Unterrichtsmaterial für die Sekundarstufe I und II
ab Jahrgang 9 / 10

Atommüll

Atomenergie und ihre Folgen – Herausforderungen für künftige Generationen

Ursula Schönberger, Annika Kiehne,
Waltraud Gerke-Wittfoot

Didaktisch-methodische Beratung: Waltraud Gerke-Wittfoot, Uwe Ohlhafer

Unter Mitarbeit von: Juliane Dickel, Christian Flache, Ulrike Jacob-Prael, Marianne Neugebauer, Claus Schröder, Silke Westphal

Grafische Gestaltung & Satz: Christian Flache

Herausgeber: Atommüllreport
c/o Arbeitsgemeinschaft Schacht KONRAD e.V.
Bleckenstedter Straße 14a, 38239 Salzgitter
info@atommuellreport.de, www.atommuellreport.de

Onlineausgabe

© Atommüllreport
Eine kommerzielle Nutzung des Unterrichtsmaterials ist nicht gestattet. Für den nicht-kommerziellen Gebrauch zu eigenen Unterrichtszwecken darf das Material kopiert und verändert werden. Dritte dürfen das Material nur mit schriftlicher Genehmigung des Atommüllreports zum Download auf ihre Seite stellen. Eine darüberhinausgehende Nutzung ist mit dem Herausgeber abzustimmen.

Salzgitter,
1. Auflage, November 2018

Das Unterrichtsmaterial ist im Rahmen des Projektes „Jugend trifft Erfahrung – generationenübergreifende partizipative Entwicklung, Erprobung und Etablierung neuer Wissens- und Bildungsformate zu Atommüll“ entstanden, das vom Atommüllreport und der BUNDjugend durchgeführt wurde.
Der Atommüllreport wird u.a. von folgenden Organisationen getragen: Arbeitsgemeinschaft Schacht KONRAD e.V., .ausgestrahlt e.V., BI Umweltschutz Lüchow-Dannenberg e.V., BUND e.V., Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., IPPNW e.V., Robin Wood e.V., Strahlentelex, Umweltinstitut München e.V.

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

atommuellreport.de

BUNDjugend
YOUNG FRIENDS OF THE EARTH

gefördert durch
DBU
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
www.dbu.de

Haftungsausschluss: Alle Angaben wurden sorgfältig recherchiert und zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhaltes sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernehmen Redaktion und Herausgeber keine Gewähr. Der Atommüllreport übernimmt keine Verantwortung oder Gewähr für die Richtigkeit der Inhalte auf genannten Webseiten Dritter.
Die in diesem Werk wiedergegebenen Markennamen, Handelsnamen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung Marken sein und als solche dem gesetzlichen Schutz unterliegen.

Vorwort

Der Atommüllreport hat es sich zur Aufgabe gemacht, das Wissen um die Nutzung der Atomenergie, die Probleme einer sicheren Lagerung von Atommüll und die gesellschaftliche Auseinandersetzung darüber, für die Nachwelt zu bewahren.
Auf dem Fachportal www.atommuellreport.de ist eine umfangreiche Datensammlung zu allen Standorten entstanden, an denen Atommüll produziert wird oder lagert. Gleichzeitig will der Atommüllreport die Fachdebatte fördern und die nächste Generation für die anstehenden Probleme eines verantwortbaren Umgangs mit den radioaktiven Abfällen interessieren. Dazu führt der Atommüllreport Fachtagungen und Sommerakademien durch.
Die sichere Verwahrung der radioaktiven Abfälle für Millionen Jahre ist eine kaum lösbare Anforderung. Deshalb ist es wichtig, die nächste Generation für die Probleme zu sensibilisieren. Die Weitergabe der Verantwortung in die nächste Generation ist jedoch kein Selbstläufer. Die Schule kann hierfür eine wichtige Rolle spielen. Mit dem vorliegenden Unterrichtsmaterial möchten wir eine umfangreiche Hilfestellung zur Behandlung des Themas in der Schule geben.

Einige technische Anmerkungen
Dieses Dokument, sowie einige weitere Unterlagen stehen auf der Seite www.atommuellreport.de zum kostenlosen Download bereit. Die Arbeitsblätter für die Schülerinnen und Schüler müssen kopiert oder ausgedruckt werden. Lediglich für die vertiefende Arbeit in Modul 5 „Atommüll“ gibt es ein Arbeitsblatt, das in Lerngruppenstärke bei uns zur kostenlosen Zusendung bestellt werden kann.
Ältere Quellen, Texte und Zitate aus der Zeit vor der amtlichen Rechtschreibreform wurden nicht an die amtliche Regelung angepasst.

Bitte um Rückmeldungen
Wir würden uns sehr freuen, wenn wir Rückmeldungen – sowohl von Lehrenden, als auch von Lernenden – bekämen. Gerne möchten wir erfahren, was an dieser Unterrichtseinheit gut im Unterricht einzusetzen ist und was zu verbessern wäre, in welchem Zusammenhang die Unterrichtseinheit verwendet wurde und wie die Schülerinnen und Schüler darauf reagiert haben. So könnten wir mit Ihrer Hilfe die einzelnen Module in dieser Loseblattsammlung kontinuierlich verbessern.

Danksagung
Wir bedanken uns ausdrücklich bei Allen, die uns bei der Erstellung der Unterrichtseinheit unterstützt haben, z.B. Quellen zur Verfügung gestellt, zur Erstellung der Filme beigetragen oder Korrektur gelesen haben. Unser besonderer Dank gilt Dr. Alex Rosen von der Ärzteorganisation IPPNW für seine Mitwirkung am Film „SchwerpunktTHEMA Radioaktivität“.

