

SWR2 Wissen

Plutonium – Ein Bomben-Element schreibt Weltgeschichte

Von Andrea Rehmsmeier

Sendung vom: Montag, 15. Januar 2024, 8.30 Uhr

Redaktion: Lukas Meyer-Blankenburg

Regie: Günter Maurer

Produktion: SWR 2024

Radioaktiv, waffenfähig und extrem toxisch – Plutonium ist einer der gefährlichsten Stoffe, den Menschen je entwickelt haben. Heute finden sich seine Partikel überall auf der Welt.

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/podcast-swr2-wissen-100.xml>

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...

Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIFT

Sprecherin:

Am 14. Dezember 1940 führt der US-amerikanische Physiker Glenn Seaborg ein folgenschweres Experiment durch: Er beschießt den radioaktiven Spaltstoff Uran mit Schwerem Wasserstoff. Beim Zerfall der Atomkerne erhält er silberglänzendes, radioaktives Schwermetall. Seaborg benennt es nach dem Planeten Pluto, der den Namen des Gottes der Unterwelt trägt: Plutonium. Einer der gefährlichsten Stoffe, den Menschen jemals entwickelt haben.

Atmo 1:

Countdown und Explosion

Sprecherin:

Am 16. Juli 1945 explodiert auf einem Testgelände in der Wüste von New Mexico die erste Atombombe der Welt. Nur wenige Tage später, am 9. August, wirft ein US-Kampffjet über der japanischen Stadt Nagasaki die Bombe „Fat Boy“ ab. Sie enthält fünf Kilogramm Plutonium. 60.000 Menschen sterben auf der Stelle. – Heute, nach Jahrzehnten des nuklearen Wettrüstens und der Atomstromproduktion, ist Plutonium überall.

Ansage:

Plutonium – Ein Bomben-Element schreibt Weltgeschichte. Von Andrea Rehmsmeier.

Sprecherin:

Plutonium findet sich weltweit in den Kernwaffenarsenalen der Atommächte, in AKW-Zwischenlagern und -Abklingbecken. Als strahlende Partikel hat sich das von Menschen gemachte Plutonium selbst in den abgelegensten Weltgegenden im Sediment abgelagert. Ein internationales Wissenschaftlerteam will Plutonium deshalb zum Marker des Menschen-Zeitalters erklären: des Anthropozän. Das Element Pu [sprich: Pee-uh], wie Plutonium abgekürzt wird, erzählt von einer Spezies, die einen Super-Rohstoff erschuf und dann die Kontrolle verlor.

O-Ton 1 Jürgen Renn, Wissenschaftshistoriker:

Plutonium ist ein guter Zeitzeuge für das Anthropozän, weil es so plötzlich in größeren Mengen auftaucht, durch die Atombomben-Explosionen. Vorher gab es das in geringsten Mengen – vielleicht mal in einem natürlichen älteren Gestein, aber nur sehr schwer nachweisbar. Man hat das Plutonium ja erst entdeckt im Atomzeitalter.

Sprecherin:

Jürgen Renn, Physiker und Direktor am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, forscht für die „Arbeitsgruppe Anthropozän“. Das internationale Forscherteam will beweisen, dass der Mensch den Planeten Erde innerhalb von wenigen Jahrzehnten tiefgreifend verändert und gestaltet hat. Den Nachweis für diese These finden die Wissenschaftler in der Geologie: in den Ablagerungen der Partikel, die – Jahr für Jahr, Schicht für Schicht – aus der Atmosphäre auf die Erde niedergerieselt sind. Diese Sedimentschichten, wenn sie an

bestimmten geografischen Orten entnommen werden, sind wie ein Archiv. Es zeigt die prägenden Einflüsse der einzelnen Jahre mit erstaunlicher Genauigkeit. „Geologie der Gegenwart“ nennt Jürgen Renn das.

O-Ton 2 Jürgen Renn:

Wir sind inzwischen so weit, dass wir aus diesen Erfahrungen ja geradezu eine neue Disziplin geschaffen haben: die Geo-Anthropologie, die sich diese Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt auf einer globalen Skala anschaut und versucht, das Ganze systemisch zu erfassen und zu verstehen. Mit der Schlüsselfrage: Wie sind wir ins Anthropozän hineingekommen, wie können wir darin überleben, wie geht es weiter?

