

Natürliche Strahlung

Mehr Details

Geheimnisvolle Spuren im Nebel

Elementarteilchen sind unsichtbar. Mit der Nebelkammer kann man dennoch zeigen, dass diese kleinsten Teilchen allgegenwärtig sind! Die Nebelkammer ist gefüllt mit kaltem, übersättigtem Ethanol Dampf, der sofort zu Tröpfchen kondensiert, wenn sich ihm die Möglichkeit bietet. Elementarteilchen können diesen „Regen“ auslösen: Die auffälligsten unter ihnen sind elektrisch geladen und mit ordentlich Energie unterwegs. Sie flitzen zwischen den Ethanolmolekülen hindurch und stoßen ab und an mit ihnen zusammen. Dabei werden aus den Molekülen Elektronen ausgeschleudert. Die nun positiv geladenen Moleküle können mit Nachbarmolekülen zu einem sichtbaren Tropfen verschmelzen. So zeichnet eine Nebelspur den Weg des Teilchens nach.

Die Teilchen-Produzenten

Woher kommen die Elementarteilchen? Mit der Entstehung der Erde entwickelten sich auch Elemente, die einen äußerst instabilen Atomkern besitzen. Ihr Kern aus Protonen und Neutronen stabilisiert sich, indem er Teile „wegwirft“ – er ist radioaktiv.

Die wichtigsten radioaktiven Elemente in der Natur sind Uran, Thorium und Kalium⁴⁰. Bei ihrem Zerfall entstehen weitere radioaktive Elemente (Abb. 1, 2), die wiederum zerfallen, bis schließlich ein stabiles Element – meistens Blei – entsteht. Die Zwischenstufen sind unterschiedlich lang stabil: Bismut²⁰⁹ ist erst nach 19 Trillionen Jahren

zur Hälfte zerfallen, Plutonium²³⁹ nach etwa 24 Tausend Jahren, Radon²²² hat eine Halbwertszeit von nur ca. 4 Tagen und Polonium²¹² sogar nur 0,3 Mikrosekunden!

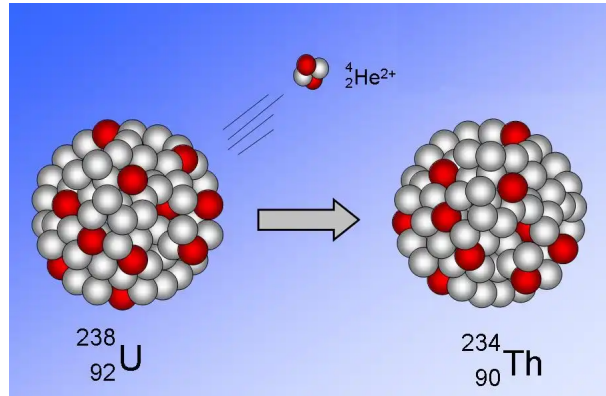


Abb. 1: Radioaktive Atomkerne zerfallen in andere Elemente, z.B. Uran in Thorium, indem sie Strahlung aussenden. Beim Alphazerfall entsteht das schwere Alpha-Teilchen aus zwei Protonen und zwei Neutronen.

Abb. 2: Radioaktive Atomkerne zerfallen in andere Elemente, z.B. Caesium in Barium, indem sie Strahlung aussenden. Beim Betazerfall entsteht das leichtgewichtiger Beta-Teilchen aus Elektronen oder Positronen.

Das Edelgas Radon hat die größte Wirkung auf Menschen, da man es einatmet, Kalium⁴⁰ nimmt man mit dem Essen zu sich. Der Körper steckt durch kleine Mengen Radioaktivität ausgelöste Strahlenschäden in der Regel locker weg, größere Mengen können tödlich sein. Die natürliche Radioaktivität beeinflusst auch die Evolution: sie verändert das Erbgut – manchmal zum Vorteil, manchmal zum Nachteil.

Natürlicher Strahlungsschutz

Die natürliche Strahlung der Erde ist winzig im Vergleich zu dem, was Sterne so von sich geben. Vor diesem Teilchen-Hagel aus dem All schützt uns unsere Erde sehr effektiv: Zum einen mit dem Van-Allen-Gürtel, einer Art riesigen, ringförmigen Teilchenfalle, die durch das Erdmagnetfeld in Form gehalten wird. Zum anderen durch die Atmosphäre, in der verschiedenste Prozesse so ziemlich alle Strahlung ausbremsen oder umwandeln.

Nebelkammer-Erfinder

Der schottische Physiker Charles Wilson erforschte diese sogenannte sekundäre kosmische Strahlung, die durch die Zusammenstöße der Strahlung der Sterne mit Atomen in der Atmosphäre entsteht. Er entwickelte 1911 die Nebelkammer und wies damit nach, dass die natürliche Strahlung aus Teilchen besteht.