

26.01.2023 | Thema des Monats

Wohin mit dem hochradioaktiven Abfall?



Foto: © BGZ

Ende April 2023 wurden die letzten drei Atomkraftwerke in Deutschland abgeschaltet. Den Ausstieg aus der Atomenergie hatte der Bundestag 2011 beschlossen. Doch er ist erst vollendet, wenn alle Anlagen abgebaut und die gefährlichen Abfälle sicher gelagert sind. Dazu gehören hochradioaktive Materialien wie die Brennstäbe, die für eine Million Jahre von der Umwelt abgeschirmt werden sollen. Ein Endlager für solche Abfälle muss erst noch gefunden werden. Warum sind die Abfälle gefährlich, und wie können sie sicher gelagert werden? Wie läuft die Suche nach einem geeigneten Ort für das Endlager ab?

Didaktischer Kommentar

Der Schwerpunkt der Unterrichtseinheiten ist die Diskussion um die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle. Sie ist Teil der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um die Nutzung der Atomenergie. Entsprechend kontrovers wird in der Gesellschaft auch die Standortsuche für ein Endlager diskutiert. Die Schüler*innen beschäftigen sich mit den Gefahren und Risiken hochradioaktiver Abfälle, verschiedenen Möglichkeiten der Endlagerung, den gesellschaftlichen Positionen dazu sowie mit Möglichkeiten der Beteiligung bei der Standortsuche für ein Endlager.

Die Endlagerthematik kann im Unterricht als Beispiel für eine Raumanalyse beziehungsweise Standortwahl dienen. Die Auseinandersetzung mit dem Thema ermöglicht den Schüler*innen, ein besseres Verständnis für die Dynamik von Diskussionsprozessen und die Komplexität von Handlungsmöglichkeiten in demokratischen Beteiligungsprozessen zu entwickeln.

Im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung verbessern die Schüler*innen unter anderem ihre Kompetenzen, Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abwägen zu können, Zielkonflikte bei der Reflexion über Handlungsstrategien berücksichtigen zu können sowie an Entscheidungsprozessen partizipieren zu können.

Differenzierung

Die Unterrichtseinheiten und die dazugehörigen Arbeitsmaterialien für Sekundarstufe und Grundschule stehen jeweils in einer Variante für Fortgeschrittene und einer Basisvariante zur Verfügung. Die Variante für Fortgeschrittene eignet sich vor allem für Schüler*innen höherer Jahrgänge sowie leistungsstärkere Arbeitsgruppen (mit mittlerem bis höherem Lernniveau).

Die Basisvariante richtet sich an Lerngruppen, die ein weniger anspruchsvolles Lernniveau haben beziehungsweise mehr Hilfestellung benötigen. Die Lernzugänge und Unterrichtsverläufe sind entsprechend angepasst, zudem sind die Materialien inhaltlich und sprachlich vereinfacht. Darüber hinaus sind Hinweise zur Unterstützung der Schüler*innen enthalten.

Sekundarstufe

Die Leitfragen der Unterrichtseinheit lauten:

- Wie funktioniert in Deutschland die Suche nach einem Standort für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle?
- Welche Möglichkeiten gibt es, sich an der Endlagersuche zu beteiligen?

Unterrichtsvariante für Fortgeschrittene

Die Schüler*innen führen das Planspiel "Bürgerdialog Mitthausen" durch. Sie nehmen die Rollen bestimmter Interessengruppen im Beteiligungsprozess zur Endlagersuche ein und reflektieren die zentralen Argumente aus der Debatte. Gemeinsam entwickeln sie Anliegen an den Beteiligungsprozess bei der Endlagersuche.

Basisvariante

Die Schüler*innen setzen sich mithilfe einer Bilderserie mit der Problematik hochradioaktiver Abfälle und deren sicherer Endlagerung auseinander. Sie erarbeiten in Gruppen verschiedene Aspekte der Endlagersuche und reflektieren, inwiefern sie sich selbst in diesen Prozess einbringen können.