Sprecherin:

Die Spuren des Menschen in der Geologie nennen die Wissenschaftler „Marker“. Und davon gibt es eine ganze Reihe: Rußpartikel aus fossilen Energieträgern, Blei aus dem Bergbau, Mikroplastik, Spuren von Beton, Bodenauslaugung durch saure Niederschläge. Mehr dazu hören Sie in der SWR2 Wissen Folge: „Der Mensch als geologische Kraft – Leben wir im Anthropozän?“ Keiner der genannten Marker ist jedoch so auffällig wie das Plutonium.

O-Ton 3 Jürgen Renn:

Es ist global nachweisbar. Und es hat eine – einige Isotope jedenfalls, die hier relevant sind – sehr hohe Halbwertszeit. Das heißt, es ist in Zehntausenden von Jahren nach wie vor nachweisbar.

Sprecherin:

Es ist nur wenige Jahre her, da sah es so aus als wollte die Menschheit ihr Plutonium-Problem lösen. US-Präsident Barack Obama – mit seiner Vision von „Global Zero“, der atomwaffenfreien Welt – hatte eine neue Abrüstungsinitiative angestoßen. Damals, in den Jahren 2011 und 2012, habe ich das zum Anlass genommen, der Spur des radioaktiven Schwermetalls Plutonium rund um den Globus zu folgen, und seine Geschichte zu erzählen. Was ist von dieser hoffnungsvollen politischen Ära heute noch übrig?

Atmo 2:

Animationsfilm (englisch): To start the chain reaction all we need is one neutron...

Sprecherin:

Ein US-Propagandafilm aus den 1960er-Jahren: eine atomare Detonation, kindgerecht aufbereitet mit lustigen Zeichentrickfiguren. (Regie: Atmo 2 ggf. freistehend: One neutron is enough to start it. [Explosion und Musik]) Das Atomtest-Museum am Rand von Las Vegas ist voll von solchen Kuriositäten. Die Dauerausstellung ist den über 100 überirdischen Atomwaffentests gewidmet, die die USA zwischen 1951 und 1962 in der Wüste von Nevada durchgeführt haben – in Sichtweite der Casinos und Hochzeitskapellen: Dutzende Monitore zeigen sie als grandiose Spektakel: Lichtblitz, Druckwelle, pulverisierte Häuserfassaden, verglühende Schaufensterpuppen.

O-Ton 4 Laten O'Neill, Zeitzeuge:

This is the best thing for kids ... Here it is, right there.

Übersetzer 1:

Das hier mögen die Kinder am liebsten: Hier sehen Sie die Schockwelle durch die Wüste rasen. Diese Brücke hier wird kaum erschüttert. Aber achten Sie auf die Nadelbäume. Erst der Lichtblitz, und hier sehen Sie die Nadeln auflodern in der Hitzewelle. Der Wind weht in diese Richtung. Die Schockwelle kommt aus der anderen Richtung und bahnt sich ihren Weg. So, hier ist sie.

Atmo 3:

Atomtestmuseum Detonation

Sprecherin:

Der Rentner Laten O'Neill, Zeitzeuge. Im Jahr 2011 arbeitet er als Ehrenamtlicher für das Atomtestmuseum Las Vegas. Seine Führungen macht er mit sichtlicher Begeisterung. In jungen Jahren war er der Strahlenschutzbeauftragte auf dem Nevada Atomtestgelände. Ausgerechnet die Opfer der Atomwaffentests aber kommen in seinen Erzählungen nicht vor. Dabei waren es viele. Insgesamt 528 überirdische Atomtests weltweit schleuderten damals ihren plutonium- und uranhaltigen Fallout in die Atmosphäre. Zwischen 3000 und 5000 Kilo Plutonium sollen auf diese Weise freigesetzt worden sein. Wie viele Krebstode sie verursacht haben, ist umstritten. Die ärztliche Friedensorganisation IPPNW [sprich engl.: Ai-Pi-Pi-Än-Dabbeljuh] schätzt die Zahl der Opfer auf 2,4 Millionen weltweit. **[OC Beginn:** Die prominentesten Opfer: Die Schauspiel-Ikonen John Wayne und Susan Hayward. Sie waren im Jahr 1954 für Dreharbeiten in der Wüste Nevada. Beide erlagen Jahrzehnte später ihren Krebsleiden, ebenso wie auffällig viele Mitglieder der Filmcrew. **Ende OC]**

O-Ton 5 Laten O'Neill (englisch):

I watched five nuclear atmospheric shots ... You can't see it coming. It's there.