Ursula Schönberger

Salzgitter im November 2018

1. Thema der Unterrichtseinheit

Atommüll

2. Darstellung des Fachgegenstandes (Sachanalyse)

Ende 2022 soll das letzte Atomkraftwerk in Deutschland abgeschaltet werden, doch die Probleme sind damit noch lange nicht vorbei. An vielen Orten in Deutschland lagert Atommüll. Was damit geschehen soll, wie er sicher zwischengelagert werden kann und wo er dauerhaft lagern soll, ist umstritten.
Radioaktive Abfälle entstehen bei einer Vielzahl von Aktivitäten: Beim Uranabbau, bei der Uranverarbeitung, durch die Nutzung der Atomenergie, bei der Behandlung des Atommülls und in Forschungseinrichtungen. Darüber hinaus werden radioaktive Stoffe und Strahler in der Medizin, der Industrie, in Wissenschaft und Lehre und bei der Bundeswehr eingesetzt. Aber auch die konventionelle Rohstoffindustrie und die Konsumgüterindustrie verursachen radioaktive Abfälle.
Radioaktive Abfälle befinden sich in den zentralen Zwischenlagern Ahaus, Gorleben, Lubmin und Mitterteich, in Hanau, bei der Bundeswehr in Munster, in Landessammelstellen und in dezentralen Zwischenlagern an den Standorten der Atomkraftwerke, Forschungszentren und Konditionierungsfirmen. In den nächsten Jahren ist die Rückführung weiterer hoch radioaktiver Abfälle aus der Wiederaufarbeitung von Brennelementen aus deutschen Atomkraftwerken in Sellafield (GB) und La Hague (F) geplant.[1]
Diese Zwischenlager sind für den absehbar langen Zeitraum, für den sie noch gebraucht werden, gar nicht konzipiert worden. Die Folgen: Abfallgebinde rosten vor sich hin, notwendige Reparatureinrichtungen sind nicht vorhanden, Genehmigungen laufen in den nächsten Jahren aus.
Von 1967 bis 1978 wurden schwach- und mittelradioaktive Stoffe in das ehemalige Salzbergwerk ASSE II (Niedersachsen) und von 1971 bis 1998 in das ehemalige Salzbergwerk Morsleben (früher DDR, seit 1990 Sachsen-Anhalt) eingelagert. In der ASSE II gibt es kontinuierliche Laugenzuflüsse. Es muss mit einem „Absaufen“ der Grube gerechnet werden. Mit der Atomgesetzänderung im April 2013[2] wurde die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ASSE II gesetzlich festgeschrieben. Auch in Morsleben gibt es Probleme mit der Standfestigkeit des Grubengebäudes, mit Laugenzuflüssen und mit fehlenden geologischen Barrieren. Die vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) eingereichten Unterlagen zur Langzeitsicherheit und zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle (ERA) Morsleben wurden von der Entsorgungskommission[3] und der Genehmigungsbehörde als nicht ausreichend kritisiert. Es kommt zu erheblichen zeitlichen Verzögerungen. Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE), die inzwischen Betreiberin von ASSE II und Morsleben ist, kann derzeit keinen verbindlichen Zeitplan für das Schließungsverfahren vorlegen.
2002 erging der Planfeststellungsbeschluss, die gering wärmeentwickelnden radioaktiven Abfälle in das ehemalige Erzbergwerk Schacht KONRAD (Niedersachsen) einzulagern. Seitdem der Planfeststellungsbeschluss 2007 rechtskräftig wurde, wird das Bergwerk zu einem Atommülllager umgebaut, mit erheblichen Schwierigkeiten und Verzögerungen, da das alte Bergwerk hohen Sanierungsbedarf aufweist. Das Projekt KONRAD ist seit über 35 Jahren höchst umstritten und

1 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Gesamtkonzept zur Rückführung von verglasten radioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung, Berlin 19. Juni 2015

2 Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 5165), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist.

3 Stellungnahme der Entsorgungskommission: Langzeitsicherheitsnachweis für das Endlager für radioaktive Abfälle (ERAM), 31. Januar 2013

entspricht nicht dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik.
Mit dem Nationalen Entsorgungsprogramm von 2015[4] räumte die Bundesregierung zum ersten Mal ein, dass doppelt so viele und ganz andere schwach- und mittelradioaktive Abfälle anfallen, als in Schacht KONRAD eingelagert werden dürfen. Bisher gibt es aber keine endgültige Antwort auf die Frage, was mit den über 300.000 m³ zusätzlichen schwach- und mittelradioaktiven Abfällen passieren soll. Laut Bundesregierung soll im Rahmen der Standortsuche für ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle geprüft werden, ob diese schwach- und mittelradioaktiven Abfälle am selben Standort eingelagert werden können, ohne die Sicherheit des Standortes abzuschwächen. Wenn dieses nicht möglich sein sollte, soll ein neuer Entsorgungspfad festgelegt werden.[5] Die Entscheidung wird in die Zukunft verlagert, sie soll dann „unter Einbeziehung aller technischen, ökonomischen und politischen Aspekte“[6] getroffen werden.
Für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle wurde seit Ende der 1970er Jahre der Salzstock Gorleben (Niedersachsen) untersucht. Nach anhaltenden wissenschaftlichen und politischen Auseinandersetzungen um den Standort Gorleben wurde das Projekt 2013 auf Eis gelegt. Nun soll mit dem Standortauswahlgesetz (StandAG) vom 23. Juli 2013 in einem neuen vergleichenden Suchverfahren der „bestmögliche“ Standort für die dauerhafte, tiefengeologische Lagerung gefunden werden. Gorleben bleibt dabei weiterhin im Verfahren. „Die Festlegung des Standortes wird für 2031 angestrebt. An dem auszuwählenden Standort soll die Endlagerung in tiefen geologischen Formationen in einem für diese Zwecke errichteten Endlagerbergwerk mit dem Ziel des endgültigen Verschlusses erfolgen. Die Möglichkeit einer Rückholbarkeit für die Dauer der Betriebsphase des Endlagers und die Möglichkeit einer Bergung für 500 Jahre nach dem geplanten Verschluss des Endlagers sind vorzusehen.“[7]
Nachdem die Kommission „Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“ im Juli 2016 ihren Abschlussbericht[8] vorgelegt hatte, wurden Empfehlungen zum Rechtsschutz, dem Beteiligungsverfahren und der Behördenstruktur im Frühjahr 2017 umgesetzt und die Standortsuche begonnen. Beteiligte an dem Suchverfahren sind die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) in Peine (Niedersachsen), der die konkrete Standortsuche übertragen ist, das Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) mit Sitz in Berlin, das die Standortsuche reguliert und die Öffentlichkeitsbeteiligung organisiert, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit als Dienst- und Fachaufsicht über BGE und BfE sowie der Deutsche Bundestag, der im Laufe des Verfahrens die drei Auswahlentscheidungen treffen soll.
Begleitet wird das Standortauswahlverfahren von mehreren Beteiligungsinstrumenten, die sich auch an die junge Generation richten. Bereits im Sommer 2016 wurde das Nationale Begleitgremium (NBG) eingesetzt, welches das Standortauswahlverfahren vermittelnd und unabhängig begleiten soll. Es besteht aus zwölf „anerkannten Personen des öffentlichen Lebens“ und „sechs Bürgerinnen oder Bürgern, darunter zwei Vertreterinnen oder Vertreter der jungen Generation“, die nach der Methode „Zufallsbürger“ ermittelt wurden. Sobald Regionen bestimmt sind, die in die Standortsuche einbezogen werden, werden in diesen Regionen sogenannte „Fachkonferenzen Teilgebiete“ eingerichtet, in den Bürgerinnen und Bürger, sowie Vertreterinnen und Vertreter

