

# Der Albtraum der Entsorgung

**Ein neuer Atommüllreport wirft ein Schlaglicht auf irrwitzige Kosten, ständige Verzögerungen und das Chaos eines dauerhaften Provisoriums. Die nuklearen Abfälle lagern an 212 verschiedenen Standorten im ganzen Land.**

Von Manfred Kriener

Mitte November 2024 rollte wieder ein Zug mit Castor-Behältern. Der Atommüll-Transport mit hochradioaktiven Abfällen kam aus Frankreich und fuhr übers Saarland nach Philippsburg bei Karlsruhe. Dort soll der Atommüll – es sind Abfälle aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente – provisorisch zwischengelagert werden. Hunderte weiterer Atommüll-Touren unterschiedlicher Herkunft und Zielorte werden folgen. Kleine Stichflammen der Erregung mit Mahnwachen und Protestkundgebungen begleiteten den Transport. Für einen kurzen Moment war die abgekühlte mediale Aufmerksamkeit wieder auf ein altes, noch immer ungelöstes Problem gelenkt: die strahlenden Hinterlassenschaften aus 63 Jahren Atomenergie-Nutzung in Deutschland.

Hingeshieden ist die Atomkraft im April 2023, als die Ampel nach einer letzten Laufzeitverlängerung den alten Ausstiegsfahrplan von 2011 umsetzte und die kommerzielle Nutzung beendete. Ihr strahlendes Erbe bleibt hochbrisant: Hunderttausende Tonnen Atommüll warten auf ihre Entsorgung. Das Endlager für hochradioaktiven Müll wird nach aktuellem Zeitplan wohl erst im nächsten Jahrhundert in Betrieb gehen, zumal der Standort noch gesucht wird. Am Ende wird die Entsorgung mehr als 100 Milliarden Euro kosten. Was passiert bis dahin mit den gefährlichen Abfällen?

Zu Beginn der Atomkraft-Nutzung in den 1960er Jahren hatte alles so einfach geklungen. Der angesehene Physiker Carl-Friedrich von Weizsäcker mutmaßte im Jahr 1969, dass der gesamte Atommüll, der im Jahr 2000 vorhanden sein wird, „in einen Kasten von 20 Metern Seitenlänge“ passt. „Wenn man das gut versiegelt und verschließt und in ein Bergwerk steckt, wird man hoffen können, dass man dieses Problem gelöst hat.“ Heute ist das Problem sehr viel größer, als es sich Weizsäcker je träumen ließ. Der Atommüll ist inzwischen an 212 Orten über das ganze Land verteilt – in Zwischenlagern, Landessammelstellen, Abklingbecken und in provisorischen Lagern am Standort der stillgelegten Kraftwerke. Die Deutschlandkarte mit den vielen gelben Punkten sieht aus, als hätten wir die Masern.

In einem jetzt vorgelegten 468 Seiten dicken Atommüll-Report (1) sind mit klinischer Präzision alle 212 Standorte untersucht worden. Welcher Müll und wieviel davon liegt wo und wie lange schon und mit welcher Perspektive? Und was kostet das? Der Report ist das Ergebnis einer jahrelangen akribischen Fleißarbeit, er bietet eine einmalige Gesamtschau der Entsorgungsnot. Verfasser und Herausgeber sind nicht die Atom-Aufsichtsbehörden oder das Umweltministerium. Es sind unabhängige Wissenschaftler, Umweltverbände und Bürgerinitiativen. Ende Oktober 2024 haben sie, elf Jahre nach der ersten Fassung, den komplett überarbeiteten Report in zweiter Auflage vorgestellt.

Es ist ein Sorgenbericht, der einen an vielen Stellen gruseln lässt. Während Union und AfD im neu anschwellenden energiepolitischen Streit eine Rückkehr zur Hochrisikotechnologie der Atomkraft fordern, dokumentiert der Atommüllreport das Chaos der nuklearen Hinterlassenschaft. Er zeigt „die Plan- und Konzeptlosigkeit“ der staatlichen Stellen, wie es im Einführungstext heißt. Einige Beispiele.

