

## 07.11.2019 | Unterrichtsvorschlag Was ist radioaktiver Abfall?

Bild: Maxxl2 /  
commons.wikimedia.org / Public  
Domain

### Grundschule

"Strahlender Abfall", "Streit um mögliches Endlager", "Kernkraftwerke werden abgerissen":

Über die Medien oder Diskussionen im persönlichen Umfeld nehmen auch Grundschul Kinder derartige Schlagzeilen wahr und werden so mit dem Thema Endlagersuche konfrontiert. Mithilfe der Lehrkraft formulieren sie Fragen zur Nutzung und zu Gefahren von Radioaktivität. Zudem diskutieren sie vereinfachte Möglichkeiten, wie radioaktiver Müll gelagert werden kann, zum Beispiel: Warum schießen wir radioaktive Abfälle nicht ins Weltall?

### Gehört zu:

Thema der Woche: [Wohin mit dem hochradioaktiven Abfall?](#)

## Kompetenzen und Ziele

Die Schüler/-innen ...

- erhalten und erarbeiten grundlegende Informationen zum Thema Radioaktivität, Atomenergie und Endlagerung,
- lernen Konsequenzen des eigenen und gesellschaftlichen Handelns für künftige Generationen kennen,
- erweitern und festigen ihre Argumentationskompetenz durch eigene Gesprächsbeiträge,
- verbessern ihre Kommunikationskompetenz durch die Vorstellung eigener Ergebnisse,
- erweitern ihre Sozial-, Argumentations- und Urteilskompetenz in Unterrichts- und Gruppengesprächen.

## Umsetzung

*Vorbemerkung: Das Thema Radioaktivität und die gesellschaftlichen Auseinandersetzungen um Atomenergie und Endlagerung sind komplex. Dennoch nehmen häufig auch jüngere Kinder über die Medien oder Diskussionen im Familien- und Bekanntenkreis wahr, dass es diese Themen gibt. Auch in Regionen in der Nähe von Kernkraftwerken, Zwischenlagern und potenziellen Endlagern sind sie teilweise sehr präsent. Die im Folgenden skizzierten Herangehensweisen erleichtern es Lehrkräften, Fragen der Schüler/-innen aufzugreifen und eine sowohl altersgemäße als auch sachgerechte erste Auseinandersetzung mit dem Thema zu ermöglichen.*

### Einstieg

Die Leitfrage lautet: Was sind Endlagerstätten für hochradioaktiven Abfall und welche Besonderheiten haben sie? Anlass für Fragen der Schüler/-innen zum Thema können Nachrichten sein, die es im Zusammenhang mit radioaktiven Abfällen gibt – zum Beispiel Bilder von Demonstrationen bei Castor-Transporten, bei Zwischenlagern – oder im Zusammenhang mit der Diskussion über mögliche Standorte für ein Endlager. Zu Beginn des Unterrichts greift die Lehrkraft die jeweilige Frage und den damit verknüpften Anlass auf. Gleichzeitig erläutert sie das Ziel des Unterrichts: Atomenergie, Atommüll und die Bedeutung und Besonderheit von Endlagerstätten kennenlernen.

Die Schüler/-innen tragen im Gesprächskreis zusammen, was sie über das Thema wissen. Während der Gespräche erstellt die Lehrkraft auf einem Plakat einen Wortspeicher: dort werden in Absprache mit den Schülern/Schülerinnen die zentralen Begriffe gesammelt, die mit der Thematik verknüpft sind.

Um das Thema Endlager zu verstehen, sollten die Schüler/-innen vor allem folgende Begriffe besprechen:

- Atomenergie/Atomkraftwerk
- Radioaktivität/Strahlung
- Atommüll
- Endlager

- Standortsuche

Die Lehrkraft unterstützt diesen Prozess mithilfe der Bilderserie [<http://www.umwelt-im-unterricht.de//medien/bilder/radioaktiver-abfall-und-seine-lagerung/>]. Die Schüler/-innen werden insbesondere das Bild des Kernkraftwerkes, das Röntgenbild und das Symbol für Radioaktivität wiedererkennen. Sie dienen als gute Anknüpfungspunkte für Unterrichtsgespräche.

