

Modul 5

Atommüll

Inhalt

Handreichung zum Modul

Arbeitsblatt zum Film

5-01

Arbeitsblatt Verbleib von Atommüll

5-02

Handreichung Modul 5: Atommüll

Film „SchwerpunktTHEMA Atommüll“

Im Rahmen des Projektes wurde ein Film für Unterrichtszwecke erstellt. Darin werden Herkunft, Mengen und Eigenschaften der radioaktiven Abfälle erklärt. Der Film gibt einen Überblick über die derzeitigen und künftigen Lagerstätten, über mehr oder weniger realistische Endlagerkonzepte und führt in das 2017 angelaufene Standortauswahlverfahren für ein tiefengeologisches Lager für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle ein.

Der Film ist zu finden unter
www.atommuellreport.de und
www.bundjugend.de/atommuell
Dauer ca. 10 Minuten

Musterlösung Mind-Map

Die Musterlösungen sind in der Online-Ausgabe nicht enthalten.

Vertiefende Informationen

Freigabe

Der Atomkraftwerks-Betreiber Preussenelektra hat im Mai 2017 eine dreiseitige Information zum Rückbau des AKW Würgassen veröffentlicht, dem die Zahlen für das Arbeitsblatt entnommen sind.

www.preussenelektra.de/content/dam/revu-global/preussenelektra/documents/WirdiePEL/Themenschwerpunkte/themenschwerpunktrueckbaumassenkww.pdf

Auf der Seite der „KTE Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe“ zur Dekontamination findet man eine Beschreibung der Techniken.

www.kte-karlsruhe.de/startseite/themen/dekontamination

An vielen Deponiestandorten für radioaktive Abfälle haben sich Bürgerinitiativen gegründet. Die Bürgerinitiative „Atommüll Einlagerung Stopp Harrislee“ aus Schleswig-Holstein hat dazu umfangreiches Informationsmaterial veröffentlicht.

www.baesh.de/links-downloads

Klassifizierung radioaktiver Abfälle

Ausführlicher Artikel zur Klassifizierung radioaktiver Abfälle auf:

www.atommuellreport.de/themen/atommuell/einzelansicht/klassifizierung-radioaktiver-abfaelle.html

Faltblatt Atommüllproduktion und Lagerung

Dieses Faltblatt kann in Lerngruppenstärke kostenlos beim Atommüllreport bestellt werden.

Das Faltblatt ist eine vereinfachte Version der Karte „Bestandsaufnahme Atommüll“ in A1, erhältlich über den Atommüllreport, Preis 3.-/Stück.

In der Originalversion finden sich zu den 10 Stationen der Atommüllproduktion folgende weitere Informationen:

Uranabbau: Die größten Uranförderländer sind Kasachstan, Australien, Namibia und Niger. Beim Uranabbau werden vor allem radonhaltige Stäube freigesetzt, welche die Gesundheit der Arbeiter*innen und Anwohnenden schädigen. In Sachsen und Thüringen wurden von 1946 bis 2000 7.693 durch ionisierende Strahlung verursachte Krankheiten (meist Lungenkrebs) als Berufskrankheiten der Bergleute anerkannt.

Uranerzaufbereitung: Die Uranerzaufbereitung wird zum Teil unter katastrophalen Arbeitsbedingungen ohne Schutzvorrichtungen durchgeführt. Bei den radioaktiven Absetzanlagen („Tailings“) kommt es immer wieder zu Dammbürchen, es treten hochgiftige Sickerwasser aus. Die Sanierung solcher Schlammbecken ist nur teilweise möglich. Die Absetzanlagen in Thüringen und Sachsen müssen dauerhaft überwacht, ihre Sickerwasser aufgefangen und behandelt werden.

Urananreicherung: Bis 2008 exportierte die Betreiberin der Urananreicherungsanlage in Gronau URENCO das abgereicherte Uran nach Russland, deklariert als Wertstoff. Dort lagert es in Form von Uranhexafluorid in Tanks unter freiem Himmel. Wenn Uranhexafluorid mit Wasser in Verbindung kommt, wird es zur Flusssäure, ein stark ätzendes Gift, das schnell tödlich wirkt. Seit 2008 ist der Export nach Russland gestoppt. Wo das abgereicherte Uran, das in Gronau weiterhin produziert wird, einmal „endgelagert“ werden soll, ist völlig unklar.