Es bietet sich an, das Thema fächerübergreifend zu behandeln: Die Endlagersuche schließt an Aspekte der Strahlung und des Strahlenschutzes oder die Funktionsweise der Nutzung von Atomenergie im Fach Physik an, während die diversen Aspekte des gesellschaftlichen Diskurses um die Endlagerung in Gesellschaftslehre, Politik oder Geografie thematisiert werden können. Im Fach Ethik/Philosophie können die Schüler*innen die Bedeutung einer sicheren Endlagerung des hochradioaktiven Abfalls für zukünftige Generationen diskutieren.

Grundschule

Die Leitfrage der Unterrichtseinheit lautet: Was sind Endlager für hochradioaktiven Abfall und welche besonderen Eigenschaften müssen sie haben?

Unterrichtsvariante für Fortgeschrittene

Über die Medien oder Diskussionen im persönlichen Umfeld werden auch Grundschulkinder mit Themen wie Atomenergie und Endlagersuche konfrontiert. Mithilfe der Lehrkraft formulieren sie Fragen zur Nutzung und zu Gefahren von Radioaktivität. Zudem diskutieren sie in einfacher Form Möglichkeiten, wie hochradioaktiver Müll möglichst sicher endgelagert werden kann. Als Impulse für die Bewertung verschiedener Möglichkeiten dienen zugespitzte Fragen wie: Warum schießen wir radioaktive Abfälle nicht ins Weltall?

Basisvariante

Über die Medien oder Diskussionen im persönlichen Umfeld werden auch Grundschulkinder mit Themen wie Atomenergie und Endlagersuche konfrontiert. Mit Unterstützung der Lehrkraft gestalten die Schüler*innen Bilder, wie sie sich ein Endlager vorstellen. Gemeinsam besprechen sie die verschiedenen Optionen und wählen die geeignetste aus.

Eine Umsetzung bietet sich vor allem im Sachunterricht an, aber auch fächerübergreifend. So kann das Thema verknüpft werden mit Inhaltsfeldern wie "Umwelt und Gesellschaft", "Konflikte" oder "Nachhaltigkeit".

Hintergrund Sekundarstufe Grundschule

26.01.2023

Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle

Beim Betrieb von Atomkraftwerken entstehen hochradioaktive Abfälle. Die energiereiche Strahlung, die von ihnen ausgeht, kann noch viele Hunderttausende Jahre Mensch und Umwelt gefährden. Bisher stehen die Abfälle verteilt über das Land in 16 Zwischenlagern. Ein Endlager muss noch gefunden werden. Die Suche nach einem Standort läuft – sie wurde 2017 per Gesetz geregelt.

[mehr lesen](#)



Foto: Fice

[https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Fice?uselang=de] / commons.wikimedia.org
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Atomkraftwerk_Gorleben?uselang=de#/media/File:GorlebenNuclearWaste3.jpg] / CCO
1.0
[https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de]

Hintergrund | Sekundarstufe | Grundschule

26.01.2023

Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle (Kurzfassung)



Foto: Fice

[https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Fice?uselang=de] / commons.wikimedia.org
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Atomkraftwerk_Gorleben?uselang=de#/media/File:GorlebenNuclearWaste3.jpg] / CCO
1.0
[https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de]

Beim Betrieb von Atomkraftwerken entstehen hochradioaktive Abfälle. Die energiereiche Strahlung, die von ihnen ausgeht, kann noch viele Hunderttausende Jahre Mensch und Umwelt gefährden. Bisher stehen die Abfälle verteilt über das Land in 16 Zwischenlagern. Ein Endlager muss noch gefunden werden. Die Suche nach einem Standort läuft – sie wurde 2017 per Gesetz geregelt.

[mehr lesen](#)

Unterrichtsvorschlag | Sekundarstufe

26.01.2023

Auf der Suche nach einem Endlager für hochradioaktive Abfälle (Variante für Fortgeschrittene)



Foto: © Christopher Mick / BGZ
[https://bgz.de/presse/#pressebilder]

Die Schüler*innen führen das Planspiel "Bürgerdialog Mitthausen" durch. Sie nehmen die Rollen bestimmter Interessengruppen im Beteiligungsprozess zur Endlagersuche ein und reflektieren die zentralen Argumente aus der Debatte. Gemeinsam entwickeln sie Anliegen für den Beteiligungsprozess bei der Endlagersuche.

