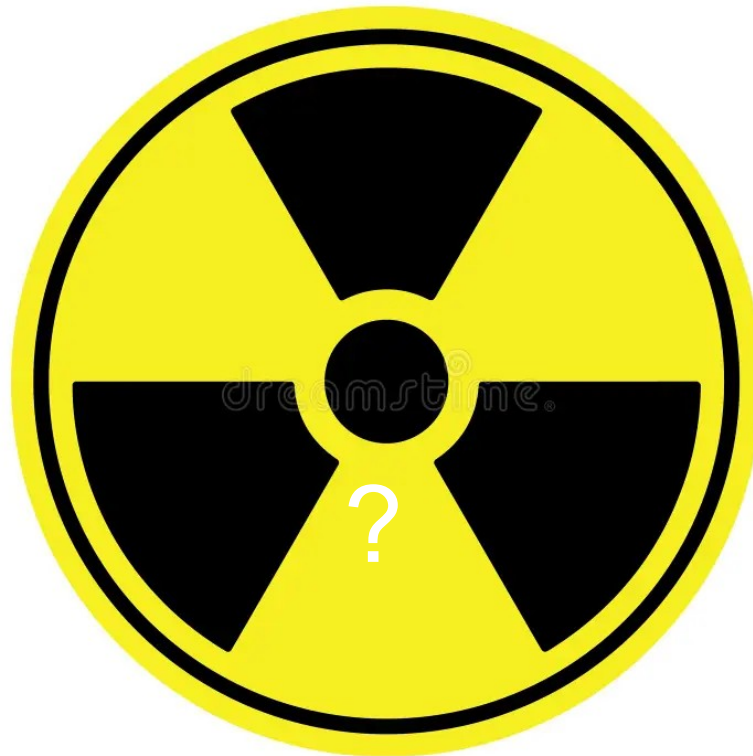


Klimaschutz - Energiewende 2.0

Ist die Rückkehr zur Atomenergie der richtige Weg für die Energieversorgung der Zukunft?



ISE e.V. Wolfgang Thiel: 24.Okt. 2024

"Ist die Rückkehr zur Atomenergie der richtige Weg für die Energieversorgung der Zukunft?"

Stand FV16 vom 16.02.2025

- Vorwort
- (Gesellschafts-)Politische Chronologie der Atomkraft in D
- Gesellschaftliche Kosten der Atomenergie in D
- Stromgestehungskosten im Vergleich
- Wie klimafreundlich ist unser Strom im Vergleich?
- Funktionen und Eigenschaften von Kernkraftwerken (KKW)
- Brennelement-Beschaffung
- Verfügbarkeit, Sicherheit, Versicherbarkeit
- Gravierende KKW-Unfälle
- Wohin mit den radioaktiven Abfällen?
- Neue KKW-Typ in Europa: European Pressurized Reactor (EPR)
- Neue Ideen zur Atomenergie
- Fazit und ISE e.V.-Statement
- Links zu Videos

Seit dem letzten **Ausstiegsbeschluss der unionsgeführten Bundesregierung** in 2011 und der endgültigen **Abschaltung der 3 verbliebenen Kernkraftwerke in Deutschland am 15.03.2023** wird von Politikern konservativer und liberaler Parteien immer wieder die **Rückkehr zur Kernenergie** in der politischen Diskussion gefordert. Diese Forderungen schlagen sich auch in **Parteitagsanträgen und Parteiprogrammen** nieder:

CDU: *Deutschland kann zurzeit nicht auf die Option Kernkraft verzichten.*

Quelle: CDU-Grundsatzprogramm.2024

CSU: *Wir stehen zum beschlossenen Ausstieg aus der Kernkraft, wollen aber die bestehenden Kernkraftwerke für einen Übergangszeitraum weiter als Brückentechnologie nutzen.*

Quelle: CSU-Grundsatzprogramm.2023

FDP: *Zugleich aber können sich die Liberalen vorstellen, "in moderne, besonders abfall- und risikoarme Kernspaltungstechnologien" einzusteigen. Gemeint sind damit offenbar unter anderem sogenannte kleine modulare Reaktoren (SMR).*

Quelle: SZ, 31.08.2023

Wir wollen als ISE e.V. in einem Blick auf alle Aspekte der Kernenergie die **Fakten** (mit Quellen) **sprechen lassen** und ein **abschließendes Statement** abgeben.

(Gesellschafts-)Politische Chronologie der Atomkraft in D (1)

1960

Die Gesetze der Bundesrepublik Deutschland

AtG Atomgesetz

01.01.1960

Mit dem Atomgesetz wurde die rechtliche Grundlage zur friedlichen Nutzung der Kernenergie geschaffen. Diese neue Technologie fand bei den **damaligen Parteien und in der Gesellschaft**, wegen der vermeintlich preiswerten Energiebereitstellung, **großen Zuspruch!**
1. Atomminister war Franz Josef Strauß.

In der Folge wurden in D 19 kommerziell genutzte Kernkraftwerke gebaut. Sie hatten damit einen **maximalen Anteil von 35,6 % bei der Stromerzeugung in 1999** beigetragen.



Quelle: Wikipedia, AGEB

1970



Beginn der Anti-Atomkraft-Bewegung „**ATOMKRAFT? NEIN DANKE**“. Diese zunehmende breite Bürgerbewegung mit ihren aufklärerischen Aktionen hat die Stimmung in der Bevölkerung teilweise umschlagen lassen und zur Gründung einer neuen Partei geführt: „**DIE GRÜNEN**“. Die Gründung war am 13. Januar 1980 in KA.

2002



Mit dem „Atomkonsens“ wurde die Vereinbarung der rot-grünen Bundesregierung mit **den vier deutschen Kernkraftwerksbetreibern** getroffen, die deutschen Kernkraftwerke nach dem Erzeugen **bestimmter Strommengen** abzuschalten. **Das letzte KKW sollte 2021 abgeschaltet werden!**

Der Vertrag wurde am 11. Juni 2001 unterzeichnet und im Jahr 2002 durch die Novellierung des Atomgesetzes rechtlich abgesichert; die Novelle trat am **22. April 2002** in Kraft.

Quelle: Wikipedia, ISE e.V.

2010



Der Koalitionsvertrag der **schwarz-gelben Bundesregierung**, der zur 17. Legislaturperiode 2009 geschlossen wurde, sah eine **Laufzeitverlängerung** bestehender Kernkraftwerke vor, die über die im **Atomkonsens vereinbarten Zeiten hinausging**. Die schwarz-gelbe Mehrheit im Bundestag beschloss am **28. Oktober 2010** eine **Laufzeitverlängerung** um 8 bzw. 14 Jahre.

2011



Die **schwarz-gelbe Bundesregierung** beschloss wenige Tage nach dem Beginn der **Nuklearkatastrophe von Fukushima** einen **deutlichen Wechsel ihrer Atompolitik** bzw. Energiepolitik. Zunächst verkündete sie ein **dreimonatiges Atom-Moratorium** für die sieben ältesten deutschen Atomkraftwerke sowie für das Kernkraftwerk Krümmel. Am 30. Juni 2011 stimmte der Bundestag mit großer Mehrheit für den **Atomausstieg bis 2022** und beschloss ein weiteres Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes. In Kraft getreten ist das geänderte Gesetz am **6. August 2011**.

Dieser „**doppelte Salto rückwärts**“ hat den Steuerzahler viele Mrd. € gekostet!

Quelle: Wikipedia, ISE e.V.

2012



Internationales
Schiedsgericht
Washington

Vattenfall klagt wegen Vertragsbruch und bekommt Recht:

→ Entschädigung: 4,4 Mrd. €

→ Zinsen: ca. 1,6 Mrd. €

Summe ca. 6 Mrd. €

2016

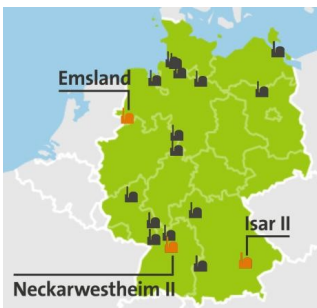


Bundes-
verfassungs-
gericht (BVG)

RWE, e.on, EnBW und Vattenfall klagen beim BVG und bekommen Recht:

→ Entschädigung: 2,428 Mrd. €

2022



Bis auf 3 sind bis zum 31.12.2022 alle KKWs vom Netz gegangen. Die verbliebenen drei Reaktoren sollen aufgrund der Energiekrise durch den Ukrainekrieg erst am 15. April 2023 vom Netz gehen.

Quelle: SZ vom 05.03.2021, Wikipedia

t

2023



Am **15.03.2023** um **23:59 Uhr** sind **alle KKW in D** vom Netz!

2024



Bundestag

Union beantragt Untersuchungsausschuss

. . . „sie will insbesondere die **Umstände der Abschaltung** der letzten drei Atomkraftwerke in der Bundesrepublik untersuchen lassen“. **Konstituierung am 04.07.2024.**

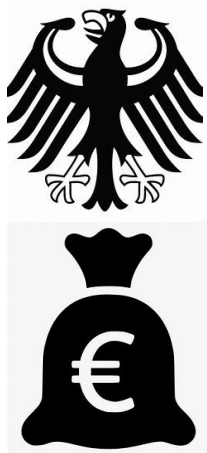
Es ist geradezu grotesk, dass genau die Partei, die den Ausstieg vom Ausstieg der Atomkraft mit hohen Folgekosten zu verantworten hat, die Atomkraft nun wieder zum parlamentarischen Streit macht!

Quelle: Wikipedia, Bundestag

Es ist vollbracht! Aber: Die Kernenergie ist noch lange keine Historie!