Brennelementfertigung: In Lingen werden u.a. Brennelemente für die Reaktoren in Belgien (Tihange und Doel) gefertigt, deren Risse im Reaktordruckbehälter so besorgniserregend sind, dass in Belgien und im angrenzenden Raum Aachen Jodtabletten für den Katastrophenfall ausgeteilt wurden. Mehrere Rechtsgutachten, u.a. im Auftrag des Bundesumweltministeriums kommen zu dem Schluss, dass eine Schließung der Brennelementfertigung in Lingen verfassungskonform auf den Weg gebracht werden kann. Trotzdem unternimmt die Bundesregierung nichts in diesem Sinne.

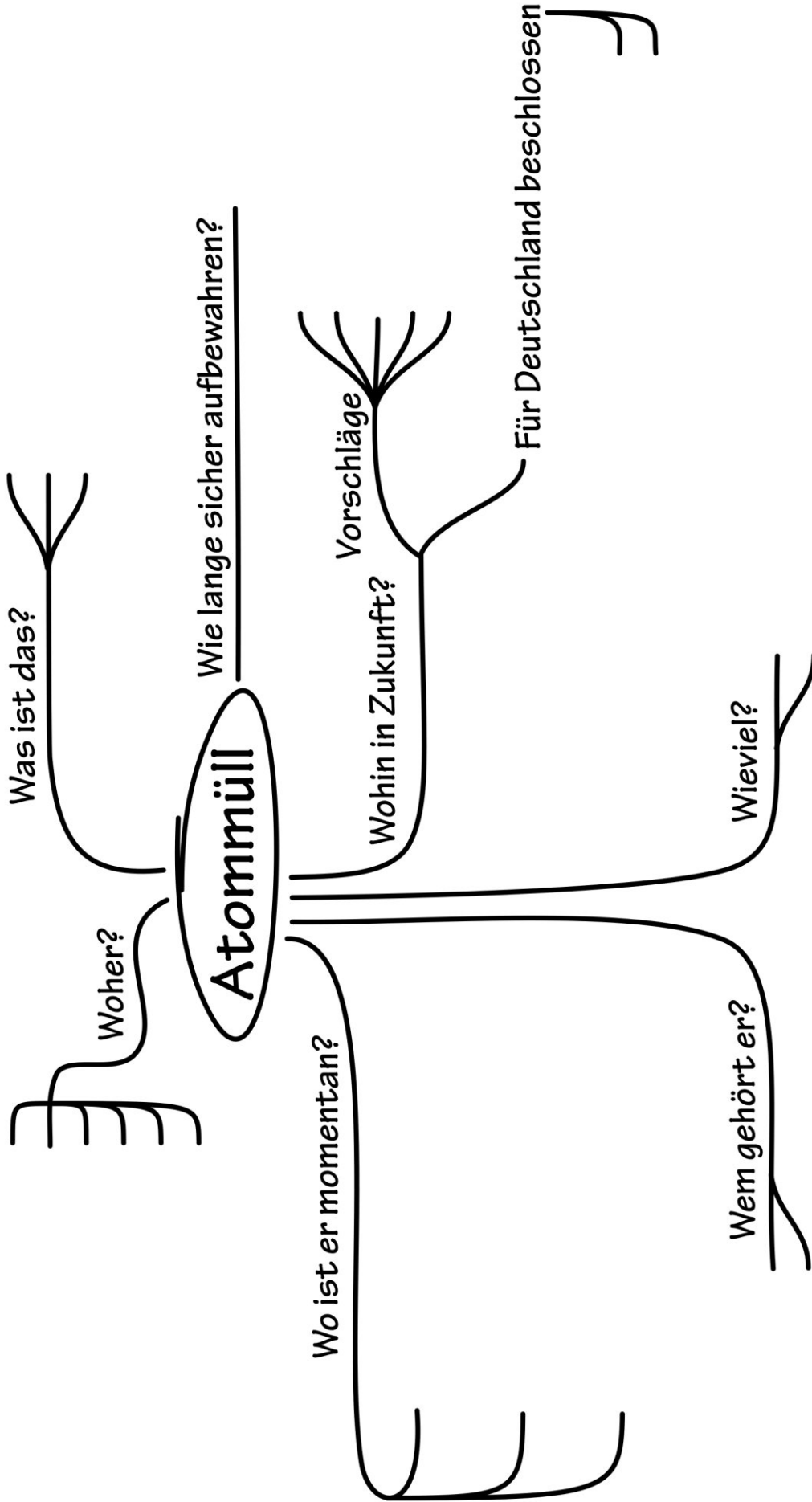
Atomkraftwerk: Neben der Gefahr einer Reaktorkatastrophe und den radioaktiven Belastungen im Normalbetrieb ist die ungelöste Frage, wie Atommüll für Millionen Jahre sicher aufbewahrt werden kann, die große Achillesferse der Atomenergie.

