

# Hintergrundinformationen zu ausgewählten Themen zum nuklearen Störfall in Japan

**Nr. 024**  
**(28.03.2011, 15.30 Uhrzeit)**

## **Strahlenwirkung auf den lebenden Organismus und die menschliche Gesundheit** (Medizinische Dienste, KIT)

Man unterscheidet grundsätzlich **zwei unterschiedliche Strahlenwirkungen** auf lebende Organismen:

### **1. Deterministische Wirkung**

Oberhalb von Schwellenwerten treten bei betroffenen Personen Symptome und erkennbare medizinische Befunde auf. Dies erklärt sich aus dem strahlungsbedingt hohen Ausfall von Zellen und Gewebe, was zu Funktionsseinbußen der betreffenden Organe führt. Mit zunehmender Dosis nehmen Ausprägung und Geschwindigkeit des Auftretens zu. Die Schwellenwerte liegen generell deutlich oberhalb von Jahresgrenzwerten der Strahlenexposition beruflich strahlenexponierter Personen.

*Anmerkung: Obwohl im Zusammenhang mit deterministischen Wirkungen genau genommen die Energiedosis in Gray [Gy] berücksichtigt werden müsste, soll der Einfachheit halber im Folgenden die für den Strahlenschutz relevante (bewertete) Dosis in Sievert [Sv] herangezogen werden.*

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten deterministischen Strahlenwirkungen auf verschiedene Organe, auftretende typische Symptome und zugehörige **Dosis-Schwellenwerte**:

<b>Betroffenes Organ</b>	<b>Symptome</b>	<b>Schwellendosis</b>
Haut	Haarausfall	mehr als 3 Sv
	Hautrötung	3 - 6 Sv
Knochenmark	Veränderung des Blutbilds (Abfall der Lymphozyten)	mehr als 0,5 Sv
Gesamter Organismus (akutes Strahlensyndrom)	Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, allgemeine Schwäche bzw. Müdigkeit	mehr als 1 Sv

Dazu auch Tabelle in [Lexikon der Kernenergie Seite 155](#)

### **2. Stochastische Strahlenwirkung**

Es besteht keine definierte Schwellendosis, vielmehr nimmt die Wahrscheinlichkeit des Auftretens des Gesundheitseffektes mit der Dosis stetig zu: bei niedrigen Dosen nicht bis kaum erkennbar, bei hohen Dosen mit zunehmender Häufigkeit. Diese Effekte treten zudem erst nach längerer Latenzzeit von Jahren bis Jahrzehnten auf. Die Schwere ist nicht dosisabhängig.

Dabei handelt es sich vor allem um **Krebserkrankungen** bei Betroffenheit der Körperzellen. Die verschiedenen Organe haben unterschiedliche Empfindlichkeit hinsichtlich des Auftretens von strahlenbedingtem Krebs: so sind etwa Knochenmark, Lungen, Brustdrüse, Dickdarm, Magen, Leber sowie Schilddrüse bei Kindern besonders strahlenkrebsgefährdet. Bei Betrachtung der so genannten **Effektiven Dosis** (angegeben in Sievert [Sv]) ist die Wirkung auf den gesamten Organismus berücksichtigt. Alter, Geschlecht und individuelle Faktoren beeinflussen das Krebsrisiko zusätzlich.

Sind die Keimzellen betroffen, können auch genetische Effekte in Form von **Erbkrankheiten** auftreten.

Seit den Atombombenabwürfen auf Hiroshima und Nagasaki werden die Häufigkeiten dieser Effekte in Form von bis zu lebenslangen Studien und in die Folgegenerationen hinein von internationalen wissenschaftlichen Organisationen z.B. der UNO dokumentiert, in Abständen interpretiert und veröffentlicht. Neben den Atombomben Überlebenden werden auch Gruppen von akuten oder chronischen Unfallereignissen oder medizinisch strahlenbehandelten Patienten einbezogen.

Die Ergebnisse haben sich über die Jahrzehnte für Krebs auf einer Auftretenswahrscheinlichkeit von ca. 5 % bei einer Bestrahlungshöhe von 1 Sv stabilisiert, bei 100 mSv (0,1 Sv) ca. 0,5 %. Diese addiert sich zu der allgemeinen Krebssterblichkeit, die in Deutschland derzeit bei 24 % liegt.

Das Risiko für strahlenbedingte Erbkrankheiten wird von der internationalen Strahlenschutzkommission ICRP mit deutlich unter 1 % bei 1 Sv erheblich niedriger angegeben.