

# Der schmutzige Atom-Brennstoff

Fragen und Antworten zur Herkunft des Urans



4. Aufl.

**.ausgestrahlt**  
gemeinsam gegen atomenergie

## IMPRESSUM

Herausgeber: **.ausgestrahlt**

Mit freundlicher Unterstützung von BürgerInnen-Energiewende e.V., Marburg  
<http://www.buergerinnen-energiewende.de.vu>

Bestelladresse: Im Webshop unter

**www.ausgestrahlt.de**

oder bei **.ausgestrahlt e.V.**

Marienthaler Str. 35 | 20535 Hamburg | Fax 040 - 25 31 89 44

Spendenkonto: **.ausgestrahlt e.V.**

Ktn. 2009 306 400 | BLZ 430 609 67 | GLS Gemeinschaftsbank

Spenden für .ausgestrahlt sind steuerlich absetzbar

4. Auflage, April 2011

8.000 Exemplare

Gesamtauflage 23.000 Exemplare

Text: Armin Simon

Redaktion: Iris von Knorre, Luise Neumann-Cosel

Layout: Holger M. Müller · [www.holgermueller.de](http://www.holgermueller.de)

Druck: Pachnicke, Göttingen

gedruckt auf Recyclingpapier

ausgezeichnet mit dem Blauen Engel

**Von einer Regenbogenschlange, die in einem Berg lebt, erzählt ein Mythos der australischen Aborigines. Wer ihre Ruhe stört, provoziert, dass sie herauskriecht und das Leben vernichtet.**

Der Berg, so stellte sich heraus, birgt eine große Uranlagerstätte.

An vielen Orten zwischen Kanada und australischem Outback findet die Schlange schon lange keine Ruhe mehr. Bagger und Schaufellader reißen die Erde auf, Sprengungen erschüttern das Gestein, ätzende Säuren durchsickern das Erz: Hier wird Uran abgebaut.

Sauber, sicher, umweltfreundlich sei die Atomkraft, werden ihre LobbyistInnen nicht müde zu beteuern. Die Menschen in Saskatchewan, Arlit und Australien, in Argentinien, Kirgisien und in Thüringen könnten anderes berichten. Denn für Atomstrom braucht man Uran. Und das zu fördern ist ein äußerst dreckiges Geschäft.

## \_ Wer braucht schon Uran?

**Uran** ist ein radioaktives, giftiges und erbgutveränderndes Schwermetall. Es ist die einzige bekannte natürlich vorkommende Substanz, die zu einer Kernspaltungs-Kettenreaktion fähig ist. Alle Atomreaktoren und alle Atomwaffen nutzen Uran oder mit Hilfe von Uran erbrütete Elemente als Brenn- bzw. Explosivstoff.

Die 17 deutschen Atomkraftwerke verbrauchten im Jahr 2007 zusammen 3.486 Tonnen Uran, im Schnitt 205 Tonnen pro Reaktor.<sup>1</sup> Der Welt-Uranverbrauch liegt derzeit bei mehr als 65.000 Tonnen pro Jahr, wovon die Uranminen knapp zwei Drittel decken.

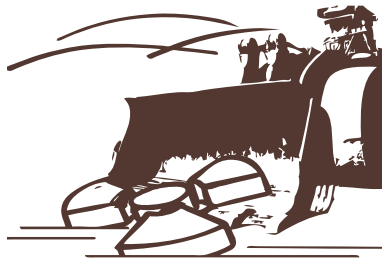
Wegen seiner hohen Dichte verwenden Militärs und Atomindustrie Uran auch für panzerbrechende Projektile, zur Panzerung oder zur Abschirmung. Da es dabei nicht um Kernspaltung geht, nutzen sie dafür abgereichertes Uran (engl.: depleted uranium, abgekürzt: DU) mit einem abgesenkten Gehalt an spaltbarem Uran-235, also Abfälle der Uranindustrie.

## \_ Woher kommt das Uran?

**Die größten Uranabbaugebiete** liegen derzeit in Kanada, Australien, Kasachstan, Russland, Niger, Namibia und Usbekistan. In geringerem Umfang wird auch in den USA, der Ukraine, China, Südafrika und einigen anderen Ländern Uran gefördert. Bis Ende 1990 war die DDR mit den Bergwerken der Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft Wis-

mut im südlichen Erzgebirge die drittgrößte Uranproduzentin der Welt. Auch die im internationalen Vergleich winzige westdeutsche Urangrube in Menzenschwand im Südschwarzwald musste nach massiven Protesten von BürgerInnen und Umweltschutz-Organisationen etwa zeitgleich ihren Betrieb einstellen. Das letzte der 210 Uranbergwerke in Frankreich schloss im Jahr 2001.<sup>2</sup> Mit Ausnahme kleinerer Fördermengen aus Tschechien und Rumänien findet in der EU heute kein Uranbergbau mehr statt. Mit Blick auf den drohenden Uranmangel versuchen jedoch einige Firmen, auch in der EU neue Uranlagerstätten zu erschließen, unter anderem in Finnland, Schweden, Spanien, Portugal, Polen, Tschechien, Ungarn, Rumänien und der Slowakei. Vielerorts stoßen diese Projekte auf heftige Proteste. Und selbst in den Augen der World Nuclear Association werden sie an der Importabhängigkeit der Atomindustrie nichts nennenswert ändern. Uran ist weder heute noch in Zukunft ein „heimischer“ Rohstoff.<sup>3</sup>

Etwa 70 Prozent der bekannten Uranvorkommen liegen auf dem Gebiet indigener Völker – der Native Americans in Kanada und den USA, der Aboriginals Australiens, der Tuareg, Nuba, Herero und Zulu in Afrika, der Adivasi in Indien, der Uiguren in China, der Jakuten in Sibirien, der Shuar in Ecuador, der Yanomami in Venezuela und Brasilien, der Samen in Lappland und vieler anderer.<sup>4</sup>



## \_Wie wird Uranerz gefördert?

**Je nach Lagerstätte** entweder bergmännisch in Bergwerken, oberirdisch in Tagebauen oder durch Einpressen von mit Chemikalien versetzten Säuren und Laugen in den Untergrund, die dort das Metall lösen und mit diesem wieder nach oben gepumpt werden („In-Situ-Laugung“). Der Urangehalt des Erzes selbst liegt zumeist zwischen 0,1 und 1 Prozent, bisweilen sogar nur bei 0,01 Prozent. Lediglich an einigen wenigen Standorten in Kanada sind Erzkonzentrationen von bis zu 20 Prozent anzutreffen. Um eine Tonne Uran zu gewinnen, müssen also zumeist zwischen 100 und 10.000 Tonnen Erz gelöst, gefördert und aufbereitet werden.

