

# Sanierung der ehemaligen Uranerzaufbereitungsanlage Ellweiler

## Überblick

Die Sanierung der ehemaligen Urananlage Ellweiler einschließlich der Rekultivierung des Betriebsgeländes ist abgeschlossen. Damit konnte im Juni 2000 ein bundesweit einmaliges Projekt erfolgreich abgeschlossen werden. Mögliche Gefahren für Mensch und Umwelt sind beseitigt. Das Gelände ist nun für die Öffentlichkeit frei zugänglich.



Betriebsgelände der ehemaligen Urananlage im Jahr 1996

Die ehemalige Urananlage Ellweiler wurde 1958/59 als Versuchsanlage der Bundesrepublik Deutschland errichtet - Inbetriebnahme 1961 - und später in der Rechtsform einer GmbH privat weiter betrieben. Produktionsziel der Urananlage war die Herstellung eines Urankonzentrates in der Form von Ammoniumdiuranat (yellow-cake). Dieses Produkt ist Ausgangsstoff für die Herstellung von Brennelementen für Kernkraftwerke. Die hierbei anfallenden Produktionsrückstände wurden als Halden auf dem Betriebsgelände gelagert.

Nach Änderungen in den Anforderungen des Gesetzgebers musste der Betrieb der Rückstandshalden wegen deutlicher Grenzwertüberschreitungen durch das austretende radioaktive Edelgas Radon zum 30. Mai 1989 durch die Aufsichtsbehörde untersagt werden. Die Betreiberin hat daraufhin die Anlage stillgelegt und musste Konkurs anmelden, der mangels verfügbarer Mittel eingestellt wurde. Das Land Rheinland-Pfalz übernahm die Verantwortung zur langfristigen Gefahrenabwehr als staatliche Aufgabe. Die Anlage wurde im Rahmen von Ersatzvorhaben saniert.

Die Kosten für die Gesamtsanierung betragen ca. 48 Millionen DM. Hinzu kommen noch die Kosten und Gebühren für die Einlagerung der radioaktiven Abfälle.



Betriebsgelände der ehemaligen Urananlage im Jahr 2005

#### Zeitlicher Ablauf der Sanierung:

- 1990/1998 Sanierung der Halden und des Haldenbereiches
- 1990-1996 Vorbereitende Maßnahmen für den Rückbau der Anlage
- 1997- 2000 Rückbau, Konditionierung und Rekultivierung:
- Rückbau der Einrichtungen und Gebäude,
- Konditionierung der endlagerungspflichtigen Abfälle,
- Rekultivierung des Betriebsgeländes.

#### Sanierung der Halden und des Haldenbereiches von 1990 und 1997/8

Um die Radonausgasung aus den Abraumhalden und das Eindringen von Niederschlagswasser in die Halden zu verhindern, wurden diese im Jahre 1990 mit einer radonundurchlässigen Kunststoffdichtungsbahn abgedeckt. Zum Schutz der Dichtungsbahn und zur Ableitung des Niederschlagswassers wurde eine ca. 60 cm mächtige Schicht aus Kies und Erde aufgebracht. Diese Sanierungsmaßnahme war als Zwischenlösung gedacht, auf die zu einem späteren Zeitpunkt die Endsanierung aufbauen sollte.

Nach umfangreichen Untersuchungen und Versuchen wurde ein neues Abdecksystem entwickelt, das langfristig in der Lage ist, das Radon in den Halden auch dann sicher zurückzuhalten, wenn die Kunststoffdichtungsbahn ihre bisherige Abschirmfunktion nicht mehr erfüllt.



Verdichtung der Bentonitkiesschicht mit einem Fertiger und der Vibrationswalze

Der Aufbau des neuen Abdecksystems ist so ausgelegt, dass die Kunststoffdichtungsbahn während der Erneuerung der Haldenabdeckung aus Gründen des Umwelt- und Arbeitsschutzes erhalten blieb. Oberhalb der Kunststoffdichtungsbahn wurde ab April 1997 eine ca. 2 Meter starke Abdeckung unter Verwendung folgender Materialien aufgebracht:

- Kies als Schutzschicht für die Dichtungsbahn, ca. 25 cm,
- Bentonitkies zur Rückhaltung des Radons, ca. 60 cm,
- Kies als Grobfilter zur Regenwasserabführung, ca. 20 cm, und
- Erde als Abdeckschicht, ca. 95 cm.