Übersetzer 1:

Ich habe fünf oberirdische Atombombentests miterlebt. Meine persönliche Meinung ist: Sie waren wunderschön. Diese Farbenspiele in Rot- und Gelbtönen. Das Feuer und dieser Lärm, wenn die Druckwelle dich erreicht. Das sind Kräfte, stark genug, um Häuser umzuwerfen. Ich selbst war so nah dran, dass ich einmal gegen meinen Wagen geschleudert wurde. Dass die Druckwelle kommt, das wusste ich – aber nicht, wann. Man sieht sie nicht kommen, so schnell ist sie da.

Sprecherin:

Überirdische Atomwaffentests sind seit 1963 verboten. Der Kernwaffenteststopp-Vertrag von 1996 verbietet sie auch unterirdisch. Insgesamt 41 Kerntechnikstaaten haben ihn unterschrieben: Russland, die USA, aber auch viele Nichtatomwaffenstaaten wie Deutschland. Doch der Vertrag hat einen Schönheitsfehler: Formal ist er nie in Kraft getreten. Einige wichtige Atomwaffenstaaten haben ihn nur unterschrieben, nicht aber ratifiziert. Auch nicht die USA. Auch nicht unter Präsident Barack Obama, der für seine Vision einer atomwaffenfreien Welt 2009 den Friedensnobelpreis erhalten hatte. Die russische

Staatsduma hat ihre Ratifizierung im Oktober 2023 widerrufen. Politische Beobachter fürchten eine neue Ära der Atomtests könnte bevorstehen.

Atmo 4:

Schauinsland draußen

Sprecherin:

Sattgrüne Berge, Kuhwiesen, dichte Tannenwälder: Der Schauinsland im Schwarzwald, nahe Freiburg. Hier, in einer Höhe von etwa 1200 Metern, gibt es weder Großstadt-Abgase noch Industrieemissionen. Am Waldrand steht ein Gebäude, das aus der Ferne aussieht wie eine Berghütte. An der Eingangstür aber hängt das Schild „Bundesamt für Strahlenschutz“.

Atmo 5:

Andreas Bollhöfer erzählt: „Also in den 40er- und 50er-Jahren haben Wissenschaftler hier oben von der Universität Freiburg Messungen durchgeführt im Schauinsland...“

Sprecherin:

Als Freiburger Forscher damals mit der Aufzeichnung der Gammastrahlung in der Atmosphäre begannen, war von menschengemachter Radioaktivität noch gar nicht die Rede gewesen, erzählt der Physiker Andreas Bollhöfer. In den frühen 1950er Jahren allerdings änderte sich das. Damals stieg die Konzentration radioaktiver Partikel in der Atmosphäre sprunghaft an. Die Forscher waren zunächst ratlos.

O-Ton 6 Andreas Bollhöfer, Physiker:

Aus den Augen, aus dem Sinn. Wie kann uns etwas betreffen, was so weit entfernt in der Wüste von Nevada passiert? Aber es wurde dann tatsächlich das erste Mal hier dieser Fallout gemessen. Und 1957 wurde dann die Entscheidung getroffen, dass hier eine permanente Messstation für atmosphärische Radioaktivität betrieben werden soll.

Sprecherin:

Heute ist klar: Der Fallout der Atomwaffentests war bis zum Schauinsland gelangt. Heute gehört die Station auf dem Schauinsland zu einem internationalen Netzwerk von Messstationen, die für die Überwachung des Kernwaffenteststopp-Vertrags zuständig sind. Sie ist die einzige ihrer Art in Mitteleuropa, die radioaktives Xenon und Partikel im 24-Stundentakt misst. Wird irgendwo auf der Welt eine heftige Erschütterung registriert, und die Messstationen registrieren einige Tage darauf erhöhte Radioaktivitäts-Werte, dann ist das ein Hinweis auf einen illegalen Kernwaffentest. Auf diese Weis hat im Jahr 2006 eine kanadische Station einen illegalen Atomwaffentest Nordkoreas nachgewiesen. Denn radioaktive Elemente wie Cäsium, Strontium, Jod oder das Gas Xenon können mit dem Wind in kurzer Zeit weite Strecken zurücklegen. Sind sie erst einmal in der Atmosphäre, verteilen sie sich schnell rund um den Globus.

