

# **Strahlenschutz und Umgebungsüberwachung Schachtanlage Asse**



**GSF-Forschungszentrum  
für Umwelt und Gesundheit  
in der Helmholtz-Gemeinschaft  
Forschungsbergwerk Asse**





Denkmalgeschütztes Betriebsgebäude der Schachanlage Asse

1965 erwarb das GSF-Forschungszentrum die Schachanlage Asse im Auftrag des Bundes, um Forschungsarbeiten zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen durchzuführen. Von 1967 bis 1978 wurden rund 124.500 Gebinde mit schwachradioaktiven Abfällen und von 1972 bis Anfang 1977 rund 1.300 Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen eingelagert. Seit 1979 finden keine Einlagerungen mehr statt.

Schwachradioaktive Abfälle wurden in zwölf ehemalige Abbaue auf den 725- und 750-m-Sohlen - überwiegend in Blechfässern mit 200 l Inhalt - eingelagert. Einige der Fässer waren zur Abschirmung mit einem Betonmantel versehen.

Für die mittelradioaktiven Abfälle wurde auf der 511-m-Sohle eine vom Rest des Grubengebäudes fast völlig separierte Kammer eingerichtet und zur Einlagerung verwendet.

Die Abfallgebinde stammten insgesamt zur Hälfte aus dem Forschungszentrum Karlsruhe, zu einem Zehntel aus der Kernforschungsanlage Jülich, ein Fünftel stellten die Kernkraftwerke bei und die restlichen 20 % verteilten sich auf sonstige Ablieferer aus Forschung, Industrie und Medizin.

Radioaktive Abfälle enthalten ein breites Spektrum von Radionukliden. Etwa 90 % der in die Schachanlage Asse eingelagerten Radioaktivität stammt aus dem Kernforschungszentrum Karlsruhe mit der dort betriebenen Pilotanlage zur Wiederaufarbeitung von Brennelementen. Zum Zeitpunkt der Einlagerung betrug die Gesamtaktivität rund  $7,8 \cdot 10^{15}$  Bq. Durch den radioaktiven Zerfall nimmt das Aktivitätsinventar ständig ab, so betrug es beispielsweise am 1. Januar 2002 nur noch rund  $3,1 \cdot 10^{15}$  Bq.

## Aufgaben des Strahlenschutzes

Die Aufgaben des Strahlenschutzes am Forschungsbergwerk Asse ergeben sich aus der Strahlenschutzverordnung, den daraus abgeleiteten Richtlinien sowie den Anordnungen und Genehmigungen der Bergbehörde. Die Strahlenschutzmaßnahmen dienen dem Schutz der Belegschaft vor ionisierenden Strahlen. Sie umfassen die strahlenschutzmäßige Überwachung der betrieblichen Arbeiten sowie die Überwachung der Emissionen und der Umweltradioaktivität in der näheren Umgebung der Schachanlage Asse.



Einrichtung eines Messplatzes zur Bestimmung der Ortsdosis in der Umgebung

## Strahlenschutzbereiche

Die übertägigen Anlagen und der größte Teil des begehbaren Grubengebäudes sind nicht als **Überwachungsbereich** im Sinne der Strahlenschutzverordnung eingestuft, da

Personen hier im Jahr keine höhere effektive Dosis als 1 mSv zusätzlich zur natürlichen Strahlenbelastung erhalten können. Zum Vergleich: Die mittlere natürliche Strahlenexposition der Bevölkerung in Deutschland liegt bei 2,1 mSv pro Jahr. Besucher können diese Bereiche ohne besondere Strahlenschutzüberwachung betreten.

**Kontrollbereiche**, in denen gemäß Strahlenschutzverordnung eine höhere effektive Dosis als 6 mSv im Jahr möglich ist, sind gekennzeichnet und abgesperrt. Das Betreten dieser Bereiche ist nur mit Zustimmung des Strahlenschutzbeauftragten zulässig.

