



Atomkraft

Zukunft oder Vergangenheit?

Jannik Schilling und Jannik Svenson

22. April 2019

Emil-von-Behring Gymnasium

Gliederung

1. Was ist das?

2. Energie

3. Atommüll

Gliederung

- 4. Vorkommen
- 5. Abbau
- 6. Gefahren und Krisen
- 7. Atompolitik

Was ist das?

Entdeckung

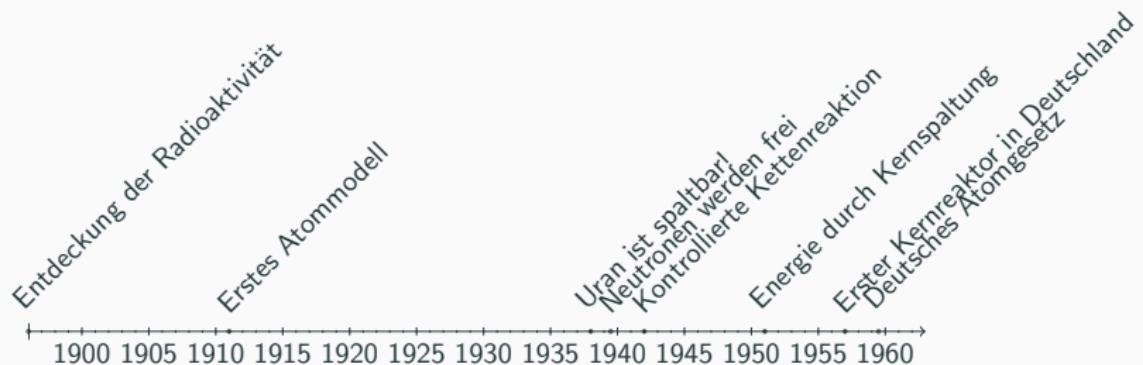


Abbildung 1: Entdeckung der Kernspaltung

Kernspaltung

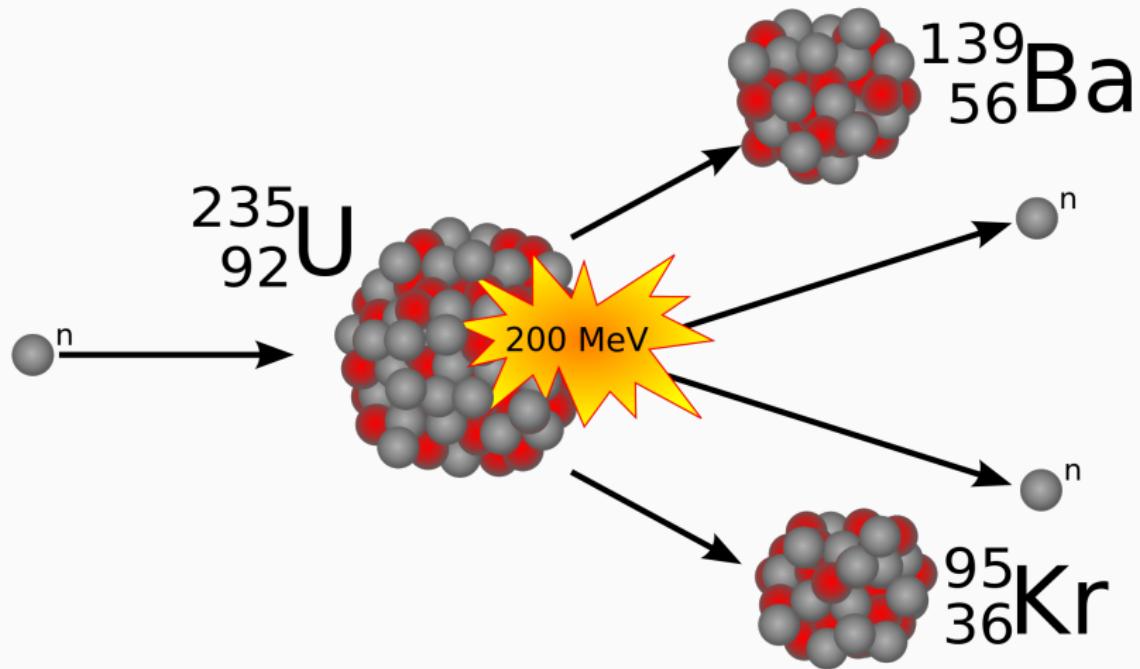


Abbildung 2: [23]

Kernspaltung

[20]

