

# Strahlengefahr am Krunkelbach : Uranabbau Menzenschwand

## Das Uranvorkommen in Menzenschwand

Im Krunkelbachtal bei Menzenschwand (Süd-schwarzwald) tritt ein uranhaltiger Erzgang zutage. Sein Verlauf wurde seit 1961 zunächst im Tagebau erkundet, später wurden Bohrungen durchgeführt und Stollen in den Berg getrieben. Seit nunmehr 16 Jahren wird das Erzvorkommen untertage untersucht und dabei zum Teil schon abgebaut. Im Jahre 1982 waren schon bis in eine Tiefe von 210 m unter der Oberfläche Sohlen angelegt worden, die dem ca. 20 cm bis 1 m breiten Erzgang folgen.

Die sicher nachgewiesenen Vorräte betragen 1500 t Urangehalt, voraussichtlich sind es aber 5000 t oder mehr. Der Urangehalt im Erz beträgt ca. 0,7 bis 1 %, was für europäische Verhältnisse ein sehr hoher Wert ist. Nur in Kanada hat man Vorkommen mit höherem Urangehalt gefunden. In anderen Teilen der Welt baut man schon Erze mit 0,05 % Urangehalt ab, allerdings im Tagebau (z.B. in Namibia). Jene 5000 t Uran reichen aus, eines der heute üblichen Atomkraftwerke für etwa 25 Jahre mit Brennstoff zu versorgen. Damit ist die Menzenschwander Uranlagerstätte im internationalen Vergleich ein kleines Vorkommen. Wegen des hohen Urangehalts im Erz ist der Abbau wirtschaftlich dennoch interessant.

In den Jahren 1984 und 1985 wurden jeweils 7200 t Erz aus dem Bergwerk geholt, daraus errechnet sich eine Uranproduktion von 50 bis 72 t. Im Jahr 1987 wurden nur 4100 t Erz gefördert (Uraninhalt 29 bis 41 t).



Die Bergwerksgesellschaft Gewerkschaft Brunnhilde GmbH beabsichtigt, in den nächsten 50 Jahren jährlich 10 000 t Erz abzubauen, wenn sie die dazu erforderliche Genehmigung erhält. Daraus könnten jährlich 70 bis 100 t Uran hergestellt werden. Das sind nur etwa 2 % des bundesdeutschen Uranbedarfs von 3300 t jährlich. Der wird hauptsächlich in Übersee gedeckt; die Hauptlieferländer sind Kanada, Namibia, Australien.



## Strahlengefahren und Grenzwerte

Da nach dem Reaktorunglück von Tschernobyl eine breite Öffentlichkeit mit Wesen und Wirkung von Radioaktivität notgedrungen vertraut geworden ist, kann hier auf eine ausführliche Darstellung verzichtet werden. Stattdessen nur einige Hinweise :

Beim Uranabbau hat man es nur mit Stoffen zu tun, die von Natur aus strahlen. Wenn diese im Zuge des Abbaus an die Erdoberfläche geholt werden, sind sie dennoch nicht ungefährlich. Sie und ihre Zerfallsprodukte tragen zum Krebsrisiko von Uranarbeitern und Anwohnern bei.

Leider kann man nun keine Schwelle angeben, unterhalb derer Radioaktivität ungefährlich wäre : Jede Strahlendosis erhöht das Krebsrisiko. Trotzdem hat der Gesetzgeber Grenzwerte für die Abgabe von Strahlung und für die Strahlenbelastung des Menschen festgelegt. Diese Grenzwerte sind also keine Garantie für Unbedenklichkeit, sondern ein "Kompromiß" zwischen Krebsrisiko und Industrieinteressen. Bei der Festlegung solcher Grenzwerte spielen also politische Entscheidungen eine wichtige Rolle. Und so verwundert es nicht, daß besorgte Wissenschaftler im Interesse der Betroffenen schon lange eine Herabsetzung der zulässigen Strahlenbelastung für beruflich Belastete auf ein Zehntel des heutigen Wertes von 5 rem pro Jahr fordern.



Nun hat sich aber in den letzten Jahren gezeigt, daß sogar die Rechenmodelle, mit denen man die Strahlenwirkung bestimmt hatte, das Krebsrisiko um einen Faktor 10 unterschätzen. Allein aus diesem Grund müßten also schon, bei sonst gleichen Annahmen und Wertungen, die Grenzwerte auf ein Zehntel gesenkt werden. Einige Länder wollen diese Erkenntnisse nun in neue Vorschriften umsetzen (z.B. Großbritannien), in der Bundesrepublik sieht man bisher noch keine Notwendigkeit dafür. Wenn im folgenden Grenzwerte genannt werden, dann sind das die heute noch gültigen, also mindestens zehnmal zu hohen Werte.