## \_Sind Uranlagerstätten gefährlich?

**Wo Uran im Boden ist**, treten auch radioaktive Substanzen aus, vor allem das gasförmige Zerfallsprodukt Radon. Es kann in die Keller eindringen und dort gefährlich hohe Konzentrationen erreichen – Ursache für fünf bis zehn Prozent aller Lungenkrebsfälle in Deutschland. Auch Quell-, Grund-, Trink- und Mineralwasser kann hohe Uran- und Radiumgehalte aufweisen.<sup>5</sup>

## \_ Welche ökologischen Auswirkungen hat der Uranbergbau?

**Der Abbau** des strahlenden Erzes bringt die giftigen und radioaktiven Elemente und ihre Zerfallsprodukte in weitaus größeren Mengen in die Biosphäre, wo sie Boden, Wasser und Luft verseuchen – auch weit über das eigentliche Abbaugelände hinaus.<sup>6</sup>

- Sprengungen und Bagger zerklüften und zerbröckeln das Gestein. Damit ist es der Verwitterung preisgegeben, Wasser kann eindringen und radioaktive sowie giftige Stoffe lösen.
- In den Tagebauen und Gruben fallen große Mengen an Abraum an, also nicht nutzbares Gestein mit zu geringem Urangehalt, das auf großen Halden landet. Je nach Lagerstätte enthält der Abraum neben den radioaktiven Bestandteilen auch giftige Stoffe wie Arsen und Schwermetalle (Quecksilber, Blei, ...), die aus dem aufgebrochenen Material mit ausgewaschen werden oder als Staub in die Umwelt gelangen. Bekanntestes Abraum-Beispiel hierzulande waren die vier kegelförmigen Halden der Wismut AG bei Gera, die wegen Gefahren für Gesundheit und Umwelt inzwischen abgetragen wurden. In Frankreich deckte die Umweltorganisation CRIIRAD mehrere Hundert ungesicherte strahlende Deponien auf. Der staatliche Atomkonzern AREVA hatte rund 166 Millionen Tonnen radioaktiven Abraum aus seinen Uranminen als Füllmaterial für Bauarbeiten über das Land verteilt: auf Fußballfeldern, Parkplätzen, Grünanlagen, Bauplätzen. Die Umwelt-

schützerInnen maßen bis zu 500-fach erhöhte Strahlenwerte.<sup>7</sup>

- Aus den Gruben, Halden, Schlamm- und Verdunstungsteichen gelangen radioaktive Zerfallsprodukte in die Umwelt, vor allem Radon und radioaktiver Staub.
- Um die Gruben und Tagebaue trocken zu halten, pumpen die Minenbetreiber große Mengen an radioaktivem und giftigem Wasser in Flüsse und Seen ab.
- Weil der Grundwasserspiegel im Umfeld der Gruben sinkt, verdorren angrenzende Gebiete.
- Nach Ende des Bergbaus laufen die Gruben wieder voll Wasser. Radioaktive und giftige Stoffe gelangen so ins Grundwasser.

Bei der In-Situ-Laugung mit Hilfe von Brunnen von der Erdoberfläche aus entfällt das Grubenbauwerk und damit die großen Abraum-Halden, was auch die Belastung mit radioaktivem Staub deutlich reduziert. Umweltschäden gibt es trotzdem:

- Die aggressive Lösung, in der Regel Schwefelsäure, löst nicht nur das Uran aus dem Gestein, sondern mobilisiert auch andere radioaktive und giftige Stoffe. Sie verseucht die Lagerstätte und verändert deren chemische Struktur.
- Sind Sperrschichten, Brunnen oder Rohre undicht, gelangt der strahlende Cocktail auch in andere Bodenschichten, wo er Grundwasser und Trinkwasserleiter kontaminiert.



- Nach Ende des Bergbaus bleiben gelöste Gifte und zugesetzte Chemikalien im Boden. Werden die Förderbrunnen abgestellt, können sich diese Stoffe ausbreiten, zumal wenn die Abbauzone von Grundwasser durchströmt und/oder die Sperrschichten undicht sind. Bei den bisherigen „Sanierungen“ von In-Situ-Uranabbaugebieten in den USA konnten noch in keinem Fall die vorher festgelegten Grenzwerte für die Schadstoffbelastung des Bodens und der Grundwasserleiter nach Ende des Bergbaus eingehalten werden.<sup>8</sup>



## **\_ Was passiert bei der Uranerzaufbereitung?**

**Das geförderte Erz** wird fein zermahlen und mit Säure oder Lauge unter Zugabe eines Oxidationsmittels getränkt. In dieser Flüssigkeit löst sich das Uran, verschiedene Chemikalien und Verarbeitungsschritte fällen es anschließend wieder aus. Die Masse wird dann eingedickt, gefiltert, gewaschen und getrocknet. Dieser Aufbereitungsprozess ist sehr wasserintensiv. In wasserarmen Gebieten konkurriert der enorme Wasserbedarf der Uranminen daher auf drastische Weise mit dem der Bevölkerung. Der Namibische Wasserversorger NamWater rechnet vor, dass bei Inbetriebnahme der geplanten Uranminen im Land jährlich 54 Millionen Kubikmeter Wasser fehlen werden – elfmal so viel, wie sich im gesamten Omaruru-Omdel-Delta gewinnen lassen.<sup>9</sup> Und der französische Atomkonzern AREVA braucht für seine Uranminen in Niger die fossilen, sich nicht regenerierenden Wasservorräte auf – die Bevölkerung geht leer aus.<sup>10</sup>

Vorläufiges Endprodukt der Erzaufbereitung ist der sogenannte „Yellow Cake“, eine Uranoxid-Verbindung. Übrig bleiben, neben dem chemiedurchtränkten, zermahlenden Gestein, vor allem radioaktiv und chemisch kontaminierte Abwässer.