Wiederaufarbeitung: In Deutschland wurden Brennelemente in Karlsruhe wiederaufbereitet. Der weitaus größere Teil wurde bis 2005 zu den Wiederaufarbeitungsanlagen in Sellafield (Großbritannien) und La Hague (Frankreich) gebracht. Sie werden verglast und müssen ebenso wie die entstandenen mittelradioaktiven Abfälle zurückgenommen werden.

Atommüllbearbeitung / Konditionierung: Die Konditionierung findet entweder vor Ort in den Atomkraftwerken und Forschungszentren oder zentral bei Firmen wie GNS (Duisburg und Jülich), Siempelkamp (Krefeld) und Eckert & Ziegler (Braunschweig) statt. Ein wichtiger Geschäftsbereich der Konditionierungsdienstleister ist inzwischen die Verringerung des Abfallvolumens. Der radioaktive Abfall wird mittels verschiedener Verfahren konzentriert. Der weitaus größere Teil der Beton- und Stahlmassen, der nach der Behandlung unterhalb bestimmter Grenzwerte strahlt, wird aus dem Atomgesetz entlassen (Freigabe). Danach wird er entweder auf konventionellen Deponien gelagert oder z.B. im Straßenbau oder als recycelter Schrott wiederverwendet.

Zwischenlagerung: Ältere Abfallfässer sind ungenügend oder falsch deklariert, die Abfälle feucht. Fässer rosten oder blähen sich aufgrund von Gasbildung in den Abfällen. Weder die Zwischenlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle, noch die Lager und Behälter für hochradioaktive Abfälle sind für die lange Dauer ausgelegt, für die sie noch benötigt werden. Darüber hinaus gibt es diverse Sicherheitsprobleme, wie den mangelnden Schutz vor terroristischen Angriffen.

Endlagerung: In der Asse fließt Wasser zu, die Standsicherheit ist gefährdet. Derzeit wird die Rückholung des Mülls vorbereitet. Obwohl es in Morsleben ähnliche Probleme gibt, ist dort bisher keine Rückholung geplant. Das alte Eisenerzbergwerk Schacht KONRAD ist als Endlager für gering wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle genehmigt. Die Inbetriebnahme verzögert sich immer weiter, da die Anlagen erheblich sanierungsbedürftig sind. Das 40 Jahre alte Projekt entspricht nicht mehr den aktuellen Anforderungen an ein Endlager, trotzdem wird daran festgehalten. Für die wärmeentwickelnden radioaktiven Abfälle soll bis 2031 ein Standort gefunden werden, auch der Salzstock Gorleben ist dafür noch in der Auswahl.



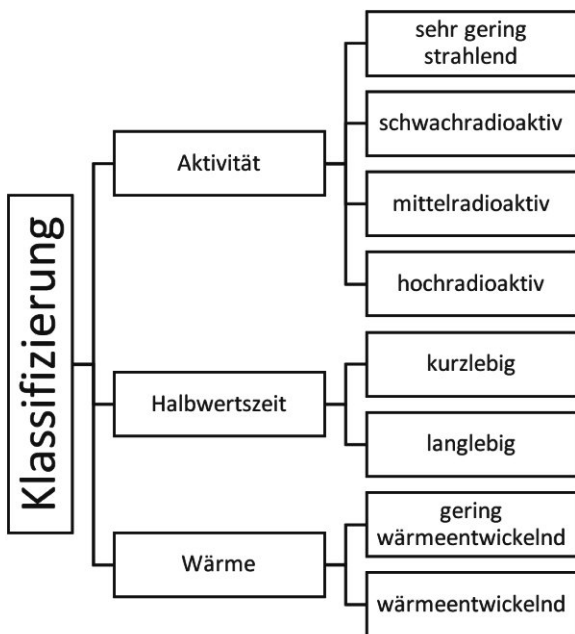
A1: Film
Vervollständigt die Mind-Map anhand der Informationen aus dem Film „Schwerpunkt THEMA Atommüll“.

A2: Beantwortet anhand der vertiefenden Materialien folgende Fragen:

- ▶ Wo ist der nächste Ort zu Eurem Wohnort, an dem Atom Müll anfällt oder gelagert wird?
- ▶ Im Atomkraftwerk werden zur Energiegewinnung Brennstäbe eingesetzt. Welche Produktionsschritte braucht es bis dahin und welcher Müll fällt dabei an?
- ▶ In welche Klassen wird der radioaktive Müll in Deutschland offiziell eingeteilt?
- ▶ Was geschieht mit dem Abfall, der beim Abriss eines Atomkraftwerks anfällt? Zeichne ein Kreisdiagramm.