## Strahlenbelastung der Uran-Bergleute

Die Bergarbeiter erhalten von allen Betroffenen die höchste Strahlenbelastung. Beim Bohren und Brechen des Gesteins entsteht radioaktiver Staub, der auch in die Lunge gelangt. Außerdem entsteht im uranhaltigen Gestein laufend radioaktives Radongas, das in die Stollen gelangt und damit auch von den Arbeitern eingeatmet wird. Somit ist vor allem die Lunge der Uran-Bergarbeiter einer hohen Strahlenbelastung ausgesetzt. Und so verwundert es nicht, daß Uran-Bergleute ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko haben.

Vielfach ist ein Zusammenhang zwischen Arbeit im Uranbergbau und Lungenkrebserkrankung nur schwer zu beweisen, da die Erkrankung erst nach einer Latenzzeit von 20 bis 30 Jahren zum Ausbruch kommt. Statistische Untersuchungen haben jedoch eindeutig diesen Zusammenhang aufgezeigt. Besonders in Gefahr sind rauchende Uranarbeiter, da sich die krebserregenden Wirkungen des Rauchens und der Strahlung nicht nur summieren, sondern gegenseitig verstärken.



Die Strahlenbelastung der Bergleute versucht man mit verschiedenen Maßnahmen zu vermindern:

- Das Gestein wird beim Brechen und Bohren feucht gehalten, damit nicht soviel Staub entsteht. Da in Menzenschwand sehr viel Wasser aus dem Berg in die Grube eindringt, ist hier das Erz von vornherein ziemlich feucht.
- Die Stollen werden intensiv belüftet, um die Radon-Belastung herabzusetzen. So wurde der Luftumsatz im Bergwerk in den letzten Jahren stark erhöht: Von 284 m<sup>3</sup> pro Minute (1984) auf 847 m<sup>3</sup> pro Minute (1986). Dadurch verminderte sich die Radonbelastung der Luft im Bergwerk von 44 000 Bq/m<sup>3</sup> auf 14 000 Bq/m<sup>3</sup>. Das ist immer noch ein extrem hoher Wert. Zum Vergleich: Der Radongehalt der Luft im Freien oberhalb des Grubengeländes beträgt 20 Bq/m<sup>3</sup>. Mit der verbliebenen Radon-Belastung von 14 000 Bq/m<sup>3</sup> berechnet sich die jährliche Lungendosis der Bergarbeiter zu 90 rem! Das ist das sechsfache des nach der Strahlenschutzverordnung zulässigen Wertes.

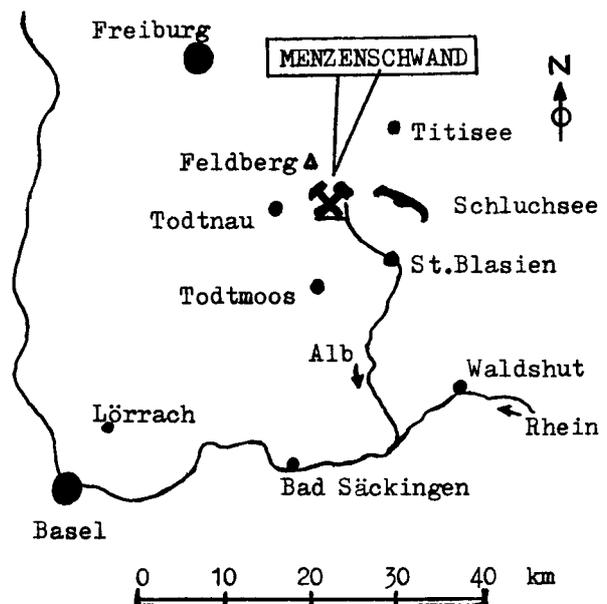


## Strahlenbelastung der Umgebung

### • Abwasser

In die Grube dringt sehr viel Wasser ein, das dort radioaktive Partikel aufnimmt. Damit die Grube nicht absäuft, muß das Wasser laufend herausgepumpt werden: 2740 m<sup>3</sup> pro Tag. Die an Schwebstoffe gebundene Radioaktivität soll durch Fällung mit Eisen-III-Sulfat und Ausflockung in 3 Absetzbecken zurückgehalten werden. Im Wasser gelöste radioaktive Stoffe gelangen zusammen mit einem Anteil nicht zurückgehaltener Schwebstoffe in den vorbeifließenden Krunkelbach. Der Schlamm, der sich in den Absetzbecken ansammelt, wurde bisher auf dem Grubengelände deponiert. Neuerdings wird er wie das Erz zur Aufbereitungsanlage Ellweiler in Rheinland-Pfalz gebracht.

