

Bestrahlte Objekte beginnen selbst zu strahlen. ^{1 2 3 4}

Ionisierende Strahlung ist unnatürlich und gefährlich. ³

Handystrahlung ist krebserregend. ⁵

Elektrische Geräte senden schädliche Strahlung aus. ⁵

UV-Strahlung ist intensives, blaues Licht. ^{6 7}

Knochen reflektieren Röntgenstrahlung. ^{8 9}

Es macht einen Unterschied ob Strahlung künstlich oder natürlich ist. ^{10 11}

Röntgenstrahlung, Licht und Radiowellen haben nichts miteinander zu tun. ^{5 12}

Strahlung in der Natur und in der Medizin ist unbedenklich. ³

Licht ist keine Strahlung. ⁵

Strahlung ist generell künstlich und gefährlich. ⁵

Infrarotstrahlung ist rot. ⁶

Die Sonne ist die einzige Quelle für UV-Strahlung. ⁶

Strahlung ist erst ab einer gewissen Dosis gefährlich. ¹³

Zu diesem Thema wurden viele Studien in unterschiedlichen Studiendesigns durchgeführt. Diese kommen teilweise auf sich widersprechende Ergebnisse. Zusammenfassend kann man sagen, dass die Diskussion in der Wissenschaft noch nicht abgeschlossen ist. Längsschnittstudien (Studien, die über mehrere Jahre bis Jahrzehnte laufen) zeigen jedoch keinen Anstieg der betreffenden Krebserkrankungen (Hirntumore) trotz hohem Anstieg an Mobiltelefonie.

In diesem Zusammenhang wird oft von „Elektromog“ gesprochen. Nachdem bei elektrischen Geräten Elektronen beschleunigt werden, entsteht etwas elektromagnetische Strahlung. Trotz vielen Studien gibt es bis jetzt keine stichhaltigen Hinweise dafür, dass diese Strahlung schädlich ist.

Stimmt nicht! Knochen absorbieren Röntgenstrahlung.

Diese Vorstellung des „verstrahlt werden“ stimmt so nicht. Damit Strahlung „produziert“ wird, braucht es entweder Atomkerne, die zerfallen (α -, β - & γ -Strahlung) oder beschleunigte, elektrische Ladungen (elektromagnetische Strahlung). Wenn Strahlung auf Materie trifft, wird ein Teil der Strahlung transmittiert (durchgestrahlt), ein Teil absorbiert (aufgenommen) und ein Teil reflektiert (zurückgestrahlt). Das bestrahlte Objekt beginnt also nicht selbst zu strahlen. In Zusammenhang mit Radioaktivität meint „verstrahlt“, dass Substanzen aufgenommen werden, die zerfallende Atomkerne besitzen.

Ionisierende Strahlung ist jene Strahlung, die genug Energie überträgt, um Elektronen aus Atomen und Molekülen herauszuschlagen. Diese freien Elektronen (auch Radikale genannt) können die DNA beschädigen und stellen daher eine Gefahr für die menschliche Zelle dar. Ionisierende Strahlung kann daher durchaus als „gefährlich“ bezeichnet werden. Jedes einzelne Photon mit genügend hoher Energie hat das Potential einen Schaden zu verursachen. Je mehr Photonen auf den Körper treffen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung. Zu ionisierender Strahlung zählen Gammastrahlung, Röntgenstrahlung und ein Teil der UV-Strahlung (UVB und UVC). Die Begriffe künstlich und natürlich sind in der physikalischen Betrachtung von Strahlung irrelevant. Die Eigenschaften von Strahlung hängen davon ab, um welche Strahlungssorte es sich handelt und wie hoch die Einstrahlungsmenge (Intensität) ist. Wie die Strahlung „erzeugt“ wurde, ist dabei komplett unerheblich!

Dass es hier verschieden Namen gibt, hat historische Gründe. Physikalisch handelt es sich bei allen Strahlungssorten um elektromagnetische Strahlung. Sie unterscheiden sich nur in der Energie, die sie transportieren. Aufgrund der verschiedenen Energien verhalten sie sich auf Bezug zu Materie unterschiedlich.

Stimmt nicht! Es gibt ganz viele unterschiedliche Quellen von UV-Strahlung. So ist beispielsweise im Solarium UV-Strahlung für die Bräunung der Haut verantwortlich, beim Zahnarzt und im Nagelsalon beim Aushärten von Gelen in Verwendung sowie eine Nebenerscheinung beim Schweißen und von Blitzen.