Kernfusion

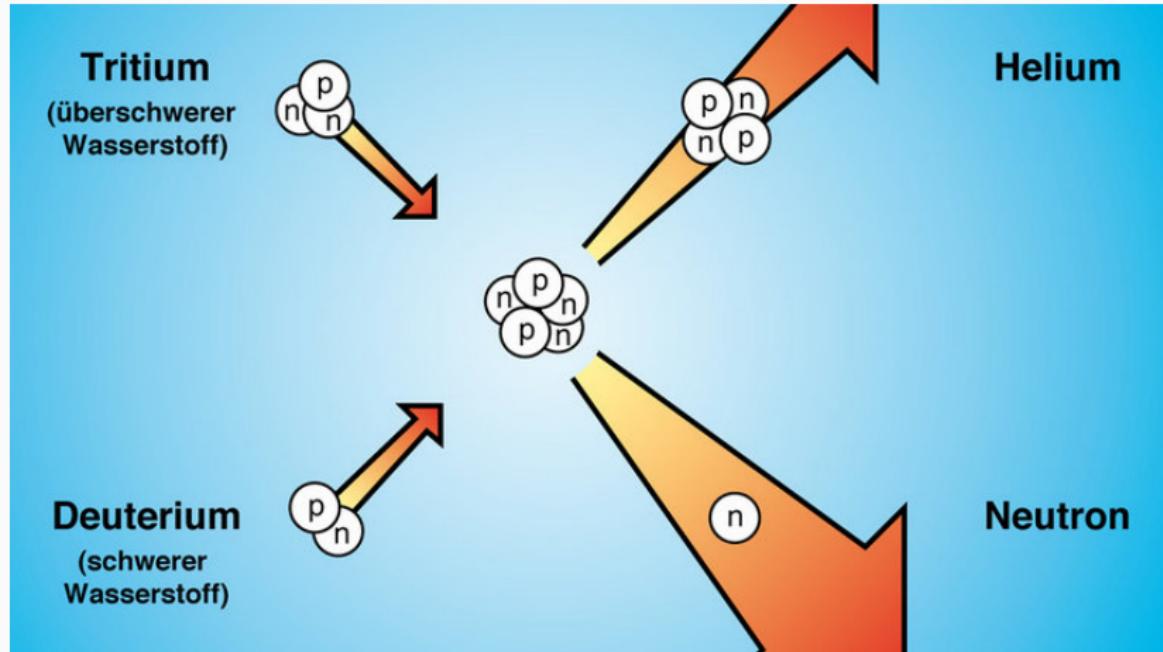


Abbildung 3: [12]

Aufbau

Energie

$$E = mc^2$$

$$m_V = 1,008665u + 235,04393996u = 236,04393996u \quad (1)$$

$$m_N = 235,866569u$$

$$E = mc^2$$

$$\Delta m = 0,1861u = 3,1 \cdot 10^{-28} \text{ kg} \quad (2)$$

$$E = mc^2 = 3,1 \cdot 10^{-28} \cdot \left(3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 2,79 \cdot 10^{-11} \text{ J} \quad (3)$$

$$E = mc^2$$

$$E = \frac{10^{23}}{3,6 \cdot 10^6} \cdot 2,79 \cdot 10^{-11} \text{ kWh} = 775000 \text{ kWh.} \quad (4)$$

Ist das viel?

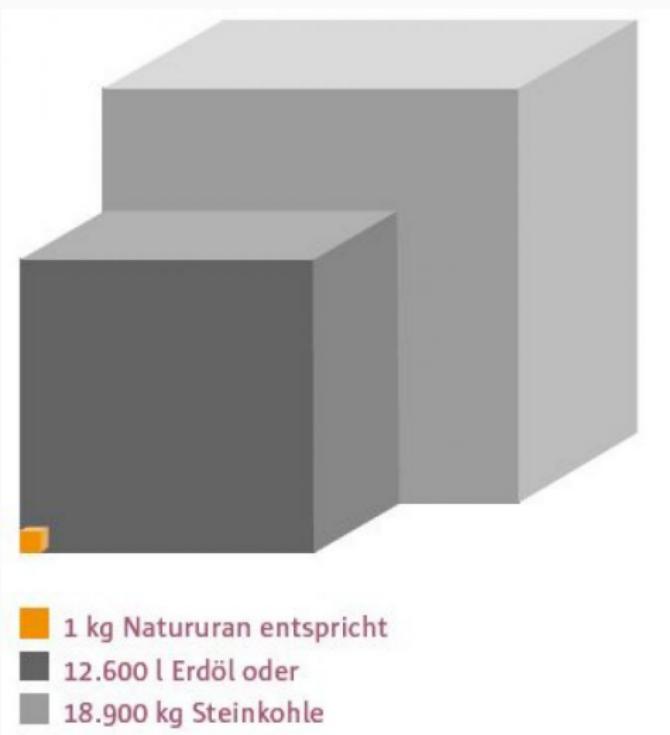


Abbildung 4: [5]

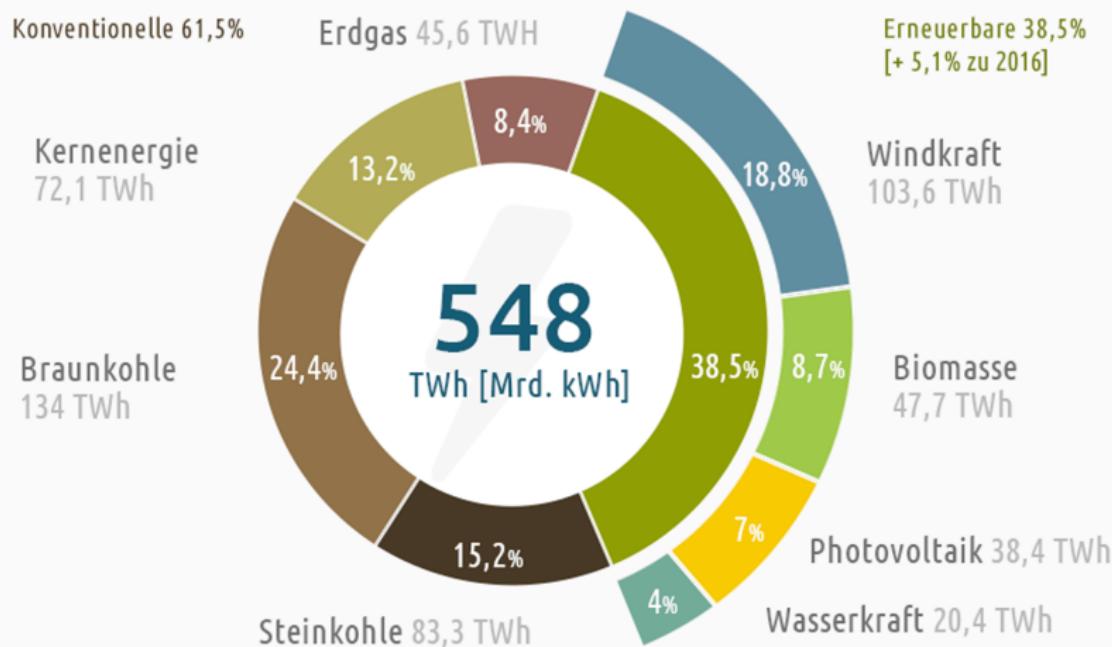
Energieträger im Vergleich

| | Uran | Steinkohle | Braunkohle | Erdöl |
|----------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Energiegehalt | $8 \cdot 10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$ | $8,1 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$ | $2 - 6 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$ | $12 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$ |
| Äquivalent | 1t | 18900t | 56700t | 12600 m ³ |
| Reichweite | | 150 a | 544 a | 44 a |