Atmo 6:

Snow White von außen

Sprecherin:

Unweit des Hauptgebäudes der Messstation von Andreas Bollhöfer, an einem Bergwanderweg, steht ein kastenförmiges, weißes Häuschen mit einer sogenannten Sammelanlage. Auch sie misst die Gammastrahlung der radioaktiven Partikel in der Atmosphäre. Das Gerät – weiß, mit Klappe und Lüftungsschacht – sieht aus wie ein Kamin, aber es lärmt wie ein Staubsauger.

O-Ton 7 Andreas Bollhöfer:

Das ist ein Staubsammler, der sogenannte „Snow White“. Dieser Sammler saugt mit 1000 Kubikmeter pro Stunde Luft durch den Filter. Das sind 33 Kästen Sprudel pro Sekunde, die sozusagen durch diesen Filter durchgesaugt werden.

Sprecherin:

„Snow White“ ist aufwändig in der Bedienung, aber sehr genau im Ergebnis, sagt Andreas Bollhöfer. Jeden Montag um 6 Uhr früh wird die Messung von Hand gestartet. Eine Woche lang sammeln sich die radioaktiven Partikel aus der eingesaugten Umgebungsluft auf dem Filter. Üblicherweise handelt es sich um natürliche Radionuklide, die aus uranhaltigem Gestein austreten und schnell zerfallen. Wenn jedoch die Radioaktivität auf dem Filter mehrere Tage lang erhöht ist, dann ist das ein Alarmzeichen: Dann muss es weitere radioaktive Partikel in der Atmosphäre geben – solche, die aus menschengemachter Kernspaltung stammen. Insbesondere das Cäsium-Isotop 137 gilt als praktikables Warnelement: Das künstlich erzeugte Radionuklid wird bei Nuklearunfällen und Kernwaffentests freigesetzt, und es ist es gut messbar.

O-Ton 8 Andreas Bollhöfer:

Das letzte Mal hatten wir eine geringe Konzentration gemessen, als wir so ein Saharastaub-Event hatten, hier in Freiburg. Den haben wir relativ häufig. Dann ist tatsächlich die Luft rot. Und in so einem Event haben wir tatsächlich erhöhte Cäsium-Konzentrationen gemessen. Und gleichzeitig auch eine etwas erhöhte Plutonium-Konzentration.

Sprecherin:

Die radioaktiven Partikel müssen aus dem Fallout der 1950er und 1960er Jahre stammen, der vom Wind immer wieder aufgewirbelt wird. Ein Cocktail aus den verschiedenen Zerfallsprodukten, die den Forschern und Strahlenschützern unterschiedliche Informationen liefern. Cäsium – per Gammastrahlen-Messung leicht nachweisbar, aber schnell zerfallen – warnt vor illegal durchgeführten Atomwaffentests. Plutonium, das schwerste und langlebigste Element, liefert über tausende von Jahren den Nachweis über nukleare Ereignisse. Bei kleineren Explosionen sinken die Schwermetall-Partikel schnell herab, zumeist in unmittelbarer Umgebung. Werden sie dagegen von einer heftigen Detonation viele Kilometer in die Höhe geschleudert – in die Stratosphäre, wo der Luftwiderstand gering ist – nehmen sie denselben Weg wie der übrige Fallout.

O-Ton 9 Andreas Bollhöfer:

Plutonium, das hat glaube ich eine Aufenthaltszeit in der Stratosphäre zwischen ein und zwei Jahren. In der Zeit kann das schon sehr, sehr gleichmäßig verteilt werden. Aber entscheidend war wirklich, dass viele, viele der atmosphärischen Tests wirklich

auch so gewaltig waren, dass Teile der radioaktiven Elemente auch bis in die Stratosphäre verfrachtet wurden.

Atmo 7:

Bustür schließen, losfahren

Sprecherin:

Wenn Bollhöfer dieser Tage durch die idyllische Schwarzwaldlandschaft nach Hause fährt, dann macht er sich Sorgen. Gesundheitsschädlich sind die geringen Plutonium-Mengen, die die Messstation Schauinsland hin und wieder nachweist, zwar nicht. Aber sie sind eine Warnung.

O-Ton 10 Andreas Bollhöfer:

Sobald ein Staat von diesen größeren Staaten anfangen würde, Kernwaffen wieder zu testen, ziehen die anderen hundert Prozent nach. Und dann sind wir wieder in der Spirale drin.