Bei einer Untersuchung des Kernforschungszentrums Karlsruhe von 1978 war das Wasser des Krunkelbachs nach der Einleitung der Abwässer achtmal so stark mit Radium-226 belastet wie davor. Nach dem Zusammenfluß mit der Feldberger Alb war die Belastung immer noch doppelt so hoch wie vor der Einleitung. Der Radium-Gehalt in den Sedimenten (Ablagerungen) des Krunkelbachs war nach der Einleitung nur geringfügig erhöht.



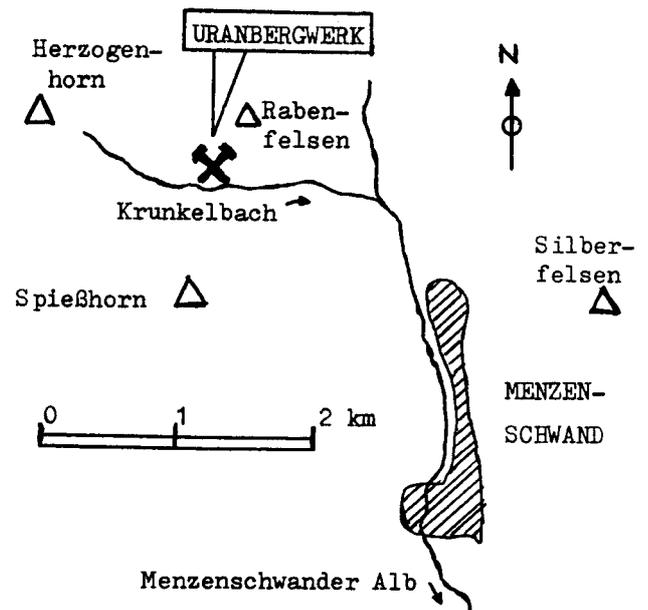
Im Sommer 1982 ergaben Messungen der Bürgerinitiative (BI) gegen Uranabbau eine erhöhte Strahlung in den Bachsedimenten. Eine Probenahme der Landesanstalt für Umweltschutz ergab Strahlenwerte bis zu 370 000 Bq/kg für das Sediment. Die Werte waren an den gleichen Stellen bis zu 1000 mal höher als die früher vom Kernforschungszentrum festgestellten.

Die BI führte diese überraschend hohen Werte auf die Folgen des mittlerweile mehrjährigen Abbaus und auf Anreicherungsprozesse im Sediment zurück, die bisher nicht bedacht wurden. Die Bergwerksgesellschaft stritt jede Verantwortung für die hohen Werte ab und verdächtigte die BI, das strahlende Material vor der Messung im Bach abgeladen zu haben. Das Bundesgesundheitsamt führte die Werte auf ein Überlaufen der Abwasserreinigung anlässlich eines Gewitters im April 1982 zurück. Damit ist jedoch immer noch nicht geklärt, warum die Sediment-Meßwerte sogar noch 25-fach höher waren als die der Absetzbecken auf dem Grubengelände von 1978.



Während die neuen Meßergebnisse von Betreiber- und Behördenseite in der Öffentlichkeit als unbedeutend dargestellt wurden, begannen jedoch hinter den Kulissen umfangreiche Untersuchungen zur Verbesserung der Abwasser-Reinigung. In einem fünfjährigen Forschungsprogramm wurden von 1982 - 1988 die Möglichkeiten dazu untersucht und die bestehende Anlage verbessert. Diese Arbeiten wurden vom Bundesforschungsministerium mit Beträgen in Millionenhöhe finanziert, allein im Jahr 1986 mit 939 926 DM.

Trotzdem mußte das Bundesgesundheitsamt 1986 feststellen, daß es immer noch zu kurzzeitigen Überschreitungen der erlaubten mittleren Radium-Konzentration im Abwasser kommt, insbesondere nach größeren Niederschlägen. Dabei hat das Landesbergamt einen außerordentlich hohen Grenzwert von 0,7 Bq/l im Monatsmittel festgelegt. Wenn das Bergwerk nach dem Atomgesetz zu genehmigen wäre, dürfte der Grenzwert nach Strahlenschutzverordnung nur 0,026 Bq/l betragen, - der festgesetzte Wert ist 27 mal höher! Aufgrund der derzeitigen Rechtslage sind beim Uranabbau also viel höhere Radioaktivitätsabgaben als bei Atomkraftwerken erlaubt.



Die Radioaktivität, die vom Uranbergwerk in den Krunkelbach abgeleitet wird, kann auf verschiedene Weise in die menschliche Nahrung gelangen :

- Verzehr von im Bach gefangenen Fischen,
- Viehtränke am Bach,
- Bewässern von angebautem Gemüse etc. mit Bachwasser.

