Uranbergbau und -abbau fallen auch große Mengen sehr schwach radioaktiver Abfälle an, die in Halden und/oder Abraumhalden abgelagert werden. Diese Halden und Abraumhalden befinden sich in der Nähe der Uranminen und der zugehörigen Erzaufbereitungsanlagen, und ihre umweltverträgliche Bewirtschaftung kann durch die Anwendung von Standardmaßnahmen für den Umgang mit Abraumhalden und Abfallgestein gewährleistet werden.
- Was die Radioaktivität betrifft, so sind die Hauptverursacher abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle. Diese Materialien enthalten langlebige Radionuklide, die über einen sehr langen Zeitraum radioaktiv bleiben – bis zu hunderttausend Jahre oder mehr, was viele Generationen umfasst.
- Die radioaktiven Abfälle werden gesammelt und charakterisiert, um ihre physikalischen, chemischen und radiologischen Eigenschaften zu bestimmen,

und dann je nach Entsorgungsweg, der von den Eigenschaften der Abfälle und der nationalen Strategie abhängt, sortiert und getrennt. Radioaktive Abfälle werden in Vorbereitung auf die Endlagerung behandelt und konditioniert. Die Lagerung ist ein notwendiger Schritt, um den Zerfall kurzlebiger Radionuklide zu ermöglichen und um eine ausreichende Menge radioaktiver Abfälle für die Behandlung, Konditionierung oder Endlagerung zu sammeln und zu akkumulieren. Die Lagerung gewährleistet auch die Sicherheit der radioaktiven Abfälle, bis das Endlager seinen Betrieb aufnimmt.

- Die Sicherheit radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente während der Lagerung vor der Endlagerung wird durch angemessene passive Sicherheitsvorkehrungen (Einschluss, Abschirmung usw.) gewährleistet, hängt aber auch von der aktiven Überwachung und Kontrolle durch die Betreiber der Anlagen ab.
- Sehr schwach- und schwachradioaktive Abfälle sowie bestimmte mittelradioaktive Abfälle werden in oberirdischen oder oberflächennahen Endlagern entsorgt, die die Abfälle durch technische und natürliche Barrieren für einen Zeitraum von in der Regel 300 Jahren isolieren, nach dem die Radioaktivität auf unschädliche Werte abgeklungen ist. In einem solchen Zeitraum ist das Verhalten der technischen Barrieren gut bekannt und vorhersehbar, und sie werden als ausreichend zuverlässig angesehen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens muss der Sicherheitsnachweis belegen, dass während der ersten 300 Jahre die durch vorhersehbare Umstände (einschließlich extremer Naturereignisse und menschlicher Eingriffe) verursachte Dosis für die Bevölkerung unter den von der Aufsichtsbehörde festgelegten Grenzwerten bleibt.
- Die Entsorgung sehr schwach- und schwachradioaktiver Abfälle in oberirdischen und oberflächennahen Anlagen ist eine industrielle Realität, und in vielen Ländern wurden bereits Anlagen gebaut und betrieben. Einige von ihnen haben ihren Betrieb abgeschlossen und sind in die Phase der institutionellen Kontrolle eingetreten. Die eingerichteten Mechanismen und Verfahren sind solide, ermöglichen die Feststellung von nicht sicheren Situationen und sorgen für eine Verbesserung der Sicherheit der Entsorgung.
- Mittelaktive Abfälle, die nicht in oberirdischen oder oberflächennahen Anlagen entsorgt werden können, werden in größeren Tiefen in geologischen Endlagern entsorgt.
- Für hochradioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente besteht unter Wissenschaftlern, Technikern und Regulierungsbehörden ein breiter Konsens darüber, dass die Endlagerung in geologischen Tiefenlagern die wirk-