Wird das Uran im In-Situ-Laugungsverfahren abgebaut, so muss es in der Aufbereitungsanlage aus dem heraufgepumpten Cocktail extrahiert und zu „Yellow Cake“ verarbeitet werden. Die noch mit allerlei radioaktiven Zerfallsprodukten und Giften angereicherte

Lösung leiten einige Minenbetreiber in Verdunstungsteiche. Radioaktive Stoffe entweichen in die Atmosphäre, der giftig-strahlende Schlamm muss sicher gelagert werden. Andere Betreiber, etwa die der Smith Ranch Uranmine in Wyoming/USA,<sup>11</sup> pumpen den Cocktail über so genannte Schluckbrunnen einfach irgendwo in den Untergrund – eine beständige Gefahr für das Grundwasser.

### **\_ Wo landen die Schlämme aus der Erzaufbereitung?**

**Das zu Sand zermahlene**, mit Chemikalien durchtränkte ausgelaugte Uranerz hat eine schlammartige Konsistenz. Diese „Tailings“ – bei einem Urangehalt im Erz von 0,1 Prozent sind das 99,9 Prozent des geförderten Erzes – landen in riesigen Absetzbecken.

Der Schlamm enthält noch immer fünf bis zehn Prozent des Urans sowie viele andere radioaktive Nuklide, darunter extrem langlebige wie Thorium 230 und Radium 226 mit Halbwertszeiten von bis zu 245.000 Jahren. Insgesamt finden sich rund 85 Prozent der Radioaktivität des Erzes in den Tailings wieder, daneben alle weiteren giftigen Bestandteile des Gesteins wie Schwermetalle und Arsen sowie die bei der Erzaufbereitung eingesetzten Chemikalien. Gasförmige Zerfallsprodukte wie Radon steigen an die Oberfläche und verseuchen die Luft. Trocknen die Tailings aus, verteilt der Wind giftige und radioaktive Stäube.

So ist die 150.000-EinwohnerInnen-Stadt Aktau in Kasachstan am Kaspischen Meer durch den Staubeintrag aus dem angrenzenden und immer weiter austrocknenden Koskar-Ata See gefährdet. In dieser Senke lagern etwa 50 Millionen Tonnen radioaktive Tailings.<sup>12</sup>

Eine beständige Gefahr stellen die – oftmals selbst nur aus lockerem Abraum-Material aufgeschütteten – Dämme um die Tailings dar. Brechen sie, verseucht die giftige und radioaktive Schlammlawine Umgebung, Grund- und Oberflächengewässer. So geschehen etwa am 16. Juli 1979 in der Churchrock Mine in New Mexico, USA. Nach einem Dambruch verseuchten 370.000 Kubikmeter radioaktives Wasser und 1.000 Tonnen kontaminiertes Sediment großräumig die Weidegründe um den Rio Puerco. Für die vor allem von der Schafzucht lebenden Navajos war dies eine Katastrophe. Fleisch und Wolle waren radioaktiv verseucht und damit unverkäuflich, viele der Tiere verendeten, die Menschen selbst haben mit starken gesundheitlichen Problemen zu kämpfen.<sup>13</sup>

In den steilen und engen Flusstälern des kirgisischen Berglands lagern, lediglich von etwas Kies und Erde überdeckt, insgesamt 254 Millionen Kubikmeter Uranerz-Tailings und strahlender Abraum. Bei Erdbeben und Erdbeben drohen die Altlasten den großen Strom Syr Darja zu kontaminieren, der durch Tadschikistan, Usbekistan und Kasachstan bis zum Aralsee führt – nach Einschätzung der Vereinten Nationen ein „Potential für eine internationale Katastrophe“. Schon einmal, im April 1958, brach nach einem Erdbeben und starkem Re-

gen einer der Dämme nahe der kirgisischen Kleinstadt Mailuu-Suu. Rund 600.000 Kubikmeter Tailings wälzten sich 40 Kilometer den Fluss hinunter und vergifteten dessen Überschwemmungsflächen. Eine Studie des New Yorker Blacksmith-Instituts zählt Mailuu-Suu heute zu den am meisten verseuchten Gegenden der Welt.<sup>14</sup>

Vom Damm der „Industrieabsetzanlage Helmsdorf“ in Sachsen – hier lagern (Trockengewicht) 50 Millionen Tonnen Uranerzschlämme – bis zu den ersten Häusern von Zwickau sind es gerade einmal hundert Meter. Vorwarnzeit bei einem Dambruch: ein paar Sekunden.

Selbst intakte Dämme garantieren nicht unbedingt Schutz für Grundwasser und Flüsse. Die älteren der gefährlichen Schlamm-Lagerbecken sind so gut wie nie nach unten hin abgedichtet. So sickern aus dem mit 16 Millionen Tonnen Tailings (Gewicht der Trockenmasse) gefüllten Becken der Atlas Mine in Moab (Utah/USA) seit Jahrzehnten giftige und radioaktive Substanzen ins Grundwasser und von dort in den nahe gelegenen Colorado River, der 18 Millionen Menschen im südlichen Kalifornien mit Trinkwasser versorgt. In einer über eine Milliarde Dollar teuren Sanierungsaktion sollen die giftigen Hinterlassenschaften der Uranmine nun an einen anderen Ort umgelagert werden.<sup>15</sup> Bei neueren Tailings besteht die Abdichtung nach unten oftmals aus einer simplen Plastikfolie. Wie viele hunderttausend Jahre die wohl dichthält?

