

Radioaktive Stoffe in Lebensmitteln

In unseren **Nahrungsmitteln** und im **Trinkwasser** sind **natürliche radioaktive Substanzen** enthalten. Wenn wir diese aufnehmen, verbleiben sie gemäß der biologischen Stoffwechselprozesse eine gewisse Zeit lang in unserem Körper ("**Inkorporation**"). Aufgrund ihrer radioaktiven Eigenschaften zerfallen diese Substanzen ("**Radionuklide**") und senden dabei Strahlung aus.

Radioaktive Stoffe im menschlichen Körper

Durch die Aufnahme von radioaktiven Stoffen hat unser eigener Körper eine **Aktivität** von etwa **9 kBq**. Das bedeutet, dass in jedem Menschen etwa **9.000 radioaktive Zerfälle pro Sekunde** stattfinden.

Aktivität

Die **Aktivität** eines radioaktiven Stoffes ist die Anzahl der radioaktiven Zerfälle pro Zeit und wird in **Becquerel (Bq=1/s)** angegeben.

Die meisten dieser Zerfälle stammen aus **Kalium-40 (K-40)** und **Kohlenstoff-14 (C-14)**, die beide natürliche radioaktive Stoffe sind.

Kalium ist ein lebenswichtiger Mineralstoff, der zu **0,01%** aus dem Radionuklid **K-40** (Halbwertszeit 1,4 Milliarden Jahre) besteht. **K-40** zerfällt hauptsächlich (90%) unter Aussendung von **Beta-Strahlung** und zu 10% von Gamma-Strahlung. Während die Beta-Strahlung ausschließlich im eigenen Körper verbleibt, kann die Gamma-Strahlung den Körper verlassen, der in diesem Sinne eine "Strahlenquelle" darstellt. **K-40** ist seit Milliarden von Jahren ein natürlicher Bestandteil von Kalium und kann von uns nicht verändert oder beeinflusst werden.

Kalium ist verantwortlich für etwa die Hälfte der Radioaktivität in unserem Körper, die andere Hälfte setzt sich zusammen aus **Uran** bzw. **Thorium** und ihren radioaktiven Folgeprodukten, **Rubidium (Rb-87)**, **Tritium (H-3)** und vor allem aus **C-14** (Abb.2). Letzteres entsteht in der Erdatmosphäre durch Kernprozesse, die von kosmischer Strahlung verursacht werden. **C-14** tritt im Kohlenstoff in einem Verhältnis von **1 zu 1,2 Billionen** auf. Wir nehmen es in Form

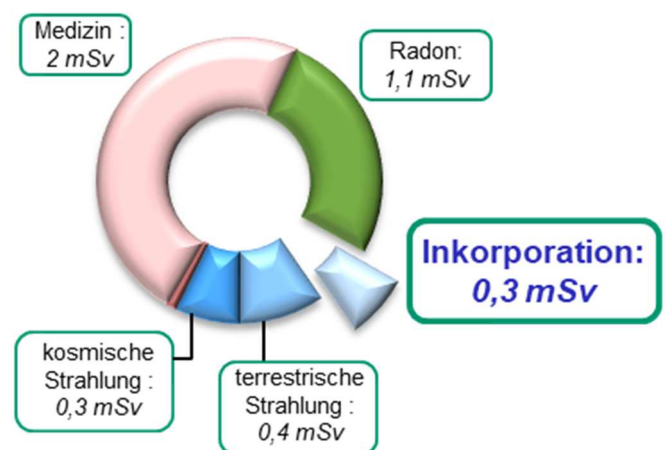


Abb.1: Mittlere effektive Dosis pro Jahr in Deutschland
Angaben nach Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

von **CO₂** oder Kohlenhydraten auf. **C-14** zerfällt unter Aussendung von **Beta-Strahlung**.

Bei jedem Zerfall eines radioaktiven Atomkerns wird Strahlung freigesetzt. Teils kann diese Strahlung den Körper verlassen, teils wird sie im Körper absorbiert. Letzteres führt zu einer internen **Effektiven Dosis**. Zur Berechnung einer daraus resultierenden Dosis werden

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.

Modelle verwendet, die das Verhalten der Radionuklide im Körper und die Absorption der beim Zerfall freigesetzten Energie beschreiben.