## Messung der Direktstrahlung

Auf dem Gelände der Schachanlage Asse und im Grubengebäude wird an repräsentativen Stellen die Gamma-Strahlendosis mit fest installierten Dosimetern gemessen. Zusätzlich wird die Dosisleistung in regelmäßigen Abständen mit tragbaren Messgeräten kontrolliert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Strahlenexposition im Grubengebäude wegen der abschirmenden Deckgebirgsschichten allgemein geringer ist als über Tage. In Bereichen mit geringem Kaliumgehalt sind die Werte am kleinsten. Das war auch der Grund für die Einrichtung eines Niedrigstrahlungs-Messplatzes der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt auf der 925-m-Sohle.

## Personendosimetrie

Alle überwiegend unter Tage tätigen Beschäftigten sind vorsorglich als beruflich strahlenexponierte Personen eingestuft, d.h. sie sind mit monatlich auszuwertenden Messgeräten (Filmdosimetern) ausgestattet. Beim Betreten von Kontrollbereichen werden zusätzlich jederzeit ablesbare Füllhalter-Dosimeter getragen. Eine Überschreitung der Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen wurde nicht festgestellt.

## Kontaminationskontrollen

Besteht an einer Stelle die Möglichkeit von Kontaminationen, denkbar z. B. beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im Auslaugversuchsfeld auf der 490-m-Sohle, werden die gesetzlich vorgeschriebenen Kontrollmessungen mit Hilfe von Kontaminationsmonitoren und tragbaren Messgeräten durchgeführt. Wird hierbei eine Kontamination festgestellt, so werden unverzüglich Maßnahmen getroffen, die eine Weiterverbreitung radioaktiver Stoffe verhindern.





## Inkorporationsüberwachung

Das unter Tage tätige Personal wird einmal jährlich mit dem auf der 490-m-Sohle installierten Ganzkörperzähler untersucht. Dabei ergaben sich keine Hinweise auf im Beruf inkorporierte radioaktive Stoffe.

## Überwachung der Grubenluft

An verschiedenen Stellen im Grubengebäude wird in regelmäßigen Abständen die Luft auf ihren Gehalt an radioaktiven Stoffen untersucht. Routinemäßig werden Tritium, Radon und Aerosole gemessen. Die ermittelten Aktivitätskonzentrationen sind so niedrig, dass die hieraus berechneten Strahlenexpositionen den Grenzwert der effektiven Dosis für Einzelpersonen der Bevölkerung von 1 mSv/a unterschreiten.



Proben zur weiteren Bearbeitung

## Emissionsüberwachung

Aus dem Bergwerk werden betriebsmäßig keine Flüssigkeiten abgegeben. Die Emissionsüberwachung beschränkt sich daher auf gas- und aerosolförmige radioaktive Stoffe in der Abluft. Es werden sowohl kontinuierliche Sammlungen, Messungen und Registrierungen als auch regelmäßige Stichprobenartige Bestimmungen des Gehaltes an radioaktiven Stoffen in der Abluft durchgeführt. Anhand der ermittelten Aktivitätskonzentrationen und des kontinuierlich gemessenen Luftdurchsatzes kann die jährlich abgegebene Aktivitätsmenge sowie die dadurch bedingte Konzentrationserhöhung und die potenzielle Strahlenexposition an der ungünstigsten Einwirkungsstelle in der Umgebung berechnet werden.

Die berechneten Konzentrationserhöhungen liegen unter den mittleren natürlich in der Umgebung vorkommenden Konzentrationen dieser Nuklide. Die hieraus resultierende mögliche Strahlenexposition liegt selbst im ungünstigsten Fall deutlich unter dem Grenzwert der Strahlenschutzverordnung von 0,3 mSv/a.

## Umgebungsüberwachung

In Ergänzung zur Emissionsüberwachung werden seit vielen Jahren Messungen und Probenahmen in der Umgebung der Schachtanlage Asse durchgeführt. Das Messprogramm zur Umgebungsüberwachung umfasst Untersuchungen von Grund- und Oberflächenwasser, Trinkwasser, Gras- und Bodenproben sowie die Ermittlung von Strahlenexpositionen ( Ortsdosen) in der Umgebung. Alle Messergebnisse liegen im Bereich der auch an anderen Stellen in Deutschland herrschenden natürlichen Umwelt-Radioaktivität. Eine Erhöhung der Werte durch die Abluft der Schachtanlage Asse ist nicht feststellbar.