## **\_Ist Uranabbau gesundheitsschädlich?**

**Ja.** Uranminen, Uranaufbereitungsanlagen sowie die Abraumhalden und Tailings schädigen durch ihre Strahlung, ihre radioaktiven und giftigen Stäube und Gase und dem von ihnen kontaminierten Wasser sowohl die Gesundheit der UranarbeiterInnen als auch die der Bevölkerung in den Uranabbaugebieten. Laxe Arbeitsschutz-Maßnahmen und unzureichende Absperrung der kontaminierten Gebiete vergrößern das Problem.

Das nicht nur radiologisch gefährliche, sondern auch chemisch toxische Uran und der Cocktail an Spaltprodukten, in die es zerfällt, verursachen nicht nur alle möglichen Krebsarten und Tumore, sondern auch Blutkrankheiten, Lymphknotenerkrankungen, mental-psychische Störungen, Nierenschäden und Fehlbildungen, wie zahlreiche Studien über UranarbeiterInnen zeigen.<sup>16</sup> In vielen Fällen wurden diese sogar wissentlich den Gesundheitsgefahren ausgesetzt.

In Deutschland sind bisher rund 10.000 ehemalige UranarbeiterInnen aus der Wismut-Region anerkannt strahlenbedingt an Lungenkrebs erkrankt. Untersuchungen wiesen bei ihnen auch ein erhöhtes Risiko für andere Tumorarten nach. Hinzu kommen unzählige Krankheiten und Todesfälle aufgrund anderer, nicht strahlenspezifischer Auswirkungen des Bergbaus, etwa der Belastung mit Staub, Silikose und anderen giftigen Erzbestandteilen wie Arsen.<sup>17</sup> In anderen Uranabbaugebieten sieht es nicht besser aus. Die EinwohnerInnen der kirgisischen Uranbergbaustadt Mailuu-Suu etwa erkranken doppelt so häufig an Krebs

wie ihre Landsleute.<sup>12</sup> Krebs und Lungenkrankheiten treten auch bei den Navajos in New Mexico/USA gehäuft auf, die in den dortigen Uranminen arbeiteten. Explizit nachgewiesen sind deutlich erhöhte Krebs- und Todesraten bei den zwischen 1955 und 1990 in der Uranmine in Grants (New Mexico/USA) Beschäftigten. Landesweit hat die US-Regierung bisher rund 6.000 Berufserkrankungen von UranarbeiterInnen anerkannt, die Ansprüche von weiteren 3.000 Erkrankten wurden abgewiesen. Nach 1971 in den US-Uranminen Beschäftigte kämpfen derzeit noch um die Anerkennung ihrer Erkrankungen als Berufskrankheiten. Eine tschechische Studie belegte eine mit der Strahlenbelastung ansteigende deutlich erhöhte Leukämie und Sterblichkeitsrate von UranarbeiterInnen. Mehrere Studien aus unterschiedlichen Ländern wiesen darüber hinaus Chromosomenschäden nach.<sup>18</sup>

Auch Menschen, die selbst nicht in den Minen arbeiten, sondern nur in deren Nähe leben, haben mit gesundheitlichen Folgen aufgrund der Emissionen des Uranabbaus zu kämpfen. Nach Messungen der französischen Umweltorganisation CRIIRAD liegt die radioaktive Belastung des Trinkwassers in der Umgebung der Uranbergwerke von Arlit (Niger) um den Faktor sieben bis 110 über dem Grenzwert der Weltgesundheitsorganisation. Oft sind noch nicht einmal die Tailings und radioaktiv kontaminierten Gebiete richtig eingezäunt. Tiere weiden dort, trinken das radioaktive Wasser, Kinder spielen auf verstrahltem Grund. Und nicht nur in Frankreich gaben und geben die Minen strahlenden Abraum gerne als Bau- und Auffüllmaterial ab ...

## \_ Wer betreibt die Uranminen?

**Zwei Drittel** der Welt-Uranproduktion liegen in der Hand von vier großen Bergbaukonzernen, an denen wiederum viele Atomkonzerne und Staatsfirmen direkt oder indirekt Anteile halten.<sup>19</sup> Allein der staatliche französische Atommulti AREVA etwa ist in Argentinien, Australien, Frankreich, Gabun, Guinea, Kanada, Kasachstan, Kolumbien, Mauretanien, der Mongolei, Namibia, Niger, Paraguay, dem Senegal, Südafrika, der Ukraine, den USA und der Zentralafrikanischen Republik im Uranbergbau aktiv.<sup>20</sup> Westeuropäische Standards beim Arbeits- und Umweltschutz in den Minen sucht man allerdings vergeblich. Schweizer Nichtregierungsorganisationen kürten AREVA deswegen Anfang 2008 zum „übelsten Unternehmen des Jahres“.<sup>21</sup>





## **\_Bringen Uranminen Arbeit und Wohlstand für die örtliche Bevölkerung?**

**Das kommt auf die Uranmine** und die örtlichen Gegebenheiten an. Oft ist der Uranabbau die einzige finanzielle Einnahmequelle für die ansässige Bevölkerung. Nicht überall regt sich daher Widerstand. In der Nigerstadt Arlit etwa führte der Uranabbau in den 1970er Jahren zu einem kleinen Wirtschaftsboom. Und in Kanada kam es bereits zu Straßenblockaden, weil die einheimische Bevölkerung unbedingt bei der Minensanierung beschäftigt werden wollte. Der hohe Preis für die Arbeitsplätze wird meist erst später offensichtlich: Gesundheitsprobleme, Krebs, radioaktiver Staub, Wassermangel und Dürre bis hin zur Zerstörung der traditionellen Lebensweise etwa durch Grundwasserabsenkung.