Vor allem mit Röntgenbildern haben manche Kinder bereits im Grundschulalter Erfahrungen. Die Technologie der Röntgenstrahlung hilft, grundlegende Eigenschaften von Strahlung und Radioaktivität zu veranschaulichen ("Wir können sie nicht sehen, aber die Strahlen gehen durch fast alles hindurch"). Neben Röntgenstrahlung zählt die Energieerzeugung in Kernkraftwerken zu den Anwendungsmöglichkeiten von Radioaktivität. Bei beiden Verwendungen fallen radioaktive Abfälle an. An dieser Stelle muss die Lehrkraft unbedingt verdeutlichen, dass der Arzt nur eine geringe Röntgenstrahlung gebraucht, um Krankheiten und Knochenbrüche festzustellen. Wenn jedoch Strahlung, zum Beispiel bei einem Unfall im Atomkraftwerk, unkontrolliert und in hoher Dosis austritt, bedroht das die Gesundheit aller Lebewesen.

Die Lehrkraft informiert über das grundlegende Problem radioaktiver Abfälle:

- Der bei Röntgenstrahlungen oder in Kernkraftwerken anfallende Müll wird über einen sehr langen Zeitraum hinweg sehr gefährlich sein. Die Strahlung der radioaktiven Abfälle von Kernkraftwerken ist dabei viel stärker und gefährlicher als die von Röntgenstrahlungen.
- Es müssen sogenannte Endlager für den radioaktiven Müll gefunden werden. Das Prinzip ist ähnlich wie bei anderem "Sondermüll" – Batterien zum Beispiel müssen sicher entsorgt werden, weil sie giftige Stoffe enthalten.
- Die Strahlen des radioaktiven Mülls können viele Materialien durchdringen und müssen daher abgeschirmt werden.
- Manche radioaktiven Stoffe sind sehr lange Zeit gefährlich – daher soll ein Lager für hochradioaktive Stoffe eine Million Jahre lang sicher ("dicht") sein.

## Arbeitsphase

Im Anschluss diskutieren die Schüler/-innen gemeinsam, wie ein sicheres Endlager für radioaktive Abfälle beschaffen sein könnte. Dabei gibt die Lehrkraft vier Möglichkeiten vor, die tatsächlich diskutiert, von denen aber drei aus offensichtlichen Gründen verworfen wurden:

- im "ewigen Eis" der Antarktis lagern (verworfen, unter anderem, weil das Eis in Zukunft schmelzen könnte),
- mit Raketen ins Weltall "schießen" (verworfen, unter anderem wegen der Gefahr von Unfällen),
- ins Ausland bringen (verworfen, unter anderem, weil der Transport über lange Strecken zu gefährlich ist und jedes Land für seinen eigenen radioaktiven Müll verantwortlich sein sollte),
- tief unter der Erde lagern, wo der Untergrund stabil ist (vom Bundestag aufgrund der Empfehlung von Fachleuten angenommen).

Die Möglichkeiten werden an der Tafel notiert. Die Schüler/-innen formen vier Arbeitsgruppen und behandeln jeweils eine der vier möglichen Endlagerstätten. Mithilfe der folgenden Beispielfragen diskutieren sie die verschiedenen Vorschläge:

- Ist die Lagerstätte für radioaktive Abfälle sicher, wenn ein Krieg oder Terror ausbrechen sollte?
- Ist die Lagerstätte geschützt gegen Naturkatastrophen und Klimawandel?
- Ist der Transport zur Lagerstätte sicher?
- Können die Abfälle überwacht und kontrolliert werden?
- Können sie im Notfall oder in Zukunft zurückgeholt werden? (zum Beispiel, wenn eine Technik entwickelt wurde, um die hochradioaktiven Abfälle in ungefährliche Stoffe umzuwandeln)

Die Fragen machen die Schüler/-innen auf wichtige Eigenschaften eines Endlagers aufmerksam:

- Sicherheit im Falle von Krieg und Terror,
- Sicherheit im Falle von Naturkatastrophen und Klimawandel,
- Sicherheitsvorkehrungen gegen Unfälle; der radioaktive Müll kann bei Bedarf überwacht und kontrolliert werden,
- Möglichkeit der Rückholung; der radioaktive Müll ist nicht "verloren",

- der Transport des radioaktiven Mülls zur Endlagerstätte ist sicher,
- sichere Auswahl des Endlagers für alle Menschen.

Die Lehrkraft unterstützt die Gespräche innerhalb der Gruppen. Die Arbeitsgruppen notieren wichtige Erkenntnisse und stellen anschließend die Vor- und Nachteile ihres Endlagers vor. Zum Abschluss stimmt die Klasse im Gruppenkreis ab, welche Möglichkeit sie für geeignet hält.

Die Lehrkraft informiert darüber, dass die radioaktiven Abfälle tief unter der Erde an bestimmten Orten in Deutschland gelagert werden und dass momentan die Suche nach weiteren geeigneten Orten stattfindet.