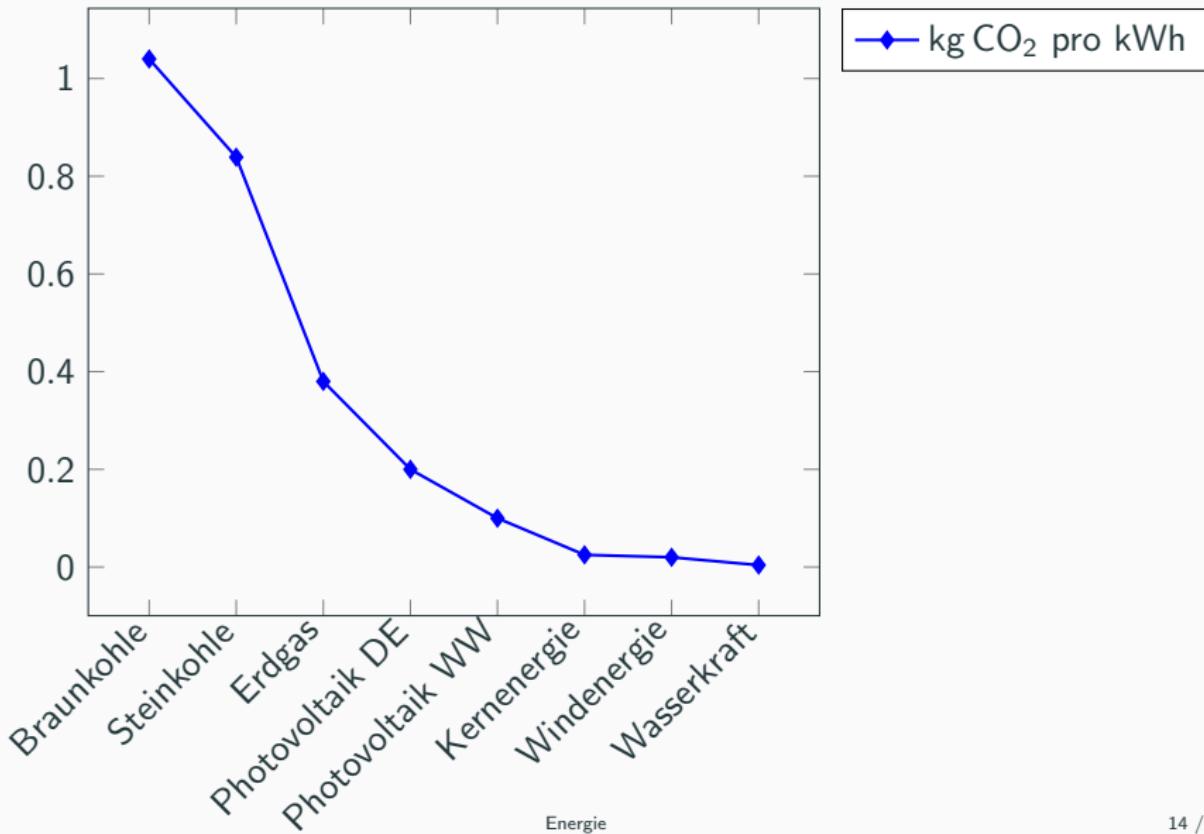
Tabelle 1: Energieträger im Vergleich

DER STROMMIX IN DEUTSCHLAND 2017

Anteil der Energieträger an der Nettostromerzeugung in Deutschland



CO_2 im Vergleich



Atommüll

Wie viel?