Um den Beitrag jedes einzelnen Radionuklids zur effektiven Dosis zu bestimmen, muss die elementabhängige Anreicherung von Radionukliden in verschiedenen Organen sowie die unterschiedlichen Verweildauern im Körper berücksichtigt werden. Zudem emittieren die Radionuklide verschiedene Arten von Strahlung (alpha, beta, gamma) deren Schädlichkeit für den Körper unterschiedlich ist. In der Summe führt die natürliche Gesamtaktivität im menschlichen Körper zu einer jährlichen **Effektiven Dosis** von etwa **0,3 mSv** (etwa 15% der gesamten natürlichen Strahlenexposition, Abb.1).

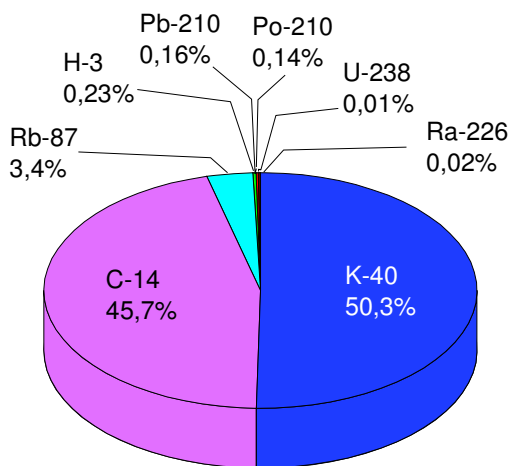


Abb.2: Mittlere Aktivität im Menschen (70 kg)
Angaben nach Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Lebensmittel

In unseren Nahrungsmitteln sind natürlicherweise neben **K-40** und **C-14** auch andere radioaktive Stoffe vorhanden. Zu nennen ist hier das **Uran (U-238)**, das natürlicherweise mit einem mittleren Massenanteil von 0,003 g pro kg in der Erdkruste vorkommt. Es ist somit auch im normalen Boden allgegenwärtig. Eine zusätzliche Anreicherung auf Ackerland erfolgt z.B. durch Phosphor-Düngung, da das für die Gewinnung verwendete Mineral Apatit oftmals zusammen mit **Uran** vorkommt.

Das **Uran** gelangt dann in Pflanzen und somit in unsere Nahrung. Zerfallsprodukte des **Uran**, insbesondere **Radium (Ra-226)**, **Polonium (Po-210)** und **Blei (Pb-210)** finden sich ebenfalls natürlicherweise in Nahrungsmitteln.

Unser **Trinkwasser** enthält zusätzlich noch **Radon** und hat dadurch - je nach geologischen Gegebenheiten - eine Aktivität von etwa **5 Bq/Liter**. Mineralwasser enthält häufig auch **Uran** und **Radium**. Milch hat durch das enthaltene **Kalium** eine Aktivität von etwa **50 Bq/Liter**. Fleisch, Gemüse und andere Nahrungsmittel enthalten Aktivitäten von **50–150 Bq/kg**, Paranüsse teils **über 400 Bq/kg**.



Die radioaktiven Stoffe in unseren Nahrungsmitteln sind überwiegend natürlichen Ursprungs. Doch auch heute findet man vor allem im Süden Deutschlands noch vereinzelt **Wildtiere** und **Pilze**, die durch den Tschernobyl-Fallout mit **Cäsium (Cs-137)** belastet sind. Dies kann vereinzelt zu Aktivitäten von über **600 Bq/kg** führen, dem derzeitigen Grenzwert für die maximal zulässige Aktivitätskonzentration von **Cs-137** in Lebensmitteln. Durch den Verzehr von 150 g Fleisch mit dieser Aktivität würde man eine zusätzliche Dosis von ca. **0,001 mSv** erhalten. Durch den Unfall in Fukushima gelangten keine mit **Cs-137** belasteten Nahrungsmittel in den deutschen Handel. Die Aufnahme von **Cs-137** ist heute extrem selten und daher ist dieses Radionuklid bei in Deutschland lebenden Personen im Körper nicht nachweisbar.

Kontakte :

FS-Pressesprecher:
Dr. Norbert Zoubek
presse@fs-ev.org

Redaktion:
Prof. Dr. Joachim Breckow
Prof. Dr. Clemens Walther
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