Als Zusammenfassung kann der Animationsfilm aus den Kindernachrichten des ZDF gezeigt werden:

- [Atommüll](#) (1:31 Minuten)

## Abschluss

Zum Abschluss stellt die Lehrkraft die Frage, was die Schüler/-innen davon halten würden, wenn ein Ort in ihrer Nähe als Endlagerstätte ausgewählt werden würde.

Die Lehrkraft weist darauf hin, dass ein Ort für ein Endlager gefunden werden muss, dass jedoch viele Menschen dagegen sind, dass in ihrer Region radioaktiver Abfall gelagert wird. Gleichzeitig eröffnet sie, dass bei der Endlagersuche in Deutschland sich alle betroffenen Bürgerinnen und Bürger zum Thema äußern können. Sie fordert die Klasse auf, zu formulieren, was sie als Anwohner/-innen eines Endlagers wichtig fänden. Die Forderungen werden an der Tafel/am Smartboard notiert:

Das Endlager muss ...

- "dicht" sein, damit keine Radioaktivität nach außen dringt,
- über sehr lange Zeit sicher sein,
- sorgfältig geprüft werden,
- so gewählt werden, dass die Bürger/-innen von Anfang an in den Suchprozess eingebunden werden,
- ....

Auf diese Weise werden auch die zuvor genannten wichtigen Eigenschaften von Endlagerstätten wiederholt.

## Erweiterung

- Die Schüler/-innen entwerfen Plakate, auf denen sie ihre Forderungen für die Endlagersuche veranschaulichen.
- Die Schüler/-innen befragen Eltern oder Bekannte dazu, was diese über die Endlagersuche wissen und welche Vorschläge sie für die Endlagerung haben. Die Ergebnisse werden mit den Ergebnissen aus dem Unterricht verglichen.

[<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen [www.umwelt-im-unterricht.de](http://www.umwelt-im-unterricht.de) [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/>] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website

[<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>].

[<http://www.unesco.de/oer-faq.html>] Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [<http://www.unesco.de/oer-faq.html>].

Hintergrund | Sekundarstufe | Grundschule

07.11.2019

## Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle



Foto: Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit

Der Umgang mit radioaktiven Abfällen war über Jahrzehnte immer wieder Anlass gesellschaftspolitischer Konflikte. Und gerade die Endlagerung der besonders gefährlichen hochradioaktiven Abfälle ist noch immer ungelöst. Ein neues Gesetz aus dem Jahr 2017 für die Auswahl eines Standortes für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle soll dies ändern.

Wie funktioniert das neu festgelegte Verfahren? Was kennzeichnet radioaktive Abfälle, und was sind die technischen Anforderungen für eine sichere Endlagerung? Wie kann sich die Öffentlichkeit an der Entscheidungsfindung für ein Endlager beteiligen?

[mehr lesen](#)

07.11.2019

## Radioaktiver Abfall und seine Lagerung

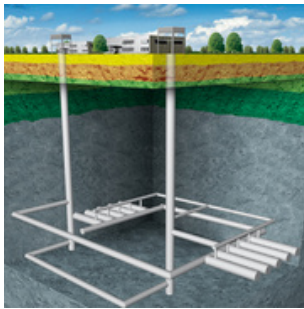


Foto: Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit

Von den kleinsten Bausteinen der Materie über Gefahren der Radioaktivität bis hin zum Castor-Transport und Endlager: Die Bilderserie veranschaulicht verschiedene Aspekte des Umgangs mit radioaktiven Abfällen.

[mehr lesen](#)

## Material herunterladen

Was ist radioaktiver Abfall? - GS (PDF - 0 B)

### Hintergrund

Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle - GS / SK (PDF - 79 KB)

### Bilderserie

Foto: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5246&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=3e637d8c1f774a0759e0437317569025j](https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Avda)Avda <https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Avda> / [commons.wikimedia.org](https://de.wikipedia.org/wiki/Kernenergie#/media/Datei:Kernkraftwerk_Grafenrheinfeld_-_2013.jpg) [https://de.wikipedia.org/wiki/Kernenergie#/media/Datei:Kernkraftwerk\\_Grafenrheinfeld\\_-\\_2013.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Kernenergie#/media/Datei:Kernkraftwerk_Grafenrheinfeld_-_2013.jpg) / CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>

Was ist "Atomenergie"? (JPG - 216 KB)