## **Asse II: Alles muss raus**

Das Atommüll-Lager Asse II im Landkreis Wolfenbüttel zählt zu den besonderen Problemfällen. Das frühere Salzbergwerk beherbergt 125.787 „Gebinde“ mit überwiegend schwach strahlendem Atommüll, darunter aber auch 28,9 Kilogramm des Bombenstoffs Plutonium. (2) Die Einlagerung hatte 1965 begonnen und wurde 1978 beendet. Auch toxische Chemieabfälle wurden in der Asse entsorgt. Die Dokumentation der verwahrten Abfälle ist unvollständig und fehlerhaft, die Einlagerung verlief ungeordnet. Teilweise wurden die Fässer „in freier Sturztechnik“ wie Hausmüll in die Salzhalden gekippt.

Inzwischen muss die Asse an kritischen Stellen mit Spezialbeton verfüllt werden, um die Stabilität zu verbessern. Das Atommüll-Lager ist teilweise einsturzgefährdet, das Deckgebirge verschiebt sich jedes Jahr um 15 Zentimeter. Vor allem aber droht es durch ständige Wassereinbrüche abzusaufen. Weil die Asse nicht sicher und als Endlager ungeeignet ist, soll der gesamte Atommüll aus dem Salzstock rausgeholt, neu „verpackt“ und in einem noch zu bauenden Notlager zwischengelagert werden. Die Kosten für die Steuerzahler werden nach Angaben der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) auf 4,7 bis maximal 5,7 Milliarden Euro geschätzt. Es könnte – nach allen Erfahrungen – aber auch sehr viel teurer werden. Der Beginn der Rückholaktion kann, Schätzungen zufolge, frühestens 2033 beginnen. Die Einlagerung des Atommülls in die Asse war für die Atomkonzerne lange gebührenfrei, erst in den letzten Betriebsjahren mussten sie zahlen.

## **Schacht Konrad: eine unendliche Geschichte**

Das ehemalige Eisenerzbergwerk Schacht Konrad bei Salzgitter ist als Atommüll-Lager für 303.000 Kubikmeter leicht- und mittelradioaktive Abfälle vorgesehen. In 850 Metern Tiefe sollen sie unter einer dicken Tonschicht begraben werden. Schon 1975 hatten die sogenannten Eignungsuntersuchungen begonnen. Die Inbetriebnahme war 1988 geplant, weshalb das Bergwerk frühzeitig als Entsorgungsnachweis für mehrere deutsche Atomkraftwerke galt. Die durften nur dann genehmigt werden und in Betrieb gehen, wenn die Entsorgung des von ihnen produzierten Atommülls zumindest auf dem Papier gesichert war.

Doch die 1988 geplante Inbetriebnahme von Konrad musste ins nächste Jahrhundert auf 2013 verschoben werden. Und auch dieser Termin konnte nicht gehalten werden. Als neues Datum für den Beginn der Einlagerung wurde nun 2022 genannt. Doch der Umbau des Bergwerks zu einem Atommüll-Lager mit Ladestationen und entsprechender Infrastruktur unter und über Tage war auch bis 2022 noch nicht fertiggestellt. Aktuell peilt die Bundesgesellschaft für Endlagerung als Starttermin der Einlagerung den „Beginn der 2030er Jahre“ an. Statt 1988 jetzt 45 Jahre später. Die Gesamtkosten für den Umbau werden auf 5,47 Milliarden Euro geschätzt, die jährlichen Betriebskosten nach Inbetriebnahme sollen sich auf 120 Millionen Euro belaufen. Sämtliche Kosten trägt die Staatskasse.

Inzwischen ist klar und von der BGE bestätigt, dass das angepeilte Fassungsvermögen von Schacht Konrad mit 303.000 Kubikmetern nicht ausreichen wird, um alle leicht- und mittelaktiven Abfälle (620.000 Kubikmeter) zu entsorgen. Nur rund die Hälfte des angefallenen Volumens passt in den Schacht.