Sprecherin:

Es gibt Orte auf der Welt, deren Geologie wie ein Zeitarchiv ist. Der Crawford See im kanadischen Ontario ist so ein Ort: ein tiefes Gewässer inmitten eines Naturschutzgebietes. Was von der stillen Wasseroberfläche auf den Grund herabsinkt, bleibt dort über Zeitalter liegen. Für die Wissenschaftler der Arbeitsgruppe Anthropozän ist das ein Glücksfall, sagt Wissenschaftshistoriker Jürgen Renn. Die Sedimentschichten hier im Crawford See bilden Ereignisse und Entwicklungen der einzelnen Jahrgänge mit erstaunlicher Exaktheit ab – genauer als jeder andere der insgesamt zwölf abgeschiedenen Orte, an denen die Forscher Bodenproben entnommen haben.

O-Ton 11 Jürgen Renn:

Da sind schon frühe menschliche Spuren früher Besiedlung durch indigene Völker sichtbar. Das sind dann die Spuren der Kolonisation Amerikas sichtbar. Aber da ist eben auch sehr deutlich dieses Plutonium-Signal und sehr differenziert sichtbar. Sehr differenziert heißt: Es hat ja auch nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs dann immer wieder auch die atmosphärischen Atombombenexplosionen gegeben, dann auch immer wieder Stopps. Dann hat es mal wieder in den 60ern wieder eine Beschleunigung gegeben. Alles diese Prozesse lassen sich sehr genau ablesen.

Sprecherin:

An den Bohrkernen vom Grund des Crawford Sees können Wissenschaftler wie Jürgen Renn ablesen: Über Jahrmillionen ist die Erde ein relativ ein stabiles System gewesen. Klimaerwärmung, Eisschmelze – all das hat es auch früher schon gegeben, aber es dauerte Zehntausende Jahre. Jetzt aber, unter dem Einfluss der Menschen, verändert sich der Planet in rasantem Tempo.

O-Ton 12 Jürgen Renn:

Das hat schon was Paradoxes, dass das Anthropozän an einem so idyllischen Ort festgemacht wird, obwohl es doch ein Zeitalter extrem dramatischer Umweltveränderungen ist.

Sprecherin:

Seit Mitte der 1960er-Jahre hat sich kein neues Plutonium mehr aus der Atmosphäre auf dem Boden abgelagert, verraten die Analysen der Bohrkern-Schichten – eine Folge des ersten Kernwaffenteststoppvertrags. Das bedeutet allerdings nicht, dass kein Waffenplutonium mehr weiterverbreitet wurde. Im Gegenteil: Der Spaltstoff ist in die Massenproduktion gegangen – tonnenweise, in vielen Staaten der Welt. Heute gibt es mehr Waffenplutonium als je in Sprengköpfen verbaut werden könnte.

Sprecherin:

Um zu verstehen, welche Langzeitschäden Plutonium anrichten kann, wenn es in hohen Dosen auftritt, hilft ein Blick nach Russland, genauer nach: „Maják“ auf Deutsch: „Leuchtturm“. Die riesige kerntechnische Anlage hat ihren Sitz im südlichen Ural. Hier hat die Sowjetunion einst das Waffenplutonium für ihre nuklearen Arsenale produziert. Heute steht der Name sinnbildlich für mutwillige Anordnungen und sträflichen Leichtsinns im Umgang mit hochgefährlichem Strahlenmaterial – und für den best-verschwiegenen Atomunfall der Geschichte. Ende der 1949er-Jahre ordnete Josef Stalin, entsetzt über die US-amerikanischen Atomwaffentests, an, so schnell wie möglich tonnenweise Plutonium zu produzieren. Die hochradioaktiven Abfälle, die dabei entstanden, wurden von den unerfahrenen Maják-Angestellten einfach in ein nahegelegenes Flüsschen geleitet. Keine zehn Jahre später explodierte auf dem Gelände ein 80-Tonnen-Container mit Atommüll. Der radioaktive Cocktail aus Plutonium, Cäsium, Strontium und anderen Zerfallsprodukten setzte Strahlendosen in der Größenordnung des Tschernobyl-GAU frei. Im Westen wurde all das erst Jahre später, zur Zeit der Perestroika bekannt.

Atmo 8:

Wohnungsgeräusche

Sprecherin:

Heute gelten am Süduural eine halbe Million Menschen als Strahlenopfer. Eine von ihnen ist die Tatarin Gulschara Nadschibulovna aus dem Dorf Tatarskaja Korabolka. Im Jahr 2012 habe ich sie besucht

O-Ton 13 Gulschara Nadschibulovna, Zeitzeugin:

Vot my ubirali kartoschku ... nachalos voina ...