samste und sicherste Lösung ist, die gewährleistet, dass für die erforderliche Zeitspanne keine nennenswerten Schäden für Mensch und Umwelt verursacht werden. Die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle in einem Endlager sieht die Einlagerung in ein System mit mehreren Barrieren (technische und natürliche) in einer stabilen geologischen Formation mehrere hundert Meter unter der Erdoberfläche vor. Die spezifische Konfiguration des Endlagers hängt von den Eigenschaften und dem Radioaktivitätsgehalt der Abfälle ab. Die Multi-Barrieren-Konfiguration des Endlagers verhindert, dass radioaktive Stoffe über die erforderliche Zeitspanne in die Biosphäre gelangen. Da es keine Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die zugängliche Biosphäre gibt, kommt es weder zu einer radiologischen Verschmutzung noch zu einer Beeinträchtigung gesunder Ökosysteme, einschließlich der Wasser- und Meeresumwelt.

- Die Sicherheit von geologischen Tiefenlagern während des Betriebs umfasst eine aktive Überwachung und Kontrolle. Die langfristige Sicherheit der radioaktiven Abfälle im geologischen Endlager, insbesondere nach dessen Verschluss, darf nicht von einer institutionellen Kontrolle abhängen und muss auf inhärenten passiven Eigenschaften beruhen. Zu den passiven Merkmalen gehören technische und natürliche Barrieren, die keine ständige Versorgung aktiver Systeme (z. B. mit Strom), keine regelmäßige Wartung, keinen Austausch von Teilen und keine ständige Überwachung erfordern. Bei einem geologischen Tiefenlager für die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hochradioaktiver Abfälle müssen die Strukturen der Anlage und die natürlichen Medien ihre Einschließungsfunktionen ohne Eingriffe von außen so lange wie nötig erfüllen.
- Die Einrichtung eines geologischen Tiefenlagers, mit dem sichergestellt werden soll, dass radioaktive Abfälle die Bevölkerung und die Umwelt nicht schädigen, ist ein schrittweiser Prozess, der eine Kombination aus technischen Lösungen und einem starken administrativen, rechtlichen und regulatorischen Rahmen umfasst. Jeder Schritt erfolgt auf der Grundlage eines dokumentierten Entscheidungsprozesses, in den der wissenschaftliche und technische Stand der Technik, Betriebserfahrungen, soziale Aspekte und Aktualisierungen des rechtlichen und ordnungspolitischen Rahmens einfließen. Die Einhaltung der Vorschriften muss für alle Schritte, die von den Betreibern aktiv überwacht werden, und auch für die sehr langfristige Dauer der Endlagerung langlebiger und hochaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (Nachsorgephase) gewährleistet und nachgewiesen werden. Dieses Verfahren ermöglicht es, flexibel zu entscheiden und zwischen verschiedenen Optionen für das weitere Vorgehen zu wählen.