Und nicht überall wissen die Menschen um die Gefahren der radioaktiven Stoffe. Ein BBC-Fernsehteam traute seinen Augen nicht, als es die Minenarbeiter in Arlit (Niger) – so gut wie ausschließlich Angehörige des Touareg-Stammes, darunter viele Kinder – am Ende der Schicht von oben bis unten mit radioaktivem Staub bedeckt ans Tageslicht zurückkehren sah, alle ohne Masken. Niemand hatte sie je über die Gefahren ihrer Arbeit aufgeklärt. Der Reporter, der um die hohe Sterblichkeitsrate der Navajos wusste, die in den 1950er und 1960er Jahren in New Mexico Uran abgebaut hatten, schlussfolgte, „dass die Franzosen für Tausende Nigerer für die nächsten Jahre das Todesurteil unterzeichnet haben“.<sup>22</sup>

Wohlstand? Ja, es gibt Wasser – aber nur für die Minen. Ein Kohlekraftwerk 200 Kilometer entfernt erzeugt Strom, unter anderem für die Minen. Aber 90 Prozent der Tuareg haben kein elektrisches Licht. Zwar gibt es zwei Krankenhäuser, die aber gehören Areva: In 40 Jahren Uranabbau ist hier noch kein einziger Fall einer Berufserkrankung diagnostiziert worden. Selbst von den steigenden Uranpreisen profitierte Niger kaum. Im Jahr 2006 brachte der Uranhandel dem Land, das fast 9 Prozent der Welturanproduktion lieferte, gerade einmal 20 Millionen Dollar ein. Davon kam bei den Tuareg, die in der Uranabbaugebiet im Norden des Landes leben, so gut wie nichts an.<sup>23</sup> 70 Prozent der Uranvorkommen liegen im Siedlungsgebiet indigener Bevölkerungsgruppen, die oft sehr naturnah leben. Die schweren Umweltauswirkungen des Bergbaus zerstören ihre Lebensgrundlagen und ihre Gesundheit. Die weltweite Gier nach Uran, bei der mächtige Konzerne oft mit politischer Rückendeckung agieren, kommt einem „nuklearen Kolonialismus“ gleich. Im Machtspiel um den Zugriff auf die strahlende Ressource fallen die Interessen der örtlichen Bevölkerung meist unter den Tisch. Das kann, wie am 27. Januar 1996 im indischen Chatijkocha, bis hin zu zwangsweisen und mit staatlicher Hilfe durchgesetzten Enteignungen und Umsiedlungen von Dörfern führen, die den Minenanlagen im Weg stehen.

## **\_ Wer kommt für die Folgeschäden des Uranabbaus auf?**

**Eine echte Renaturierung** der Urangruben, die diesen Namen verdient, müsste eigentlich

- die giftigen und radioaktiven Abfälle des Uranbergbaus (Tailings) unschädlich entsorgen,
- eine natürliche, von Flora, Fauna und Menschen besiedelbare Erdoberfläche wiederherstellen, radioaktive Emissionen aus den ehemaligen Gruben weitestgehend verhindern.

Das ist in den wenigsten Fällen überhaupt möglich. Meist geht es nur darum, die radioaktiven Rückstände so zu lagern, dass die unmittelbaren Gefahren (Vergiftung von Grund- und Oberflächenwasser, Schlammlawinen, Windverwehungen, Erosion) einigermaßen gebannt sind. Der Aufbruch des Gesteins, der die radioaktiven und giftigen Elemente der Erosion und Auswaschung preisgibt, ist nicht mehr rückgängig zu machen. Daher kommt auch eine Entsorgung der Rückstände in den unterirdischen Hohlräumen in den meisten Fällen nicht in Frage. Auch eine ordentliche Entgiftung der bei der In-Situ-Laugung von Chemikalien durchspülten Böden und Grundwasserleiter ist unmöglich. Nicht umsonst gelten Uranabbaugebiete in den USA als „National Sacrifice Areas“ – nationale Opferlandschaften.

Die Erfahrung zeigt, dass schon für eine notdürftige „Sanierung“ der Urangruben große Summen aufgewendet werden müssen – im Zweifelsfall immer vom Staat. So kostet die „Renaturierung“ der

Uranhalden und -Bergwerke der Wismut AG in Sachsen und Thüringen die Steuerzahlenden rund 6,5 Milliarden Euro. Auch in Westdeutschland musste letztendlich der Staat für die Renaturierung der Menzenschwander Urangrube und der Tailings der Uranerzaufbereitungsanlage in Ellweiler aufkommen – die zuvor jahrelang mit Steuergeldern unterstützten Unternehmen hatten rechtzeitig Konkurs angemeldet.<sup>2</sup> Die USA, die seit einigen Jahren die Uranfirmen zumindest zu „Sanierungs“-Rücklagen verpflichten, machen ähnliche Erfahrungen. Ob das Geld nämlich nach mehreren Firmenübernahmen und Konkursen am Ende noch vorhanden ist und ob es ausreicht, ist alles andere als sicher.

Um ihre „Sanierungs“-Kosten zu drücken, räumten sich die Behörden in Deutschland großzügige Grenzwerte ein. So gelten im Wismut-Gebiet nach wie vor die alten – im Vergleich zu den bundesdeutschen deutlich höheren – DDR-Strahlenschutzwerte.

Gesundheitsschäden der ArbeiterInnen und AnwohnerInnen bleiben mit allen ihren materiellen und immateriellen Folgen ebenfalls an der Allgemeinheit hängen.

## \_ Wie lange reichen die Uranvorräte noch?

**Der Weltverband** der Reaktorbetreiber schätzt die Vorräte auf knapp 5,5 Millionen Tonnen Uran. Beim derzeitigen Verbrauch der etwa 440 Atomkraftwerke von zusammen 65.000 Tonnen im Jahr würde das noch etwa 80 Jahre reichen.

Die besten, reichhaltigsten Uranvorkommen werden dabei als erste zur Neige gehen. Übrig bleiben Lagerstätten mit immer geringerem Urangehalt im Erz, aus dem sich der strahlende Rohstoff nur mit immer größerem Aufwand und immer größeren Umweltschäden extrahieren lässt.