Gesellschaftliche Kosten der Atomenergie in D

Gesamte Förderung 1955 – 2022, Auszug



staatliche Förderungen	Kosten (real 2019) Mrd. €
Finanzhilfen (Forschung etc.)	110,5
Steuervergünstigungen	58,9
Budgetunabhängige staatliche Regelungen	117,8
Summe	287,2

Im Gegensatz zum EEG wurden diese Kosten nicht auf die Strompreise umgelegt!
Bei einer Umlegung wären die Stromgestehungskosten für KKWs um **4,6 Ct/kWh gestiegen!**

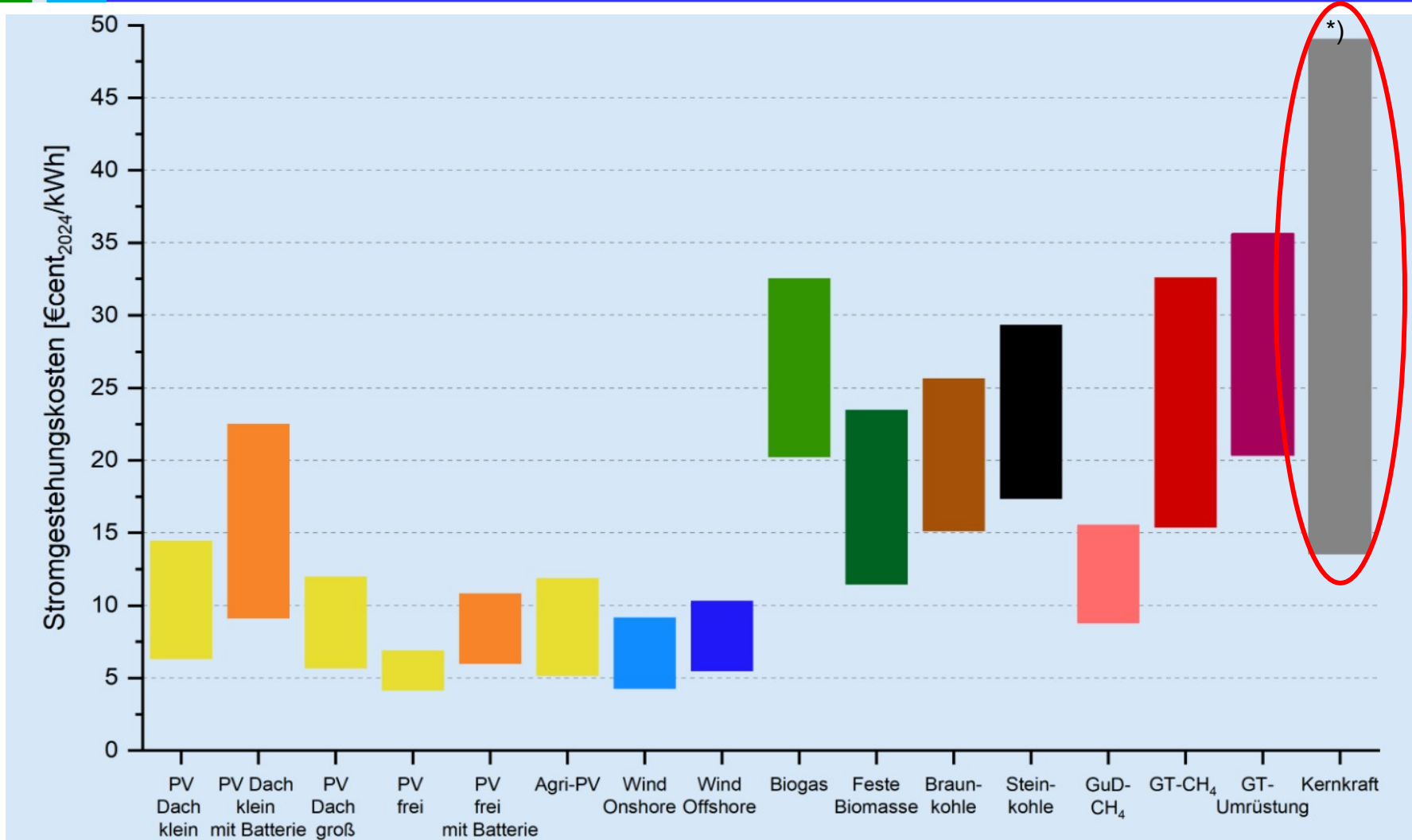


Die Endlagerkosten sind hierin noch nicht enthalten!

Quelle: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) 09/2020_
Gesellschaftliche Kosten der Atomenergie in Deutschland

Staatliche Förderungen und Endlagerung waren nicht in den Strompreisen enthalten!

Stromgestehungskosten im Vergleich (1) Stromerzeugung in D



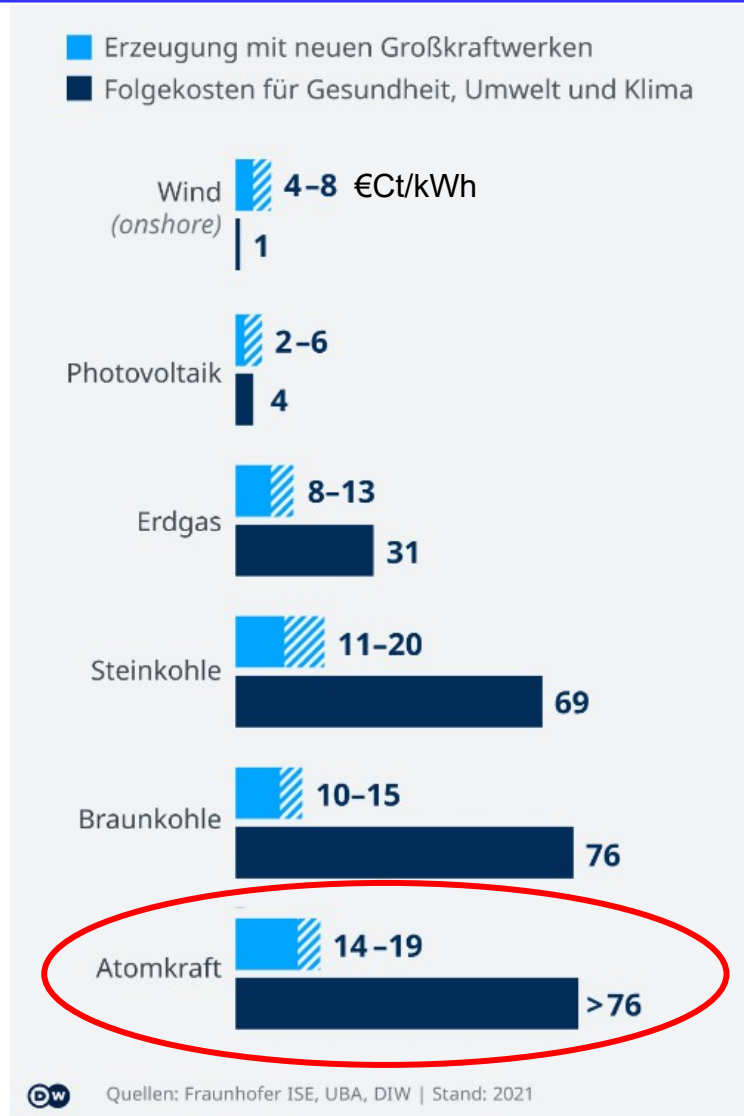
*) Kosten für Endlagerung sind nicht enthalten

Quelle: [FH-ISE](#), Juli 2024

Die Atomkraft hat die größte Spanne und den höchsten Wert bei den Stromgestehungskosten!

Stromgestehungskosten im Vergleich (2)

Stromerzeugung in der EU



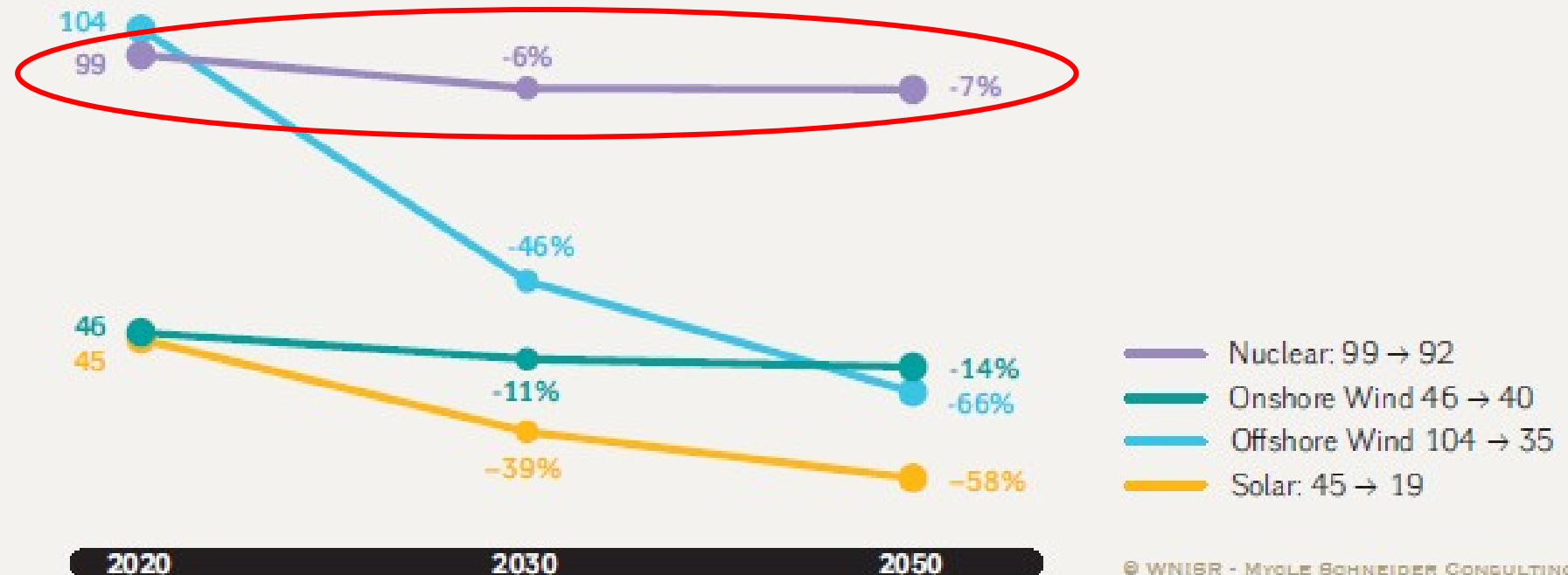
Quelle: Joscha Weber 2021
 Ist Atomenergie klimafreundlich?