Übersetzerin 1:

Wir haben gerade Kartoffeln geerntet. Plötzlich gab es eine starke Explosion, die Erde bebte von der Erschütterung. Wir Kinder sind nach Hause gelaufen. Von dort haben wir alles beobachtet: Wie die Erde sich hebt, und eine schmutzige, rote Wolke emporsteigt. Groß wie der Himmel! Im Haus sind alle Fenster zersprungen. Die Erwachsenen haben sich versteckt und geschrien: Krieg!

Sprecherin:

Während des Interviews neben Gulschara Nadschibulovna, im Babystuhl, saß ihre Enkelin Veronika – eine Dreijährige mit einer wuchtigen Halskrause: Ihre Halswirbel: zu weich, um den Kinderkopf zu tragen. In Tatarskaja Korabolka kommen viele

schwerbehinderte Kinder zur Welt. Damals, nach dem Atomunfall am 29. September 1957, ließ die Gebietsregierung nur die russische Bevölkerung evakuieren. Viele derer, die wie die Tatarin einer ethnischen Minderheit angehört, musste auf dem radioaktiven Land weiterleben.

O-Ton 14 Gulschara Nadschibulovna:

Nas dva tri Dnja ne vozili nekuda ... zagrijaznena. Nelzja upotrebjat' pischu.

Übersetzerin 1:

... Zwei oder drei Tage sind wir damals zuhause geblieben. Dann wurden wir zum Aufräumen abgeholt. Sie haben uns gesagt, dass wir die Kartoffeln eingraben sollen und nicht essen, weil sie verschmutzt sind.

Sprecherin:

Weltpolitisch gesehen ist 2012 ein Jahr der Hoffnung. Zwischen Russland und den USA herrscht gerade Burgfrieden. Die Präsidenten Barack Obama und Dmitrij Medvedev haben sich verpflichtet, je 34 Tonnen waffenfähiges Plutonium aus ihrem Besitz zu vernichten. Und auf dem Maják-Gelände ist ein US-finanziertes modernes Langzeitzwischenlager im Bau. Eine sieben Meter dicke Wand soll die gewaltigen Mengen an waffenfähigem Uran und Plutonium auf dem Gelände vor Feuersbrünsten, Erdbeben und Terroranschlägen schützen. Eine Nuklearkatastrophe, wie die von 1957, das ist der Vorsatz der Staatsoberhäupter, soll sich niemals wiederholen. – Doch diese Phase der Befriedung währt nur kurz. Seit 2014 und mit der russischen Annexion der Halbinsel Krim herrscht wieder politische Eiszeit zwischen den Atomwaffenmächten. Nach jahrelangen gegenseitigen Vorwürfen hat Russland seine Teilnahme an dem Programm zur Vernichtung von Waffenplutonium gekündigt. Und internationale Fachleute befürchten: in dem US-finanzierten Langzeitlager auf dem Gelände Maják ist das waffenfähige Strahlenmaterial niemals eingelagert worden.

Sprecherin:

Heute lagern in den Arsenalen der Kernwaffenmächte insgesamt etwa 250 Tonnen Plutonium – das Waffen-Isotop Pu-239 in reinster Form. Doch das ist nur der kleinere Teil des Problems. Denn Plutonium entsteht auch in zivilen Atomreaktoren, als Nebenprodukt der Kernspaltung von Uran. Dieses Gemisch aus verschiedenen Plutonium-Isotopen ist der problematischste Teil im abgebrannten Kernbrennstoff: langlebig, hoch radiotoxisch und – wenn es vom übrigen Atommüll abgespalten wird – ebenfalls waffenfähig.

Reaktorplutonium ist geballte Energie auf kleinstem Raum. Und das, sagt der Wissenschaftshistoriker Jürgen Renn, befeuert seit der Frühzeit des Atomzeitalters die Fantasie von Physikern und Ingenieuren.

O-Ton 15 Jürgen Renn, Wissenschaftshistoriker:

Es begann natürlich unmittelbar nach dem Krieg so eine Nuklear-Euphorie, möchte man fast sagen. Dass man sich sogar vorstellte, man betreibt Autos mit Atomreaktoren. Ohne dass man zum Beispiel an die Frage der Endlagerung wirklich gedacht hätte. Also dieses ganze Problem, das uns heute allen bewusst ist, das hat

man einfach verdrängt. Also die ganze Externalisierung, sagen die Ökonomen, der Folgen unseres Handelns – auch dafür steht Plutonium.