[mehr lesen](#)

Unterrichtsvorschlag | Sekundarstufe

26.01.2023

Auf der Suche nach einem Endlager für hochradioaktive Abfälle (Basisvariante)

Die Schüler*innen setzen sich mithilfe einer Bilderserie mit der Problematik hochradioaktiver Abfälle und deren sicherer Entsorgung auseinander. Sie erarbeiten in Gruppen verschiedene Aspekte der Endlagersuche und reflektieren, inwiefern sie sich selbst in diesen Prozess einbringen können.

[mehr lesen](#)



Foto: © Christopher Mick / BGZ
[https://bgz.de/presse/#pressebilder]

Unterrichtsvorschlag

Grundschule

26.01.2023

Wohin mit dem radioaktiven Abfall? (Variante für Fortgeschrittene)



Foto: Hendrik Tammen
[https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Enricopedia] / commons.wikimedia.org
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nuclear_power_plant_2D.svg] / CC BY 2.5
[https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/deed.en]

Über die Medien oder Diskussionen im persönlichen Umfeld werden auch Grundschulkinder mit Themen wie Atomenergie und Endlagersuche konfrontiert. Mithilfe der Lehrkraft formulieren sie Fragen zur Nutzung und zu Gefahren von Radioaktivität. Zudem diskutieren sie in einfacher Form Möglichkeiten, wie hochradioaktiver Müll gelagert werden kann. Als Impuls dienen zugespitzte Fragen wie: Warum schießen wir radioaktive Abfälle nicht ins Weltall?

[mehr lesen](#)

Unterrichtsvorschlag

Grundschule

26.01.2023

Wohin mit dem radioaktiven Abfall? (Basisvariante)



Foto: Hendrik Tammen
[https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Enricopedia] / commons.wikimedia.org
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nuclear_power_plant_2D.svg] / CC BY 2.5
[https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/deed.en]

Über die Medien oder Diskussionen im persönlichen Umfeld werden auch Grundschulkinder mit Themen wie Atomenergie und Endlagersuche konfrontiert. Mit Unterstützung der Lehrkraft gestalten die Schüler*innen Bilder dazu, wie sie sich ein Endlager vorstellen. Gemeinsam besprechen sie die verschiedenen Möglichkeiten und wählen die geeignetste aus.

[mehr lesen](#)

Arbeitsmaterial

Grundschule

20.01.2023

Info-Texte: Welche Entsorgungsmöglichkeiten wurden diskutiert?



Die Schüler*innen setzen sich in Gruppen mit verschiedenen Möglichkeiten für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle auseinander. Die Materialien enthalten die wichtigsten Informationen sowie Beispielfragen, mit deren Hilfe die Vorschläge diskutiert werden können.

[mehr lesen](#)

Arbeitsmaterial

Sekundarstufe

26.01.2023

Planspiel "Bürgerdialog Mitthausen" (Variante für Fortgeschrittene)

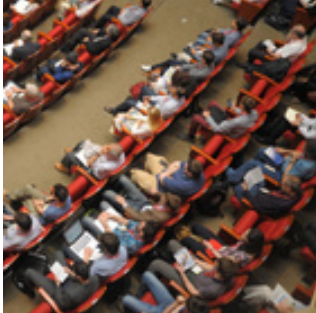


Foto: Crystal710
[https://pixabay.com/de/users/crystal710-3108616/] / Pixabay.com
[https://pixabay.com/de/photos/veranstaltungs- auditorium-treffen-1597531/] / Pixabay Lizenz
[https://pixabay.com/de/service/terms/]

Im Planspiel "Bürgerdialog Mitthausen" nehmen die Schüler*innen die Rollen von Bürger*innen und Interessensgruppen bei der Endlagersuche ein. Hier finden Sie alle Materialien für das Planspiel zum Herunterladen.

[mehr lesen](#)

Arbeitsmaterial

Sekundarstufe

26.01.2023

Quellen: Wie funktioniert die Endlagersuche?