Die Atomkraft ist mit Abstand die teuerste Form Strom, zu produzieren!

Stromgestehungskosten im Vergleich (3) Kostenentwicklung bis 2050

2050 Forecasted Average Cost of Electricity from Nuclear and Renewables

in US\$/MWh

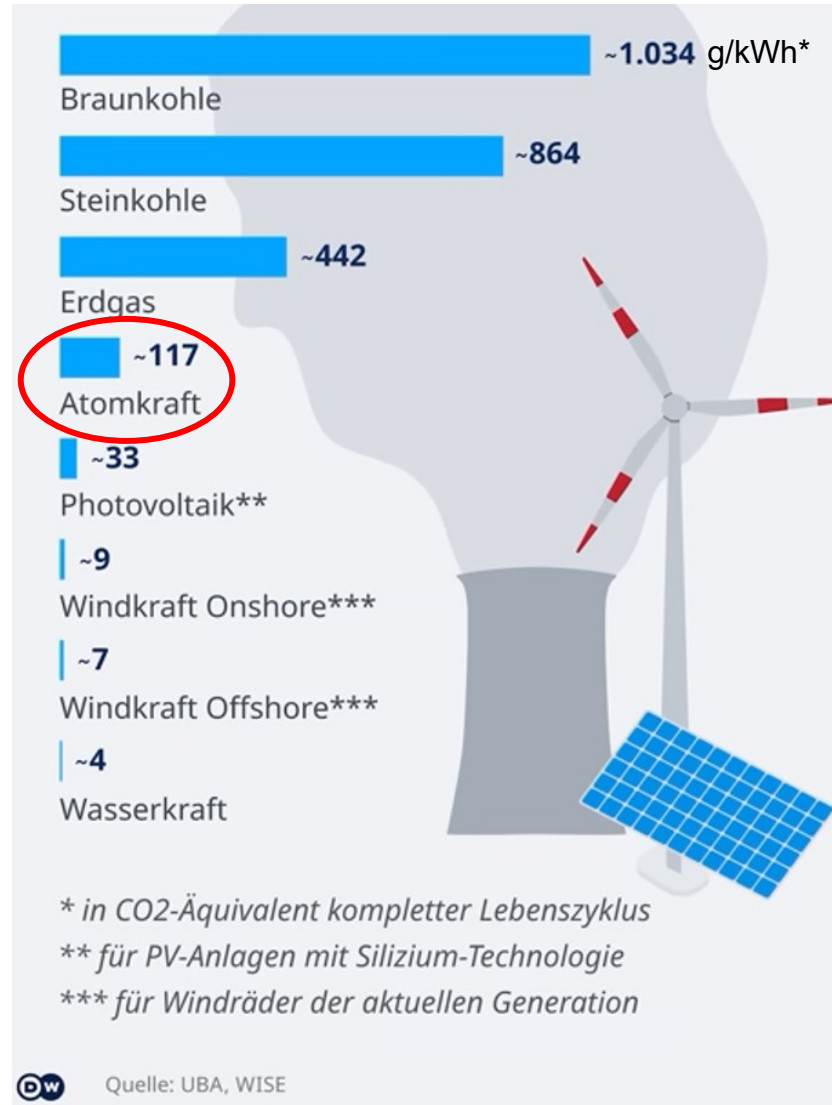


Source: IEA, 2021

Während die Kosten für Erneuerbare weiter fallen, bleiben sie für KKW's hoch!

Wie klimafreundlich ist unser Strom?

CO₂-Emissionen



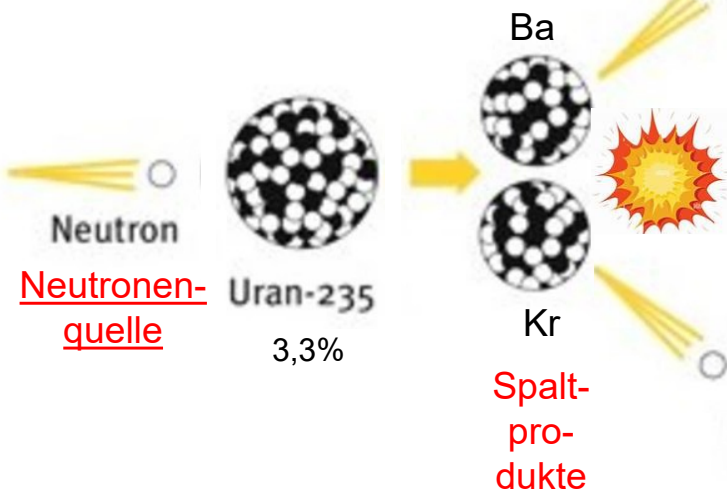
Quelle: Joscha Weber 2021
 Ist Atomenergie klimafreundlich?

Die Atomkraft emittiert deutlich mehr CO₂ als alle EE!

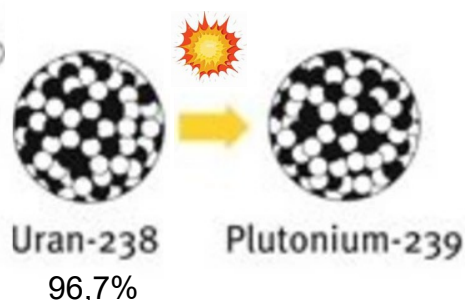
Kettenreaktion

Bei der Kernspaltung entstehen schnelle Neutronen, die durch den Moderator (Leichtwasser) abgebremst werden zu langsamen (thermischen) Neutronen

Kernspaltung



Wärmeerzeugung
eigentlich Zweck
des Kernreaktors



Transuran ^{239}Pu

- radioaktiv (HWZ: 24.110 Jahre)
- atomwaffenfähig (Anreicherung)
- sehr giftig

Quelle: Welt der Physik 2006
Kernspaltung

[Video : Kernspaltung](#)

Bei der Kernspaltung entsteht Wärme für die Stromerzeugung und als „Nebenwirkung“ gefährliche Spaltprodukte sowie gefährliches ^{239}Pu !

Funktionen und Eigenschaften von KKW (1)

Kernreaktor-Brennstäbe (2), Spaltprodukte (Halbwertszeiten)



HALBWERTSZEIT	
Barium-137	2,5 Minuten
Cäsium-137	30 Jahre
Technetium-99	210.000 Jahre
Krypton-85	10 Jahre
Jod-129	15.000.000 Ja

T E X T A

Bei der Kernspaltung entstehen Spaltprodukte mit sehr langer Halbwertszeit!

Funktionen und Eigenschaften von KKW (2), Druckwasserreaktor (1) Primärkreislauf, Nachzerfallswärme

Wenn ein Kohle- oder Gaskraftwerk schnell abgeschaltet werden muss, wird einfach die **Energiezufuhr** mit einem Ventil (Gas) oder Zuteiler (Kohle) **unterbrochen**.

Um eine „**Reaktorschnellabschaltung (RESA)**“ **vorzunehmen**, **müssen die Steuerstäbe eingefahren werden**, damit die **Kettenreaktion der Kernspaltung unterbunden wird**.

ABER: Da die **Kettenreaktion nicht plötzlich endet** und sich im Reaktor der Brennstoff für 3 Jahre befindet (jährlich wird 1/3 ersetzt), entsteht nach der „**Abschaltung**“ noch eine beachtliche Wärmemenge: die **Nachzerfallswärme**. Sie **muss abgeführt werden**, sonst besteht die **Gefahr der Kernschmelze!**