Sprecherin:

Eine der großen Visionen: der „geschlossene Brennstoffkreislauf“, eine Art nukleares Perpetuum mobile, das auf dem Spaltmaterial Plutonium basiert. Anstatt den abgebrannten Kernbrennstoff nach seiner einmaligen Nutzung im Atomreaktor seiner Endlagerung zuzuführen, könnte man das enthaltende Plutonium ein weiteres Mal einsetzen, so die Idee. Das Plutonium müsste zunächst vom übrigen Atommüll abgetrennt werden, dann könnte man es in einem speziellen Reaktortyp namens Schneller Brüter für die zivile Stromerzeugung verwenden. Die Vision wurde von vielen Staaten aufgegriffen – mit geradezu verdächtiger Begeisterung. Von Atomwaffenmächten, und von solchen, die es werden wollten.

Atmo 9:

Reportage Kalkar: (Reporter) Dann aber füllte sich der Marktplatz und das kleine Städtchen Kalkar mit 11.000 Einwohnern war dann doch vollgestopft mit Menschen, die tief in die Straßen hineinstanden...

Sprecherin:

In Deutschland verabschiedet man sich quälend langsam von der Idee, mit einem geschlossenen Brennstoffkreislauf Energie für die Massen zu gewinnen. Das Verfahren ist unbeliebt bei der Bevölkerung, Störfälle schon in der Entwicklung zeigen: es ist zu gefährlich und es wird zu teuer. Gegen die Wiederaufbereitungsanlage in Wackersdorf, die Mox-Kernbrennstoff-Fabrik in Hanau und, wie hier zu hören in einer WDR-Reportage, den Schnellen Brüter in Kalkar gehen Ende der 1970er, Anfang der 1980er Jahre Tausende auf die Straße.

Atmo 9:

Reportage Kalkar: (Reporter) Dann um 16 Uhr wurde das Zeichen zum Abmarsch gegeben; davor hatten die Demonstranten hier stundenlang hier auf dem Marktplatz ausgeharrt. Das Ganze nahm zeitweise den Charakter eines Jugendfestivals an, es wurde gesungen, es wurde getanzt. Und man war an sich recht guter Dinge.

Sprecherin:

Die Schnellen Brüter kosten Milliarden, ohne jemals in Betrieb zu gehen. Die Atommüll-Wiederaufbereitung aber ging über Jahrzehnte weiter. Nicht etwa, weil irgendjemand Interesse an abgetrenntem Plutonium hatte. Sondern weil die Wiederaufbereitung die AKW-Betreiber von der Verpflichtung der Atommüll-Endlagerung befreite.

Atmo 10:

Am Strand

Sprecherin:

In Seascale, Nordengland, ist der Sommer des Jahres 2012 regnerisch. Windböen peitschen die Wellen der Irischen See an den Strand. Ein Mann aber hastet vor dem

aufkommenden Sturm zum Strandparkplatz zurück, und flüchtet sich in seinen Wagen.

O-Ton 16 Martin Forewood, Aktivist (englisch):

There are reports that when Plutonium ... inhaling Plutonium.

Übersetzer 1:

Studien zufolge wird bei starkem Seegang das Plutonium aufgewirbelt, das sich in dieser Gegend am Meeresgrund abgelagert hat. Es konzentriert sich in der Gischt. Wenn man also an diesen windigen Tagen hier spazieren geht, dann besteht ein gewisses Risiko, Plutonium zu inhalieren. ...

Sprecherin:

Martin Forewood wohnt in Seascale, zwei Kilometer von Sellafield entfernt. Das hat ihn zum Atom-Gegner gemacht. Denn die radioaktiven Abwässer aus der Wiederaufbereitung sind über Jahre in die Irische See verklappt worden. Leukämie ist in dieser Gegend eine häufige Krankheit, besonders bei Kindern und Jugendlichen.

O-Ton 17 Martin Forewood:

When you get a windy day ... in your housedust.

Übersetzer 1:

An windigen Tagen wird das Plutonium an den Strand gespült. Dort trocknet es und wird vom Wind immer wieder hochgewirbelt. Darum findet man hier Plutonium im Hausstaub.

Sprecherin:

Doch 2012 hat der Atomgegner Hoffnung. Deutschland – ein Großkunde von Sellafield – hat gerade den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen – eine Reaktion auf das Reaktorunglück im japanischen Fukushima, das wenige Monate zuvor stattgefunden hat.