Schon seit Mitte der 1980er Jahre allerdings kann die Produktion der Uranminen den Uranbedarf nicht mehr decken. Dass die Atomkraftwerke bisher dennoch nicht wegen Brennstoffmangel ihren Betrieb einstellen mussten, liegt zu einem Großteil an den Abrüstungsverträgen zwischen USA und Russland. Hochangereichertes Uran aus Atomsprengköpfen, verdünnt mit abgereichertem und/oder sehr leicht angereichertem Uran, schließt – neben vor 1985 aufgebauten zivilen Lagerbeständen – die „Uran-Lücke“ in der Brennstoffversorgung für Atomkraftwerke. Selbst die Atomlobby räumt ein, dass diese „Sekundärquellen“ in wenigen Jahren versiegen werden, und fordert deswegen eine drastische Ausweitung des Uranbergbaus.<sup>1,3</sup>

Alle Uranminen zusammen fördern derzeit gerade einmal 40.000 Tonnen Uran im Jahr. Selbst wenn es also gelänge, mit Hilfe neuer Minen die weltweite Uranproduktionskapazität in den nächsten 15 Jahren um zwei Drittel zu erhöhen, würde dies gerade einmal die wegfallenden „Sekundärquellen“ ersetzen.

Sollte die Anzahl der Atomkraftwerke zunehmen, stiege der Uranverbrauch an und die Vorräte gingen entsprechend früher zur Neige. Vor allem aber wäre binnen weniger Jahre mit Versorgungsengpässen zu rechnen – weil die Uranminen mit der Produktion nicht hinterherkommen.<sup>24</sup>

## **\_Ist Uran ein klimaneutraler Brennstoff?**

**Nein.** Der Abbau des Uranerzes, die Erzaufbereitung, die Umwandlung des „Yellow Cake“ in Uranhexafluorid, die Anreicherung des Urans, die Rückumwandlung in Uranoxid und anschließende Produktion der Brennelemente verschlingen große Mengen vor allem fossiler Energie. Je schlechter die Erzqualität ist, je geringer also der Erzgehalt im Gestein, desto höher wird der Aufwand, das Uran zu gewinnen. Diese Entwicklung wird schon in wenigen Jahren einsetzen, wenn die „guten“ Uranvorkommen alle verbraucht sind. Studien berechnen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Atomstrom bereits heute auf 32 bis 65 Gramm pro Kilowattstunde. Das ist in der Regel deutlich mehr, als bei der Stromproduktion mit Hilfe von Wasser, Wind, Sonne, Biomasse oder gasbetriebenen Blockheizkraftwerken anfällt.<sup>25</sup>

## \_Fazit

**Die angeblich** „saubere“ Atomenergie erzeugt schon am Anfang einen gigantischen Haufen strahlenden Müll: radioaktiven, giftigen Schlamm, der das Grundwasser bedroht, die Luft verseucht, die Bevölkerung verstrahlt. Die angeblich „umweltfreundliche“ Atomenergie hinterlässt schon vor Produktion der ersten Kilowattstunde „National Sacrifice Areas“, Opferzonen, die radioaktiven Mondlandschaften gleichen. Die angeblich „ungefährliche“ Atomkraft fordert gleich zu Beginn Zehntausende von Opfern – ArbeiterInnen, die im radioaktiven Staub von Minen und Gruben ihre Gesundheit oder gar ihr Leben verlieren. Der Grund für all dies heißt: Uran.

Kein Atomkraftwerk läuft ohne das radioaktive Schwermetall. Seit Jahrzehnten können die Uranminen weltweit den Verbrauch nicht decken. Die Lagerbestände gehen zur Neige. Entsprechend groß ist der Druck, weltweit neue Abbaugelände zu erschließen. Die Leidtragenden sind in vielen Fällen indigene Bevölkerungsgruppen, auf deren Land das Uran liegt. In der politischen und juristischen Auseinandersetzung um die Abbaurechte ziehen sie meist den

**Wer von Atomenergie redet,**



Kürzeren. Für die extrem ineffizienten Atomkraftwerke in anderen Ländern (zwei Drittel der Energie aus einem AKW heizen sinnlos Luft und Flüsse auf) verlieren sie ihre Heimat, büßen sie mit ihrer Gesundheit. Von den Minen haben sie, neben einigen Jobs, vor allem die radioaktiven Emissionen und strahlenden Hinterlassenschaften.

Internationale Bergbaukonzerne profitieren von der politisch und/oder wirtschaftlich labilen Lage in einem Gros der Abbauregionen. Arbeitsschutz- und Umweltschutzstandards sind oft haarsträubend niedrig. Viele Minen, aus denen auch das Uran für die hiesigen Atomkraftwerke kommt, dürften hierzulande so nie betrieben werden. Und wie so oft beim Thema Atom bleiben auch beim Abbau der strahlenden Rohstoffe die Folgekosten im Zweifel an der Allgemeinheit hängen.

Wer Leid, Umwelt- und Gesundheitsschäden durch den Uranbergbau verhindern will, der muss vor allem eins: aus der Atomkraft aussteigen. Je schneller, desto besser.

**darf zum Uranabbau nicht schweigen.**

## \_ Was tun?

**Wenn Sie die Argumente** in dieser Broschüre überzeugt haben, verbreiten Sie sie weiter. Es ist wichtig, dass sich viele Menschen aktiv in die Debatte um die Atomkraft einmischen. Denn die Energiekonzerne verfügen über gut ausgestattete PR-Abteilungen, um ihre Behauptungen in der Öffentlichkeit zu platzieren und ParlamentarierInnen durch Lobbyarbeit für ihre Sicht der Dinge einzunehmen.

Kein Atomstrom braucht kein Uran. Ihren persönlichen Atomausstieg können Sie in fünf Minuten erledigen: Wechseln Sie zu einem echten Ökostrom-Anbieter. Das fördert den Ausbau der Erneuerbaren Energien und entzieht den Atomkonzernen Macht und Geld. Alle nötigen Informationen finden Sie unter [www.atomausstieg-selber-machen.de](http://www.atomausstieg-selber-machen.de).