Die Programme zur Emissions- und Umgebungsüberwachung durch den Betreiber und durch eine unabhängige Institution wurden in Anlehnung an die "Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen" aufgestellt.

Alle Proben zur Durchführung des betriebsreigenen Überwachungsprogramms werden von Mitarbeitern des Forschungsbergwerks Asse entnommen bzw. gesammelt. An den Messungen und Auswertungen sind die Auswertungsstelle der GSF, die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH, das Zentrale Radionuklidlaboratorium der Universität Regensburg sowie das Institut für Strahlenhygiene des Bundesamtes für Strahlenschutz beteiligt.

In den **Jahresberichten** "Strahlenschutz und Umgebungsüberwachung im Bereich der Schachtanlage Asse" werden die wichtigsten Daten der betrieblichen Überwachung sowie die im Rahmen der betrieblichen Umgebungsüberwachung ermittelten Messergebnisse veröffentlicht. Der Bericht kann im Internet eingesehen werden.

Weitere Informationen über das GSF-Forschungszentrum und die Schachtanlage Asse finden Sie unter [www.GSF.de](http://www.GSF.de) und [www.GSF/asse.de](http://www.GSF/asse.de)



Meteorologische Messstation der Schachtanlage Asse

Fotoserie auf dem Titelblatt:  
Probennahme in der Umgebung der  
Schachtanlage Asse.  
Foto auf der letzten Seite:  
Schachtanlage Asse im Sommer 2003.



Gammapektrometrische Messplätze zur Bestimmung niedriger Aktivitäten





<b>Radiologische Begriffe</b>	<b>Einheiten</b>
<p><b>Aktivität</b> Unter der Aktivität eines radioaktiven Stoffes versteht man die Anzahl der in ihm in einer Sekunde stattfindenden Zerfälle.</p>	<p>Die Einheit der Aktivität ist das Becquerel Bq:</p> <p><math>1 \text{ Bq} = 1/\text{s}</math></p>
<p><b>Energiedosis</b> Die Energiedosis ist definiert als Quotient aus der Strahlungsenergie, die in einem Volumenelement beliebigen Materials absorbiert wird, und der Masse des Volumenelements.</p>	<p>Die Einheit der Energiedosis ist das Gray Gy:</p> <p><math>1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}</math></p>
<p><b>Äquivalentdosis</b> Die Äquivalentdosis ist das Produkt aus Energiedosis und einem dimensionslosen Qualitätsfaktor für die biologische Wirksamkeit der betreffenden Strahlenart. Der Faktor hat den Wert 1 für Röntgen-, Gamma- und Beta-Strahlung, für Alphastrahlung den Wert 20 und liegt bei Neutronenstrahlung je nach Energie zwischen 5 und 20.</p> <p>Bei der <b>effektiven Dosis</b> werden die Äquivalentdosen in den einzelnen Organen des Körpers gewichtet und aufsummiert.</p>	<p>Die Einheit der Äquivalentdosis ist das Sievert Sv:</p> <p><math>1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}</math></p> <p>Die Einheit der effektiven Dosis ist ebenfalls das Sievert Sv</p>

*Impressum:*

Herausgeber: GSF-Forschungszentrum  
für Umwelt und Gesundheit, GmbH  
in der Helmholtz-Gemeinschaft  
©GSF 2004

Redaktion: Achim Thömmes,  
Rainer Gömmel  
GSF - Schachtanlage Asse  
Am Walde 2  
38319 Remlingen

Telefon: 05336/89-241

Telefax: 05336/89-379

e-mail: holste@gsf.de

Fotos: Fotostudio Sascha Gramann, Braunschweig,  
GSF-Archiv

Layout: Helga Ahrens, Hannover

Grafik: Atelier Bernd Waltmann, Lehre/Wendhausen

Druck: Bretschneider, Braunschweig



Auszüge aus diesem Faltblatt dürfen ohne jede weitere Genehmigung wiedergegeben werden, vorausgesetzt, dass bei der Veröffentlichung die GSF genannt wird. Um ein Belegexemplar wird gebeten. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