4 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Programm für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (Nationales Entsorgungsprogramm), August 2015

5 Deutscher Bundestag: Antwort auf die Kleine Anfrage (Linke): Schacht KONRAD und das Nationale Entsorgungsprogramm, Drucksache 18/13654, 28. September 2017

6 ebenda

7 Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 16 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist

8 Abschlussbericht der Kommission hoch radioaktiver Abfallstoffe, Berlin 05. Juli 2016

aus den Gebietsköperschaften, aus gesellschaftlichen Organisationen sowie der Wissenschaft teilnehmen sollen. In einem mehrstufigen Verfahren werden weitere Regionalkonferenzen sowie ein Rat der Regionen gebildet, an denen jeweils neben Fachleuten und Interessenvertretungen auch Bürgerinnen und Bürger teilnehmen sollen.[9] Erklärtes Ziel ist, in diese Beteiligungsformate auch junge Menschen einzubinden.

Geht es nach den Planungen der Bundesregierung soll das tiefengeologische Lager für hoch radioaktive Abfälle 2050 in Betrieb genommen werden. Von Fachleuten in den Beratungen der Kommission „Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“ wurde angezweifelt, dass das realistisch ist. Doch selbst bei einem Gelingen des ambitionierten Plans dauert die Einlagerung der Abfälle bis mindestens Mitte der 2070er Jahre. Für einen derzeit langen Zeitraum wurde bisher kein Sicherheitsnachweis für die Transport- und Lagerbehälter geführt. Auch die Betriebsgenehmigungen für die Zwischenlager enden zwischen 2034 und 2047. Was in der Zwischenzeit mit den hochradioaktiven Abfällen geschehen soll, ist umstritten. Die Vorschläge reichen von einer einfachen Verlängerung der Genehmigungen bis zum Neubau von Zwischenlagern oder dem Neubau eines einzigen zentralen Eingangslagers am ausgewählten Endlagerstandort.

Im Zuge des Entsorgungsübergangsgesetzes[10] vom Dezember 2016 wurde die Gründung einer staatlichen Zwischenlagergesellschaft beschlossen, die (fast) alle Zwischenlager und die darin befindlichen Abfälle übernehmen soll. Gleichzeitig wurde ein Entsorgungsfondsgesetz[11] erlassen, das die Einrichtung eines staatlichen Fonds für die Finanzierung der Zwischen- und Endlagerung vorsieht. Mit einer Einmalzahlung von ca. 23 Mrd. Euro in den Fonds im Sommer 2017 haben sich die atomkraftwerksbetreibenden Energieunternehmen von allen weiteren finanziellen Verpflichtungen für die Zwischen- und Endlagerung der radioaktiven Abfälle befreit.

Personen, die älter als Mitte dreißig sind, erinnern die Auseinandersetzungen um die Atomenergie als ein heftiges gesellschaftliches Konfliktfeld, auf dem sich Kontrahentinnen und Kontrahenten über Jahrzehnte unversöhnlich gegenüberstanden. Entschlossener Widerstand auf der einen und staatliches Agieren dagegen auf der anderen Seite führten zu einem starken Vertrauensverlust in staatliches Handeln.

Diese Erfahrungen wirken nach und zeigen, dass in einer Demokratie weitere Lösungsverfahren für Konflikte etabliert werden müssen. Im Mittelpunkt stehen hier Verfahren der Bürgerbeteiligung, die eine Mitsprache und Mitentscheidung zu einem Zeitpunkt im Entscheidungsprozess eröffnen, bei dem der Ausgang der Entscheidung noch ergebnisoffen ist. Der jungen Generation kommt in diesem Prozess eine wichtige Rolle zu.

Eine weitere Erkenntnis aus vielen Beteiligungsprozessen – nicht zuletzt auch der Kommission „Lagerung hoch radioaktiver Abfälle“ – ist, dass Beteiligung nicht abstrakt abrufbar ist, sondern dann entsteht, wenn sich Bürgerinnen und Bürger unmittelbar betroffen fühlen. Gelingt eine solche offene, mit Mitentscheidungsrechten ausgestattete Beteiligung in der Planungsphase nicht, werden die Konflikte spätestens dann in unverminderter Härte auftreten, wenn Menschen von ihrer tatsächlichen Betroffenheit erfahren.

9 Standortauswahlgesetz, a.a.O.

10 Gesetz zur Regelung des Übergangs der Finanzierungs- und Handlungspflichten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle der Betreiber von Kernkraftwerken (Entsorgungsübergangsgesetz - EntsorgÜbG k.a.Abk.) Artikel 2 G. v. 27.01.2017 BGBl. I S. 114, 120 (Nr. 5)

11 Gesetz zur Errichtung eines Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung (Entsorgungsfondsgesetz – EntsorgFondsG), vom 27. Januar 2017 (BGBl. I 2017, Nr. 5, S. 114)

3. Darstellung des Lerngegenstandes (Didaktische Analyse)

3.1. Lehrplanbezug

Die Unterrichtseinheit ist für verschiedene Fächer, vor allem Gesellschaftslehre, Politik, Physik, Biologie, Arbeit-Wirtschaft-Technik, Ethik und Religion - aber auch für Erdkunde, Deutsch und Kunst sowie für Projektarbeit geeignet. Es bietet sich an, die Unterrichtseinheit in Abstimmung verschiedener Fachrichtungen im Unterricht zu behandeln. Je nach Fachrichtung können einzelne Module stärker gewichtet und mit fachspezifischem Wissen angereichert werden.
Je nach Lehrplanbezug in den einzelnen Bundesländern, Schulformen und Klassenstufen eignet sich die Unterrichtseinheit vor allem für die Jahrgangsstufe 9–10, kann aber auch in der Sekundarstufe II eingesetzt werden.

Beispiele für den Lehrplanbezug:

Bayern:
Gymnasium – Fächerübergreifende und fächerverknüpfende Unterrichtsvorhaben – Ökonomie und Ökologie – Jahrgangsstufe 10.