## **Greifswald: Größtes Abrissprojekt weltweit**

Das größte nukleare Stilllegungs- und Abrissprojekt der Welt befindet sich in Greifswald unweit der Ostseeküste. Dort hatte die DDR mit dem Kernkraftwerk Bruno Leuschner einen Atompark mit fünf Reaktoren errichtet. Der sechste Block stand bereit, ist aber nie in Betrieb gegangen. Seit mehr als 20 Jahren läuft der Rückbau der fünf nach der Wende ausgemusterten Meiler. Eigentlich

sollte er schon 2012 abgeschlossen, die sprichwörtliche grüne Wiese wieder hergestellt sein. Inzwischen darf mit der Beendigung der Arbeiten erst im Jahr 2040 gerechnet werden. Die Kosten haben sich bereits verdoppelt von ursprünglich 3,2 auf 6,5 Milliarden Euro. Das Entsorgungswerk für Nuklearanlagen EWN hat aber bereits signalisiert, dass auch die 6,5 Milliarden Euro keinesfalls ausreichen. Man muss inzwischen also eher von zehn Milliarden Euro ausgehen, die komplett der Staat aufbringen muss.

## **Milliardengräber Morsleben und Wismut**

Zum nuklearen Erbe aus DDR-Zeiten gehört auch das Endlager Morsleben in Sachsen-Anhalt. Zwischen 1971 und 1990, aber auch nach der Wende von 1994 bis 1998 wurden dort rund 37.000 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktive Abfälle endgelagert. Bisher sind Sanierungskosten von 1,1 Milliarden Euro angefallen, der Aufwand bis zur endgültigen Stilllegung des Lagers wird auf 1,6 Milliarden beziffert.

Sehr viel teurer wird die Dekontaminierung der Standorte des Uranerzabbaus in Sachsen und Thüringen. Die DDR war drittgrößter Uranproduzent der Welt, die deutsch-sowjetische Wismut Aktiengesellschaft lieferte der sowjetischen Atomindustrie mehr als 40 Jahre lang rund 220.000 Tonnen des strahlenden Rohstoffs, (3) 45.000 Mitarbeiter zählte die Stammebelegschaft. Die aufwändige Sanierung soll 8,9 Milliarden Euro kosten. Für Entschädigungen, Reha und Therapieprogramme von strahlengeschädigten Bergleuten hat die Berufsgenossenschaft seit 1991 1,4 Milliarden Euro gezahlt. Schon in der DDR waren bis zur Wende 14.533 Fälle einer Silikose und 5.508 Krebserkrankungen als Berufskrankheiten entschädigt worden.

## **Die Zwischenlager: das ewige Provisorium**

Mengenmäßig kleiner, aber sehr viel gefährlicher und im Handling ungleich schwieriger sind die 27.000 Kubikmeter hochradioaktiver Atomabfälle. Das sind vor allem abgebrannte Brennelemente, die in 1900 Castorbehältern ruhen. Hinzu kommen die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente in den ausländischen Anlagen von La Hague und Sellafield. Gegenwärtig sind die hochradioaktiven Abfälle auf mehr als 40 Standorte in Deutschland verteilt. Sie sollen, laut Atomgesetz, in einer tiefegeologischen Formation, sicher abgeschirmt von der Biosphäre, für eine Million Jahre eingelagert werden. Für solch ein Endlager für hochradioaktiven Müll wird erst noch ein Standort gesucht, das Lager wird frühestens Ende dieses, wahrscheinlich aber erst zu Beginn des 22. Jahrhunderts zur Verfügung stehen. Damit ist das Provisorium der sogenannten Zwischenlagerung de facto längst zur Dauerlösung geworden.

In Deutschland gibt es 16 Zwischenlager für hochradioaktive Abfälle und 34 für schwach- und mittelaktive. Weitere sechs befinden sich im Bau oder sind beantragt. Drei zentrale Zwischenlager befinden sich in Ahaus, Greifswald und Gorleben. Sie horten Atommüll von verschiedenen Standorten. Die anderen Zwischenlager sind standortnah, sie befinden sich direkt bei den inzwischen stillgelegten Atomanlagen und bewahren dort nur den selbst produzierten Atommüll auf. Sämtliche Zwischenlager „erfordern ständige Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen, ohne dass eine wirklich überzeugende Sicherheit gewährleistet wäre“, sagt Wolfram König, der langjährige Chef des [Bundesamts für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung](#) (BASE) (4)

Keines der Zwischenlager ist für eine Langzeit-Lagerung über viele Jahrzehnte konzipiert und genehmigt. Der Atommüllreport moniert dünne Wand- und Deckenstrukturen, zahlreiche Alterungseffekte wie „rostende Behälter“, aber auch „fehlende Inspektionsmöglichkeiten, fehlende Genehmigungen und mangelnden Schutz gegen Einwirkungen Dritter“. Damit sind terroristische Angriffe gemeint, Attacken mit Drohnen und panzerbrechenden Waffen oder auch Flugzeugabstürze.