Wenn Sie mehr tun wollen, beteiligen Sie sich an den Aktionen von [.ausgestrahlt](http://www.ausgestrahlt.de) (mehr unter [www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de)), engagieren Sie sich in einer örtlichen Anti-Atom-Gruppe, organisieren Sie eine Veranstaltung und/oder Filmvorführung zum Thema (ReferentInnen vermittelt zum Beispiel das Uranium Network; eine Liste mit Filmen, die man ausleihen kann, gibt's unter [www.agurmine.de.vu](http://www.agurmine.de.vu)), holen Sie die Wanderausstellung zum Thema Uran ([www.agurmine.de.vu](http://www.agurmine.de.vu)) in Ihre Stadt oder mischen Sie sich, etwa mit einem LeserInnenbrief, in die öffentliche Debatte um die Energieversorgung von Morgen ein. Jede und jeder kann etwas beitragen.

**Ohne Atomstrom kein Uranbergbau.**

## Weitere Informationen

- **[www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de)**  
Mitmachkampagne gegen Atomenergie
- **[www.wise-uranium.org](http://www.wise-uranium.org)**  
Umfassende Informationen zu Uran und Uranabbau weltweit
- **[www.uranium-network.org](http://www.uranium-network.org)**  
Kampagne gegen Uranabbau mit Informationen zu einzelnen Uranabbau-Gebieten und lokalen Aktionsgruppen
- **[www.agurmine.de.vu](http://www.agurmine.de.vu)**  
Wanderausstellung und Filmliste zum Thema Uranabbau
- **[www.uranrisiko.de](http://www.uranrisiko.de)**  
IPPNW-Website zum Thema Uran
- **[www.100-gute-gruende.de/uran](http://www.100-gute-gruende.de/uran)**  
100 gute Gründe gegen Atomkraft, Kapitel „Uran“
- **[www.strahlendesklima.de](http://www.strahlendesklima.de)**  
Dokumentarfilmprojekt zum Thema Uranabbau

# Verzeichnis der Quellen

- 1> WNA, World Nuclear Power Reactors 2006-07 & Uranium Requirements, 17.10.2007  
<http://www.world-nuclear.org/info/reactors-nov07.html>
- 2> Simon, Armin: Der Streit um das Schwarzwald-Uran. Die Auseinandersetzung um den Uranbergbau in Menzenschwand im Südschwarzwald 1960-1991, 2003
- 3> WNA: World Uranium Mining, Mai 2010  
<http://www.world-nuclear.org/info/inf23.html>
- WNA: Supply of Uranium, Sep 2009  
<http://www.world-nuclear.org/info/inf75.html>
- Österreichisches Ökologie-Institut: Rückkehr des Uranabbaus nach Europa?, Dez 2008  
<http://www.ecology.at/files/berichte/E22.583.pdf>
- 4> GfbV: Urankreislauf und indigene Völker, Dez 2007  
<http://www.gfbv.de/inhaltsDok.php?id=1182>
- Incomindios: Uranabbau verletzt Menschenrechte  
[http://www.incomindios.ch/typo3/index.php?eID=tx\\_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/templates/PDF/Uranabbau\\_verletzt\\_Menschenrechte-Hintergrund-Flyer\\_FINAL.pdf&t=1280930811&hash=ee9caca53d75191a1e8598fd31a25470](http://www.incomindios.ch/typo3/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/templates/PDF/Uranabbau_verletzt_Menschenrechte-Hintergrund-Flyer_FINAL.pdf&t=1280930811&hash=ee9caca53d75191a1e8598fd31a25470)
- 5> BfS: Einführung Radon, 18.05.2010  
<http://www.bfs.de/de/ion/radon/einfuehrung.html>
- BfS: Strahlenexposition durch natürl. Radionuklide im Trinkwasser, 12.03.09  
<http://www.bfs.de/de/ion/nahrungsmittel/trinkwasser.html>
- BfS: Natürliche Radionuklide in Mineralwässern, 07.07.2006  
<http://www.bfs.de/de/ion/nahrungsmittel/mineralwasser.html>
- 6> WISE: Uranium Mining and Milling Wastes. An Introduction, 15.08.2004  
<http://www.wise-uranium.org/uwai.html>
- 7> Radio France Internationale: Frankreichs Uranminen auf der Anklagebank, 12.02.2009  
[http://www.rfi.fr/actude/articles/110/article\\_1153.asp](http://www.rfi.fr/actude/articles/110/article_1153.asp)
- 8> WISE: In-Situ Leaching Decommissioning Projects - Texas, 2009  
<http://www.wise-uranium.org/udusail.html#TX>
- 9> Allgemeine Zeitung (Namibia), 09.02.2009  
<http://www.az.com.na/wirtschaft/wasserverbrauch-steigt-rapide.80361.php>
- 10> Pressemitteilung Comitéée „Areva ne fera pas la loi au Niger“, 16.05.2008  
<http://areva.niger.free.fr/index.php?2008/05/16/11-areva-ne-fera-pas-la-loi-au-niger-une-region-pillee-un-peuple-sacrifie>
- 11> WISE: Issues at Operating Uranium Mines and Mills - Wyoming, USA, 01.07.2010  
<http://www.wise-uranium.org/umopwy.html>
- 12> FZ Jülich: Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Region Aktau, Kaspisches Meer, 22.02.2007  
<http://www.fz-juelich.de/gf/genuehmigungen/forschung-sg/aktau>
- 13> WISE: Chronology of uranium tailings dam failures, 18.04.2010  
<http://www.wise-uranium.org/mdafu.html>
- Brugge, Doug u.a.: The Navajo People and Uranium Mining, 2007
- 14> Spiegel Online, 05.12.2008  
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,594166,00.html>
- 15> WISE: Decommissioning of Moab, Utah, Uranium Mill Tailings, 01.07.2010  
<http://www.wise-uranium.org/udmoa.html>
- Foto des Atlas Mines Tailings nahe des Colorado River, 1998
- 16> Lindemann, Inge: Hazards of Uranium, 2008  
[http://www.uranium-network.org/images/pdfs-u-rad-health/inge\\_namibia\\_beitrag\\_28.03.2010.rs1.pdf](http://www.uranium-network.org/images/pdfs-u-rad-health/inge_namibia_beitrag_28.03.2010.rs1.pdf)
- 17> BfS: Kohortenstudie Wismut, 2009  
<http://www.bfs.de/de/bfs/forschung/Wismut/wismut.html>
- 18> WISE: Compensation of Navajo Uranium Miners, 22.04.2009  
<http://www.wise-uranium.org/ureca.html>
- WISE: Health Hazards for Uranium Mine and Mill Workers - Science Issues, 01.06.2010  
<http://www.wise-uranium.org/uhm.html>
- 19> WNA: World Uranium Mining, Mai 2010  
<http://www.world-nuclear.org/info/inf23.html>
- 20> WISE: AREVA NC Company Links, 04.05.2010  
<http://wise-uranium.org/uccog.html>
- 21> Lindemann, Inge u.a.: Uranboom im afrikanischen Niger – verseuchtes Wasser, verstrahlter Sand, 2008
- 22> Junge Welt, 07.06.2006  
<https://www.jungewelt.de/loginFailed.php?ref=/2006/06-07/021.php>
- 23> Basedau, Matthias u.a.: Neue Tuareg-Rebellion: Der Niger in der „Konfliktfalle“?, 2007  
[http://www.giga-hamburg.de/dl/download.php?d=/content/publikationen/pdf/gf\\_afrika\\_0712.pdf](http://www.giga-hamburg.de/dl/download.php?d=/content/publikationen/pdf/gf_afrika_0712.pdf)
- 24> Greenpeace: Reichweite der Uran-Vorräte der Welt, 2006  
[http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user\\_upload/themen/atomkraft/uranreport2006\\_if.pdf](http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/atomkraft/uranreport2006_if.pdf)
- 25> GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) 4.4, Stand 2007  
[http://gemis.de/files/doku/2007akw\\_co2papier.pdf](http://gemis.de/files/doku/2007akw_co2papier.pdf)