Nach Berechnungen des Bundesgesundheitsamtes werden auf diese Weise verschiedene Dosisgrenzwerte für die Strahlungsbelastung des Menschen je nach Rechenmethode entweder knapp unter- oder überschritten. Bei Menschen, die sich hauptsächlich von örtlich produzierten Lebensmitteln ernähren, kann es bis zu sechsfache Überschreitungen der Grenzwerte geben.



Mit dem Abwasser wird übrigens nicht nur Radioaktivität in die Umwelt gebracht, sondern auch andere im Urangestein enthaltene Gifte, wie z.B. Arsen.

### • Abluft

Pro Minute werden 847 m<sup>3</sup> Abluft mit einem Radon-Gehalt von 14000 Bq/m<sup>3</sup> ins Freie geblasen (1986). Wäre das Bergwerk nach dem Atomgesetz zu genehmigen, so betrüge der Grenzwert nach Strahlenschutzverordnung für die Radonabgabe 22 Bq/m<sup>3</sup>. Die Radon-Abgabe des Bergwerks liegt also 640-mal höher, als wie sie für ein Atomkraftwerk genehmigt würde !



Nach Messungen des Kernforschungszentrums Karlsruhe in den Jahren 1986 und 1987 erhöht sich die natürliche Radonbelastung der Luft von 20 Bq/m<sup>3</sup> aufgrund des Bergwerksbetriebes talabwärts vom Grubengelände auf das doppelte (Winter) bzw. dreifache (Sommer).

Bei ganzjährigem Aufenthalt ergibt sich talabwärts am Grubengelände aufgrund dieser Radon-Belastung eine bis zu 20-fache Überschreitung des Dosisgrenzwerts für die Lunge !



Das gasförmige Radon zerfällt mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen zu anderen Strahlern (darunter Blei-210), die sich an Staubpartikeln anlagern können und somit auch noch zusätzlich zur Lungenbelastung des Menschen beitragen. Sie lagern sich aber auch auf Wiesen und Nahrungspflanzen ab und tragen auch so noch über die Nahrungskette zur Strahlenbelastung bei. Nach Berechnungen des Bundesgesundheitsamts werden die Dosisgrenzwerte für auf diesem Wege vom Körper aufgenommenes Blei-210 zu 94 % erreicht, - eine Zahl, der eine Vielzahl von Annahmen und Unsicherheiten zugrunde liegt. Es muß also davon ausgegangen werden, daß auch dieser Grenzwert überschritten wird.

### • Abfallgestein

Beim Uranabbau anfallendes Abfallgestein, dessen Strahlenwerte gewisse Grenzen nicht überschreiten, wird in der Umgebung für den Waldwegebau und zur Anlage von Parkplätzen verwendet. So wird auch auf diesem Wege der Strahlenpegel in der Umgebung erhöht.

### Aufbereitung des Erzes

Die Weiterverarbeitung des gewonnenen Erzes geschieht - anders als bei den meisten anderen Uranbergwerken der Welt - nicht in der Nähe des Bergwerks.

Das Erz wird vielmehr per LKW zur Bahnverladestation Seebrugg am Schluchsee gebracht und von dort über 400 km per Bahn zur Urananlage Illweiler (Kreis Birkenfeld) in Rheinland-Pfalz transportiert. Dort wird das Erz zunächst gemahlen und dann in einer speziellen chemischen Fabrik mit Schwefelsäure gelaut. Bei diesem Verarbeitungsschritt wird nicht nur das Uran herausgelöst, sondern auch andere im Erz vorkommende Stoffe, von denen das Uran dann in einer ganzen Anzahl von Verarbeitungsschritten getrennt werden muß. Das Endprodukt ist Uran in Form von Yellow Cake (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>).

Bei der Aufbereitung entstehen Rückstände von praktisch gleicher Menge wie das angelieferte Erz. Diese haben eine sandige, schlammige Beschaffenheit und werden neben der Anlage auf Halden gekippt. Diese Rückstandshalden stellen eine beträchtliche Strahlungsquelle dar, da in ihnen durch radioaktiven Zerfall über hunderttausende von Jahren hinweg laufend Radongas entsteht, das in die Atmosphäre entweicht. (Näheres dazu im Faltblatt Nr.5 aus dieser Serie, Titel: "Uranabbau-Halden, die unterschätzte Gefahr")



Als Yellow Cake wird das Uran gelagert und gehandelt. Bevor es zu Brennstoff für Atomkraftwerke werden kann, muß es noch eine ganze Anzahl von aufwendigen Verarbeitungsschritten durchmachen : Reinigung, Konversion zu Uranhexafluorid, Anreicherung des Anteils von spaltbarem Uran-235, Brennelementfabrikation. Die einzelnen Verarbeitungsstationen sind über die ganze Welt verstreut, so daß das Material unter Umständen mehrmals um die Welt transportiert wird - mit allen damit verbundenen Gefahren.

