



# Radioaktivität begleitet uns unser ganzes Leben – Becquerel-Monitor

(Resource ID: 232)

**Ing. Mag.rer.nat. Ewald Grohs, Bakk.rer.nat.**

**Ewald Grohs**

ewald.grohs(at)gmx.at

This teaching resource is allocated to following University:

**BOKU – University of Natural Resources and Life Sciences Vienna**

Institution:

**Institute of Safety and Risk Sciences (BOKU Wien)**

<http://www.sustainicum.at/en/modules/view/232.Radioaktivitt-begleitet-uns-unser-ganzes-Leben-Becquerel-Monitor>



**Group work**  
**Plenum**



**Independent of**  
**the number of**  
**students**



**Up to 3 lecture**  
**units**



**German**

Dieser Baustein soll einen Überblick über die Folgen eines Unfalls mit gleichzeitiger Ausbreitung von radioaktivem Material auf den Boden und damit Einbringen in Lebensmittel bringen. Mit Hilfe eines Becquerel-Monitors kann die Radioaktivität von Gammastrahlern in Lebensmitteln, Flüssigkeiten, Schüttgütern etc. bestimmt werden. Im Falle einer Exposition durch ionisierende Strahlung kann durch entsprechendem Wissen nachhaltig die

Auswirkungen der Gefahren für sich, seine Familie und sein Umfeld und allfällige Spätfolgen möglichst gering zu halten. Das komplette Lehrveranstaltungsmodul besteht aus vier Bausteinen (zu je 2x50 min). Für diesen, sowie den anderen zwei praktischen Bausteinen wird das Grundlagenmodul („Radioaktivität begleitet uns unser ganzes Leben – Grundkenntnisse“) benötigt. Bei diesem Baustein werden die Grundbegriffe, die im Zusammenhang mit der Radioaktivität stehen und für die Spektroskopie notwendig sind, wiederholt. Der Einsatz des vorliegenden Bausteins im Unterricht ermöglicht dem Studierenden nicht nur die Grundlagen der Spektroskopie, die Folgen eines AKW-Unfalls und damit verbundener Kontamination des Bodens mit Gammastrahlern zu erlernen, sondern auch Messungen der Aktivität an Lebensmitteln, Wasser- und Bodenproben in der Praxis durchzuführen. Die Bausteine sollen bei den Studierenden ein Bewusstsein für den vorsichtigen Umgang mit ionisierenden Strahlen schaffen. In einer abschließenden Diskussion können offene Fragen im Bezug auf den Stoff sowie über den Bezug zur Nachhaltigkeit besprochen werden.

Der Einsatz der vorliegenden Bausteine ermöglicht den Studierenden eine Auseinandersetzung mit dem Thema „Radioaktivität“:

### **Grundidee der Bausteine**

Die Radioaktivität von Stoffen tritt nicht nur bei Unfällen von Atomkraftwerken (AKWs) und bei Atombombentest in unser Leben. Wir sind unser ganzes Leben von natürlicher und künstlicher ionisierender Strahlung umgeben. Um nachhaltigen Schutz gegen radioaktive Strahlung erreichen zu können, ist für die Studierenden die Auseinandersetzung mit Natur und Wirkung der Strahlung sowie mit Messmethoden zu ihrer Erfassung wichtig.

### **Kurze Beschreibung des Bausteins**

Der dritte Baustein vermittelt dem Studierenden die Funktionsweise der Gammaskopie anhand des Beispiels der Einbringung von Cs-137 (Cäsium) in den Boden durch Ausbreitung über die Atmosphäre als Folge eines AKW-Unfalls, wie dies beim Reaktorunfall von Tschernobyl (Chernobyl) 1986 der Fall war. Die Kontamination des Bodens hatte das Einbringen von Cäsium-137 in Lebensmittel zur Folge. Die Studierenden bestimmen mittels eines Becquerel-Monitors die Aktivitäten von Gammastrahlern in Lebensmitteln, Flüssigkeiten und Schüttgütern.

## Begleitmaterial

Informationsteil für den/die LehrveranstaltungsleiterIn,  
Vorschlag für ein Ablaufkonzept der Lehrveranstaltungseinheiten,  
Unterrichtsmaterialien (PowerPoint-Präsentation und pdf-Dateien),  
Vorschläge zur Diskussion und in Bezug auf Nachhaltigkeit,  
Literaturtipps.

## Gewünschter Aha-Effekt

Radioaktivität umgibt uns immer. Es gibt natürliche und künstliche Radioaktivität. Die Folgen eines AKW-Unfalls können eine Ausbreitung von Cs-137 (Cäsium) über die Atmosphäre, wie im Fall von Tschernobyl (Chernobyl) 1986, bewirken, und damit Kontamination des Bodens, sowie Einbringen von Cäsium-137 in Lebensmittel zur Folge haben. Aber auch natürliche Radioaktivität ist in Lebensmitteln vorhanden (z.B.:  $^{40}\text{K}$  in Milch).

