



**Handlungsempfehlung für Lehrer zur Realisierung
der Projekttag
„Radioaktivität zum Anfassen - Lernen an Stationen
bei Projekttagen“**



Einführung

Radioaktivität ist ein Naturphänomen, das immer wieder in die Schlagzeilen gerät und deren potenzielle Gefahren oft thematisiert werden. Dennoch ist das Wissen auf diesem Gebiet der Physik in der Bevölkerung oftmals nur vergleichsweise gering ausgeprägt. Hier soll die nachfolgende Handlungsanleitung ansetzen und das Interesse der Schüler an diesem Thema beispielsweise im Rahmen von Projekttagen wecken.

Es wird im Folgenden vorgeschlagen, den Schülern im Rahmen einer Kombination von Lehrbetrieb mit Seminarcharakter und Experimentalphysik im Stationsbetrieb über zwei Unterrichtstage gezieltes Wissen zu vermitteln. Die hier vorgestellten Experimente setzen keine besonderen Kenntnisse auf dem Gebiet der Radioaktivität voraus. Eventuell vorhandene Vorkenntnisse bei einem Teil der Schüler können auf diese Weise vertieft werden.

Die Schüler arbeiten vorzugsweise in Gruppen mit 2-4 Mitgliedern. Je nach Größe der Klasse bzw. der Gruppe, dem zur Verfügung stehenden Material sowie der geplanten Anzahl an Stunden können die Stationen variabel zusammengestellt werden.

Um die Effizienz des Lernprozesses nachvollziehen zu können, wird empfohlen, dass die Schüler Ihre Beobachtungen in ein Heft notieren. Es wird zudem vorgeschlagen, dass zum Ende der Projektstage jede Gruppe ihre Ergebnisse und Beobachtungen in einem Kurzvortrag präsentiert und zur Diskussion stellt. Zur Ausarbeitung dieser Präsentation kann den Schülern im Computerkabinett vorher die Möglichkeit eingeräumt werden, im Internet Zusatzinformationen zu recherchieren sowie unter Hinzuziehung der Radon-CD's des Freistaates Sachsen sowie des BAG der Schweiz.

Gesamtkonzept Projektstage

Block 1: Seminar

Tag 1

Einführung in die Umweltradioaktivität und Radonthematik (2 Stunden)

- Natürliches Vorkommen von Uran im Freistaat Sachsen
- Uran-Radium-Zerfallsreihe
- Typische Werte der Radonkonzentration in Bodenluft; Raumluft und Freiluft
- Wesentliche Quellen für die Freisetzung von Radon
- Karte der natürlichen Radionuklide von Sachsen
- Karte der Radonkonzentration in der Bodenluft von Sachsen
- Karte der Radonkonzentration in Gebäuden von Sachsen

Es wird empfohlen, aus den folgenden möglichen Themenbereichen zwei oder drei Themen auszusuchen und einen entsprechenden Stationsbetrieb aufzubauen:

Block 2: Stationsbetrieb 1

Tag 1

1. Messung der natürlichen Radioaktivität im Klassenraum und auf dem Schulhof, wie z.B.:
 - Tischplatte aus keramischen Fliesen



- Fensterbank aus Marmor oder Granit
 - Granit- oder Natursteinmauer
 - Pflastersteine, Gehwegplatten, Erdboden
2. Statistischer Charakter der Radioaktivität
 - Vergleiche von Ergebnissen aus Messreihen mit bis zu zehn Einzelmessungen
 - Statistische Streuung der Messergebnisse
 3. Abschirmung ionisierender Strahlung
 - Abschirmung von Alpha-Strahlung mit Papier
 - Abschirmung von Beta-Strahlung mit Aluminium
 - Abschirmung von Gamma-Strahlung mit Blei

Folgende Erkenntnisse unter den Schülern sind erstrebenswert:

- Radioaktivität ist allgegenwärtig
- Messergebnisse an ein und derselben Probe können streuen
- Radioaktivität kann abgeschirmt werden! Interpretationsversuch: Offensichtlich wird die Strahlung von der Abschirmung absorbiert, ohne dass sich diese Abschirmung dabei erkennbar verändert.
- Unterschiedliche Strahlenarten werden unterschiedlich abgeschirmt
- Materialabhängigkeit: z.B. Blei schirmt besser ab als Papier und Aluminium

Im Anschluss an den Stationsbetrieb kann den Schülern zum Ausklang des ersten Projekttagess die Gelegenheit gegeben werden, im Internet nach Zusatzinformationen zu suchen.