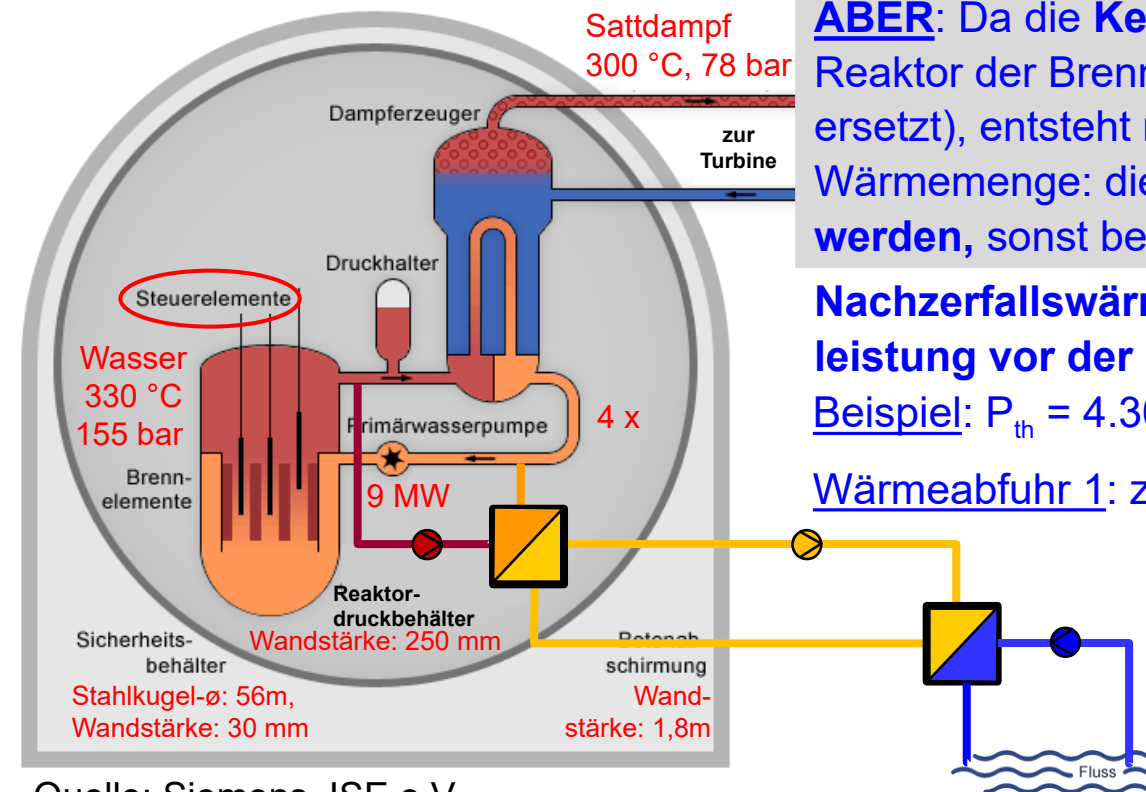
Nachzerfallswärme: bis zu **10% der thermischen Kraftwerksleistung vor der „Abschaltung“**.

Beispiel: $P_{th} = 4.300 \text{ MW} \rightarrow \text{Nachzerfallswärme} = 430 \text{ MW}$

Wärmeabfuhr 1: zunächst über den Dampferzeuger (bis 150 °C)

Nachkühlsystem

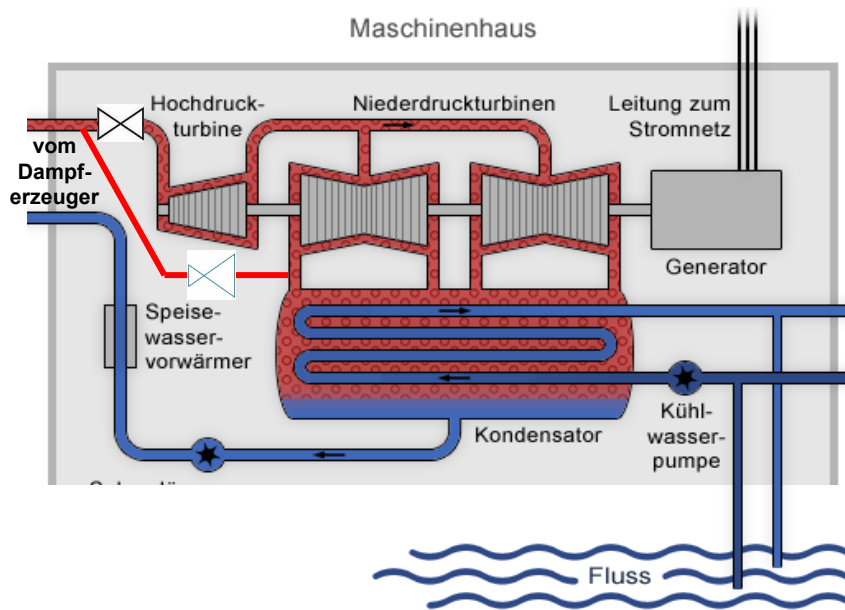
Wärmeabfuhr 2: mit dem Nachkühlsystem von 150 bis 50°C in ca. 10 bis 15 Stunden.



Quelle: Siemens, ISE e.V.

Bei Fukushima gab es keinen Strom für die Kühlsysteme! → Kernschmelze!

Funktionen und Eigenschaften von KKW (2), Druckwasserreaktor (2) Sekundärkreislauf, Kondensatorkühlung, Wirkungsgrad



Wirkungsgrad

Quelle: Siemens, ISE e.V.

Kernkraftwerke sind Wärmekraftwerke. Sie haben eine Dampfturbine, deren **Kondensator** mit Fluss- oder Meerwasser bzw. Luft (Kühltürme) **gekühlt werden muss**.

Wenn bei Wärmekraftwerken an Flüssen im **Hochsommer nicht mehr genügend Wasser fließt** oder der Fluss nicht mehr **erwärmt werden darf**, müssen diese Wärmekraftwerke in ihrer **Leistung reduziert** oder abgeschaltet werden!

Dieses Problem stellt sich **in Frankreich bei den KKW in jedem heißen Sommer!** D.h., der benötigte Strom muss z.B. aus D importiert werden.

Im **RESA-Fall** wird der Dampf über eine Umleitstation direkt in den Kondensator geleitet!

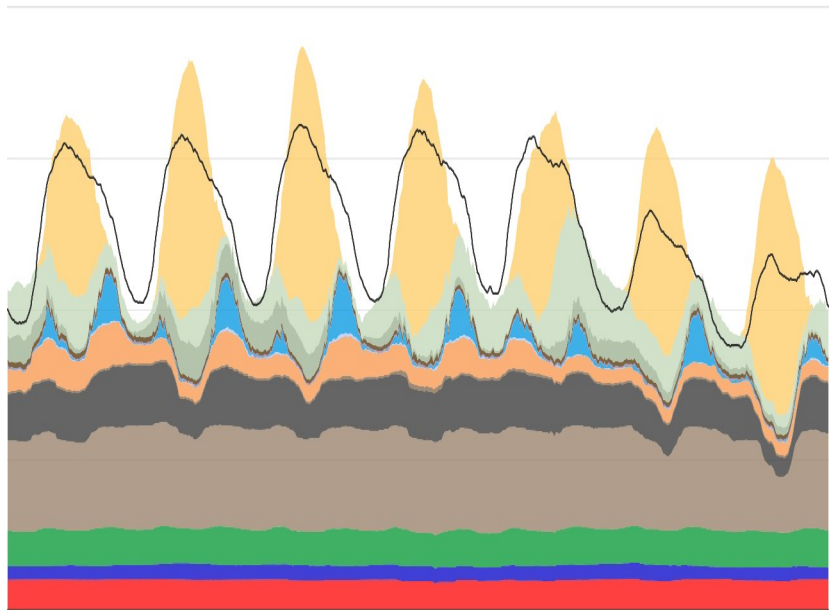
Moderne Kohlekraftwerke erreichen Frischdampfparameter von **ca. 600 °C** und einem **Druck von ca. 275 bar** (überhitzter Dampf) und kommen damit auf einen **elektr. Wirkungsgrad von ca. 46%**.

Die **Frischdampfparameter** von **Kernkraftwerken** erreichen **nur ca. 300 °C** bei einem **Druck von 78 bar** (Sattdampf). Deshalb liegt der elektr. **Wirkungsgrad bei nur 37%**.

Die Kondensatorkühlung kann im Hochsommer zu einem großen Engpass werden!

Funktionen und Eigenschaften von KKW (3)

Manövrierbarkeit (Lastwechselbetrieb)



Kernenergie

Öffentliche Nettostromerzeugung
in Deutschland in Woche 31/2022

Quelle: FH-ISE, Energy-Charts

Kernkraftwerke sind sowohl vom verfahrenstechnischen Prozess (Kernreaktor) und dem Apparatebau (sehr dickwandige Teile) als auch von der Wirtschaftlichkeit für den **Dauerbetrieb** (Grundlast) ausgelegt. D.h., **Lastwechselbetrieb** ist **kaum möglich!**

Das bedeutet, KKWs sind **nicht als Residuallastkraftwerke** in Kombination mit volatilen EE-Kraftwerken **einsetzbar**.

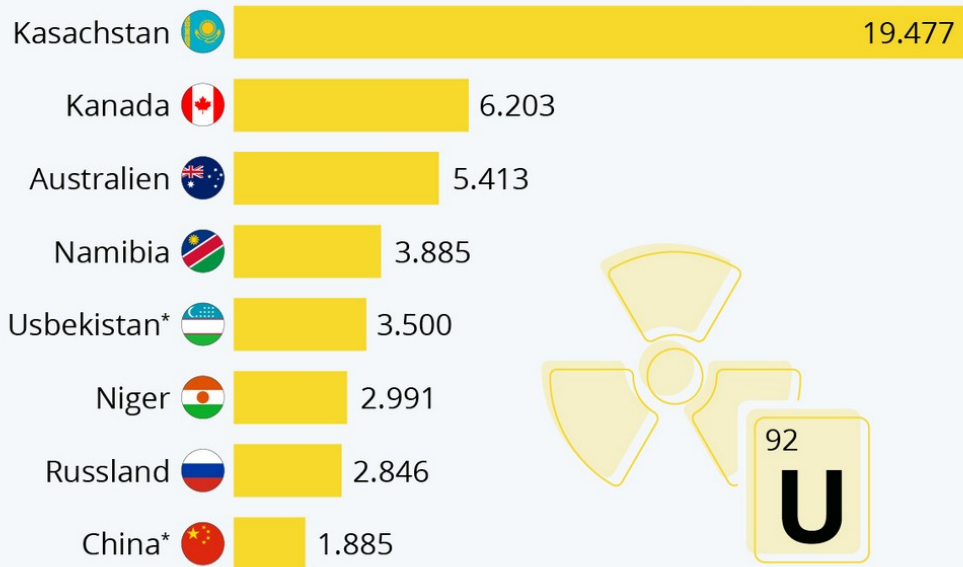
In der Konsequenz heißt das, **Windkraft- oder PV-Anlagen müssten abgeregelt werden**, damit Kernkraftwerke mit Volllast weiter betrieben werden können!