Foto: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5247&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=16779bac6a211cb6cf60160016e46df4j](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Perilunaere_Luxation_ap.png)Hellerhoff <https://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer:Hellerhoff?rdfrom=commons%3AUser%3AHellerhoff> / [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Perilunaere_Luxation_ap.png) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Perilunaere\\_Luxation\\_ap.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Perilunaere_Luxation_ap.png) / CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>

Radioaktivität in der Medizin (JPG - 105 KB)

Grafik: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5248&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=2415f3fe43df1c5a54061807291a1b2j](https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Stefan-Xp)Stefan-Xp <https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Stefan-Xp> / [commons.wikimedia.org](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Kernspaltung.png) <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Kernspaltung.png> / CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>

Was bedeutet radioaktiv? (JPG - 103 KB)

Bild links: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5249&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=6cce612af8ad81893d46be284efc5e8bj](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ISO_7010_W003.svg)MaxxI2 <https://commons.wikimedia.org/wiki/User:MaxxI> / [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ISO_7010_W003.svg) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ISO\\_7010\\_W003.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ISO_7010_W003.svg) / Public Domain <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de>

Bild rechts: [historicair](https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Historicair) <https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Historicair> / [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Logo_iso_radiation.svg) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Logo\\_iso\\_radiation.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Logo_iso_radiation.svg) / Public Domain

<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de>

Wie gefährlich ist radioaktive Strahlung? (JPG - 111 KB)

Foto: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5250&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=4f92bd7965671159775f4eeadae026cej](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animation_endlagerausstellung/index.html#entsorgungsoptionen)Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit <https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Downloads/BFE/DE/animation/endlagerausstellung/index.html#entsorgungsoptionen>

Wohin mit dem radioaktiven Abfall? (JPG - 261 KB)

Grafik: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5251&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=1b18380afe34644ba92c7f56c287119ej](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DE/fachinfo/soa/190424_kiel-praesentation-bfe.pdf?__blob=publicationFile&v=1)Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit [https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Downloads/BFE/DE/fachinfo/soa/190424\\_kiel-praesentation-bfe.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Downloads/BFE/DE/fachinfo/soa/190424_kiel-praesentation-bfe.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

Das Endlager unter der Erde (JPG - 289 KB)

Foto: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5252&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=506f0b7360d06f914a0a472bfc4ea715j](https://www.bge.de/de/pressemitteilungen/2018/03/pm-0118-fertigstellung-des-endlagers-konrad-verzoegert-sich)Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH <https://www.bge.de/de/pressemitteilungen/2018/03/pm-0118-fertigstellung-des-endlagers-konrad-verzoegert-sich>

Suche nach einem Endlager (JPG - 231 KB)

Bild: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5253&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=70ece58e9eb0988486458ecbb6007bej](https://pixabay.com/de/users/kalh8-86169/)kalh8 <https://pixabay.com/de/users/kalh8-86169/> / [pixabay.com](https://pixabay.com/de/photos/atom-fass-lagerung-m%C3%BCll-umwelt-2817158/) <https://pixabay.com/de/photos/atom-fass-lagerung-m%C3%BCll-umwelt-2817158/> / Pixabay Lizenz <https://pixabay.com/de/service/license/>

Das gelbe Fass (JPG - 156 KB)

Bild: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5254&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=e9c9cb8a9617d0ee6b24b23b4e8e90d21j](https://www.bfe.bund.de/DE/ne/behalterzulassungen/uebersicht/zulassungsverfahren.html)Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit <https://www.bfe.bund.de/DE/ne/behalterzulassungen/uebersicht/zulassungsverfahren.html>

Was ist ein Castor? (JPG - 291 KB)

Foto: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/>

[tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Baction%5D=zip&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5BgroupName%5D=image&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bitemuid%5D=5255&tx\\_cpssuii\\_lessonlisting%5Bobject%5D=130&cHash=d019b8c60c5474e3d4a8011b1f7a58a8j](https://www.flickr.com/photos/gruenenrw/)Bündnis 90/Die Grünen Nordrhein-Westfalen <https://www.flickr.com/photos/gruenenrw/> / flickr.com <https://www.flickr.com/photos/31484439@N04/5153956104/> / CC BY-SA 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/deed.de>

Proteste gegen Atomenergie und Endlager (JPG - 422 KB)

---

## Zielgruppe

Grundschule

## Fächer

Sachunterricht | Ethik, Philosophie, Religion | Geografie | Physik | Deutsch | Politik, SoWi, Gesellschaft

---

## Schlagwörter

Radioaktivität | Kernkraft | Gorleben | Endlager | Castor | Atomenergie | Strahlung, ionisierende | Energiewende | radioaktive Abfälle

---