- Mit der teilweisen Ausnahme der so genannten natürlichen Analoga (d. h. Standorte, an denen vor Milliarden von Jahren natürliche Kernreaktoren auftraten) gibt es keine empirischen Nachweise für ein Endlager für radioaktive Abfälle, das die Vorbetriebs-, Betriebs- und Nachverschlussphase über den gesamten vorgesehenen Zeitraum (bis zu hunderttausend Jahre oder mehr bei einem geologischen Tiefenlager) durchlaufen hat. Aus diesem Grund wird die Sicherheit der Endlagerung während der Nachverschlussphase durch ein robustes und zuverlässiges Verfahren nachgewiesen, das bestätigt, dass die Dosis oder das Risiko für die Bevölkerung unter allen Umständen während der interessierenden Zeiträume und ohne direkte Überwachung und Kontrolle durch den Menschen unter den festgelegten Grenzwerten bleibt.
- Der Sicherheitsnachweis umfasst Berechnungen und Modelle des Verhaltens der technischen Barrieren unter verschiedenen Bedingungen, der Freisetzung und des Transports der Radioisotope durch die Barrieren, der Auswirkungen von Klimaereignissen, einschließlich extremer hydrogeologischer, seismischer und anderer Phänomene, sowie der Auswirkungen möglicher Freisetzungen von Radionukliden aus den Abfällen auf das menschliche Leben und/oder die Umwelt. Die Modelle und Berechnungen stellen den neuesten Stand des Wissens dar, das durch jahrzehntelange Studien und Forschungen zu allen relevanten Eigenschaften und Mechanismen, die das gesamte Endlagersystem beeinflussen, gewonnen wurde. Die Analyse wird untermauert durch die Anwendung der Naturgesetze, die das langfristige Verhalten des geologischen Untergrunds und die Entwicklung der relevanten externen Faktoren (z. B. des Klimas) bestimmen. Der Sicherheitsnachweis wird von der Aufsichtsbehörde gründlich, unabhängig und kritisch geprüft, und das Genehmigungsverfahren schließt die Einbeziehung der örtlichen Bevölkerung in den Entscheidungsprozess ein.
- Der Sicherheitsnachweis umfasst die Analyse von Szenarien, die Darstellung von Modellen und die Entwicklung eines Verständnisses dafür, wie wahrscheinlich es ist, dass und unter welchen Umständen Radionuklide aus einem Endlager freigesetzt werden, und welche Folgen eine solche Freisetzung für Mensch und Umwelt hätte. Eine Herausforderung bei diesen Studien ist der sehr lange Zeitrahmen und die Komplexität der Phänomene, die die Sicherheitsfunktionen bestimmen, sowie die Behandlung von Unsicherheiten in den Szenarien, in den Modellen und in den Daten. Der Sicherheitsnachweis liefert quantitative Indikatoren, die mit den Anforderungen der Vorschriften verglichen werden. Die Ergebnisse können als Dosis für den Menschen in Abhängigkeit von der Zeit ausgedrückt werden und umfassen

den Referenzfall, der Werte weit unter den gesetzlichen Grenzwerten liefern muss (siehe Abbildung 5.2.4-4 in Teil B), sowie Was-wäre-wenn-Szenarien, die sehr unwahrscheinliche extreme Umstände berücksichtigen, die zu höheren Dosen führen könnten.

- Die Forschung, Entwicklung und Demonstration (F&E) zur Unterstützung einer sicheren Entsorgung radioaktiver Abfälle, einschließlich der Endlagerung, ist eine Schlüsselkomponente eines jeden nationalen und internationalen Programms. In Anbetracht der langen Fristen und der gesellschaftspolitischen Dimension liefern F&E in erster Linie die wissenschaftliche Grundlage für die Umsetzung von Lösungen für die sichere Entsorgung radioaktiver Abfälle und tragen gleichzeitig dazu bei, das Vertrauen der Beteiligten und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit zu stärken und die nächsten Generationen von Experten auszubilden.
- Erhebliche Forschungsanstrengungen wurden unternommen, um den Anteil abgebrannter Brennelemente zu maximieren, der in Kernreaktoren wiederverwertet werden kann, und um die langfristige Radiotoxizität von hochradioaktiven Abfällen zu verringern, die in einem geologischen Endlager entsorgt werden sollen. Beide Ziele sind relevant für das Umweltziel „Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft, Abfallvermeidung und Recycling“. Da schnelle Reaktoren eine mehrfache (Wieder-)Verwertung der nicht verbrauchten/verbrannten Brennstoff-/Abfallfraktionen ermöglichen, wäre das Endergebnis der Wiederholung dieses Prozesses eine fast vollständige Nutzung des Brennstoffs und ein immer geringerer Anteil langlebiger Spezies (vor allem im Hinblick auf den Gehalt an minoren Actinoiden) im bestrahlten Brennstoff. Obwohl im Wesentlichen alle Schritte dieses Prozesses, der auch als Partitionierung und Transmutation bezeichnet wird, im Labormaßstab demonstriert wurden, entspricht der Stand der Technik noch nicht der Industriereife.
- Es wird eine Vielzahl von Instrumenten und Ansätzen verwendet, um wissenschaftliche Beweise für die sichere Entsorgung radioaktiver Abfälle zu erbringen. Repräsentative Abfallformen, einschließlich echter abgebrannter Brennelemente und verglaster hochaktiver Abfälle, werden in Heißlaboranlagen untersucht, um die relevanten Eigenschaften und das Verhalten der Abfälle zu bestimmen, die einer Kombination simulierter Umweltmerkmale ausgesetzt sind. Maßgeschneiderte Analoga werden verwendet, um einzelne Effekte und Reaktionen zu untersuchen. Die Untersuchung natürlicher Analoga kann sehr wertvolle Informationen liefern, z. B. über die Migration von Radionukliden durch eine geologische Formation. Die in unterirdischen Forschungslabors durchgeführten Experimente ermöglichen den Erwerb