Weder die Zwischenlager, noch die mit abgebrannten Brennelementen beladenen Castorbehälter haben Genehmigungen, die über die kommenden Jahrzehnte hinausreichen. Wie soll es mit ihnen weitergehen? Der Atommüllreport fordert von der Bundesregierung „endlich ein Handlungskonzept“ für die längerfristige Aufbewahrung der strahlenden Abfälle. „Wir haben kein einziges Zwischenlager, das wirklich sicher ist“, bilanziert Helge Bauer von der Bürgerinitiative „Ausgestrahlt“. (5)

### **Niederaichbach und Co.: klein, sündteuer**

Wie aufwändig und teuer Stilllegung und Abriss selbst kleiner Atommeiler sind, zeigt sich am Beispiel des bayerischen Atomkraftwerks Niederaichbach. Es wurde Ende der 1960er Jahre gebaut, hat aber nie funktioniert. Der kleine Meiler (106 Megawatt) war eine Fehlkonstruktion und wurde nach nur 18 Tagen Vollast-Stromproduktion für immer abgeschaltet. Mit rund 300 Millionen Mark war der 1987 begonnene Rückbau deutlich teurer als der Bau selbst, der nur 230 Millionen Mark gekostet hatte.

Der Staat muss auch Abriss und Stilllegung von mehr als 30 kleinen Forschungsreaktoren bezahlen, von denen etliche schon zurückgebaut und aus dem Atomgesetz entlassen sind. Auch die strahlenden Ruinen der Kernforschungszentren, vor allem in Karlsruhe und Jülich, werden zum finanziellen Albtraum. So sind die Kosten allein für die Entsorgung der nuklearen Karlsruher Forschungsprojekte inzwischen auf über zehn Milliarden Euro angewachsen.

### **Der Finanzierungsfonds: reicht das Geld?**

Für Abriss und Rückbau der kommerziellen Atommeiler sind die Betreiber verantwortlich, also RWE, Eon und Co. Damit endet ihre Verantwortung. Die Suche, Erkundung und der Bau eines Endlagers, die Transporte, die Einlagerung, Überwachung und vor allem die Finanzierung sind staatliche Aufgaben, nachdem sich die Atomkonzerne 2017 davon freigekauft haben.

Als Betreiber der Kraftwerke waren sie eigentlich gesetzlich dazu verpflichtet, Rückstellungen für die gesamte Entsorgungskette zu bilden bis zur sicheren Verwahrung im Endlager. Über den Zuschlag auf die Strompreise haben sich die Unternehmen diese Rückstellungen von den Verbrauchern finanzieren lassen.

Der Energiewissenschaftler Prof. Wolfgang Irrek von der Hochschule Bottrop beziffert die Höhe der Rückstellungen allein bis 1998 auf 37 Milliarden Euro. Die Gelder waren allerdings nie wirklich zurückgelegt worden, sie wurden vor allem für Expansionszwecke genutzt. Sie waren auch nicht insolvenzfest.

Als sich die wirtschaftliche Lage der Kraftwerksbetreiber nach 2010 deutlich zuspitzte, entschied sich die Politik aus Angst vor möglichen Konkursen, „die vorhandenen finanziellen Mittel der Betreiber zu sichern“. So beschreibt Irrek die Panikreaktion der damaligen Bundesregierung unter Angela Merkel. Es wurde eilig ein Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung (KENFO) eingerichtet, in den die Betreiber 24,1 Milliarden Euro einzahlten. Diese Summe entsprach deren eigenen, wenig transparenten Berechnungen. Mit dieser Einmalzahlung haben sie die Verantwortung für Zwischenlager, Endlager, Abfalltransport und endlageregerechte Aufbereitung des Atommülls komplett an den Staat abgegeben.

Die 24,1 Milliarden Euro im KENFO sollen durch Anlagen in Wertpapieren vermehrt werden. Angepeilt sind 130 Milliarden Euro bis zum Jahr 2099. Ob der Fonds tatsächlich ausreichen wird, die immensen Kosten der Entsorgung zu decken, wird von vielen Wissenschaftlern bezweifelt. "Das finanzielle Risiko tragen nicht die Atomkraftwerksbetreiber, sondern die Steuerzahlerinnen und Steuerzahler", sagt Irrek..