Quelle: ISE e.V.

Kernkraftwerke sind nur für Grundlast einsetzbar und nicht in Kombination mit EE-Kraftwerken!

Uran-Produzenten (2020)

Tonnen



* Schätzung

Quelle: World Nuclear Association

Reichweite (Dauer) der Uranvorräte (ww)

- jährlicher Verbrauch: 67.000 t
- gesicherte/vermutete Vorräte: 5,5 Mio. t
- Reichweite (Dauer): ca. 80 Jahre

Quelle: Wikipedia

Brennelemente-Hersteller

(Marktanteile 2015)

- Westinghouse Electric Company, USA (31%)
- Framatome, Frankreich (30%)
- TVEL, Russland (17%)
- Global Nuclear Fuel, USA (11%)

Quelle: atommüllreport (2023)

Russland und Kasachstan haben zusammen fast 50 % Anteil bei der Uran-Produktion!

Wir wollen keine geopolitischen Abhängigkeiten mehr!

Verfügbarkeit, Sicherheit, Versicherbarkeit



Quelle: ISE e.V

Hinter einem Kernkraftwerk verbirgt sich ein sehr **schwierig zu handhabender verfahrenstechnischer Prozess**, bei dem sichergestellt werden muss, dass einerseits Strom dauerhaft unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erzeugt werden soll (**Verfügbarkeit**) und andererseits kein radioaktiver Unfall (Super-GAU) ausgelöst wird (**Sicherheit**).

Trotz sehr hoher Aufwendungen durch verfahrenstechnische und leittechnische **Redundanzen** sowie weiterer Sicherheitsmaßnahmen haben sich **gravierende Unfälle** in der Vergangenheit ereignet (siehe gravierende KKW-Unfälle)!

Bemerkenswert ist, dass es **keinen ausreichenden Versicherungsschutz** gibt, da er für die Betreiber nicht wirtschaftlich darstellbar wäre!
SPIEGEL 2021, Jahresprämie: 72 Mrd. €!

D.h., während Energieversorger die Gewinne einstreichen, **müssen die Steuerzahler das Risiko** eines möglichen Reaktorunfalls (Super-GAU) **tragen!**

Darüber hinaus müssen die **Kosten** für die immer noch nicht geregelte **Endlagerung** der radioaktiven Abfälle **aus der Steuerkasse bezahlt werden.**

Ein uraltes Prinzip: **Gewinne privatisieren – Verluste sozialisieren!**

Sicherheit und Verfügbarkeit konkurrieren miteinander! Doch Sicherheit steht an 1. Stelle!

Gravierende KKW-Unfälle (1)

USA, Harrisburg, Kernkraftwerk Three Mile Island

28.03.1978



Beim Reaktorblock 2 des Kernkraftwerks Three Mile Island kam es zu einer **partiellen Kernschmelze**, in deren Verlauf etwa **ein Drittel des Reaktorkerns fragmentiert wurde oder geschmolzen** ist.

Es entstand kein unmittelbarer Personenschaden, jedoch stieg die **Krebshäufigkeit um 150%**.

Quelle: Wikipedia

Dieser Unfall wurde kaum in der Öffentlichkeit wahrgenommen!

Gravierende KKW-Unfälle (2)

UdSSR, Ukraine, Tschernobyl

26.04.1986



Bei Tests in Block 4 gab es unerwartete und **unzulässige Zustände in der Anlage**, die zu einem **Anstieg der Leistung** führten, der durch die **Regelung nicht mehr ausgeglichen** werden konnte.

Die **manuelle Abschaltung** führte aufgrund der Besonderheiten des RBMK-Kerns (Siedewasser-Druckröhrenreaktor) zu einem extrem **schnellen Anstieg der Energiefreisetzung** in den Brennelementen, was letztendlich zur **vollständigen Zerstörung des Reaktorkerns** führte. Bei der Explosion wurde die Reaktorhalle zerstört, wodurch es aufgrund des Graphitbrands zu einer **erheblichen Freisetzung von radioaktiven Stoffen** in die Umwelt kam.

Nach Schätzungen wurden **600.000 Menschen einer starken Strahlenbelastung ausgesetzt**, unter den Bergungsmannschaften gab es rund **7.000 Tote**. **125.000 Helfer erkrankten** nach Informationen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) schwer. Ein **Gebiet halb so groß wie die Bundesrepublik** wurde in der Ukraine, Weißrussland und Russland **verseucht**. 375.000 Bewohner mussten umgesiedelt werden. **3,5 Millionen Menschen** sind allein in der Ukraine offiziell **als Opfer** des Unglücks registriert.

Quelle: Wikipedia, Planet Wissen

Der Unfall hat sich über die Grenzen der damaligen UdSSR hinaus in ganz Europa ausgewirkt!

Der Sarkophag des Havaristen hat immer noch ein großes Gefahrenpotenzial!

Gravierende KKW-Unfälle (3)

Japan, Fukushima

11.03.2011



Es ereignete sich das Tōhoku-Erdbeben, ein **Seebeben**, das einen **Tsunami** auslöste. Die hohen Wellen beschädigten auch das an der Küste errichtete Kernkraftwerk und es entstanden **Folgeschäden an der Infrastruktur (Notstromdiesel sowie Stromleitung)**, die gleichzeitig in **vier von sechs Reaktorblöcken** abliefen.

Die Blöcke wurden zunächst **ordnungsgemäß automatisch abgeschaltet**. Die **Nachzerfallswärme** konnte jedoch wegen der fatalen Infrastrukturschäden **nicht abgeführt** werden, was letztlich zur **Kernschmelze** führte! In deren Folge wurden große Mengen an radioaktivem Material freigesetzt und kontaminierten Luft, Böden, Wasser und Nahrungsmittel in der land- und meerseitigen Umgebung.

Bis zu 150.000 Einwohner mussten infolgedessen das Gebiet vorübergehend oder dauerhaft verlassen. **Nach Schätzungen starben zwischen mehreren Hundert und über Tausend Menschen.**

Erschwerend kam hinzu, dass das **Krisenmanagement** des Kraftwerksbetreibers (TEPCO) und der japanischen Regierung völlig **chaotisch** war.

Quelle: Wikipedia, ISE e.V

Der Unfall bewirkte einen doppelten Rückwärtssalto in der deutschen Bundesregierung!

Wohin mit den radioaktiven Abfällen? (1) Endlager



Schacht Konrad

Bild: Julian Stratenschulte / dpa

Bei der Einlagerung in tiefe geologische Formationen ist der **allgemein akzeptierte Vergleichsmaßstab** die **Radioaktivität natürlicher Uranvorkommen**.

In Deutschland ist die Anforderung auf **eine Million Jahre** hinaufgesetzt worden. Das sind **mehr als 20 Eiszeiten!** Da sich die Kontinente unseres Planeten ständig verschieben (Erdbeben sind die Indikatoren), ist es schwer vorstellbar, dass es für so lange Zeiträume einen **Standort** gibt, **der geologisch absolut stabil ist!**

Laut Studie des **Öko-Institut von 07/2024** wird sich die Findungsphase bis in **die 2070iger Jahre verzögern!** **Dann muss das Endlager noch gebaut werden!**
Eine never-ending Story!

Quelle: Wikipedia, [Öko-Institut](#), ISE e.V.

Ob es gelingen wird, ein sicheres Endlager zu finden? Vielleicht in Bayern?

Wohin mit den radioaktiven Abfällen? (2)