Nach Abschluss der bautechnischen Maßnahmen im Juni 1998 wurde die gesamte Haldenoberfläche begrünt und 1999 mit Büschen bepflanzt.

### **Vorbereitende Maßnahmen für den Rückbau der Anlage**

Bereits zum Ende des Jahres 1996 waren in der Produktionsanlage im wesentlichen folgende Maßnahmen durchgeführt und abgeschlossen:

- Bestandsaufnahme:

Alle auf dem Betriebsgeländer befindlichen Gebäude, Anlagenkomponenten und Stoffe wurden katalogisiert. Bei dieser Bestandsaufnahme wurden ca. 7.600 Einzelpositionen erfasst. Im gesamten früheren Produktionsbereich und auf dem Anlagengelände wurden gezielte radiologische und chemische Untersuchungen durchgeführt.

- Auslagerung und Entsorgung aller Urankonzentrate  
Insgesamt ca. 644 Tonnen Urankonzentrate wurden zur weiteren Verarbeitung oder Lagerung abtransportiert.

- Behandlung von uranhaltigen Zwischenprodukten aus dem Produktionsprozess

Die gesamten Flüssigkeiten wurden in einem eigens hierfür entwickelten Verfahren behandelt, so dass das Uran ausgefällt werden konnte. Alle anfallenden Flüssigkeiten konnten nach der chemischen und radiologischen Analyse konventionell entsorgt werden.

- Reinigung und grobe Dekontamination der Produktionseinrichtungen

Die gesamte Anlage innerhalb des Produktionsgebäudes wurde gereinigt und grob dekontaminiert. Schlämme und Ankrustungen an den Einrichtungen wurden entfernt und in Container verpackt.

- Entsorgung nicht kontaminierter und dekontaminierter Materialien

Chemische Einsatzstoffe, die nicht mit der Produktion in Verbindung gestanden haben, wurden messtechnisch überprüft und einer konventionellen Entsorgung zugeführt. Mit Hilfe von speziellen Dekontaminationsverfahren, die in Vorbereitung des geplanten Anlagenrückbaus vor Ort getestet wurden, wurden ca. 35 Tonnen Stahl soweit dekontaminiert, dass sie wie gewöhnlicher Schrott an ein Schmelzwerk abgegeben werden konnten.

Darüber hinaus wurden ca. 1.300 Tonnen Klärschlämme und Erdreich, deren radioaktive Belastung unbedeutend war, einer Entsorgung als Sondermüll zugeführt.

- Rückbaukonzept

Auf der Grundlage der Bestandsaufnahme, Versuchen zur Dekontamination von Anlagenteilen und einzuhaltender Vorschriften wurde ein Konzept zum Rückbau der gesamten Anlage erarbeitet.

## **Rückbau der Einrichtungen und Gebäude**

Entsprechend dem Bauablauf zum Rückbau der Anlage teilen sich die Arbeiten seit Anfang 1997 in die Bereiche:

- a. Zerlegung und Dekontamination der Produktionseinrichtungen,
- b. Rückbau der Gebäude sowie
- c. Entsorgung von Abfällen nach dem radiologischen de-minimis-Konzept

auf.

- a. Zerlegung und Dekontamination der Produktionseinrichtungen

Die im April 1997 begonnenen Arbeiten zur Demontage aller Produktionseinrichtungen wurden bis zum Ende des Jahres 1997 abgeschlossen.





Dekontaminierte Teile auf der Bandstrahlanlage

Zur Dekontamination der zuvor zerlegten Anlagenteile wurden besondere Verfahren angewandt. Dabei wurden im wesentlichen Schleuderstrahl-, Hoch- und Höchstdruckwasserstrahlanlagen sowie ein Ultraschallbad eingesetzt.

Insbesondere mit den Schleuderstrahlanlagen wurden ca. 860 t Metalle so weit dekontaminiert, dass diese an eine Schmelze abgegeben werden konnten. Ebenso wurden 25 t Kunststoffe, 90 t Holz, 29 t Chemieschutzbeschichtung sowie ca. 175 t sonstiger Abfälle dekontaminiert und einer konventionellen Entsorgung nach dem radiologischen de-minimis-Konzept zugeführt. Die Abgabe erfolgte nach eingehenden Messungen und der Freigabe durch die zuständige Behörde. Diese Arbeiten wurden im Mai 1999 abgeschlossen.