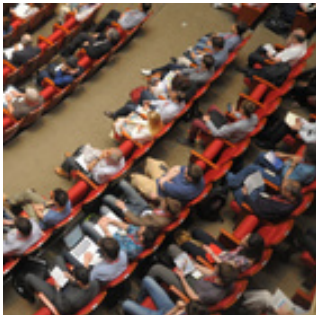


Foto: Crystal710
[https://pixabay.com/de/users/crystal710-3108616/] / Pixabay.com
[https://pixabay.com/de/photos/veranstaltungs- auditorium-treffen-1597531/] / Pixabay Lizenz
[https://pixabay.com/de/service/terms/]

Die Schüler*innen setzen sich in Gruppen anhand von Texten, Grafiken und Filmen mit verschiedenen Aspekten der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle auseinander. Die Materialien enthalten die wichtigsten Informationen sowie Links zu ergänzenden Quellen im Internet.

[mehr lesen](#)

Bilderserie

Sekundarstufe

Grundschule

26.01.2023

Hochradioaktiver Abfall, seine Lagerung und Entsorgung



Foto: Avda
[https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Avda] / commons.wikimedia.org
[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]

Von der Atomenergie über Gefahren der Radioaktivität und Zwischenlager bis hin zum Endlager: Die Bilderserie veranschaulicht verschiedene Aspekte des Umgangs mit und der Entsorgung von hochradioaktiven Abfällen.

[mehr lesen](#)

Material herunterladen

Wohin mit dem hochradioaktiven Abfall? - GS / SK (PDF - 0 B)

Hintergrund

Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle - GS / SK (PDF - 69 KB)

Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle (Kurzfassung) - GS / SK (PDF - 63 KB)

Unterrichtsvorschläge

Auf der Suche nach einem Endlager für hochradioaktive Abfälle (Variante für Fortgeschrittene) - SK (PDF - 146 KB)

Auf der Suche nach einem Endlager für hochradioaktive Abfälle (Basisvariante) - SK (PDF - 135 KB)

Wohin mit dem radioaktiven Abfall? (Variante für Fortgeschrittene) - GS (PDF - 133 KB)

Wohin mit dem radioaktiven Abfall? (Basisvariante) - GS (PDF - 129 KB)

Arbeitsmaterial

Material_Grundschole (DOCX - 329 KB)

Rollenprofil (PDF - 2 MB)

Handreichung für Lehrkräfte (PDF - 2 MB)

Präsentation (- 16 MB)

Szenariobeschreibung (PDF - 726 KB)

Tischbilder (PDF - 1 MB)

Wie funktioniert die Endlagersuche? (Material zum Thema Endlagersuche für die Sekundarstufe (Basisvariante)) (DOCX - 764 KB)

Bilderserie

Foto: [http://www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemem?tx_cpsuiu_topicshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_topicshow%5Bcontroller%5D=Topic&tx_cpsuiu_topicshow%5Bgroupname%5D=image&tx_cpsuiu_topicshow%5Bitemuid%5D=7046&tx_cpsuiu_topicshow%5Bobject%5D=73&cHash=b08e29cfb3e2b8055490ac7518c2]Avda [https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Avda] / commons.wikimedia.org [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 sind hochradioaktive Abfälle? (JPG - 606 KB)

Foto: LCPL Sarah M. Harman, Marine Corps Base, Camp Kinser State: Okinawa Country: Japan (JPN) / [http://www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemem?tx_cpsuiu_topicshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_topicshow%5Bcontroller%5D=Topic&tx_cpsuiu_topicshow%5Bgroupname%5D=image&tx_cpsuiu_topicshow%5Bitemuid%5D=7047&tx_cpsuiu_topicshow%5Bobject%5D=73&cHash=ad7448a1d1161e71f73b85c8c84]Wikimedia Commons [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Members_of_the_Marine_Corps_Base_(MCB)_Camp_Kinser_Fire_Department_check_for_any_remnants_from_a_simulated_dirty_bomb_during_the_decontamination_process_which_is_part_of_a_simulate_-_DPLA_-_2c867e2f0381e38362d7928f0eb8e42c.jpeg] / NoC-US [https://www.wikidata.org/wiki/Q47530911] Warnhinweise: © International Atomic Energy Agency

Was bedeutet Radioaktivität und warum ist diese gefährlich? (JPG - 1 MB)