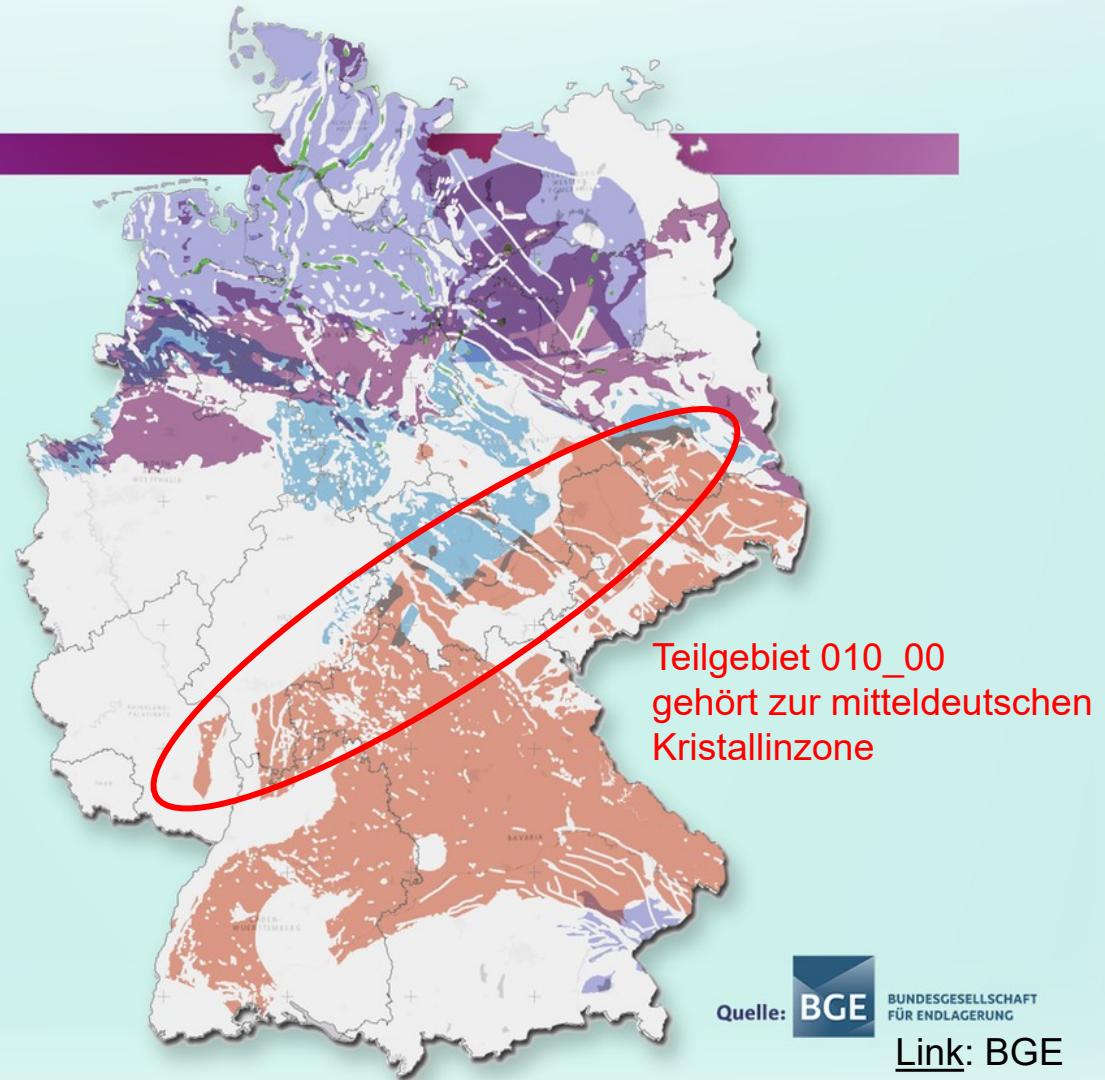
Endlagersuche (1), D, BGE-Zwischenbericht 11/2024

ENDLAGERSUCHE

Potentiell geeignete Gebiete

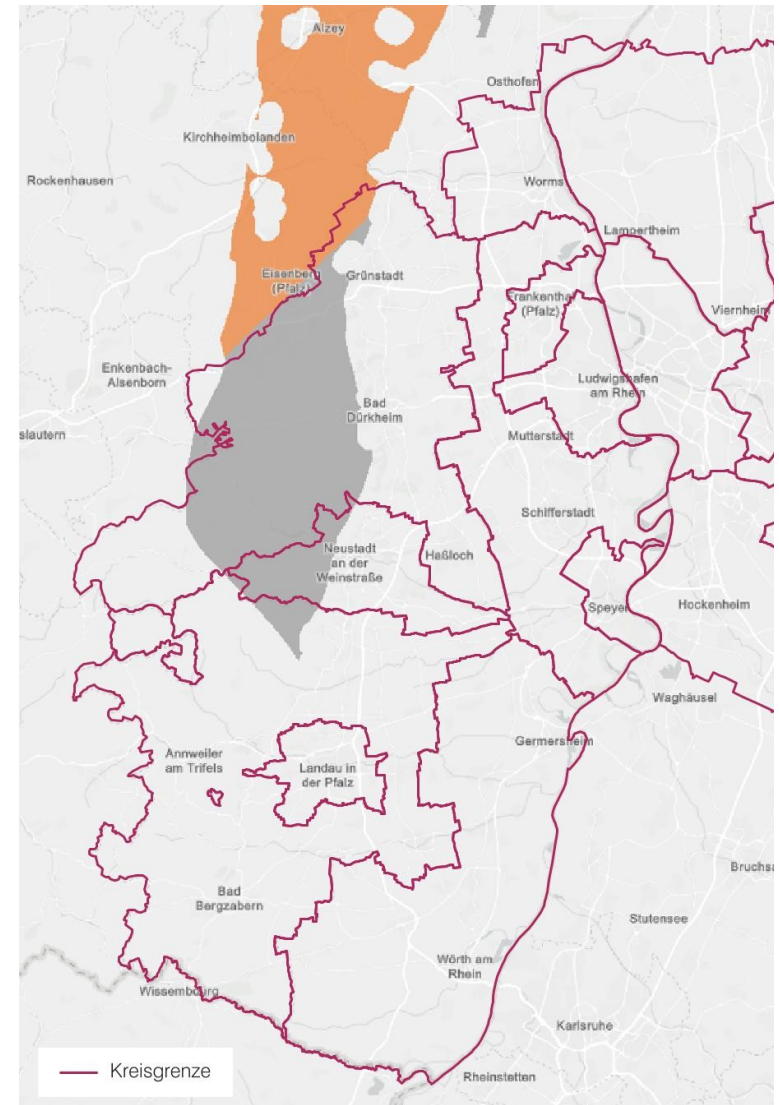
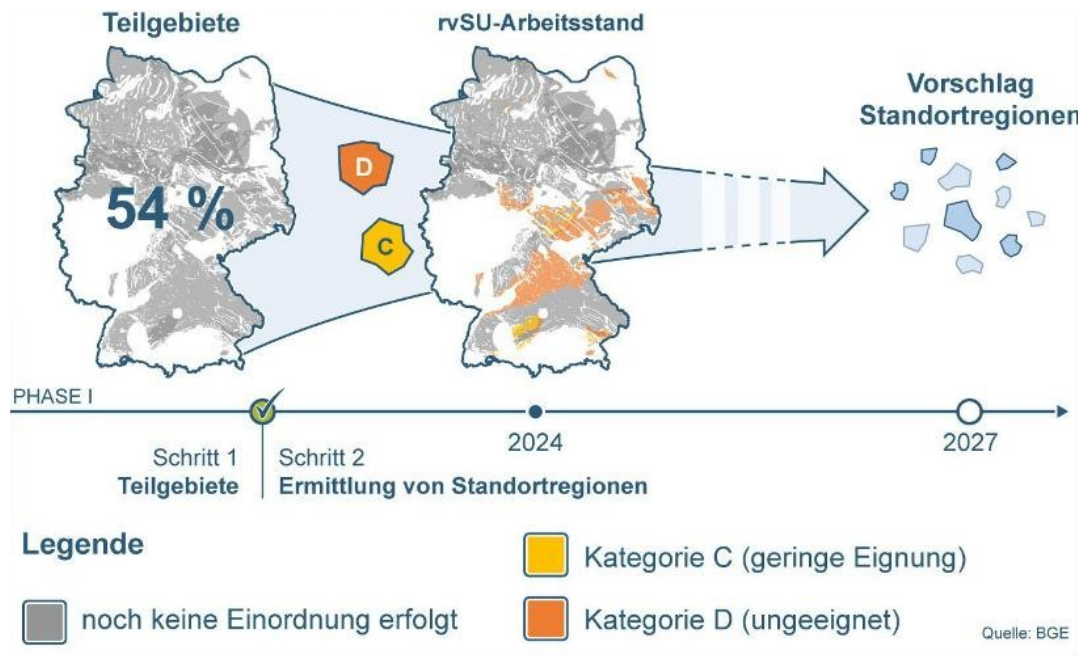
- Steinsalz
- Tongestein
- Steinsalz stratiformer Lagerung
- Tertiäres Tongestein
- Kristallines Wirtsgestein

[BGE-Bundespressekonferenz 11/2024](#)
[Vorstellung des Zwischenberichts Teilgebiete für die](#)
[atomare Endlagerung in Deutschland](#)



54 % der Fläche von D mit 90 Teilgebieten sind für die weitere Suche identifiziert!

Wohin mit den radioaktiven Abfällen? (2) Endlagersuche (2), Teilgebiet 010_00, Auszug RLP, MRN



Beschreibung Teilgebiet 010_00

Quelle: BGE Zwischenbericht Teilgebiet 010_00

Auch in RLP gibt es ein Bereich eines ausgewiesenen Teilgebietes (010_00)!

