

## Strahlung aus kerntechnischen Anlagen

Bei kerntechnischen Anlagen werden während ihres bestimmungsgemäßen Betriebs geringfügige Mengen **radioaktiver Stoffe** und **ionisierender Strahlung** freigesetzt. Deshalb ist der Anlagenbetreiber gesetzlich verpflichtet, deren Freisetzung fortlaufend zu messen (**Umgebungsüberwachung**).

### Umgebungsüberwachung

In der Umgebung einer kerntechnischen Anlage führen sowohl der Anlagenbetreiber als auch unabhängige Messstellen (z.B. eine Landesmessstelle oder der TÜV) Probenahmen und Messungen durch. Die Überwachung der Anlagenumgebung soll sicherstellen, dass die **Einhaltung der Grenzwerte**, die durch das Strahlenschutzgesetz vorgegeben sind, beim Betrieb und auch nach der Schließung einer Anlage nachprüfbar ist. Dadurch stehen auch bei Stör- und Unfällen die notwendige Messtechnik und Erfahrung unmittelbar zur Verfügung.

Die Hauptaufgabe der Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen ist es, künstliche **Radio-nuklide** zu detektieren und die Auswirkung von ionisierender Strahlung auf die Bevölkerung zu bestimmen. Die Messprogramme orientieren sich an

den möglichen **Einwirkungspfaden**, über die eine Strahlenexposition einer Person aus der Bevölkerung zustande kommen kann. Dies kann über folgende Wege geschehen (Abb.1):

- **Direktstrahlung**, ohne mit radioaktiven Stoffen in Berührung zu kommen
- Aufnahme radioaktiver Stoffe durch die Atemluft (**Inhalation**)
- Aufnahme radioaktiver Stoffe über die Ernährungskette, einschließlich Trinkwasserverbrauch und Wassernutzung (**Ingestion**)
- Aufenthalt über **kontaminierten Flächen** oder in kontaminierten Bereichen (z.B. Flüsse, Meer, Wälder)



Abb.1: Wege der Strahlenexposition (Einwirkungspfade) bei kerntechnischen Anlagen

## Messanforderungen

Daraus ergeben sich eine Reihe von Anforderungen für die Messung und für die Überwachung:

In der Hauptsache muss die **Dosis** oder die Dosisleistung der Umgebungsstrahlung (**Gamma-Ortsdosisleistung**) gemessen werden. Außerdem wird der Gehalt an **Radionukliden** in der Luft (Luftfilter im Abluftkanal, Stichproben in der Umgebung) bestimmt. Dies geschieht

- im Niederschlag durch ständige Sammlung und anschließende periodische Messung
- im Boden/Bodenoberfläche anhand von Proben und/oder Vorortmessung
- in Pflanzen/Bewuchs anhand von Proben und anschließender Messung
- in Milch und Milchprodukten von Erzeugern und Milchsammelstellen
- im Grundwasser (periodische Stichproben, meist auf dem Anlagengelände)
- im Trinkwasser (kontinuierliche Sammlung bei nächstgelegenen Wasserwerk und/oder bei Einzelentnehmern von Trinkwasser)

### Radioaktive Stoffe

Radioaktive Stoffe enthalten instabile Atomkerne (**Radionuklide**), die sich spontan in andere Atomkerne umwandeln können. Dabei senden sie **Kernstrahlung** aus, die andere Atome oder Moleküle ionisieren kann (**ionisierende Strahlung**). Dabei werden **natürliche** und **künstliche Radionuklide**, die z.B. beim Betrieb eines Kernkraftwerks entstehen, unterschieden.

Aus den Messdaten werden die einzelnen Beiträge der Strahlenexposition abgeschätzt. Hierzu werden verwendet:

- Ableitungswerte, wie z.B. Tages- oder Jahreswerte
- Meteorologische Größen, wie z.B. Ausbreitung und Verfrachtung von Luftmassen
- Radiologische Parameter, die die Eigenschaften der Radionuklide beschreiben

- Lebens- und Ernährungsgewohnheiten
- biophysikalische und radioökologische Eigenschaften und Parameter, wie z.B. die Aufnahme und das Ausscheiden von Stoffen beim Menschen.

Die Teilergebnisse der verschiedenen **Einwirkungspfade** (Abb.1) werden zu einer **effektiven Dosis** zusammengefasst, deren Wert unterhalb des durch das Strahlenschutzgesetz festgelegten **Grenzwerts** liegen muss.

### Gamma-Ortsdosisleistung (ODL)

Die ODL gibt die **Dosis pro Zeit** an, die durch äußere **Gamma-Strahlung** an einem bestimmten Ort verursacht wird. Die Einheit der ODL ist **Mikrosievert ( $\mu\text{Sv}$ ) pro Stunde**.

## Überregionale Messnetze

Zusätzlich zu den Überwachungen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen existieren eine Reihe von **Messnetzen** und Routinemessprogrammen, die kontinuierlich Messwerte zur allgemeinen Überwachung der Radioaktivität in Deutschland aufnehmen. Das wichtigste derartige Messnetz ist das integrierte Mess- und Informationssystem (**IMIS**) des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS). Das IMIS dient vor allem der frühzeitigen Meldung von erhöhten Strahlungswerten, z.B. bei **nuklearen Unfällen**. Es enthält u.a. eine Karte mit tagesaktuellen Werten der **Gamma-Ortsdosisleistung** (ODL) an etwa 1800 Messstellen in ganz Deutschland. Typische Ortsdosisleistungen bewegen sich im Bereich von etwa **0,05 bis 0,2  $\mu\text{Sv}$  pro Stunde**. Diese Werte sind nahezu ausschließlich durch natürliche Strahlung verursacht.

### Effektive Dosis

Die Effektive Dosis ist ein Maß für die Strahlengefährlichkeit. Die Maßeinheit ist **Millisievert (mSv)**. Mit der Effektiven Dosis lassen sich die Wirkungen verschiedener Strahlenarten und Strahlungsquellen vergleichen: Gleiche Werte in mSv bedeuten gleiches Strahlenrisiko.

### Kontakte :

FS-Pressesprecher:  
Dr. Norbert Zoubek  
[presse@fs-ev.org](mailto:presse@fs-ev.org)

Redaktion:  
Prof. Dr. Joachim Breckow  
Prof. Dr. Clemens Walther  
[kompakt@fs-ev.org](mailto:kompakt@fs-ev.org)

Mit fundiertem Fachwissen setzen wir uns beständig ein für den Schutz von Mensch und Umwelt vor Gefährdungen durch Strahlung in Medizin, Forschung, Industrie und bei natürlichen Strahlenquellen. Auch bei Not- und Unfällen berät und informiert der Fachverband die Öffentlichkeit  
- unabhängig und kompetent.



**Fachverband für  
Strahlenschutz e.V.**

Für Deutschland und die Schweiz  
Mitgliedsgesellschaft der IRPA  
International Radiation Protection Association