Wir Menschen können nur einen kleinen Teil des elektromagnetischen Spektrums mit unseren Augen wahrnehmen. Dieser Bereich ist die sichtbare Strahlung, besser bekannt als Licht. Infrarotstrahlung und UV-Strahlung liegen außerhalb dieses Bereiches und sind daher nicht mit den Augen wahrnehmbar. Eine Zuordnung von Farben ist daher sinnlos. Der Bezug zu den Farben rot und violett hat historische Gründe. Quellen aus dem Alltag für Infrarot- und UV-Strahlung senden jedoch meist zusätzlich rotes (z.B. Wärmelampe) bzw. blaues sichtbares Licht (z.B. Solarium) aus, wodurch diese falsche Vorstellung erzeugt und verstärkt wird.

Literatur

(1) Prather, Edward E.; Harrington, Randal R. (2001): Student understanding of ionizing radiation and radioactivity. In: Journal of College Science Teaching 31 (2), S. 89.
 (2) Prather, Edward (2005): Students' beliefs about the role of atoms in radioactive decay and half-life. In: Journal of Geoscience Education 53 (4), S. 345-354.
 (3) Henriksen, Ellen K.; Jorde, Doris (2001): High school students' understanding of radiation and the environment. Can museums play a role? In: Science education 85 (2), S. 189-206.
 (4) Mubeen, Syed Mohammed; Abbas, Qamar; Nisar, Nighat (2008): Knowledge about ionising and non-ionising radiation among medical students. In: J Ayub Med Coll Abbottabad 20 (1), S. 118-121.
 (5) Neumann, Susanne; Hopf, Martin (2012): Students' conceptions about 'radiation'. Results from an explorative interview study of 9th grade students. In: J Sci Educ Technol 21 (6), S. 826-834.
 (6) Libarkin, Julie C.; Asghar, Anila; Crockett, C.; Sadler, Phillip (2011): Invisible Misconceptions. Student Understanding of Ultraviolet and Infrared Radiation. In: Astronomy Education Review 10 (1).

(7) Lieb, Daniel; Painsi, Judith; Schwarz, Konrad; Zloklikovits, Sarah; Plotz, Thomas (2016): Unglaublich Vielseitig! UV-Strahlung mit der CAPT-Methode unterrichten. In: Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule 65 (2), S. 24-32.
 (8) Müllauer, Christina (2016): Schülervorstellungen zu Röntgenstrahlung bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II. Diplomarbeit. Universität Wien, Wien. Fakultät für Physik.
 (9) Neunteufel, Christine; Handler, Tanja; Müllauer, Christina; Rotschnik, Martin; Plotz, Thomas (2016): Röntgenstrahlung. Ein Werkzeug der medizinischen Diagnostik. In: Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule 65 (2), S. 18-23.
 (10) Plotz, Thomas; Hopf, Martin (2016): Students' misconceptions about invisible radiation. In: Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference, Science Education Research: Engaging learners for a sustainable future, S. 95-100.
 (11) Plotz, Thomas; Hopf, Martin (2016): Two Concepts of Radiation. A Case Study Investigating Existing Preconceptions. In: European Journal of Science and Mathematics Education 4 (4), S. 447-459.
 (12) Rego, Florbela; Peralta, Luis (2006): Portuguese students' knowledge of radiation physics. In: Physics Education 41 (3), S. 259.
 (13) Plotz, Thomas (2017): Lernprozesse zu nicht-sichtbarer Strahlung. Empirische Untersuchungen in der Sekundarstufe 2. Berlin: Logos Verlag Berlin (Studien zum Physik- und Chemielernen, 240).

SCHÜLER-VORSTELLUNGEN ZUM THEMA STRAHLUNG

Thomas PLOTZ & Sarah ZLOKLIKOVITS

Die Physikdidaktik ist die Wissenschaft des Lehren und Lernens von Physik. Dabei spielen Schülervorstellungen eine große Rolle. Damit sind generell Perspektiven und Vorstellungen zu physikalischen Sachverhalten gemeint. Der Begriff wird auch oft für jene Vorstellungen verwendet, die nicht der physikalischen Sichtweise entsprechen. Das Wissen um Schülervorstellungen ist essentiell um Unterrichtskonzepte zu entwickeln. Das Thema Strahlung, insbesondere elektromagnetische Strahlung, ist noch relativ wenig beforscht. Bekannte Schülervorstellungen finden sich auf diesem Poster.