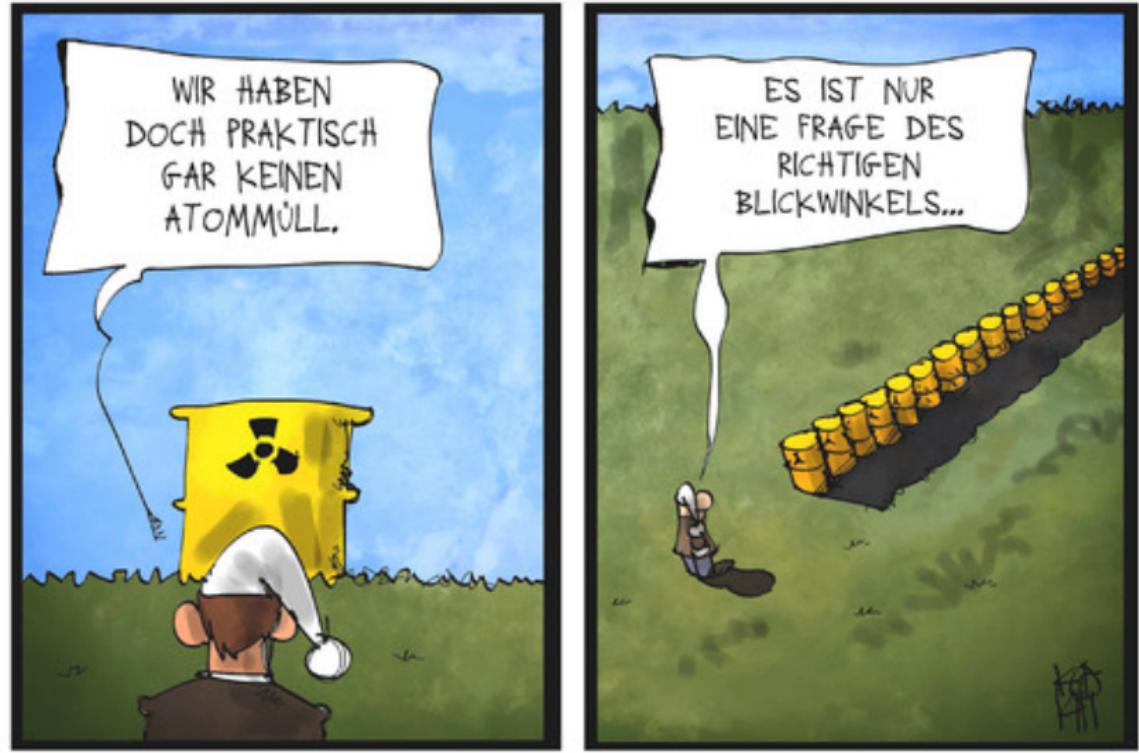
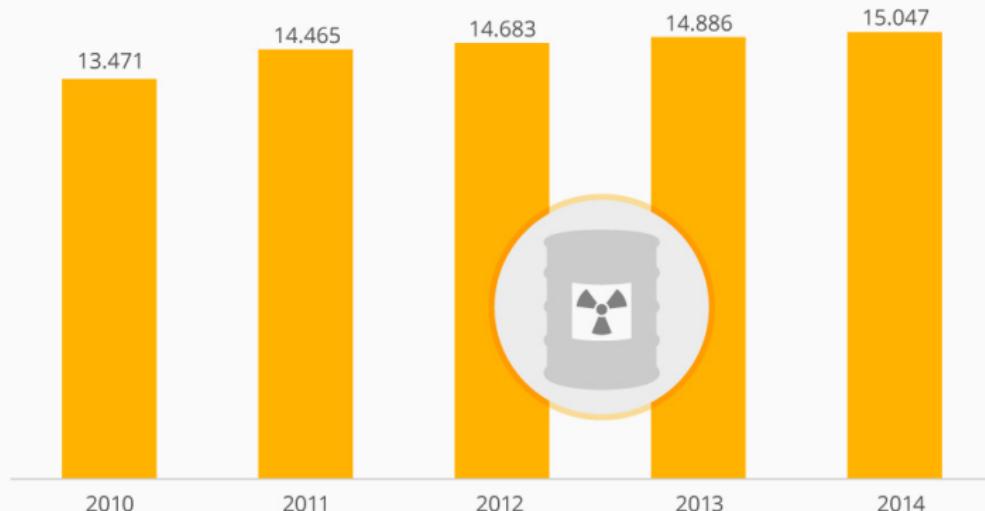


Abbildung 6: [8]

Atommüll

Atommüll in Deutschland

Kumulierte Menge des hochradioaktiven Atommülls aus Kernkraftwerken (in Tonnen)



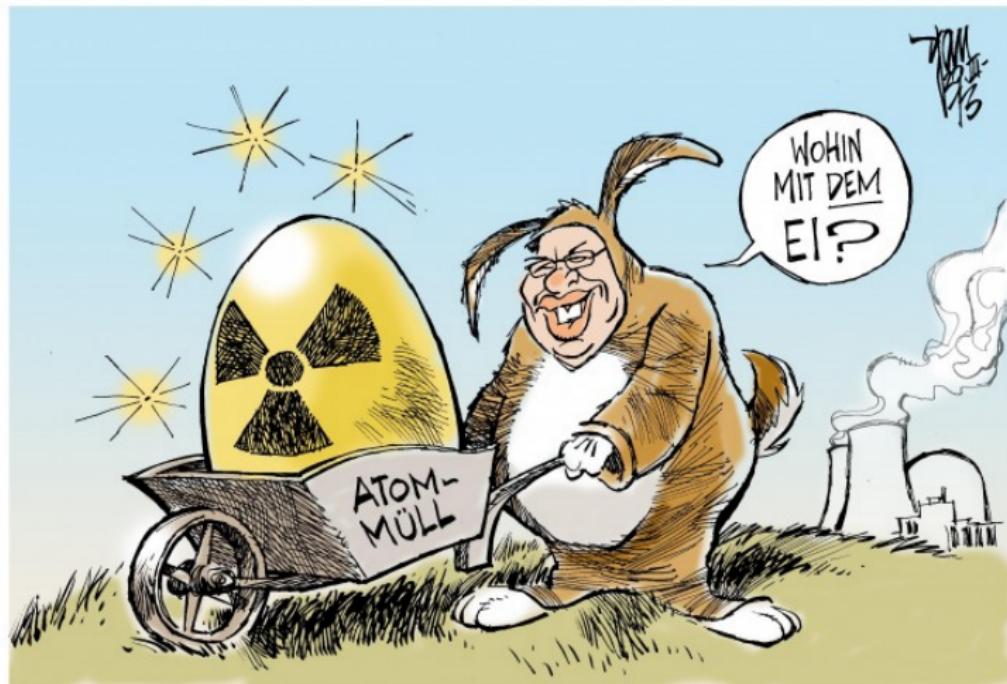
@Statista_com

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

statista

Abbildung 7: [16]

Wohin?