Niedersachsen:
Gesamtschule – Gesellschaftslehre – Lernfeld Mensch und Umwelt bzw. mögliche Anknüpfung zum Lernfeld Politik und Wirtschaft – Jahrgangsstufe 9–10.
Gymnasium – Politik / Wirtschaft – Politische Willensbildung und Entscheidungsprozesse auf Bundesebene bzw. mögliche Anknüpfung zum Lernfeld Unternehmen und Arbeitsbeziehungen –
Jahrgangsstufe 9–10.

Nordrhein-Westfalen
Gesamtschule – Gesellschaftslehre – Inhaltsfeld Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft – Jahrgangsstufe 7–10.
Gymnasium – Politik / Wirtschaft – Ökologische Herausforderungen für Politik und Wirtschaft – Sekundarstufe I.

3.2. Bedeutung des Themas für Schülerinnen und Schüler

Eine dauerhafte sichere Lagerung radioaktiver Abfälle ist als Thema für Schüler und Schülerinnen der 9./10. Jahrgangsstufe in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. In ihrer Entwicklung zu mündigen Bürgerinnen und Bürgern ist es wichtig, sie zur Wahrnehmung der Probleme in der eigenen Lebenswelt als Grundlage für eine selbständige Meinungs- und Willensbildung zu ermuntern. Allein der Zeitraum, in dem das Standortauswahlgesetz greifen soll, zeigt, dass viele der heutigen Protagonistinnen und Protagonisten am Ende keine Rolle mehr spielen werden. Es ist also die Generation der heutigen Schülerinnen und Schüler, die sich in den nächsten Jahrzehnten mit der Frage der sicheren Verwahrung radioaktiver Abfälle auseinandersetzen muss. Schließlich handelt es sich um Stoffe, die teilweise über Millionen Jahre strahlen, die erhebliche gesundheitliche Risiken bergen und diverse Erkrankungen und den Tod zur Folge haben können, wenn sie nicht sicher gelagert werden. Deshalb sollen die Schülerinnen und Schüler eine Vorstellung von dem langen Zeitraum einer notwendigen sicheren Lagerung bekommen, die unterschiedlichen Wirkungsweisen radioaktiver Strahlung verstehen und das Ausmaß der mit radioaktiven Materialien verbundenen Gesundheitsgefahren beurteilen können.
Es wird in die Verantwortungszeit der heutigen Schülergeneration fallen, für ein längerfristiges und sicheres Zwischenlagerkonzept zu sorgen. Gleichzeitig zeigen die Erfahrungen der vergangenen Jahre, dass bestmögliche Sicherheit nur dort hergestellt wird, wo die Bevölkerung wachsam ist und sich in die politische und fachliche Diskussion einbringt. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Positionen von Parteien und anderen Stakeholdern zu Atomenergie sowie zur Zwischen- und Endlagerung kennen und setzen sich mit Anti-Atom-Protesten auseinander.

Im Rahmen der Endlagersuche hat der Gesetzgeber eine Vielzahl von Beteiligungsformaten vorgesehen, die sich auch an die junge Generation richten. In den nächsten Jahrzehnten werden also hohe Anforderungen gestellt, die einer gut informierten, engagierten und selbstbewusst handelnden Generation bedürfen. Bereits im 8. Schuljahrgang haben sich die Schülerinnen und Schüler in der Regel mit politischen Entscheidungsprozessen im Nahbereich auseinandergesetzt. In den Jahrgängen 9 bzw. 10 kann mit der Unterrichtseinheit die Urteilsbildungskompetenz durch Sach- und Werturteile gestärkt werden.
Vor dem Hintergrund der beschriebenen Aufgaben, die auf die junge Generation zukommen werden, ist es wichtig, diese bereits während der Schulzeit für das Thema zu sensibilisieren. Zumal die öffentliche Aufmerksamkeit bezüglich Atomenergienutzung und Atommüll mit der politischen Entscheidung zum Atomausstieg spürbar nachgelassen hat.

Atommüll ist ein Problem der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler - ob bewusst oder nicht. Jeder Mensch hat in seinem Alltag mit Radioaktivität zu tun. Je nach Wohn- bzw. Lernort ist die Betroffenheit unterschiedlich. Wie die Übersicht auf www.atommuellreport.de zeigt, gibt es in ganz Deutschland verteilt 165 atomare Anlagen, an denen Atommüll erzeugt oder gelagert wird. Für viele Schülerinnen und Schüler bedeutet das, dass in ihrer Nähe mit radioaktiven Abfällen umgegangen wird. Die entsprechenden Anlagen sind nicht unbedingt als solche zu erkennen. In Mitterteich in der Oberpfalz lagern die Abfälle aus bayrischen Atomkraftwerken in einer unscheinbaren Lagerhalle in einem Industriegebiet neben einem bekannten Fast-Food-Restaurant. In den ehemaligen Uranabbaugebieten in Thüringen und Sachsen kann der bewachsene Hügel am Dorfrand eine unsanierte Uranabraumhalde sein. Doch auch an anderen Orten wird mit radioaktiven Stoffen umgegangen, z.B. in Arztpraxen oder in der Industrie. Die Schülerinnen und Schüler sollen deshalb darauf aufmerksam gemacht werden, dass radioaktive Stoffe auch in ihrem Alltag vorhanden sind.
Die sichere Lagerung von Atommüll ist eine Aufgabe für die nächsten Jahrzehnte. Es ist eine Aufgabe, die ein problemorientiertes Herangehen erfordert. Es ist eine Aufgabe, die eine Vielzahl von Arbeitsplätzen in sehr unterschiedlichen Berufsbildern schaffen wird, konkret vor Ort beim Betrieb der Zwischenlager und beim Endlagerbau aber auch in den verschiedenen natur- und sozialwissenschaftlichen Forschungsgebieten. Es ist eine Aufgabe, für die mit dieser Unterrichtseinheit bereits in der Schule ein Bewusstsein geschaffen werden soll.

Thema des Moduls 1:
Einführung in das Thema Atommüll

Geplant für 45 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
► entwickeln im Rahmen eines geordneten Brainstormings durch den Vergleich von einem Problem aus ihrem Alltag (Haus-/Plastikmüll) mit Atommüll eine Vorstellung von dessen spezifischen Eigenschaften und erkennen die Komplexität und Aktualität des Themas Atommüll,
► erkennen, dass es Sorten von Müll gibt, die einer besonderen Behandlung bedürfen, wozu auch der Atommüll gehört.