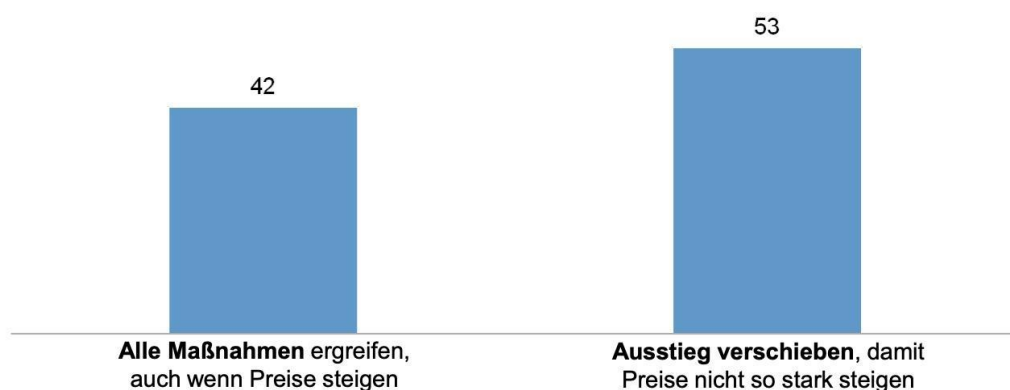
von Kenntnissen und Daten über die Eigenschaften des Wirtsgesteins und ihre Auswirkungen auf die Migration von Radionukliden. Alle experimentellen Daten und Erkenntnisse werden zur Entwicklung und Validierung von Modellen mit Hilfe modernster Codes verwendet. Die Modellierung wird ausgiebig genutzt, um experimentell beobachtete Verhaltensweisen und Trends zu verstehen und um Vorhersagemöglichkeiten für komplexe Systeme zu erhalten.

8.3 Umfragen zur Kernenergienutzung

8.3.1 ARD-DeutschlandTREND 2012

ARD-DeutschlandTREND: Juni 2012

Energiewende: Atomausstieg auch bei steigenden Strompreisen?



Frage: Regierung und Opposition sind sich einig, dass die Energiewende, die den Ausstieg aus der Atomkraft möglich machen soll, nicht so schnell voran kommt, wie es nötig wäre. Sollte die Bundesregierung alle denkbaren Maßnahmen ergreifen, damit der Ausstieg aus der Atomkraft gelingt, selbst wenn dadurch die Strompreise steigen? Oder sollte sie den Ausstieg aus der Atomenergie im Zweifel lieber verschieben, damit die Strompreise nicht so stark steigen?

Grundgesamtheit: Wahlberechtigte Bevölkerung in Deutschland / Angaben in Prozent
Weiß nicht / keine Angabe: 5

Infratest dimap

Meinungen zur Kernenergie

Datenbasis:	1.002 Befragte
Erhebungszeitraum:	27. bis 29. August 2013
statistische Fehlertoleranz:	+/- 3 Prozentpunkte
Auftraggeber:	DAtF e.V.