Wohin mit den radioaktiven Abfällen? (3)

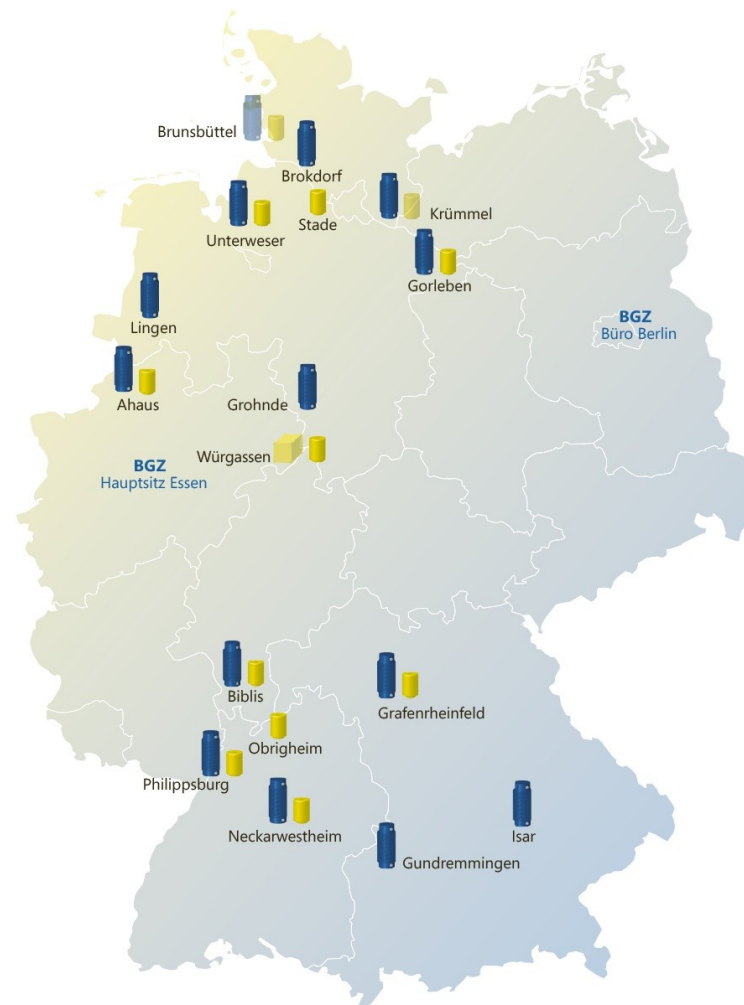
Zwischenlager

Bis die radioaktiven Abfälle in das noch zu bauende Endlager kommen, werden sie **deutschlandweit in 16 Zwischenlagern an bis herigen KKW-Standorten** (in Castorbehältern) aufbewahrt! Dabei müssen **hochradioaktive Abfälle gekühlt werden!**
Die Zwischenlager sind bis 2047 genehmigt.



Bild: Gesellschaft für Nuklearservice

Quelle: BASE 04/2024



Quelle: BGZ. Auftrag-Sicherheit, Karte3B

Die notwendigen Zwischenlager bergen ein hohes Risiko!

Neuer KKW-Typ in Europa: European Pressurized Reactor (EPR) (1)

Basis und Entwicklung

Basis

Die **Technik basiert auf den Erfahrungen beim Bau und Betrieb** der von den Muttergesellschaften entwickelten Druckwasserreaktoren vom Typ **Konvoi (Siemens)** und **N4 (Framatome)**

Weiterentwicklung

Bereits 1998 wurde das grundsätzliche Design des neuen Reaktors festgelegt. Dabei ging es im Wesentlichen um eine **bessere Beherrschung von möglichen Kernschmelzunfällen** und einer **höheren Kraftwerksleistung: $1.410 \text{ MW}_{\text{el}} \rightarrow 1.650 \text{ MW}_{\text{el}}$** .

Joint Venture

2001 führten Siemens und Framatome ihre Nuklearaktivitäten in dem Joint Venture Framatome ANP zusammen. Dieses wurde 2006 in AREVA NP umbenannt.

In 2011 ist SIEMENS aus AREVA ausgestiegen und hat sich vollständig aus der KKW-Technologie zurückgezogen.

Quelle: Wikipedia

Neuer KKW-Typ in Europa: EPR (2)

Olkiluoto 3, Finnland



Akteure

- Bauherr: Teollisuuden Voima OYJ
- Generalunternehmer: AREVA (Framatom)

Technische Daten

- Thermische Leistung: 4300 MW
- Elektrische Leistung
 - Bruttoleistung: 1.650 MW
 - Nettoleistung: 1.600 MW
- Elektr. Wirkungsgrad: 37 %
- Kühlung: Meerwasser

Bau-Daten

- Baubeginn: 12.08.2005
- Fertigstellung
 - ursprünglich: 2009
 - ist: 16.04.2023
- Bauzeit: 18 Jahre (4 + 14)

Kosten

- Geplante Kosten: 3 Mrd. €
- tatsächliche Kosten: 11 Mrd. €
- Mehrkostenfaktor: 3,7

Quelle: Wikipedia

Neuer KKW-Typ in Europa: EPR (3)

Flamanville 3, Frankreich



Akteure

- Bauherr: EDF
- Generalunternehmer: AREVA

Technische Daten

- Thermische Leistung: 4300 MW
- Elektrische Leistung
 - Bruttoleistung: 1.650 MW
 - Nettoleistung: 1.600 MW
- Elektr. Wirkungsgrad: 37 %
- Kühlung: Meerwasser

Bau-Daten

- Baubeginn: 03.12.2007
- Fertigstellung
 - ursprünglich: 2012
 - aktuell (05/2024): 2024
- Bauzeit: 17 Jahre (5 + 12)

Kosten

- Geplante Kosten: 3,3 Mrd. €
- Aktuelle Kosten (05/2024): 12 Mrd. €
- Mehrkostenfaktor: 3,6

Quelle: Wikipedia

Neuer KKW-Typ in Europa: EPR (4)

Hinkley Point C1 und C2, Großbritannien



Akteure

- Bauherr: EDF Energy
- Generalunternehmer: AREVA (Framatom)

Technische Daten je Block

- Thermische Leistung: 4300 MW
- Elektrische Leistung
 - Bruttoleistung: 1.650 MW
 - Nettoleistung: 1.600 MW
- Elektr. Wirkungsgrad: 37 %
- Kühlung: Meerwasser

Bau-Daten

- Baubeginn: 01.12.2018
- Fertigstellung
 - ursprünglich: 2023
 - aktuell (01/2024): 2031
- Bauzeit: 13 Jahre (5 + 8)

Kosten

- Geplante Kosten: 19 Mrd. €
- Aktuelle Kosten (01/2024): 51 Mrd. €
- Mehrkostenfaktor: 2,7

Quelle: Wikipedia

Neuer KKW-Typ in Europa: EPR (5) Projektentwicklung

Bei der **Projektentwicklung im Anlagenbau** sind **3 Ziele** besonders wichtig:

Einhaltung . . .

- der zugesicherten Funktionen und Qualität
- der Meilenstein-Termine
- des Kostenrahmens

In allen Punkten gab es bei allen neuen EPR-Anlagen große Probleme!

Quelle: ISE e.V.

Alle Projekte haben sich zu einem Desaster entwickelt!

Soll das die Zukunft der Energieversorgung sein?

Werden überall in Europa neue KKW gebaut? (1)

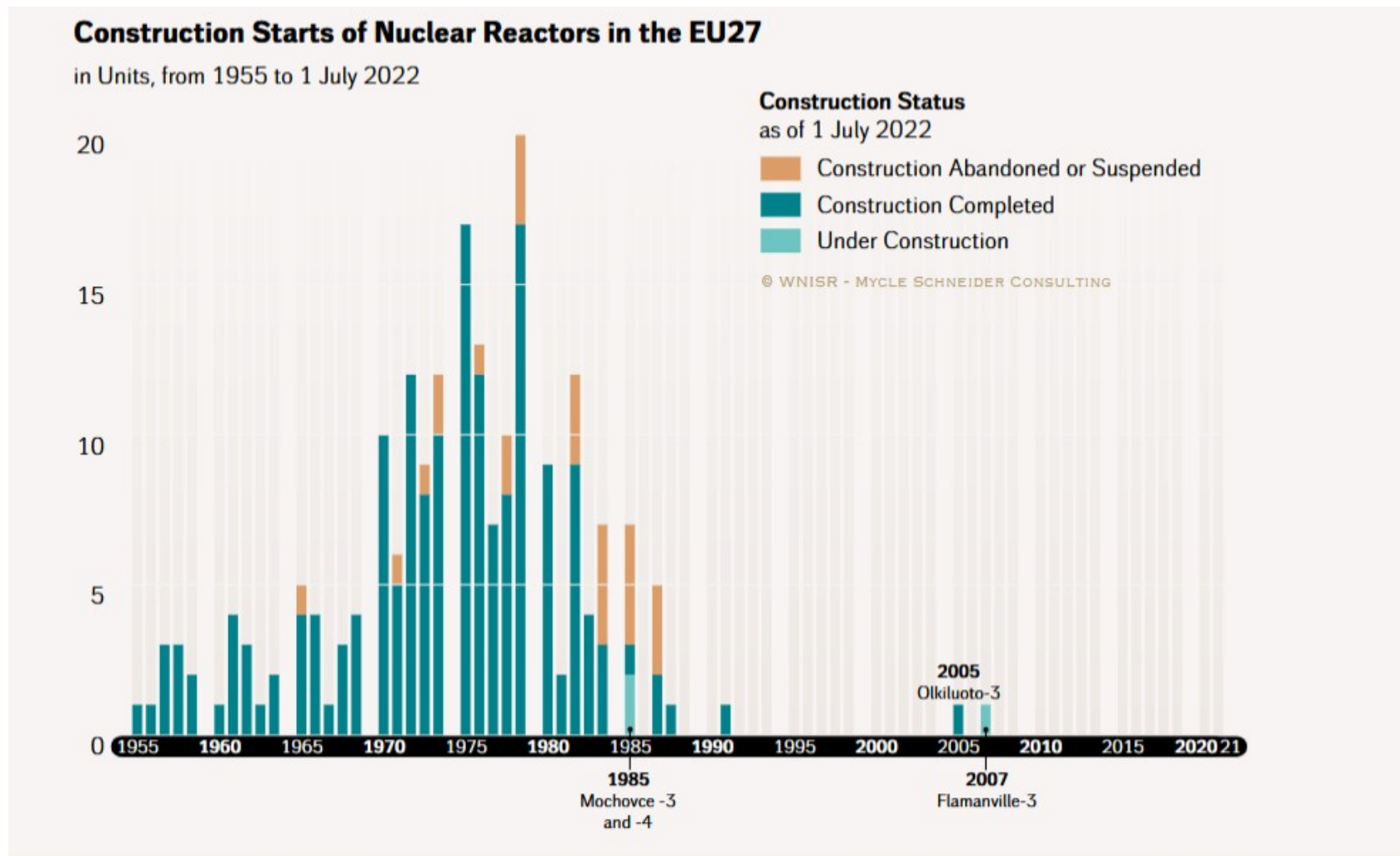


Slowakei, Mochovce 4: russischer KKW-Typ WWER-440/213 (471 MW)

Baubeginn 1987, Wiederaufnahme 2009, kommerz. Betrieb offen

Neben den 4 EPR-Blöcken ist nur noch ein russischer KKW-Typ in Europa im Bau!