---

## Teaching Tools & Methods



Written material    Measurement device    Simulation

formteaching\_experiment

## Learning Outcomes

- Wissenserwerb (Radioaktivität, Strahlenarten, Messmethoden)
- Bewusstseinsbildung (nachhaltiger Umgang mit radioaktiven Materialien und ionisierenden Strahlen)

## Relevance for Sustainability

Der menschliche Körper wird sowohl direkt durch Wirkung von außen wirkender Strahler als auch indirekt durch Inkorporation über Atemluft oder Lebensmittel radioaktiver Strahlung ausgesetzt. Letztere möglichst gering zu halten ist ein wesentlicher Beitrag zur nachhaltigen Gesundheitsfürsorge.

## Related Teaching Resources

No specific previous knowledge / related resources required

## Preparation Efforts

Low

## Access

Free

## Sources and Links

Gesamte Rechtsvorschrift für Strahlenschutzgesetz:

[http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?  
Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010335](http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010335)

Bayrisches Landesamt für Umwelt, Merkblatt zur Durchführung von Messungen der Qualifizierten Wildbretmessstellen (insbesondere für die LfU-Vergleichsmessungen):

[http://www.kreisjaegervereinigung-  
dillingen.de/Merkblatt\\_RCmessungenWildbret\\_Juni2013.pdf](http://www.kreisjaegervereinigung-dillingen.de/Merkblatt_RCmessungenWildbret_Juni2013.pdf)

Berthold Technologies GmbH Co KG, Bedienungsanleitung Ident. 81297 BA1 Rev. 04, LB 200, 2012, Bad Wildbad, Germany

LB 200 Becquerel Monitor zur Aktivitätsmessung in Lebensmitteln:

[https://www.berthold.com/de/system/asset/lb\\_200\\_02-  
2002\\_81297pr1\\_rev00.pdf](https://www.berthold.com/de/system/asset/lb_200_02-2002_81297pr1_rev00.pdf)

Klaus Bethge, Kernphysik, Springer 1996, ISBN 3-540-61236-X

Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 3, Atome, Moleküle und Festkörper, Springer, 2.Aufl. 2005, ISBN 3-540-66790-3

Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 4, Kern-, Teilchen- und Astrophysik, Springer, 2.Aufl. 2005, ISBN 3-540-42661-2

Radioactive Xenon Gas Circumnavigates Globe by 3-27-11. XE-133 Fukushima Japan Reactor Weather:

[http://www.youtube.com/watch?v=L3\\_DHhZOgl0](http://www.youtube.com/watch?v=L3_DHhZOgl0)

Theo Mayer-Kuckuk, Kernphysik, Teubner, 6. Aufl. 1994, ISBN 3-519-03223-6

Medizinfo@Umweltmedizin: Ionisierende Strahlen – Strahlenkrankheit:

<http://www.medizinfo.de/umweltmedizin/strahlenkrankheit/start.shtml>

Julia Schmidbauer, Der Reaktorunfall von Tschernobyl und seine Auswirkung auf die radioaktive Kontamination von Maronenröhrlingen im Landkreis Cham im Jahr 2002

[http://www.waldberge.de/bayerischerwald\\_maronen\\_caesium.pdf](http://www.waldberge.de/bayerischerwald_maronen_caesium.pdf)

Werner Stolz, Radioaktivität. Grundlagen – Messung – Anwendungen, Teubner, 5. Aufl 2005, ISBN 3-519-53022-8

Wikipedia:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Alphastrahlung>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Betastrahlung>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Caesium>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Gammastrahlung>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Iod>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Nuklearkatastrophe\\_von\\_Fukushima](http://de.wikipedia.org/wiki/Nuklearkatastrophe_von_Fukushima)

[http://de.wikipedia.org/wiki/Nuklearkatastrophe\\_von\\_Tschernobyl](http://de.wikipedia.org/wiki/Nuklearkatastrophe_von_Tschernobyl)

#### **Quellen für Abbildungen:**

Berthold Technologies GmbH Co KG, Bedienungsanleitung Ident. 81297 BA1 Rev. 04, LB 200, 2012, Bad Wildbad, Germany

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit:

<http://www.ages.at/ages/strahlenschutz/>

Lebensministerium:

<http://www.lebensministerium.at/>

Ortsdosisleistung in Österreich:

[http://www.lebensministerium.at/umwelt/strahlen-atom/strahlenschutz/strahlen-warn-system/messwerte\\_aktuell.html](http://www.lebensministerium.at/umwelt/strahlen-atom/strahlenschutz/strahlen-warn-system/messwerte_aktuell.html)

Bodenbelastung durch Cäsium-137 im Jahr 2000  
(Sechster Umweltkontrollbericht – 20. Radioökologie)

[http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2001/20\\_radio.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2001/20_radio.pdf)

Medienwerkstatt:

[www.medienwerkstatt-online.de](http://www.medienwerkstatt-online.de)

Wikimedia Commons:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Hauptseite>

Wikipedia:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Hauptseite>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Alphastrahlung>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Betastrahlung>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Gammastrahlung>

DCH@CERN:

<http://dch-cern.blogspot.co.at>

## **Funded by**

Gefördert vom österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Ausschreibung „Projekt MINT-Massenfächer“ (2011/12)