AUF DER SUCHE NACH DEM ULTIMATIVEN VERSTECK

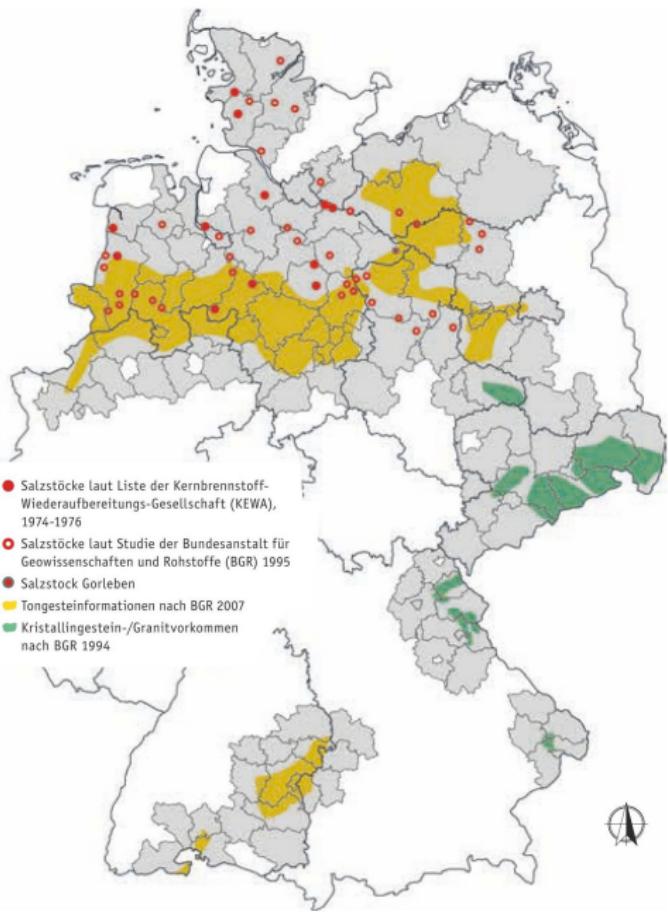
Abbildung 8: [7]
Atommüll

Wohin?

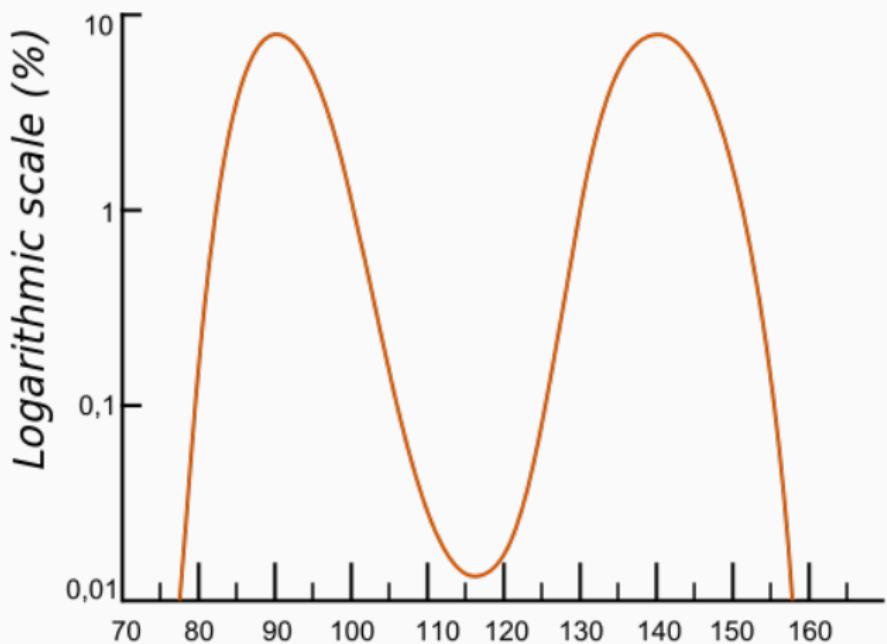


BAYERN IM ABSCHIEBEMODUS

Abbildung 9: [6]



Quellen: Atommüll-Kommission, 2016: <http://bit.ly/2CTijQJ> (PDF-Seite 15); Greenpeace, 2013: www.knowledge-map.de/endlager-deutschland. Durch neue Kriterien im StandAG können noch weitere Gebiete dazukommen, die in dieser Karte nicht eingezzeichnet sind.



Distribution of Uranium-235 fission products (A)

Abbildung 11: [14]

Atommüll



Abbildung 12: [1]



Abbildung 13: [22]