Foto: [http://www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemem?tx_cpsuiu_topicshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_topicshow%5Bcontroller%5D=Topic&tx_cpsuiu_topicshow%5Bgroupname%5D=image&tx_cpsuiu_topicshow%5Bitemuid%5D=7048&tx_cpsuiu_topicshow%5Bobject%5D=73&cHash=d34d60ea8844c973c9c5d585c0a7]IAEA Imagebank [https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/] / flickr.com [https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/8657963646/] / CC BY-SA 2.0 [https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/]

Katastrophe in Fukushima (JPG - 1 MB)

Foto: © Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE)

Was ist ein Castor-Behälter? (JPG - 796 KB)

Foto: © picture alliance / dpa / Lucas Bäuml

Zwischenlager für hochradioaktive Abfälle (JPG - 806 KB)

Foto: [http://www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemem?tx_cpsuiu_topicshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_topicshow%5Bcontroller%5D=Topic&tx_cpsuiu_topicshow%5Bgroupname%5D=image&tx_cpsuiu_topicshow%5Bitemuid%5D=7051&tx_cpsuiu_topicshow%5Bobject%5D=73&cHash=e46c33a0b9da7dd5b2b22df6ea75]IPPNW Deutschland [https://www.flickr.com/photos/ppnw/] / flickr.com [https://www.flickr.com/photos/ppnw/6388523541/] / CC BY-NC-SA 2.0 [https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/]

Proteste gegen Atomenergie und Endlager (JPG - 807 KB)

Grafik: © Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE)

Wohin mit dem hochradioaktiven Abfall? (JPG - 318 KB)

Grafik: © Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE)

Ein Endlagerstandort unter der Erde (JPG - 359 KB)

Weiterführende Infos

Verwandte Themen bei Umwelt im Unterricht

Erneuerbare Energien, fossile Brennstoffe, Atomkraft – welche Rolle spielen sie bei der Energiewende?

[http://www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemem/erneuerbare-energien-fossile-brennstoffe-atomkraft-welche-rolle-spielen-sie-bei-der-energiewende]

Die Energieerzeugung muss treibhausgasneutral werden, um das Klima zu schützen. Darum haben Bundestag und Bundesrat den Ausstieg aus der Kohleverstromung beschlossen. Gleichzeitig werden alle Atomkraftwerke abgeschaltet. Wie hat sich dadurch die Energieversorgung in Deutschland verändert? Und welche weiteren Schritte sind künftig für die Energiewende notwendig?

Tschernobyl und Fukushima: Wie gefährlich ist Radioaktivität? [<http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/tschernobyl-und-fukushima-wie-gefaehrlich-ist-radioaktivitaet>]

Am 26. April 1986 explodierte ein Block des Atomkraftwerks Tschernobyl in der damaligen Sowjetunion (heute Ukraine). Im März 2011 kam es nach einem Erdbeben und einem nachfolgenden Tsunami zu schweren Schäden im Atomkraftwerk Fukushima Daiichi. Die Abläufe der beiden Katastrophen sind nicht vergleichbar. Aber bei beiden wurden massiv radioaktive Stoffe freigesetzt. Beide Katastrophen markieren Wendepunkte in der Umweltpolitik und in der Diskussion über die Nutzung der Atomenergie. Welche Bedeutung haben die Unfälle von Tschernobyl und Fukushima? Wie gefährlich ist Radioaktivität und wie wirkt sie auf Menschen?

Erneuerbare Energien ausbauen – Natur und Umwelt schützen [<http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/erneuerbare-energien-ausbauen-natur-und-umwelt-schuetzen>]

Um das Klima zu schützen, müssen wir in Zukunft unseren Energiebedarf aus erneuerbaren Energien decken. Dafür werden unter anderem mehr Windenergie- und Fotovoltaikanlagen benötigt, und auch Stromnetze müssen ausgebaut werden. Doch das hat Auswirkungen auf Umwelt und Natur. Immer wieder lösen Ausbauprojekte Konflikte aus. Welche Faktoren und Interessen müssen beim Ausbau beachtet werden?

Schlagwörter

Radioaktivität | Kernkraft | Gorleben | Endlager | Castor | Atomenergie | Energiewende | Strahlung, ionisierende | radioaktive Abfälle
| Atomkraft | Kernenergie | Partizipation | Beteiligung | Demokratie

alle Themen des Monats [<http://www.umwelt-im-unterricht.de//themen>]
