

# DER WEG DES URANS

Aus der Erde in die Sackgasse

1789 isoliert Heinrich Klaproth aus dem Mineral Pechblende ein neues Element. Er nennt es Uran nach dem Planeten Uranus. Es ist ein instabiles, radioaktives Schwermetall und erhält die Ordnungszahl 92. Nachdem 1938 die Kernspaltung entdeckt wird, beginnt das Atomzeitalter. Uran wird Grundstoff für Atombomben und Atomstrom

10 000 t Uranerz => 1 t Uran in Yellowcake => 7,11 kg spaltbares Uran-235

## VERFAHREN DES ABBAUS

Uran findet sich in verschiedenen Uranmineralien. Uranerz besteht aus diesen Mineralien und dem Begleitgestein. Um es zu gewinnen, muss je nach Lagerstätte unterschiedlich viel Material entfernt werden: der Abraum. Die Urankonzentration im Erz variiert stark.

Bei einem »normalen« Urangelhalt von zum Beispiel 0,1 Prozent müssen 1000 Tonnen Erz für eine Tonne Uran abgebaut werden. Lange wurde Uran nur unter Tage und im Tagebau gewonnen. Seit den 1980er Jahren wird auch In-situ Leaching als Verfahren genutzt.

## AUFBEREITUNG

Beim konventionellen Abbau wird das Erz mechanisch zerbrochen und gemahlen und das Uran anschließend chemisch heraus gelöst. Es entsteht Uranoxid  $U_3O_8$ , mit 99,284 Gewichtsprozent nicht spaltbarem Uran-238 und nur 0,711 Gewichtsprozent spaltbarem Uran-235. Der gehandelte Yellowcake enthält bis zu 75 Prozent Uran. Die dabei entstehenden giftigen Schlämme, die sogenannten Tailings, werden in riesigen oberirdischen Becken langfristig gelagert.

**Yellowcake**  
URANOXID-Konzentrat ( $U_3O_8$ )  
enthält ca. **75 % URAN**

## KONVERSION

In Konversionsanlagen wird der Yellowcake in Urantetrafluorid ( $UF_4$ ) und schließlich Uranhexafluorid ( $UF_6$ ) umgewandelt, das für die Uran-Anreicherung gebraucht wird.

## ANREICHERUNG

In weltweit 13 Anreicherungsanlagen wird der Uran-235-Anteil erhöht, 38 Brennelementefabriken stellen Brennstoff für AKWs her. Mit den Fabriken in Gronau und unbefristet am Lingen ist Deutschland Atomgeschäft beteiligt.

spaltbares  
**URAN-235**

auf **3-5 %**  
angereichert

auf ca. **90 %**  
angereichert

**ABGEREICHERTES URAN**

## GEFÄHRLICHES NEBENPRODUKT

Abgereichertes Uran, im Fachjargon Depleted Uranium (DU), enthält hauptsächlich Uran-238 und nur 0,2 bis 0,3 Gewichtsprozent spaltbares Uran-235. Das extrem dichte Schwermetall ist Strahlenmüll, wird aber als Rohstoff deklariert und zum Teil für panzerbrechende Munition verwendet.

## MILITÄRISCHER EINSATZ

Auf über 90 Prozent angereichertes Uran-235 wird für Kernwaffen benutzt. Bei der Zündung einer Atombombe wird das spaltbare Material (Uran-235 oder Plutonium) zur kritischen Masse vereinigt. Es kommt zu einer nuklearen Kettenreaktion und damit zur Atomexplosion.

## ZIVILE NUTZUNG

Auf drei bis fünf Prozent angereichertes Uran-235 wird für die Herstellung von Brennstäben für Kernkraftwerke in 31 Ländern verwendet. Über 70 Prozent des Atomstroms wird in den USA, Frankreich, China, Russland und Südkorea produziert.

## WIEDERAUFBEREITUNG

In Wiederaufbereitungsanlagen in China, England, Frankreich, Indien, Pakistan und Russland werden aus abgebrannten Brennstäben noch verwendbares Uran-235 und Plutonium extrahiert. Damit wird die Atomüllmenge insgesamt um den Faktor zehn vergrößert.

## STRAHENMÜLL

In jedem Schritt, angefangen beim Uranabbau bis hin zur Wiederaufbereitung, fällt Strahlenmüll an. Weltweit warten etwa 350 000 Tonnen hochradioaktiver Abfall auf eine sichere Endlagerung – nicht mitgerechnet: die Halden der Uranminen. Kein Land der Welt hat bislang ein Endlager für die strahlende Altlast.

**350 000 Tonnen**

**HOCHRADIOAKTIVER ATOMMÜLL weltweit**

## KONTROLLE?

Die International Atomic Energy Agency (IAEA) in Wien hatte ursprünglich den Auftrag, die zivile Nutzung der Atomkraft zu fördern und in den einzelnen Staaten zu etablieren. Heute muss sie vor allem auch darüber wachen, dass bombenfähiges Uran wie auch Plutonium nicht weiter verbreitet werden.

Aus der Satzung der IAEA über ihre Aufgabe (von 1962):

... »DEN BEITRAG DER KERNENERGIE ZU FRIEDEN, GESUNDHEIT UND WOHLSTAND WELTWEIT BESCHLEUNIGEN UND VERGRÖßERN« ...

Weltweit protestieren Menschen in allen Atomstaaten gegen die Nutzung von Uran. Und auch in Abbau-ländern wächst der Widerstand. 70 Prozent des weltweiten Urans stammt vom Land indigener Völker. Auf allen Kontinenten fordern Vertreter\*innen dieser Völker: Das Uran muss in der Erde bleiben.

Die australische Regenbogenschlange ist zu einem Symbol für die Bewegung geworden: Die Schlange schläft in der Erde und darf nicht erwachen, so eine Warnung der Aborigines, denn ihre Kräfte kann der Mensch nicht bändigen.

W

I

D

E

R

S

T

A

N

D