## Endlager gesucht: für eine Million Jahre

Nachdem der ursprünglich vorgesehene, geologisch aber ungeeignete Endlager-Standort in Gorleben aufgegeben werden musste – zwei Milliarden Euro waren in den Sand gesetzt worden – begann die Suche nach einem Endlager für hochradioaktiven Atommüll von Neuem. Seit 2017 wird dazu die gesamte Republik unter die Lupe genommen. Alle potenziell geeigneten Salz-, Ton- oder kristallinen Wirtsgesteine wurden identifiziert, 90 Gebiete erfasst. Diese 90 Gebiete machen 54 Prozent der gesamten Fläche Deutschlands aus. Inzwischen wurden 18 der 90 Gebiete als ungeeignet wieder ausgeschlossen.

Der Prüfprozess wird in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weiterlaufen. Daran anschließend soll die über- und untertägige Erkundung mit Bohrungen und seismischen Messungen. Im Jahr 2074, so die aktuelle Zielvorgabe der BGE, soll ein Standort gefunden und dem Bundestag vorgeschlagen werden. Das ist 43 Jahre später als ursprünglich vorgesehen. Dann muss das Endlager an diesem Standort – vermutlich gegen den Widerstand vor Ort – aber erst noch gebaut und genehmigt werden. Bis dahin wird weiter zwischengelagert, vielleicht noch mehr als 100 Jahre lang.

Die Herkulesaufgabe der Endlagerung ist ein Mehrgenerationenprojekt, das erst im nächsten Jahrhundert abgeschlossen sein wird. Der Zeitrahmen wäre damit in etwa mit dem 120-jährigen Bau der ägyptischen Pyramiden von Gizeh vergleichbar.

- 1) Ursula Schönberger: Atommüll – Eine Bestandsaufnahme für die Bundesrepublik Deutschland, Oktober 2024
- 2) <https://www.bge.de>. Die Bundesgesellschaft für Endlagerung gibt auf ihrer Homepage zu allen Endlagern einen faktenreichen Überblick, siehe ► Asse und ► Schacht Konrad
- 3) <https://www.wismut.de/> und <https://www.bundesarchiv.de/> ► Wismut
- 4) Umweltmagazin zeozwei, Ausgabe 3/2021
- 5) Pressekonferenz zur Vorstellung des Atommüllreports, November 2024

## Sellafield bricht alle Rekorde

Auch andere Länder haben gewaltige Probleme mit dem Rückbau der Atomanlagen und der Beseitigung des Atommülls. Herausragend im internationalen Vergleich ist der seit den 1950er Jahren bestehende Atomkomplex Sellafield im Nordwesten Englands. In dem im Oktober 2024 erschienenen neuen Statusbericht (1) werden die Kosten für den Rückbau von der Entsorgungsgesellschaft Nuclear Decommissioning Authority (NDA) auf 136 Milliarden Pfund beziffert, das entspricht 163,2 Milliarden Euro. Die Arbeiten sollen 2125, also in exakt 100 Jahren, abgeschlossen sein. Weil es schwierig sei, einhundert Jahre im Voraus zu planen, könnten die Kosten auch weit höher sein, schreibt die NDA. Als worst case nennt sie die Summe von umgerechnet 303,7 Milliarden Euro. 12.000 Menschen sind immer noch in dem riesigen Atomkomplex beschäftigt, der 2022 den Betrieb einstellte. Sellafield galt als gefährlichste Atomanlage Europas. Herzstück des Werks ist die Wiederaufarbeitungsanlage. Abgebrannte Brennelemente aus mehreren Ländern – auch aus Deutschland – wurden dort mehr als 40 Jahre lang „recycelt“, das Plutonium extrahiert und für die Fertigung neuer Brennelemente genutzt. Der insgesamt angefallene Atommüll wird auf ungeheure 3,3 Millionen Tonnen geschätzt.

(1) Nuclear Decommissioning Authority: Decommissioning Sellafield: managing risks from the nuclear legacy, 23. Oktober 2024

Der Bericht erschien zuerst bei Le Monde diplomatique, Ausgabe Januar 2025, wir danken für die freundliche Genehmigung des Nachdrucks. <https://monde-diplomatique.de/>