O-Ton 18 Angela Merkel, Bundeskanzlerin:

Das Restrisiko hat mit der Katastrophe von Fukushima ein Gesicht bekommen. Und wenn das so ist, dann bin ich der Überzeugung: müssen wir daraus die Konsequenzen ziehen und die heißen: in Deutschland schneller als geplant die Energiewende einleiten.

Sprecherin:

Den Wiederaufbereitungsanlagen laufen die Kunden davon – auch im britischen Sellafield. Im Jahr nach dem Reaktorunfall von Fukushima redet Adrian Simper Klartext. Er ist technischer Direktor der Behörde für nukleare Stilllegung in Harwell, einer Kleinstadt, 25 Kilometer südlich von Oxford. Hier wurde einst die britische Atombombe entwickelt, 2012 muss sich Adrian Simper darum kümmern Sellafield abzuwickeln, eine der weltweit größten Produktionsanlagen für plutoniumhaltigen-Mox-Kernbrennstoff.

O-Ton 19 Adrian Simper, Direktor (englisch):

Yes, we sit there, ... and work out what we do.

Übersetzer 1:

Ja, tatsächlich, wir sitzen auf gewaltigen Plutoniumbeständen, und im Moment haben wir nicht einmal eine Kernbrennstofffabrik, um es zu verarbeiten. Zurzeit zerbrechen wir uns den Kopf darüber, was wir jetzt damit machen sollen.

Sprecherin:

Seit dem Jahr 2020 ist in Sellafield die Ära der Wiederaufbereitung beendet. Die Hinterlassenschaft: 139 Tonnen separiertes Reaktorplutonium – kein wertvoller Rohstoff, sondern Hochrisikomüll. Eine Technik, die das Plutonium auf sichere, umweltverträgliche und rentable Weise nutzbar machen könnte, ist bis heute nicht in Sicht.

O-Ton 20 Adrian Simper (englisch):

Storing it safely and securely is not cheap... revenue in NDAs pockets.

Übersetzer 1:

Die sichere Lagerung ist nicht billig, die Wiederverwendung von Plutonium als Brennstoff auch nicht. Wie es im Moment aussieht, besteht kein Anlass zur Hoffnung, dass jemals größere Einnahmen in die Taschen unserer Entsorgungsbehörde zurückfließen werden.

Sprecherin:

2024 gibt es weltweit etwa 250 Tonnen reines Reaktorplutonium – fein säuberlich aus Atom Müll abgetrennt in einem teuren und hochgradig umweltschädlichen Verfahren. Solange keine Technologie gefunden ist, die die Energie in den Atomkernen auf eine sichere, umweltverträgliche und rentable Weise nutzbar macht, sind sie kein Wertstoff, sondern Hochrisikomüll. Während Europa und die USA sich schon lange von der Idee geschlossener Brennstoffkreisläufe verabschiedet haben, lebt die Vision in Ländern wie Russland, China und Indien weiter. Sie treiben die Entwicklung von Plutoniumreaktoren voran. Solange diese Programme laufen, kämpfen alle, die sich für die schnelle und sichere Endlagerung von Plutonium einsetzen, auf verlorenem Posten.

Plutonium hat den Traum vom Super-Rohstoff genährt und ist zum Albtraum geworden. Ist das der Marker, der besser als alle anderen die Folgen des menschlichen Wirkens auf dem Planeten Erde zeigt? Soll sein Auftauchen im Erdreich den Beginn des Anthropozäns markieren? Voraussichtlich im August 2024 wird ein internationales Geologenteam diese Entscheidung fällen. Der Wissenschaftshistoriker Jürgen Renn glaubt: Es wird eine Entscheidung mit viel Symbolkraft.

O-Ton 21 Jürgen Renn:

Man hat sozusagen den Geist neuer Kräfte aus der Flasche gelassen und steht vor dem Problem: Wie kriegt man diesen Geist jetzt wieder zurück? Und andererseits ist es einfach nach den geologischen Maßstäben ein vernünftiger stratigrafischer

Marker. Aber es hat eben nicht nur diese Indikatorwirkung. Es ist auch ein Symptom für den Zustand, in dem wir sind.

Abspann:

SWR2 Wissen über Bett:

Sprecher:

Plutonium – Ein Bombenelement schreibt Weltgeschichte. Von Andrea Rehmsmeier.
Sprecherin: Angela Neis. Redaktion: Lukas Meyer-Blankenburg. Regie: Günter Maurer.

Abbinder