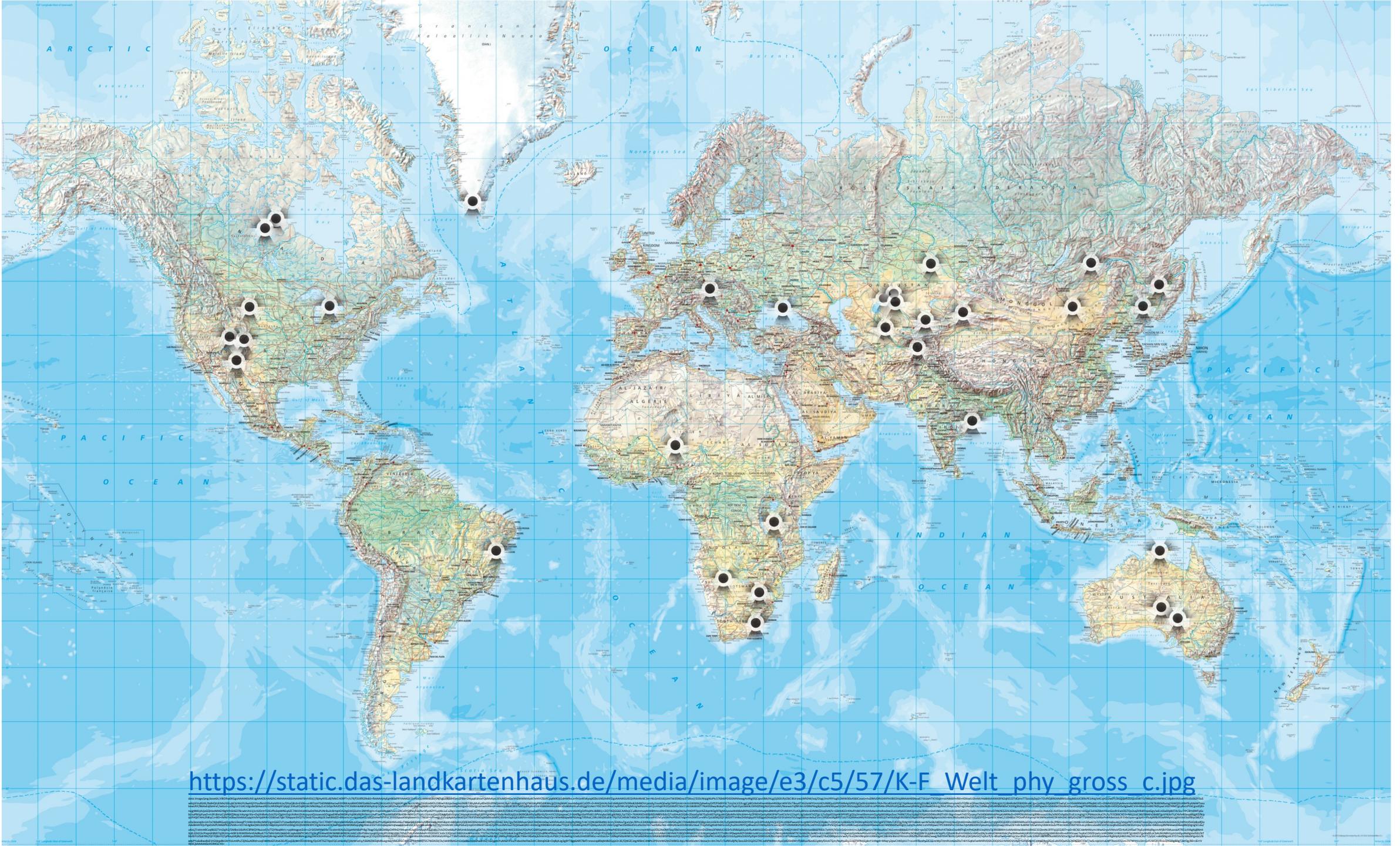
Atommüll



Abbildung 14: [3]

Atommüll

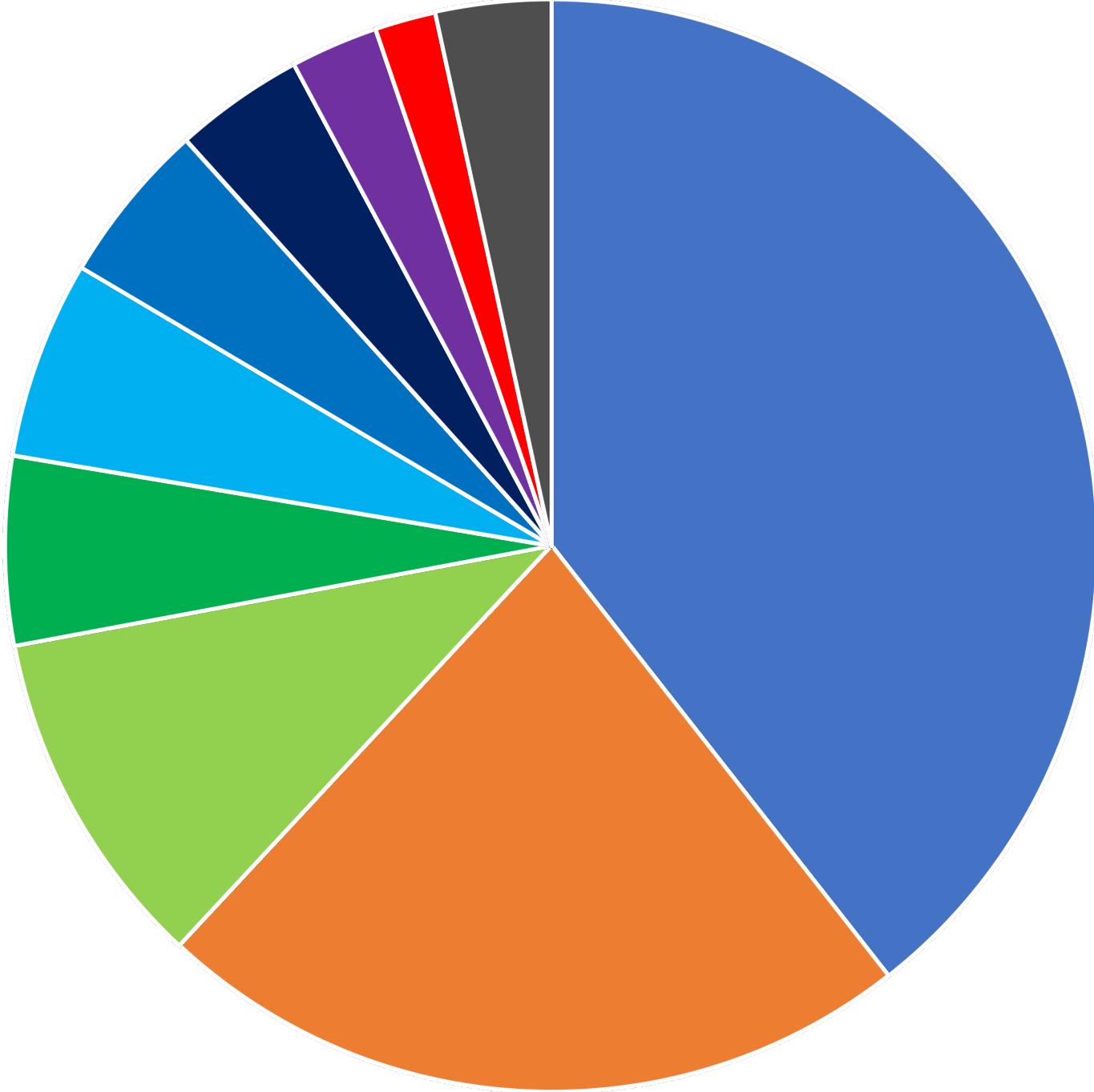
Vorkommen



https://static.das-landkartenhaus.de/media/image/e3/c5/57/K-F_Welt_phy_gross_c.jpg