Klassifizierung von Atom Müll

Es gibt keine international einheitliche Klassifizierung der radioaktiven Abfälle. Die Internationale Atomenergieorganisation und die Europäische Union haben jeweils eigene Klassifizierungen aufgestellt, die jedoch für die Mitgliedstaaten nicht bindend sind. Kriterien sind z.B. Halbwertszeiten, Verarbeitungszustand, Aktivität, Gehalt der Alphastrahler, Herkunft oder Wärmeentwicklung. Die für eine Endlagerung wichtigsten Klassifizierungen sind:



Die Bundesrepublik Deutschland erklärte Mitte der 1980er Jahre im Zuge der geplanten Einlagerung von Atom Müll im Eisenerzbergwerk Schacht KONRAD die Wärmeentwicklung zum Hauptkriterium der Klassifizierung in Deutschland. In Schacht KONRAD dürfen nur Abfälle eingelagert werden, die gering wärmeentwickelnd sind. Die Definition hierfür lautet: Abfälle, die in ihrer Gesamtheit in einer Einlagerungskammer das umgebende Wirtsgestein oben am First der Kammer um nicht mehr als 3 Grad (Kelvin) erwärmen. Ein einzelnes Fass darf mehr Wärme entwickeln, wenn die Wärme von umgebenden Fässern abgeschirmt wird.



Zusammenfassung der Redaktion

Freigabe

Ein Atomkraftwerk besteht aus einem Kontrollbereich, der das Reaktorgebäude und alle Komponenten, die in direktem Zusammenhang mit dem Betrieb des Atomkraftwerks stehen, umfasst. Außerhalb des Kontrollbereichs befindet sich der Überwachungsbereich, der das Gelände mit den Nebengebäuden (z.B. Umkleide, Toiletten, Kantine) umfasst. Im Überwachungsbereich sind höhere Strahlenwerte zulässig als im normalen Staatsgebiet, bis zu 6 mSv/Jahr. Im Kontrollbereich ist die zulässige Strahlenbelastung noch höher.

Beim Abriss von Atomkraftwerken fällt eine große Menge an Abfällen an (Stahl, Beton, Leitungen, etc.). Beim Rückbau des Atomkraftwerks Würgassen in Nordrhein-Westfalen waren dies insgesamt 423.600 t Abbaumassen, davon 168.600 t im Überwachungsbereich und 255.000 t im Kontrollbereich. Wohin wurden diese Abfälle gebracht?

2001 wurde die Möglichkeit zur „Freigabe“ in der Strahlenschutzverordnung festgeschrieben. Doch was ist das? Radioaktives Material, das unterhalb der dafür festgelegten Grenzwerte strahlt, wird zum nicht-nuklearen Müll erklärt. Die Abfälle werden aus der Überwachung des Atomgesetzes entlassen und fallen künftig unter das Kreislaufwirtschaftsgesetz. Diese Abfälle werden entweder auf normale Mülldeponien gebracht, in Müllverbrennungsanlagen verbrannt oder wiederverwertet. Freigegebener Bauschutt wird im Straßenbau, im Hausbau oder im Landschaftsbau verwendet. Freigegebener Stahl wird eingeschmolzen und findet sich z.B. in Bratpfannen, im Stahlbau oder in Möbeln wieder.

Um möglichst viele Abfälle freigeben zu können, wird die Radioaktivität an der Oberfläche der Bauteile abgetragen (z.B. durch Schrubben, Ätzen, Fräsen oder Sandstrahlen) und zwar soweit, bis die verbleibende Radioaktivität unterhalb der Grenzwerte bleibt. Die Messungen führt der Betreiber selbst durch, bei großen Mengen nur mit Stichproben. Viele Radionuklide könnten nur in einem Labor ermittelt werden, sie werden deshalb rechnerisch geschätzt.

Von den 255.000 t aus dem Kontrollbereich in Würgassen wurden 247.600 t freigegeben. Nur 7.400 t radioaktive Abfälle wurden als Abfälle behandelt, in Fässer gepackt und in das Zwischenlager am Standort Würgassen gestellt.

Die Befürworterinnen und Befürworter der Freigabe weisen darauf hin, dass der Mensch im normalen Leben viel höherer Strahlung ausgesetzt ist, beispielsweise bei Flugreisen. Dem wird von Anderen entgegengehalten, dass es keine ungefährliche Strahlung gibt und dass die Kontrolle lückenhaft sei.



Zusammenfassung der Redaktion