Block 3: Seminar

Tag 2

- Radon in bestehenden Gebäuden und Radonschutz
- Radonexposition und Gesundheit
- Gegenwärtiger Stand bei der Bewertung der Gesundheitsgefahren durch Radon
- Minderung der Gesundheitsrisiken durch eigenes Handeln
- Energieeinsparung und Radon
- Radonschutzmaßnahmen bei Neubauten

Block 4: Stationsbetrieb

Tag 2

1. Nachweis von Radon-Zerfallsprodukten mit der Philion-Platte
 - Messung im geschlossenen und danach im gelüfteten Klassenzimmer
 - Messung im Freien
2. Elementumwandlung
 - Messung der mit der Philionplatte an einem Ort mit guter Radonexhalation nach ca. 5, 10 und 15 Minuten
3. Filtrieren von Trinkwasserproben
 - Schüler filtrieren die von ihnen selbst mitgebrachten Trinkwasserproben, nach Möglichkeit von unterschiedlichen Wasserversorgungsbetrieben und vergleichen die Ergebnisse der Proben untereinander



Block 5: Erstellen von Diagrammen im Computerkabinett

Tag 2

An Hand der aus einem Messprotokoll ersichtlichen Werte der Radonkonzentration, die mit einem RAMON-Messgerät über zwei Monate aufgenommen wurden, erstellen die Schüler im Computerkabinett unter Anleitung Excel-Dateien und erzeugen daraus Abbildungen mit dem zeitlichen Verlauf der Radonkonzentration in einem Wohnraum, wobei nach einem Monat in diesem Raum das Lüftungsverhalten von „normal“ auf Querlüftung umgestellt wurde. Die Schüler sollen erkennen, dass eine Änderung des Lüftungsverhaltens (Querlüftung) eine dauerhafte Senkung der Radonkonzentration in der Wohnung zur Folge haben kann.

Verteilung des Merkblattes zum richtigen Lüften mit dem Ziel der dauerhaften Senkung der Radonkonzentration im häuslichen Bereich und Erläuterung wesentlicher Punkte.

Block 6: Kurzvorträge durch die einzelnen Schülergruppen

Tag 2

Anhand der persönlichen Aufzeichnungen der einzelnen Schüler sollen die einzelnen Gruppen unter Hinzuziehung von Rechercheergebnissen aus dem Internet sowie des Studiums des Inhaltes der Radon-CD´s einen Kurzvortrag von maximal 10 Minuten erstellen, um den anderen Gruppen deren Beobachtungen in Kurzform zu schildern. Unterschiedliche Ableitungen und Ergebnisse unterhalb der einzelnen Gruppen sollen gemeinsam diskutiert und interpretiert werden. Der Physiklehrer gibt zum Abschluss ein entsprechendes Resümee.

Benötigte Materialien

Die Lehrer benötigen die folgenden Datenträger und Gerätschaften für einen Kurs von 18 bis 20 Schülern:

- Unterrichtsstoff für 2 Stunden
- 1 Philion-Koffer
(Ausleihe bei der Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft BfUL nach Terminabstimmung möglich)
- Computerkabinett
- 20 x Radon-CD Freistaat Sachsen
- 20 x Radon-CD des BAG der Schweiz
- 1 CD „Radioaktivität zum Anfassen“ von R. Geipel und H. von Philipsborn
- 3-6 Philionplatten für Dreiergruppen von Schülern
- 1 Kernstrahlungsmessgerät mit Endfensterzählrohr (in Schulen meist vorhanden)
- 4 Büchner-Trichter (in Schulen vorhanden)
- Einzelstücke aus der Mineraliensammlung der Schule
- Proben von Granitplatten, Pflastersteinen, Schlacken usw.
- Filterpapier zum Filtrieren von Wasserproben (in Schulen vorhanden) 2 Heizplatten (in Schulen vorhanden)