Abbau





■ Kasachstan ■ Kanada ■ Australien ■ Niger ■ Namibia ■ Russland ■ Usbekistan ■ China ■ USA ■ andere

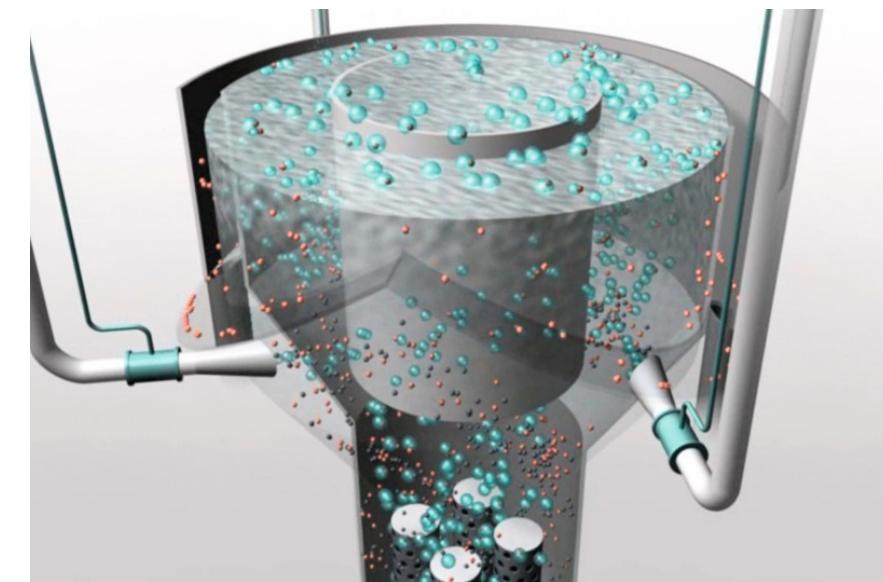


https://www.kkl.ch/fileadmin/_migrated/pics/Uranerz-big1.jpg



https://www.at-minerals.com/imgs/101294937_63fd17a8bf.jpg

| Stoff | Kg einer Tonne | In % |
|-----------------------------|----------------|--------|
| Uranerz (natürlich) | 1000 kg | 100 % |
| Gestein | 900 kg | 90 % |
| Schlamm (leicht radioaktiv) | 99,5 kg | 9,95 % |
| Uranhexafluorid | 0,5 kg | 0,05 % |



https://www.at-minerals.com/imgs/1/1/8/0/6/0/4/2-Primetals-Hybrid-Flotation-Combined-Technologies_800_533-fbb10170e255234b.jpg

| | Stoff | Kg einer Tonne | In % |
|---|-----------------------------|----------------|------------|
| https://www.zdf.de/assets/iran/-urananreicherung-100~1920x1080?cb=1528191163679 | Uranerz (natürlich) | 1000 kg | 100 % |
| https://4.bp.blogspot.com/-aj3y7U0oLek/V-4rBptvWRI/AAAAAAAeLY/SGpTX5mzaE_Xgq3xAU_BqiqJqeV8B-wCLcB/w1200-h630-p-k-nunu/Brennlement_Savannah.jpg | Gestein | 900 kg | 90 % |
| http://3.bp.blogspot.com/-8-Rwd7wjPs0/UvvlpG_IBI/AAAAAAISE/emehjGJyUmk/w1200-h630-p-k-nunu/Uranmetall.jpg | Schlamm (leicht radioaktiv) | 99,5 kg | 9,95 % |
| | Uranhexafluorid | 0,45 kg | 0,045 % |
| | 3-4 % U-235 Uranfluid | 0,05 kg | 0,005 % |
| | Hochangereichertes U-235 | 0,75 g | 0,000075 % |

Atompolitik

Deutsche Atompolitik

- 1954 Fertigstellung Atomschiffe & Atom U-boote
- 05.05.1955 Bundesministerium für Atomfragen
- 1957 Forschungsreaktoren
- 25.03.1957 Gründung Euratom
- 1.1.1960 Atomgesetz
- 02.1962 Kernkraftwerk Kahl
- 1974 Anti-Atomkraft Bewegung
- 26.04.1986 **Nuklearkatastrophe von Tschernobyl**
- 1990 über 2000 Umweltgesetze
- 11.06.2001 Vertragsschluss Atomausstieg bis 2021
- Juni 2010 Laufzeitverlängerung von 10 AKW's
- 11.03.2011 **Nuklearkatastrophe von Fukushima**
- 06.06.2011 Ausstieg bis 2022
- 06.08.2011 Abschaltung 8 AKW's (2/3 SH)
- 31.12.2022 geplante letzte Abschaltung von deutschen AKW's

Gefahren und Krisen













Fazit

Nachhaltig?

| Zukunft | Vergangenheit |
|--------------------|----------------------------|
| Subventionierungen | Wartung |
| Ausstieg teuer | Verstrahlung von Gebieten |
| | Import aus anderen Ländern |

Tabelle 3: Zukunft oder Vergangenheit: Ökonomisch

| Zukunft | Vergangenheit |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Wengier CO ₂ -Emission | Immenser Wasserverbrauch |
| | Lang strahlender Atommüll |
| | Abbauschäden |

Tabelle 4: Zukunft oder Vergangenheit: Ökologisch

| Zukunft | Vergangenheit |
|------------------|------------------------------|
| Arbeitsplätze | Gefahr für alle |
| Billigerer Strom | Atommüll belastet Region |
| | Terrorziel |
| | Missbrauch für Atomwaffen |
| | Verstrahlung der Mitarbeiter |

Tabelle 5: Zukunft oder Vergangenheit: Soziales

Diskussion

Literaturverzeichnis i



Assignment Point.