1. Einfluss der Energiepolitik auf die Wahlentscheidung

Die energiepolitischen Vorstellungen und Ziele der einzelnen Parteien spielen bei 14 Prozent der Befragten für die Wahlentscheidung bei der kommenden Bundestagswahl eine sehr große Rolle, bei 37 Prozent noch eine eher große Rolle. 28 Prozent der Befragten geben an, dass die energiepolitischen Vorstellungen und Ziele eine weniger große Rolle spielen, bei 17 Prozent spielen sie so gut wie keine Rolle.

Insbesondere für Befragte aus Ostdeutschland sowie für die Anhänger der Union und der FDP spielen energiepolitische Frage für ihre Wahlentscheidung eine weniger große oder so gut wie keine Rolle.

2. Meinungen zur Kernenergie

37 Prozent aller Befragten meinen, dass es das Ziel sein sollte, dass Deutschland möglichst bald über ein sicheres Endlager für hochradioaktive Abfälle verfügt. 58 Prozent hingegen meinen, man sollte sich besser die erforderliche Zeit nehmen, damit die Entscheidung für ein solches Endlager von möglichst vielen der im Bundestag vertretenen Parteien getragen wird.

Für eine möglichst schnelle Findung eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle sind häufiger als im Durchschnitt aller Befragten die Befragten aus Norddeutschland sowie die Anhänger der SPD.

■ Suche nach einem Endlager

Es sollte das Ziel sein, dass Deutschland möglichst bald über ein sicheres Endlager für hochradioaktive Abfälle verfügt		
	ja	nein, man sollte sich die erforderliche Zeit nehmen, damit die Entscheidung für ein solches Endlager von möglichst vielen im Bundestag vertretenen Parteien getragen wird
	%	*)
insgesamt	37	58
Nord	44	50
Nordrhein-Westfalen	34	62
Mitte	32	64
Süd	37	58
Ost	37	56
18- bis 29-Jährige	39	57
30- bis 44-Jährige	38	57
45- bis 59-Jährige	34	60
60 Jahre und älter	38	57
Anhänger der:		
CDU/CSU	36	61
FDP	29	71
SPD	43	55
Grünen	37	58
Linke	30	65

*) an 100 Prozent fehlende Angaben = „weiß nicht“

Dass der Ausstieg aus der Kernenergie auch auf die kerntechnische Forschung, die kerntechnische Industrie, die Nuklearmedizin und die Radiochemie ausgeweitet werden sollte, meinen lediglich 11 Prozent aller Befragten. Mehrheitlich (82 %) meinen die Befragten, dass der kerntechnische Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort erhalten bleiben solle, damit Deutschland z.B. auch künftig Einfluss auf internationale Sicherheitsstandards hat.

Zwischen den verschiedenen Bevölkerungs- und Wählergruppen zeigen sich in dieser Einschätzung kaum Unterschiede.

▪ Ausweitung des Ausstiegs aus der Kernenergie auf die kerntechnische Forschung

Der Ausstieg aus der Kernenergie sollte auch auf die kerntechnische Forschung, kerntechnische Industrie, die Nuklearmedizin und die Radiochemie ausgeweitet werden

	ja	nein, der kerntechnische Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort sollte erhalten bleiben	*)
	%	%	
insgesamt	11	82	
Nord	12	79	
Nordrhein-Westfalen	9	86	
Mitte	8	84	
Süd	14	79	
Ost	10	82	
18- bis 29-Jährige	13	82	
30- bis 44-Jährige	15	78	
45- bis 59-Jährige	10	83	
60 Jahre und älter	8	83	
Anhänger der:			
CDU/CSU	11	86	
FDP	0	94	
SPD	11	85	
Grünen	10	86	
Linke	15	78	

*) an 100 Prozent fehlende Angaben = „weiß nicht“

39 Prozent der Befragten sind dafür, dass die Kernkraftwerke in Deutschland so wie geplant oder sogar noch früher abgeschaltet werden sollten. 59 Prozent meinen, dass bei den zukünftigen Abschaltungen auch immer die Auswirkungen auf die sichere Stromversorgung und die Kosten für Verbraucher und Industrie berücksichtigt werden sollten.