#### b. Rückbau der Gebäude

Nach der Demontage der Einrichtungen erfolgte die Dekontamination der Gebäudestrukturen. Im Anschluss an die Dekontaminationsarbeiten erfolgte im Dezember 1997 der Abriss des Gebäudes der Nasschemie. Mit dem vollständigen Abriss des Produktionsgebäudes und des Verwaltungsgebäudes sowie dem Rückbau der Lagerflächen und der innerbetrieblichen Betriebsstraßen wurde im Dezember 1998 begonnen. Diese Arbeiten wurden im Juni 1999 abgeschlossen.

Bei diesen Abrissarbeiten sind ca. 6.670 t mineralische Baustoffe angefallen. Diese wurden geschreddert und zum Wegeaufbau bei der Rekultivierung des Geländes verwendet.

Nach Abschluss der Konditionierungs- und Dekontaminationsarbeiten wurden im April 2000 die restlichen Nebengebäude abgerissen. Hierzu gehörten die ehemalige Konzentratlagerhalle, das Pfortnerhaus, das Trafohaus, ein Abwasserbecken und der Anlagenzaun. Die Baustoffe aus dem Abriss des Pfortnerhauses wurden konventionell entsorgt. Alle anderen mineralischen Baustoffe wurden bei der Rekultivierung mit verwendet.

### c. Entsorgung von Abfällen nach dem radiologischen de-minimis-Konzept

Bei der Entsorgung von Reststoffen und Abfällen wurde das international anerkannte de-minimis-Konzept angewendet. Danach können Materialien aus dem Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung entlassen werden, wenn diese für bestimmte Entsorgungswege festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten. Der eingeschaltete Sachverständige hat die Entsorgungswege Deponierung, Verbrennung und Einbau auf dem Betriebsgelände geprüft. Für die Abgabe der metallischen Reststoffe an eine Schmelze wurden die Werte der entsprechenden Empfehlung der Strahlenschutzkommission herangezogen.

### **Konditionierung endlagerungspflichtiger Abfälle**

Die in der Urananlage lagernden radioaktiven Einsatzstoffe, Schlämme, Vorkonzentrate und Strahlsande aus dem früheren Betrieb der Anlage, die als Abfälle in ein noch zu errichtendes Endlager des Bundes verbracht werden müssen, wurden radiologisch und chemisch untersucht. Diese Abfälle wurden im Jahr 1998 homogenisiert und in neue Fässer abgefüllt. In Abstimmung mit dem Bundesamt für Strahlenschutz wurden sie entsprechend den vorläufigen Bedingungen des geplanten Bundesendlagers "Schachanlage Konrad" konditioniert.

Dieses Verfahren wurde auch für die endlagerungspflichtigen radioaktiven Abfälle aus dem Rückbau der Anlagenkomponenten und aus der Dekontamination der Gebäude angewandt.

Die konditionierten Abfälle, insgesamt ca. 400 Fass mit einem Füllvolumen von jeweils 170 Litern, wurden zur Zwischenlagerung in die Landessammelstelle für radioaktive Abfälle in Ellweiler überführt.

Die uranhaltigen Produktionsrückstände aus der Reinigung der Komponenten, wie z. B. Schlämme und Ankrustungen, sowie Erzreste wurden soweit konditioniert, dass sie langzeitstabil gelagert bzw. endgelagert werden können. Hierzu wurden die Materialien in 398 Fässer abgefüllt.

## Rekultivierung des Betriebsgeländes

In einem ersten Bauabschnitt wurde 1999 der größere Teil des Betriebsgeländes profiliert sowie die Wege und Gräben angelegt. Im Anschluss wurde das Gelände begrünt und bepflanzt.

Nach Abschluss der letzten Abrissarbeiten wurde auch dieser Geländebereich in einem zweiten Bauabschnitt rekultiviert. Diese Arbeiten wurden im Mai 2000 abgeschlossen.



Rekultiviertes Betriebsgelände mit Sicht auf die Halden im Jahr 2005