Caesium.

<http://www.assignmentpoint.com/science/physics/technetium.html>, 2012.

[Online, abgerufen am 07.03.2019].



Assignment Point.

Technetium.

<http://www.assignmentpoint.com/science/physics/technetium.html>, 2012.

[Online, abgerufen am 07.03.2019].



Gabriela Segura.

Jod - unterdrücktes wissen, das ihr leben verändern kann.

<https://de.sott.net/article/>

20382-Jod-Unterdrücktes-Wissen-das-Ihr-Leben-verandern-kann, 2015.

[Online, abgerufen am 07.03.2019].

Literaturverzeichnis ii

-  Rolf-Jürgen Gleitsmann.
Der vision atomtechnischer verheißungen gefolgt: Von der euphorie zu ersten protesten–die zivile nutzung der kernkraft in deutschland seit den 1950er jahren.
Journal of New Frontiers in Spatial Concepts, 3:17–26, 2011.
URL: http://ejournal.uvka.de/spatialconcepts/wp-content/uploads/2011/04/spatialconcepts_article_1232.pdf.
-  INFORUM.
Uran.
https://www.kernenergie.de/kernenergie/themen/strom/Uran/02_index.php#anchor_7e634016_Accordion-Energiegewinnung, 2012.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].
-  Jürgen Janson.
Atommüll-Endlagersuche.
<https://janson-karikatur.de/tag/atommuell/>, 2013.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].

Literaturverzeichnis iii

-  Jürgen Janson.
Atommüll.
<https://janson-karikatur.de/tag/atommuell/>, 2015.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].
-  Kostas Koufogiorgos.
Atommüll.
https://de.toonpool.com/cartoons/Atomm\protect\unhbox\voidb@x\bgroup\U@D1ex{\setbox\z@\hbox{\char127}\dimen@-.45ex\advance\dimen@\ht\z@\fontdimen5\font\dimen@}\accent127\fontdimen5\font\U@Du\egroup11_235228, 2014.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].
-  Gustav Krüger.
Kernkraft-Kohle-Klima: Energiewende nachgefragt.
BoD–Books on Demand, 2011.
-  Linda Marie Holm.
Der Deutsche Strommix: Stromerzeugung in Deutschland.
<https://1-stromvergleich.com/strom-report/strommix/>, 2019.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].

Literaturverzeichnis iv

-  Hans-Jochen Luhmann.
Vom Ende her gesehen: Der Wettbewerb der Erneuerbaren untereinander nach dem Ausstieg aus Kernkraft und fossilen Energien.
2012.
URL: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/4641/file/4641_Luhmann.pdf.
-  Max-Plack-Institut.
Was ist Kernfusion?
<https://www.ipp.mpg.de/ippcms/de/pr/fusion21/kernfusion/index>.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].
-  Dieter Meschede.
Gerthsen physik.
Springer-Verlag, 2015.
-  Mubs.
Spaltprodukte.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fission_product-en.svg,
2010.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].

Literaturverzeichnis v

-  Alex C Mueller and Hamid Aït Abderrahim.
Transmutation von radioaktivem abfall.
Physik Journal, 11:33–38, 2010.
URL: https://www.pro-physik.de/sites/default/files/pdf/articles/2018-11/prophy70467article_ISSART70467DE.pdf.
-  Hedda Nier.
Atommüll in Deutschland.
<https://de.statista.com/infografik/5167/atommuell-in-deutschland/>,
2016.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].
-  Dieter Oesterwind and Alfred Voß.
Brauchen wir Kernenergie?: Versuch einer systemanalytischen Antwort.
1980.
URL: <https://elib.uni-stuttgart.de/handle/11682/8132>.

Literaturverzeichnis vi



Reimar Paul.

Favorit bei der Endlagersuche für radioaktiven Atommüll.

https://www.weser-kurier.de/region/niedersachsen_artikel,-favorit-bei-der-endlagersuche-fuer-radioaktiven-atommuell-_arid,1698836.html, 2018.

[Online, abgerufen am 07.03.2019].



Dieter Schmitt.

Die kosten eines ausstiegs aus der kernenergie.

Wirtschaftsdienst, 66(6):283–287, 1986.

URL: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/136166/1/wd_v66_i06_pp283-287.pdf.



Tagesschau.

Wie funktioniert ein Kernkraftwerk.

<http://www.tagesschau.de/multimedia/animation/atomkraftwerk-105.html>.

[Online, abgerufen am 07.03.2019].

Literaturverzeichnis vii



The Great Frog.

Rhodium Bear Ring.

<https://www.thegreatfroglondon.com/product/rhodium-bear-ring/>, 2019.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].



Top Most 22.

Krypon uses & properties and how it is made.

<https://www.youtube.com/watch?v=CKiTnIsJrt0>, 2018.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].



Wikipedia DE.

Kernspaltung.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kernspaltung.svg>.
[Online, abgerufen am 07.03.2019].

URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kernspaltung.svg> [cited 07.03.2019].

Literatur

- Plöger, F., and H. Vietzke. "Gewinnung von Kernbrennstoffen. Teil 2: Angereichertes Uran." *Chemie Ingenieur Technik* 37.7 (1965): 692-699.
- Meissner, Markus, and Antonia Wenisch. "Bau und Planung neuer Atomkraftwerke." *Internationale Recherche des aktuellen Planungsstandes. Studie im Auftrag des BMLFUW, Wien* (2004).