



Bundesamt
für Strahlenschutz

[Startseite](#)
[Themen](#)
[Ionisierende Strahlung](#)
[Strahlenwirkungen](#)
[Ionisierende Strahlung: positive Wirkungen?](#)

Mögliche positive Wirkungen ionisierender Strahlung - Hormesis

- Ob niedrige Dosen ionisierender Strahlung möglicherweise positiv auf biologische Systeme wirken können, wird kontrovers diskutiert.
- Die vereinzelt beobachteten, häufig aber nur behaupteten positiven Wirkungen werden unter dem Begriff "Hormesis" zusammengefasst. Das Erscheinungsbild dieser positiven Wirkungen ist vielfältig und variabel. Auch unter annähernd gleichen Bedingungen können diese Wirkungen nicht regelmäßig in Studien beobachtet werden.
- Mögliche positive Wirkungen ionisierender Strahlung beziehen sich auf Einzelfälle, eine Übertragung auf die Bevölkerung ist nicht zulässig. Eine Anwendung in diesem Sinne, wie etwa eine Radon-Balneotherapie bei einer rheumatischen Erkrankung, bedarf einer strengen ärztlichen Indikation, bei der individuelle Vor- und Nachteile aufgrund einer ärztlichen Bewertung gegeneinander abzuwägen sind.

Zu den "biopositiven" Effekten, die vereinzelt im Bereich niedriger Dosen beobachtet wurden, zählen unter anderem

- die Beschleunigung von Wachstums- oder Entwicklungsprozessen,
- die Erhöhung der zellulären Überlebensrate durch Anregung von Reparaturvorgängen sowie
- die geringere Empfindlichkeit von Zellen gegenüber hohen Strahlendosen nach Vorbestrahlung mit niedrigen Dosen ("Konditionierung", auch "Adaptive Response" genannt).

Mit Hormesis werden auch Entzündungs- und Reizbestrahlungen bei gutartigen Erkrankungen sowie die Rheumabehandlung in radonhaltigen Bergwerkstollen gerechtfertigt. Die Begriffe "Hormesis" und "Adaptive Response" werden oft gleichbedeutend verwendet.

Widersprüchliche Daten aus Studien und Versuchen zu Hormesis

Kenntnisse über die hormetische Wirkung ionisierender Strahlung im niedrigen Dosisbereich beim Menschen können nur auf der Basis aussagekräftiger epidemiologischer Studien gewonnen werden. Von besonderem Interesse wären dabei Bevölkerungsgruppen, die unterschiedlich hohen Expositionen durch die natürliche Umgebungsstrahlung ausgesetzt sind. Die dazu weltweit erhobenen Daten - genauso wie die aus Tierversuchen - sind allerdings widersprüchlich.

Zellbiologische Arbeiten zeigen detaillierte Untersuchungsergebnisse zu möglichen Wirkmechanismen. Die meisten dieser Arbeiten wurden in künstlicher Umgebung außerhalb des menschlichen Körpers ("in vitro") an menschlichen Lymphozyten (zellulären Bestandteilen des Blutes) durchgeführt.

Endpunkte dieser Untersuchungen sind zum Beispiel Veränderungen in der Anzahl oder Struktur der Chromosomen nach Bestrahlung. Derartige "Aberrationen" traten in manchen Versuchsreihen bei vorbestrahlten Lymphozyten deutlich seltener auf als in nicht vorbestrahlten Zellen.

Adaptive Response

In weiteren Studien konnte gezeigt werden, dass sowohl akute als auch chronische Strahlenexpositionen eine "Adaptive Response" auslösen. "Adaptive Response"-Effekte wurden auch für andere Endpunkte als Aberrationen gefunden, wie zum Beispiel für das Überleben, die Mutationen sowie die Transformation der Zellen. Diese Effekte konnten auch für andere Zellsysteme, wie zum Beispiel Vorläufer der menschlichen Bindegewebszellen (Fibroblasten) oder auch Brustkrebszelllinien, festgestellt werden.

Bedeutung für den Strahlenschutz

Aus Sicht der wichtigsten internationalen Gremien wie dem Wissenschaftlichen Ausschuss der Vereinten Nationen zur Untersuchung der Auswirkungen der atomaren Strahlung (UNSCEAR), der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) oder des "Advisory Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation" (BEIR), reichen die Ergebnisse dieser Studien nicht aus, um von der Annahme einer potenziell gesundheitsschädlichen Wirkung von ionisierender Strahlung in Form einer linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung ohne Schwellendosis im

Strahlenschutz abzuweichen. Diese Annahme basiert auf Beobachtungen an strahlenexponierten Bevölkerungsgruppen und bezieht sich auf das Risiko, an einem strahlenverursachten Krebs zu erkranken oder zu versterben. Auffallend ist, dass die Ergebnisse derartiger Untersuchungen an größeren exponierten Gruppen im Bereich niedriger Dosen regelmäßig am besten mit einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung ohne Schwellendosis beschrieben werden können. Wirkungen in zellulären Systemen im Labormaßstab zeigen hingegen häufig auch Dosis-Wirkungsbeziehungen, die von der Linearität abweichen.

Mögliche positive Wirkungen ionisierender Strahlung beziehen sich auf Einzelfälle, eine Übertragung auf die Bevölkerung ist nicht zulässig. Eine Anwendung in diesem Sinne, wie etwa eine Radon-Balneotherapie bei einer rheumatischen Erkrankung, bedarf einer strengen ärztlichen Indikation, bei der individuelle Vor- und Nachteile auf Grund einer ärztlichen Bewertung gegeneinander abzuwägen sind.

Zum Thema

- Wie wirkt ionisierende Strahlung?

Stand: 30.01.2023

Wie bewerten Sie diesen Artikel?

☒ hilfreich ☐ nicht hilfreich

Kommentar

E-Mail-Adresse

Telefonnummer

© Bundesamt für Strahlenschutz