Didaktische Reduktion
Die Probleme, die durch Müll, v.a. Plastikmüll, erzeugt werden, sind in aller Munde, auch bei Schülerinnen und Schülern. Durch Anknüpfung an ein Alltagsproblem werden sie mit einem scheinbar nicht alltäglichen Problem bekannt gemacht und können gleichzeitig ihre eigene Betroffenheit von Atommüll und radioaktiver Strahlung erkennen.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
Als Einstieg in die Atommüllproblematik wird ein geordnetes Brainstorming zum Thema Müll durchgeführt. Dabei wird eine MindMap erstellt, anhand der Fragen
► Welche Arten von Müll gibt es?
► Wo entsteht Müll?
► Wie kann Müll entsorgt werden?
► Was sind die gesundheitlichen Auswirkungen für Mensch, Natur und Umwelt?

Es ist darauf zu achten, dass bereits beim Zusammentragen der Müllarten das Thema Atommüll eingeführt wird und sich z.B. keine Plastikmüll-Diskussion entwickelt.
In dieser Phase kommt es nicht darauf an, alle Fragen bereits richtig und umfassend zu beantworten. Die Mind-Map kann aufgehängt und im Verlaufe der Unterrichtseinheit wieder herangezogen werden.

Alternativ kann als Einstieg ein regionaler Bezug gewählt werden, z.B. zu einer Atomanlage vor Ort.

Stummer Impuls
z.B.
► Foto mit verschiedenen Müllarten zeigen.
(siehe Handreichung)
► Müllbeutel ausleeren, der verschiedene Müllarten enthält, inklusive einem mit einem Radioaktivitätszeichen versehenem Gegenstand.

Thema des Moduls 2: Atomkraft

Geplant für 45 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
- ► erklären, wie ein Atomkraftwerk funktioniert,
- ► beschreiben die Sicherheitsbarrieren eines Atomkraftwerks,
- ► benennen mögliche Sicherheitsprobleme.

Didaktische Reduktion
Nahezu die gesamten hochradioaktiven Abfälle und ein Großteil der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle in Deutschland stammen aus der Nutzung der Atomenergie.
Anhand des Druckwasserreaktors (14 der in der Bundesrepublik gebauten größeren 24 Leistungsreaktoren waren Druckwasserreaktoren) werden die Funktionsweise eines Atomkraftwerks, die vorhandenen Sicherheitsbarrieren und mögliche Sicherheitsprobleme exemplarisch vermittelt.

Material
Kurzvortrag zur Funktionsweise eines Atomkraftwerks inklusive PowerPoint Präsentation.
Ggfs. Kurzfilme aus dem Internet.
Arbeitsblatt: Lückentext zur Funktionsweise eines Atomkraftwerks.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
In einem Kurzvortrag erklärt die Lehrkraft die Funktionsweise eines Atomkraftwerks. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler mit Fachbegriffen wie Brennstäbe, Brennelemente, Kernspaltung, Kettenreaktion, Primär- und Sekundärkreislauf, etc. bekannt gemacht. Sie lernen die vorhandenen Sicherheitsbarrieren kennen. Anhand ausgewählter Störfälle bzw. Störfallszenarien werden mögliche Risiken erläutert.
Die Sicherung des Lerninhalts wird mittels eines Lückentextes vorgenommen.

Thema des Moduls 3: Katastrophale Ereignisse

Geplant für 90 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
► beschreiben die Ereignisse in Hiroshima und Nagasaki, Tschernobyl und Fukushima,
► erläutern jeweils Ursachen und Auswirkungen der Ereignisse,
► arbeiten die Folgen für die Haltung der Gesellschaft und der Parteien in Deutschland heraus,
► erkennen die Abhängigkeit der festgelegten Grenzwerte von aktuellen Ereignissen.

Didaktische Reduktion
Anhand der bekanntesten Ereignisse in Zusammenhang mit radioaktiver Verstrahlung, den Atombombenabwürfen auf Hiroshima und Nagasaki sowie den Havarien in den Atomkraftwerken Tschernobyl und Fukushima Daiichi, lernen die Schülerinnen und Schüler exemplarisch die kurz- und langfristigen Folgen von Verstrahlung, ihre grenzüberschreitende Reichweite, die Relativität von Grenzwerten sowie die Auswirkungen auf die Gesellschaft vor Ort und auf politische Entscheidungen in Deutschland kennen.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
Die Schülerinnen und Schüler wurden in einer vorangegangenen Stunde in Arbeitsgruppen eingeteilt. Dabei ist darauf zu achten, dass in jeder Arbeitsgruppe ausreichend Mitglieder mit Internetzugang sind. Sie recherchieren anhand der Quellen und Links in den Arbeitsblättern die Antworten auf untenstehende Fragen. Sie stellen ihre Präsentationen im Unterricht vor, Umfang max. 10 Minuten. Für jedes Thema stehen inklusive Nachfragen und Ergebnissicherung 25 Minuten zur Verfügung.

Fragen:
► Wo ist der Ort?
► Wann war das Ereignis?
► Was ist passiert?
► Welche Ursachen gab es dafür?
► Wer hat die Ereignisse herbeigeführt und ggfs. warum?
► Welche Folgen hatte die Katastrophe vor Ort?
► Welche Grenzwerte galten vor, während und nach der Katastrophe?
► Welche Auswirkungen gab es in Deutschland?

Es können Unterarbeitsgruppen gebildet werden, die unterschiedlich komplexe Fragepakete nach ihren individuellen Fähigkeiten übernehmen können. Weitere Fragestellungen für kleinere Referate sind möglich.

Material
Drei Arbeitsblätter: Hiroshima, Tschernobyl, Fukushima.

Tipp zu Tschernobyl und Fukushima: Ältere Familienmitglieder und Bekannte nach Erinnerungen fragen.

Thema des Moduls 4: Ionisierende Strahlung

Geplant für 90 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
► erläutern die physikalischen Grundlagen von Radioaktivität, den Unterschied zwischen Strahlung und Strahler und die verschiedenen Strahlungsarten,
► erklären den Begriff „Halbwertszeiten“ und vergleichen die Halbwertszeiten ausgewählter Radionuklide,
► beurteilen die gesundheitlichen Folgen von Radioaktivität auf den menschlichen Körper und setzen Art, Intensität und Dauer der radioaktiven Belastung mit den Schädigungen von Zellen in Beziehung,
► beschreiben mögliche Schutzvorrichtungen vor radioaktiver Strahlung.