Für eine Abschaltung der Kernkraftwerke in Deutschland so wie geplant oder sogar noch früher sind in überdurchschnittlichem Maße die Befragten aus den nördlichen Bundesländern sowie die Anhänger der SPD und der Grünen.

Dass bei den zukünftigen Abschaltungen auch die Auswirkungen berücksichtigt werden sollten, meinen insbesondere Befragte aus der Mitte und dem Osten Deutschlands sowie die Anhänger der Union und FDP.

▪ Abschaltung der Kernkraftwerke

Die Kernkraftwerke in Deutschland sollten so wie geplant oder sogar noch früher abgeschaltet werden

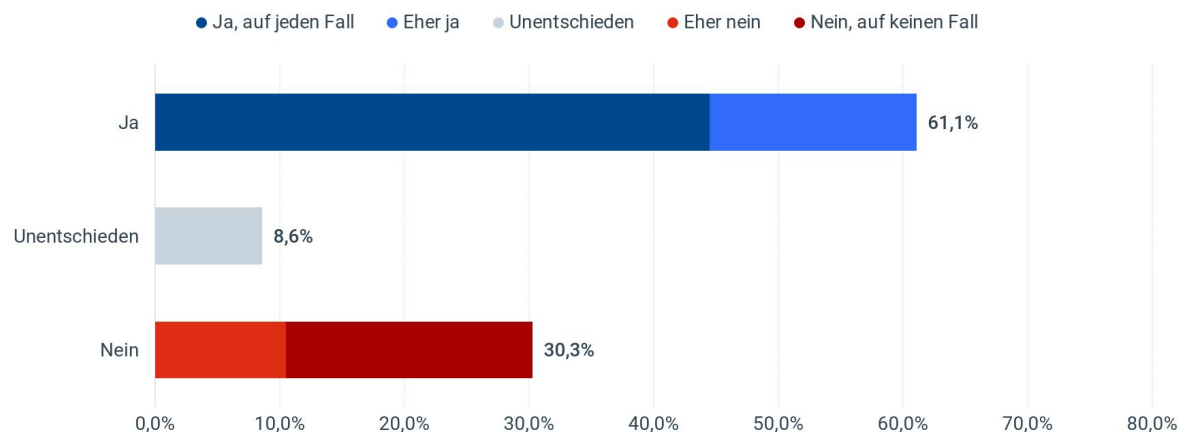
	ja	nein, bei den zukünftigen Abschaltungen sollten auch immer die Auswirkungen auf die sichere Stromversorgung und die Kosten für Verbraucher und Industrie berücksichtigt werden *)
	%	%
insgesamt	39	59
Nord	50	47
Nordrhein-Westfalen	40	59
Mitte	24	69
Süd	43	55
Ost	34	66
18- bis 29-Jährige	40	59
30- bis 44-Jährige	44	54
45- bis 59-Jährige	40	58
60 Jahre und älter	34	63
Anhänger der: CDU/CSU	28	70
FDP	31	69
SPD	56	43
Grünen	66	32
Linke	45	52

*) an 100 Prozent fehlende Angaben = „weiß nicht“

30. August 2013
q3606/28723 Le

8.3.3 Civey April 2022

Sollte weiterhin Atomkraft zur Stromerzeugung eingesetzt werden, um die Klimaschutzziele der EU zu erreichen?



Stat. Fehler Gesamtergebnis: 2,5% | Stichprobengröße: 10.055 | Befragungszeitraum: 04.03.22 - 18.04.22