

Atom- und Kernphysik

Umweltradioaktivität
Umweltradioaktivität

Nachweis von Zerfallsprodukten in frisch gefallenem Schnee

Lehrerblatt

Aufgabe

Frisch gefallener Schnee wird geschmolzen, das Schneewasser wird durch ein Glasfaserfilter in einem Büchnertrichter aus Porzellan filtriert. Das Glasfaserfilter wird getrocknet, anschließend wird die Zählrate gemessen.

Versuchsziel:

Erkennen, dass wir von natürlicher Radioaktivität umgeben sind, die sich auch in Wasser nachweisen lässt.

Aufbau

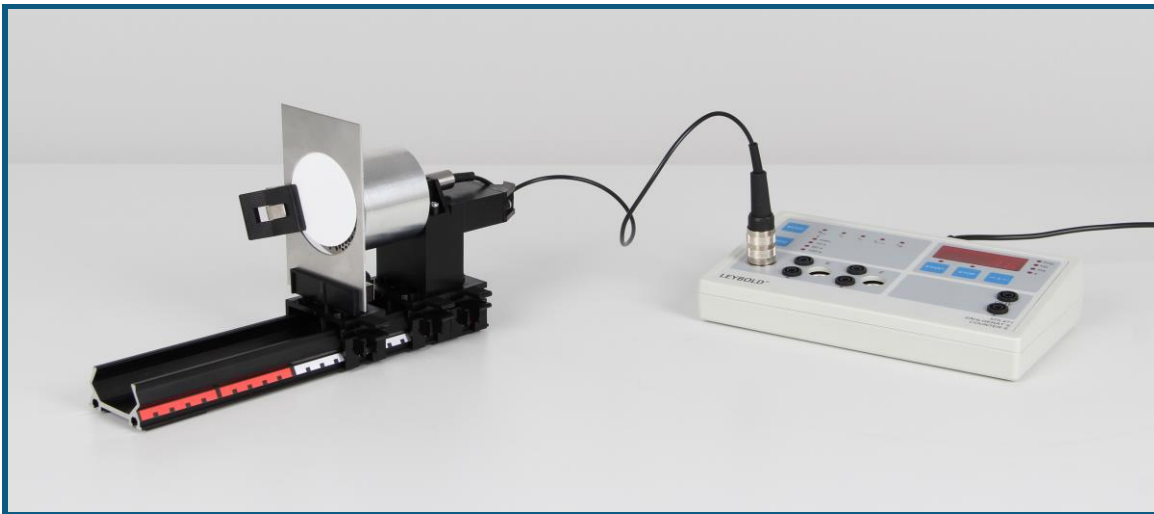


Abb. 1: Versuchsaufbau

Geräte			
	1	559 012	Großflächenzählrohr
	1	575 471	Zählgerät S
	1	665 1615	Büchnertrichter
	1	aus 661 0305	Rundfilter
	3	aus 460 95ET5	Klemmreiter
	1	460 84	Präzisions-Metallschiene
	1	559 014	Halter für Großflächenzählrohr
	1	aus 459 30	Plattenhalter
	1	aus 686 667	Aluminium Rahmen
	1	aus 686 657	Kunststoffklammer
			Gefäße zum Schmelzen des Schnees und zum Auffangen des filtrierten Schneewassers
			Heizplatte zum Trocknen des Glasfaserfilters

Durchführung

1. Untergrund des Glasfaserfilters bestimmen, dazu Glasfaserfilter mit Kunststoffklammer in Aluminium Rahmen befestigen. Aluminium Rahmen in Plattenhalter auf Klemmreiter montieren und alles auf Metallschiene platzieren (s. Abb. 1).
2. Großflächenzählrohr an das Zählgerät anschließen.
3. Messzeit von 60 s durch Betätigen der Taste „GATE“ wählen.
4. Messung durch Betätigen der Taste „START“ starten.
5. Ergebnis in Tabelle 1 notieren.
6. Schnee schmelzen. In etwa so viel Schnee sammeln, dass 230 ml Schneewasser entstehen.
7. Glasfaserfilter in Büchnertrichter legen.
8. Schneewasser durch Glasfaserfilter in Büchnertrichter filtrieren.
9. Glasfaserfilter auf Heizplatte zur Trocknung legen.
10. Getrocknetes Glasfaserfilter, wie zur Untergrundmessung, mit Kunststoffklammer in Aluminium Rahmen befestigen. Aluminium Rahmen in Plattenhalter auf Klemmreiter montieren und alles auf Metallschiene platzieren (s. Abb. 1).
11. Ergebnis der Messung in Tabelle 1 eintragen.

Messung und Beobachtung

Tabelle 1: Bestimmung der Zählrate von Schneewasser

Untergrund Glasfaserfilter	60		
Brutto-Zählrate Glasfaserfilter	170		
Netto-Zählrate des Schneewassers	110		

Hinweis:

Für eine bessere Statistik, diese Messungen mehrmals durchführen. Auch mehrere Glasfaserfilter vorbereiten, um Ergebnis besser bewerten zu können. Es können auch alle Schülergruppen ihre Ergebnisse zusammentragen und so vergleichen.

Auswertung

12. Wie lässt sich das Ergebnis erklären?

Aus der Erde exhaliert das Gas Radon als Zerfallsprodukt von Radium in der U-238-Zerfallsreihe. Radon-222

existiert somit in der bodennahen Luft. Durch den Schneefall werden die Radonzerfallsprodukte aus der Luft

ausgewaschen und sind im Schmelzwasser vorhanden.

Diese Folgeprodukte werden am Glasfaserfilter adsorbiert (zurückgehalten).

13. Warum wird das Glasfaserfilter getrocknet?

Das feuchte Filter weist durch den Wassergehalt eine hohe Selbstabsorption auf, wodurch die Strahlung der

Radonfolgeprodukte abgeschirmt wird.