Optimal wäre ein fächerübergreifender Unterricht mit Physik, Chemie und/oder Biologie.

Didaktische Reduktion
Die Schülerinnen und Schüler lernen anhand des Einführungsfilmes „SchwerpunktTHEMA Radioaktivität“ die wichtigsten Eigenschaften und Wirkungen radioaktiver Strahlung kennen. Sie vertiefen ihr Wissen anhand der weitergehenden Informationen in den Arbeitsblättern.

Material
Film „SchwerpunktTHEMA Radioaktivität“ zu den Grundbegriffen und zur Wirkung von Radioaktivität. Arbeitsblätter mit vertiefenden Informationen und Aufgaben.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
Als Einstieg in das Modul wird der Film „SchwerpunktTHEMA Radioaktivität“ gezeigt, in dem Dr. Alex Rosen, Oberarzt der Berliner Charité und Vorsitzender der Ärzteorganisation IPPNW, die Grundbegriffe radioaktiver Strahlung und ihre Wirkungsweise erklärt.
Anschließend werden Arbeitsblätter mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Informationen und Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler verteilt, die im Unterricht bearbeitet und gemeinsam ausgewertet werden.

Aufgaben zur Vertiefung des Wissens:
► Gegenüberstellung der Strahlenarten,
► Unterschied zwischen kurz- und langfristigen Strahlenschäden,
► Beschreibung von Strahlenschutzmaßnahmen,
► Begriffsdefinitionen,
► Zeitstrahl: Zuordnung von Halbwertszeiten.

Thema des Moduls 5: Atommüll

Geplant für 90 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
► kennen die Herkunft radioaktiver Abfälle und ihre gegenwärtigen Lagerstandorte,
► erklären die unterschiedlichen Kategorien, in die Atommüll eingeteilt wird,
► setzen die gewonnenen Erkenntnisse aus Modul 4 mit den Anforderungen an den Umgang mit radioaktiven Abfällen in Beziehung,
► vergleichen verschiedene Vorschläge zur dauerhaften Lagerung radioaktiver Abfälle,
► entwickeln eine erste Beurteilung des Umgangs mit radioaktiven Abfällen, die nach Modul 7 und 8 vertieft und konkretisiert wird.

In dieses Modul fließen Erkenntnisse aus Modul 4 ein. Es können Rückbezüge zum Einführungsmodul gezogen werden.

Didaktische Reduktion
Mit Hilfe des einführenden Filmes „SchwerpunktTHEMA Atommüll“ erhalten die Schülerinnen und Schüler Informationen über Herkunft, Mengen, Eigenschaften und Gefahren radioaktiver Abfälle. Darin werden ausgewählte „Entsorgungsoptionen“ diskutiert und Grundlagen der Endlagerpolitik in Deutschland zur Vorbereitung der Module 7 und 8 vermittelt. Anhand des Materials in den Arbeitsblättern wird das Wissen zur Betroffenheit, der Klassifizierung, der Herkunft und des Umgangs mit radioaktiven Abfällen vertieft.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
Zur Einführung in das Thema wird der Film „SchwerpunktTHEMA Atommüll“ gezeigt. Informationen aus dem Film werden von den Schülerinnen und Schülern in eine - in den Arbeitsblättern enthaltene - Mind-Map mit vorgegebenen Hauptsträngen eingetragen und die Ergebnisse in der Klasse zusammengetragen.
Anschließend erhalten die Schülerinnen und Schüler vertiefendes Material zu
► Vertiefung „Betroffenheit“: Karte „Standorte der Atommülllagerung“,
► Vertiefung „Müllarten“: Schaubild „Klassifizierung von Abfällen“,
► Vertiefung „Herkunft“:
Grafik „Vom Uranabbau zur langfristigen Lagerung“,
► Vertiefung „Wohin?“:
Informationen zur Freigabe radioaktiver Abfälle.

Zu den Vertiefungen werden Aufgaben gestellt, die in Einzelarbeit im Unterricht erarbeitet und anschließend im Plenum zusammengetragen werden.

Material
Film „SchwerpunktTHEMA Atommüll“ mit Informationen über Herkunft, Menge, Eigenschaften, Klassifizierung und Lagerung.
Arbeitsblätter mit Mind-Map und vertiefenden Informationen.
Faltblatt für alle SuS
► Standorte atomarer Anlagen in Deutschland,
► Atommüllproduktion vom Uranabbau bis zur Atommülllagerung.

Thema des Moduls 6: Atompolitik

Geplant für 90 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
► erklären die Gründe für den Einstieg in die Atomenergienutzung,
► erläutern die Haltung von Parteien, Wissenschaft und Wirtschaft in den 1960er und 1970er Jahren zu Atomenergie und Atommüll,
► vergleichen die aktuellen Aussagen von Parteien, Wissenschaft und Wirtschaft damit,
► nehmen zu Vor- und Nachteilen der Atomenergienutzung Stellung.

Didaktische Reduktion
Anhand von Originalzitaten aus verschiedenen Jahrzehnten werden die Schülerinnen und Schüler mit den politischen Einstellungen unterschiedlicher Stakeholder zur Nutzung der Atomenergie, sowie ihre Wandlung über die Jahrzehnte hinweg vertraut gemacht. Sie lernen dabei die Gründe für und gegen die Atomenergienutzung kennen und erfahren, wie Ereignisse und Einflüsse auf politisches Handeln wirken.

Material
Arbeitsblätter mit Aussagen der entsprechenden Akteure.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
Die Lerngruppe wird in zwei Hauptgruppen aufgeteilt „Damals“ (1960er bis 1980er) und „Heute“ (2011ff.). Dazu werden wiederum Untergruppen gebildet:
► „Damals“: CDU/CSU, SPD, Grüne, Gewerkschaften, Industrie, Jugendverbände, Bürgerinitiativen
► „Heute“: CDU/CSU, SPD, FDP, Gewerkschaften, Industrie, Lobbyverbände pro Atom, Umweltverbände

Anhand ausgeteilter Quellen und eigener Recherchen werden die Schülerinnen und Schüler zu Expertinnen und Experten.
Mittels zweier Fishbowl-Diskussionen „Damals“ und „Heute“ wird dann jeweils von den Expertinnen und Experten die Frage diskutiert „Soll ein Atomkraftwerk gebaut werden?“ Dabei werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den Positionen „Damals“ und „Heute“ herausgearbeitet.
Am Ende diskutiert die Lerngruppe gemeinsam die Frage, ob es richtig war, wie damals entschieden worden ist und wie heute entschieden wird.