Werden überall in Europa neue KKW gebaut? (2) Renaissance der Kernkraft?



Sources: WNISR, with IAEA-PRIS, 2022

Konservative und liberale Parteien verkünden „alternative Fakten“!



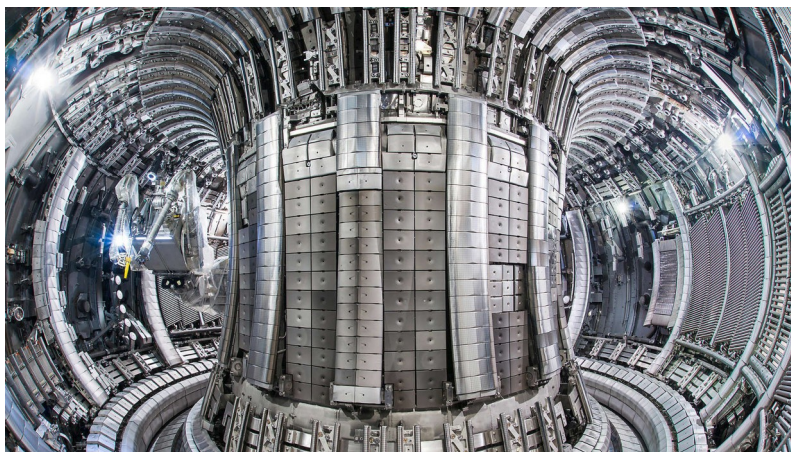
Quelle: ZDFheute, 2024, Deutsches Atom-Comeback mit Mini-AKWs?

Mini-AKWs (Small Modular Reactors (SMR))

Im Gegensatz zu herkömmlichen Kernkraftwerken sollen **SMR** zwar nur **1/4 der Leistung** produzieren - aber sie seien im Störfall viel leichter zu kühlen.

Mindestens **3.000 SMR** müssten gebaut werden, bevor sich die **Technologie lohne**, schätzen

Wissenschaftler in einer Studie für das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung. Zum Vergleich: Derzeit sind weltweit etwa 400 große Kernkraftwerke in Betrieb.



Quelle: bw 24, 2022

Der Fusionsreaktor „Joint European Torus“ (JET)

Fusionskraftwerk

Fusionsenergie bezeichnet den mittels großtechnischer Nutzung der thermonuklearen Kernfusion (150 Mio. K, $H \rightarrow He$) erzeugten Strom. Die Aussicht auf eine praktisch unerschöpfliche Energiequelle, ohne das

Risiko katastrophaler Störfälle und **ohne die Notwendigkeit der Endlagerung** langlebiger radioaktiver Abfälle, treibt **seit den 1960er Jahren internationale Forschungsaktivitäten voran**.

Doch bisher gibt es keinen essentiellen Durchbruch!

„Warum denn in die Ferne schweifen, wenn das Gute (EE) liegt so nah“!

Wir als ISE e.V. kommen im Lichte aller vorliegenden Fakten zu der klaren Erkenntnis, dass die **Atomenergie aus Gründen der**

- **Sicherheit**
- **Komplexität**
- **verfahrenstechnischen Prozessbeherrschbarkeit**
- **Manövrierbarkeit (Lastwechselbetrieb, kein Residuallastkraftwerk)**
- **Wirtschaftlichkeit**
- **Nicht-Versicherbarkeit**
- **geopolitischen Abhängigkeit**
- **zeitlicher Reichweite von „nuklearem Brennstoff“**
- **nicht geklärten Endlagerung** von radioaktiven Abfällen

keine Technologie der Zukunft ist!

Die Zukunft kann nur mit den sehr einfachen Technologien der EE gelingen!

Die EE sind die Basis der dezentralen Energiewirtschaft!

Bürgerinnen und Bürger sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und die Industrie können mit ihrem **Prosumer den Strombedarf zum großen Teil selbst decken!**

#Habeck legt #Söder schlafen

Terra X Lesch & Co 2024

Alles Kernkraft, alles bingo?

ZDF Doku: Terra X Harald Lesch, 2024

... und was vom Atomausstieg übrig bleibt

ARD: Bericht aus Berlin, 06.01.2022

FDP-Chef Christian Lindner: warum es in Deutschland kein Zurück zur Atomkraft geben wird

Terra X Lesch & Co, 13.05.2020

Kernfusion: Klimaretter oder Milliardengrab? | Harald Lesch

#explore, 04. Juli 2024

Kernfusion: Heißer als die Sonne

ISE e.V. Wolfgang Thiel: 24.Okt. 2024

"Ist die Rückkehr zur Atomenergie der richtige Weg für die Energieversorgung der Zukunft?"

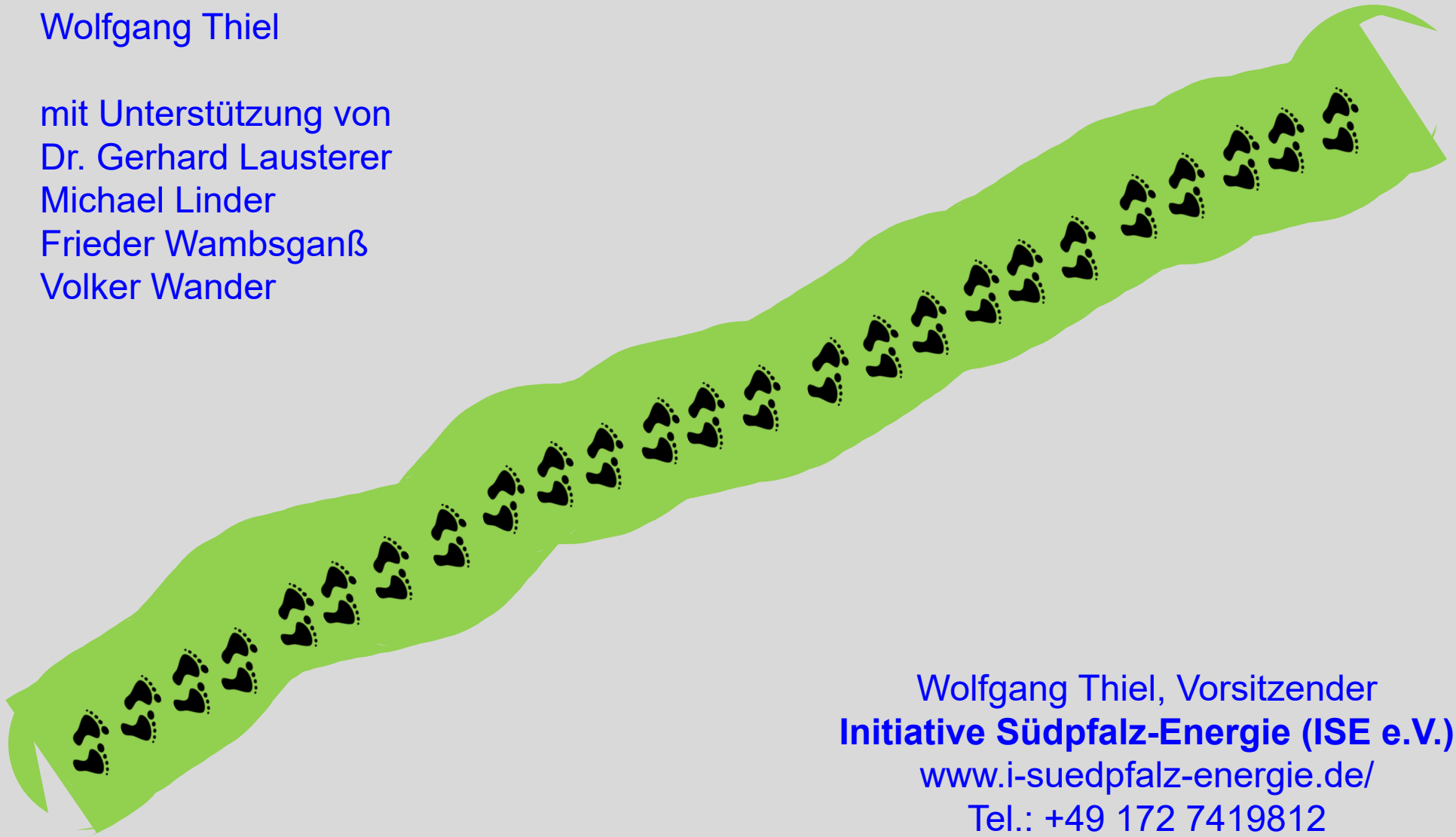
Markus Krebber (RWE): 01. Dez. 2024

"Erneuerbare Energien machen die Ökonomie des Kernkraftwerks kaputt" - WTF!?

erstellt von
Wolfgang Thiel

mit Unterstützung von
Dr. Gerhard Lausterer
Michael Linder
Frieder Wambsganß
Volker Wander

!100% !



Wolfgang Thiel, Vorsitzender
Initiative Südpfalz-Energie (ISE e.V.)
www.i-suedpfalz-energie.de/
Tel.: +49 172 7419812
eMail: wolfgang@thiel-wt.de