## **.ausgestrahlt - Gemeinsam gegen Atomenergie**

**.ausgestrahlt** ist eine Mitmach-Kampagne. Wir unterstützen AtomkraftgegnerInnen, aus ihrer Haltung öffentlichen Protest zu machen. Wir machen Aktionsangebote, die jede und jeder umsetzen kann. Wir stellen Materialien und Hintergrundinformationen zur Verfügung. Besuchen Sie unsere Internetseite [www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de), abonnieren Sie kostenlos den E-Mail-Newsletter und den gedruckten .ausgestrahlt-Rundbrief!

**.ausgestrahlt** ist unabhängig von anderen Verbänden und Parteien. Deshalb sind wir für Material und Infrastruktur der Kampagne auf Spenden angewiesen. Tragen Sie Ihren Teil zur Renaissance der Anti-Atom-Bewegung bei: Machen Sie mit bei .ausgestrahlt, werden Sie aktiv und/oder unterstützen Sie unsere Arbeit mit einer Spende.

### **.ausgestrahlt e.V.**

#### **Kontakt:**

Marienthaler Str. 35  
20535 Hamburg  
Fax 040 / 25 31 89 44  
[info@ausgestrahlt.de](mailto:info@ausgestrahlt.de)  
[www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de)

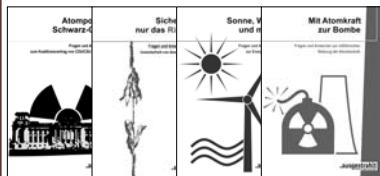
#### **Spendenkonto:**

.ausgestrahlt e.V.  
Konto-Nr. 2009 306 400  
BLZ 430 609 67  
GLS Gemeinschaftsbank  
Spenden sind steuerlich absetzbar

## Bereits in dieser Reihe erschienen:



Atomenergie dient nicht dem Klimaschutz  
Asse, Gorleben und andere Katastrophen  
Atomkraftwerke machen Kinder krank  
Uran: Der schmutzige Atom-Brennstoff



Atompolitik Schwarz-Gelb  
Sicher ist nur das Risiko  
Sonne, Wind und mehr  
Bombenrisiko Atomkraft

## Über den Autor

**Armin Simon** ist Historiker, Journalist und Buchautor.

Zuletzt erschienen:

**Das atomare Kuckucksei.** Überflüssig, teuer und Bomben-gefährlich: Die bayerische „Erfolgsgeschichte“ des Forschungsreaktors München II.

Armin Simon, 428 Seiten, 16 s/w-Abbildungen. München: Buchbäcker Verlag, 2005.  
ISBN 3-9808950-3-3. EUR 14,90.

**Der Streit um das Schwarzwald-Uran.** Die Auseinandersetzung um den Uranbergbau in Menzenschwand im Südschwarzwald 1960-1991.

Armin Simon, 336 Seiten, 54 s/w-Abbildungen. Bremgarten: Donzelli-Kluckert Verlag, 2003. ISBN 3-9332841-1-2. EUR 14,90.

Erhältlich u.a. im Shop auf [ausgestrahlt.de](http://ausgestrahlt.de).

# Woher kommt das Uran?

Die angeblich „saubere“ Atomenergie erzeugt schon ganz am Anfang einen gigantischen Haufen Dreck: radioaktiven, giftigen Schlamm, der das Grundwasser bedroht, die Luft verseucht, die Bevölkerung verstrahlt. Sie hinterlässt „National Sacrifice Areas“, nationale Opferlandschaften, und fordert Zehntausende von Opfern – ArbeiterInnen, die im radioaktiven Staub von Uran-Minen und Gruben ihre Gesundheit oder gar ihr Leben verlieren.

Ohne Uran lässt sich kein Atomkraftwerk betreiben. Doch der Preis, um den der strahlende Rohstoff aus dem Boden kommt, ist hoch. Diese Broschüre zeigt, wer ihn bezahlen muss.