Anstatt einer Fishbowl-Diskussion kann auch ein anderes Format gewählt werden. Wichtig ist, dass am Ende alle „Expertinnen“ und „Experten“ zu Wort gekommen sind.

Thema des Moduls 7: Endlagerung in Deutschland – Bisherige Projekte

Geplant für 135 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
► können die bisherigen Endlagerprojekte ASSE II, Morsleben, Schacht KONRAD und Gorleben beschreiben und einordnen,
► wenden Fachbegriffe an,
► erklären die Grundzüge der Endlagerpolitik,
► setzen die Proteste dazu in Beziehung.

Didaktische Reduktion
In der intensiven Beschäftigung in Arbeitsgruppen mit jeweils einem konkreten Endlagerprojekt lernen die Schülerinnen und Schüler die bisherige Endlagerpolitik in Deutschland, die Gründe für die jeweilige Standortauswahl, die jeweilige Protestbewegung und die aktuellen Probleme der Projekte kennen. Gleichzeitig werden generelle Probleme der Endlagersuche identifiziert.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
Die Schülerinnen und Schüler wurden in einer vorangegangenen Stunde in vier Arbeitsgruppen zu den Endlagerprojekten ASSE II, Morsleben, Schacht KONRAD und Gorleben eingeteilt. Gegebenenfalls wurden sie in die spezifischen Eigenheiten des jeweiligen Formats ihrer späteren Präsentation eingeführt (Interview / Gerichtsverhandlung / Podiumsdiskussion / Zeitungsartikel / Leserbrief / Blogbeitrag). Sie erarbeiten in Hausarbeit die Antworten auf untenstehenden Fragen und vertiefen ihr Wissen zum jeweiligen Projekt. Anhand der jeweils gestellten Aufgabe werden sie Expertinnen und Experten der Pro- und Kontra-Positionen.

Zur Vorbereitung sollten zwei Wochen Zeit gegeben werden.

Fragen:
► Wo ist die Anlage?
► Was für eine Anlage ist es (welches Wirtsgestein)?
► Welche Vornutzung der Anlage gab es?
► Wann soll mit der Einlagerung radioaktiver Abfälle begonnen werden bzw. wann wurden radioaktive Abfälle eingelagert?
► Welche radioaktiven Abfälle sollen eingelagert werden bzw. wurden eingelagert?
► Wie ist der aktuelle Zustand der Anlage?
► Welche Gründe sprechen laut Betreiber für den Standort?
► Welche Gründe sprechen laut Kritikerinnen und Kritikern gegen den Standort?

Material
Arbeitsblätter zu:
ASSE II,
ERA Morsleben,
Schacht KONRAD,
Salzstock Gorleben

Im Unterricht wird im ersten Schritt gemeinsam die in der Handreichung aufgeführte Tabelle zu den Projektdaten (Zeilen 1–7) ausgefüllt.
Anschließend präsentieren die Schülerinnen und Schüler die Ergebnisse ihrer Arbeitsgruppe in einer Pro-/Kontra-Darstellung und erläutern die spezifischen Probleme des jeweiligen Projektes.
Anhand der Pro-/Kontra-Darstellung vervollständigt die gesamte Lerngruppe die Tabelle (Zeilen 8–10).
Im letzten Schritt arbeitet die Lerngruppe heraus, welche Probleme und Fragen für alle Endlager relevant sein können.

Spezifische Schwerpunkte für die einzelnen Anlagen:

ASSE II – altes Salzbergwerk, 1967–1978 Einlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen, Altlast, Rückholung des Mülls wird vorbereitet.
Schwerpunkte: Reversibilität von Entscheidungen, ethische Risikoabwägung, institutionalisierte Beteiligung der Bevölkerung.

Morsleben – altes Salzbergwerk, DDR-Endlager, von 1990–1998 von der BRD weiter benutzt, geologische Probleme ähnlich wie in der ASSE II.
Schwerpunkte: Gesamtdeutsche Geschichte, Umgang der BRD mit Altlasten aus der DDR-Zeit.

Schacht KONRAD – altes Eisenerzbergwerk, 2002 genehmigt, wird für den Betrieb umgebaut, verzögert sich erheblich, Inbetriebnahme frühestens 2027.
Schwerpunkte: einziges genehmigtes Endlager, 40 Jahre altes Projekt, breite gesellschaftliche Ablehnung vor Ort.

Gorleben – einziger bisher projektierter Standort für hochradioaktive Abfälle. Derzeit wegen Standortauswahlverfahren zurückgestellt, Zukunft ungewiss.
Schwerpunkte: Spektakuläre Proteste, Überleitung zum Standortauswahlverfahren.

Settings für die Pro/Kontra-Darstellung

► ASSE II: Es ist 2012. Der Bundestag hat noch nicht entschieden, ob der Müll aus der ASSE II wieder herausgeholt werden soll oder nicht. Ein Schüler / eine Schülerin übernimmt die Rolle eines Journalisten / einer Journalistin, die verschiedene Personen zu ihrer Meinung befragt. Entwickelt Interviewfragen, schlüpft in verschiedene Rollen (Anwohnende, Betreiber, Politiker, Wissenschaftler, etc.) und lasst Euch zu Eurer Meinung über die Rückholung interviewen.

► Morsleben: Es ist 1991. Mit dem Einigungsvertrag der BRD und der DDR wurde Morsleben zum gesamtdeutschen Endlager. Eine Bürgerinitiative versucht, die weitere Einlagerung zu stoppen und hat eine Klage eingereicht. Jetzt ist die Gerichtsverhandlung. Tragt dem Gericht Eure Argumente vor, warum das Lager weiter genutzt bzw. nicht mehr genutzt werden soll.

► Schacht KONRAD: Ihr seid die Teilnehmenden einer Podiumsdiskussion, die Lerngruppe ist das Publikum. Nehmt jeweils die Positionen für und gegen das Projekt ein. Schlüpft in die Rollen der Betreiber, der Bundesregierung und der verschiedenen Gruppen, die gegen ein Atommülllager Schacht KONRAD argumentieren. Ein Mitglied Eurer Gruppe übernimmt die Rolle der Diskussionsleitung.

► Gorleben: Ihr wollt eine Demonstration organisieren, auf der gefordert wird, Gorleben als Standort für ein Endlager aufzugeben. Ein Teil Eurer Gruppe schreibt einen Text für die Lokalzeitung, der die Menschen überzeugen soll, sich zu beteiligen. Ein anderer Teil schreibt einen Leserbrief oder Blogbeitrag, warum das Projekt gut ist und nicht aufgegeben werden soll. Beide Ergebnisse werden der Lerngruppe vorgelesen.

Thema des Moduls 8: Endlagerung in Deutschland – Standortauswahlverfahren

Geplant für 135 Minuten

Angestrebter Kompetenzzuwachs
Die Schülerinnen und Schüler
► beschreiben das Standortauswahlverfahren hinsichtlich Zielsetzung und Verlauf, Vorgehen bei der Auswahl der Standorte, Akteure und ihre Aufgaben, sowie Öffentlichkeitsbeteiligung und Einflussnahme,
► beurteilen die Planungen anhand der Begriffe Generationengerechtigkeit, Partizipation und Reversibilität,
► setzen ihre Kenntnisse über das Standortauswahlverfahren in Bezug zu ihrer eigenen Lebensrealität und nehmen zu den Auswirkungen Stellung.

Didaktische Reduktion
Anhand der Konzepte Generationengerechtigkeit, Partizipation und Reversibilität lernen die Schülerinnen und Schüler das Standortauswahlverfahren hinsichtlich des Verlaufs, der Teil- und Zielsetzungen und der gesellschaftlichen Auswirkungen kennen.

Darstellung des Lehr-Lern-Prozesses
Den Schülerinnen und Schülern wird ein einführender Text über das Standortauswahlverfahren mitgegeben. Anhand dieses Textes sowie weiterer angegebener Quellen sollen sie in Hausarbeit Tabellen zu folgenden Fragestellungen ausfüllen: Welche gesetzliche Regelung gibt es? Wie ist der Ablauf des Suchverfahrens geplant? Wie sieht die Beteiligung der Bevölkerung aus und welche Rechte haben die Bürgerinnen und Bürger? In welchen Regionen soll ein Standort gesucht werden? Zu Beginn der Stunde werden die Ergebnisse der Aufgabe zusammengetragen.
Anschließend führt die Lehrkraft mit einem mündlichen Vortrag über das Vorgehen beim Modul Endlagerung – Standortauswahlverfahren ein. Dabei werden die Methodik des Stationenlernens sowie der Stundenverlauf erklärt. Die Lehrkraft hat die Stationen „Generationengerechtigkeit“, „Partizipation“ und „Reversibilität“ anhand der Arbeitsmaterialien im Klassenraum aufgebaut. Die Schülerinnen und Schüler werden in vier Arbeitsgruppen aufgeteilt: Generationengerechtigkeit, Partizipation, pro Rückholbarkeit und kontra Rückholbarkeit. Anhand von Arbeitsblättern werden die Stationen bearbeitet und die Ergebnisse anschließend der Lerngruppe vorgetragen.

Material
Arbeitsblätter zum Standortauswahlgesetz und den drei Stationen Generationengerechtigkeit, Partizipation und Reversibilität.

Bewertung des Standortauswahlverfahrens
Im nächsten Schritt sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse über „Generationengerechtigkeit“, „Partizipation“ und „Reversibilität“ auf das Standortauswahlverfahren übertragen. Sie sollen bewerten, inwieweit das Verfahren diesen drei Prinzipien gerecht wird. Dabei können pro Kategorie die Noten 1–6 vergeben werden. Die Noten werden entweder nach einer Diskussion von der Lerngruppe gemeinsam vergeben oder jede/r Einzelne vergibt Noten und die Ergebnisse werden zusammengetragen.

Zum Abschluss werden Blitzlichtrunden zu folgenden Fragen durchgeführt:
► Würdest du dich gerne am Standortauswahlverfahren beteiligen wollen? (Handzeichen Ja/Nein)
► Hast du eine Idee, in welcher Form du dich beteiligen wollen würdest?
► Glaubst du, dass eine gute Entscheidung für die nächsten Generationen getroffen werden kann?
► Was würdest du tun, wenn dein Wohnort als ein geeigneter Standort ausgewählt wird?
► Hast du dir anhand der Materialien einen guten Einblick in das Standortauswahlverfahren erarbeiten können?

Wünschenswert wäre, dass die SuS das Blitzlicht auch schriftlich festhalten.

Feedback

Wir freuen uns über Ihr Feedack!
Senden Sie dazu gerne diesen Feedback-Bogen an:

Atommüllreport
c/o Arbeitsgemeinschaft
Schacht KONRAD e.V.
Bleckenstedter Straße 14a
38239 Salzgitter
info@atommuellreport.de

In welchem Kontext wurde das Unterrichtsmaterial eingesetzt?

Schulform:

Klassenstufe:

Fächer:

Projekt o.a.:

In welchem Umfang wurde das Unterrichtsmaterial eingesetzt?

Gesamte Unterrichtseinheit [ ] Ja

Module Nr.:

Wieviele Unterrichtsstunden wurden dafür insgesamt benötigt?

Hat die von uns veranschlagte Zeit ausgereicht? [ ] Ja [ ] Nein

Falls nein, für welche Module nicht?

Bitte beurteilen Sie folgende Eigenschaften des Unterrichtsmaterials mit Noten von 1–6:

Übersichtlichkeit:

Verständlichkeit:

Motivierend:

Bitte beurteilen Sie die Filme und den Vortrag „Atomkraftwerk“ mit Noten von 1–6:

Film „SchwerpunktTHEMA Radioaktivität“:

Film „SchwerpunktTHEMA Atommüll“:

Vortrag zur Funktionsweise eines Atomkraftwerks:

Waren die Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler (ggfs. nach Modulen differenziert):

[ ] zu leicht Module Nr.:

[ ] angemessen Module Nr.:

[ ] zu schwierig Module Nr.:

War das Glossar ausreichend?

[ ] Ja [ ] Nein

Falls nein, was sollte aufgenommen werden?

Waren die Zusatzinformationen für Lehrkräfte:

[ ] zu wenige [ ] angemessen [ ] zu viele?

Blieben Schülerfragen offen?

[ ] Ja [ ] Nein

Falls ja, welche?

Welches Thema war für die Schülerinnen und Schüler am spannendsten?

Haben Sie Kürzungsvorschläge?

Welche Aspekte sollten bei einer Überarbeitung berücksichtigt werden?

Eigene Anmerkungen: