

SCHNELLMETHODE ZUR BESTIMMUNG VON STRONTIUM-ISOTOPEN IN LEBENSMITTELPROBEN MIT ERHÖHTER AKTIVITÄT

Eva Kabai
Bundesamt für Strahlenschutz

Motivation-Ziele

➤ Anwendungsbereich

Nachweis von Strontium-Isotopen in Proben mit erhöhter Aktivität

- für routinemäßige Bestimmungen
- für Ereignisfall
- für nuklearspezifische Gefahrenabwehr

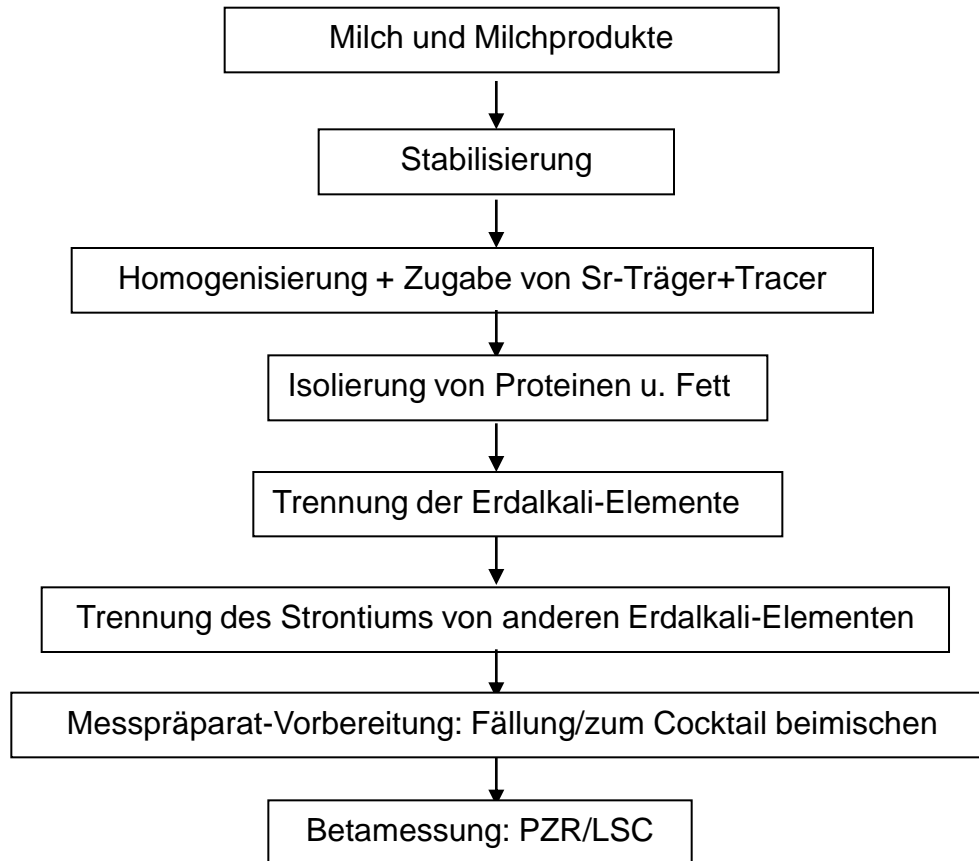
Schnelle Ergebnislieferung

- Vereinfachung der existierenden Methoden
- Einführung schnellerer Analyseschritte
- Verwendung moderner Methoden
- Optimierung der Kopplung zwischen einzelnen Schritten

Prinzip der Methode

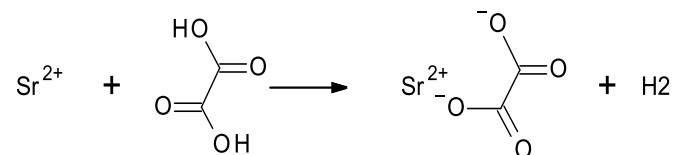
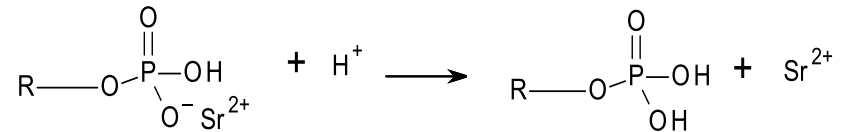
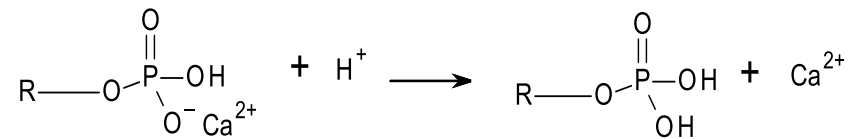
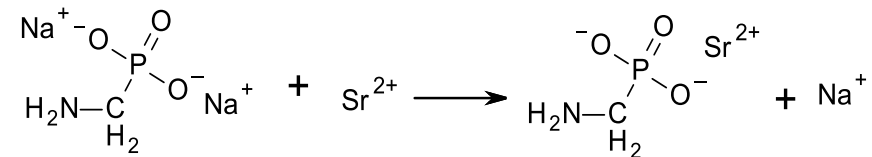
- Radiochemische Verfahren mit mehreren Analyseschritten
 1. Trennung von Fett und Proteine (matrixspezifisch)
 2. Trennung der Erdalkali-Elemente (gruppenspezifisch)
 3. Reinigung des Strontiums von anderen Erdalkali-Elementen (nuklidspezifisch)
 4. Vorbereitung /Messung des Messpräparates (nuklidspezifisch)
 5. Auswertung/Ergebnis

Prinzip der Methode 2



Detailliertes Verfahren

- Isolierung von Fett u. Proteinen
 - mittels zwei Methoden:
 - 1) Chelate P /ca. 3-6 h
 - 2) Trichloressigsäure /ca. 1-2 h
- Isolierung der Erdalkaligruppe
 - mittels Oxalatfällung /ca. 1 h



Detailliertes Verfahren 2

➤ Reinigung des Strontiums

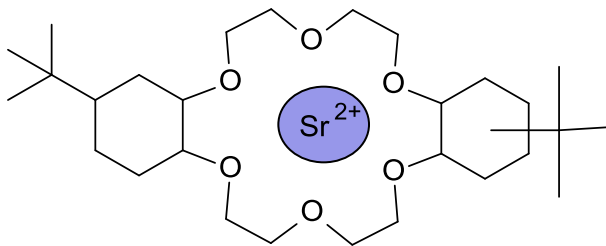
– mittels Sr-Resin /ca. 2 h

10 cm x 1 cm Säule

Load 3 M HNO₃

Wash 3 M HNO₃

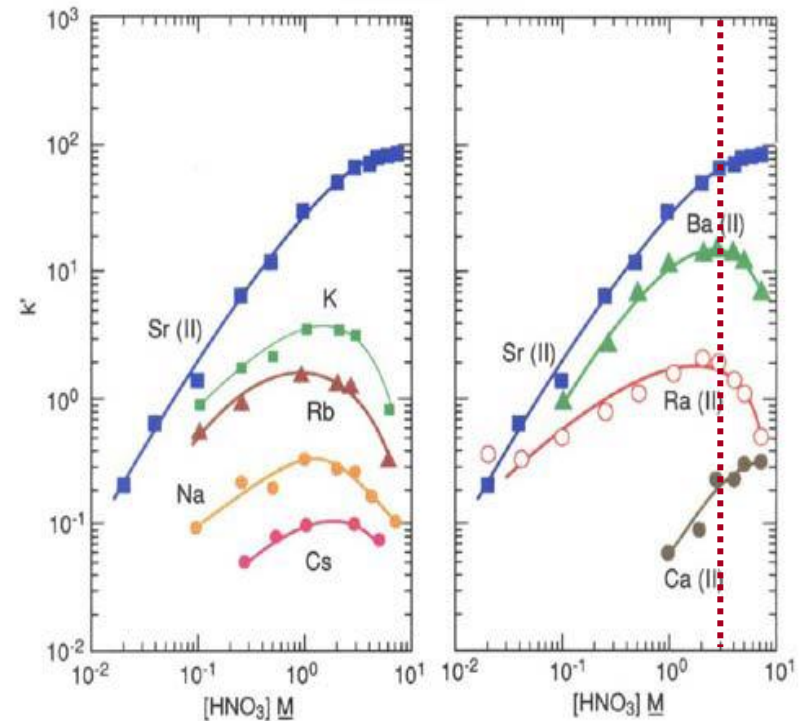
Elution H₂O



4,4'(5')-di-t-butylcyclohexano-18-crown-6

Acid dependency of k' for various ions at 23-25°C.

Sr Resin

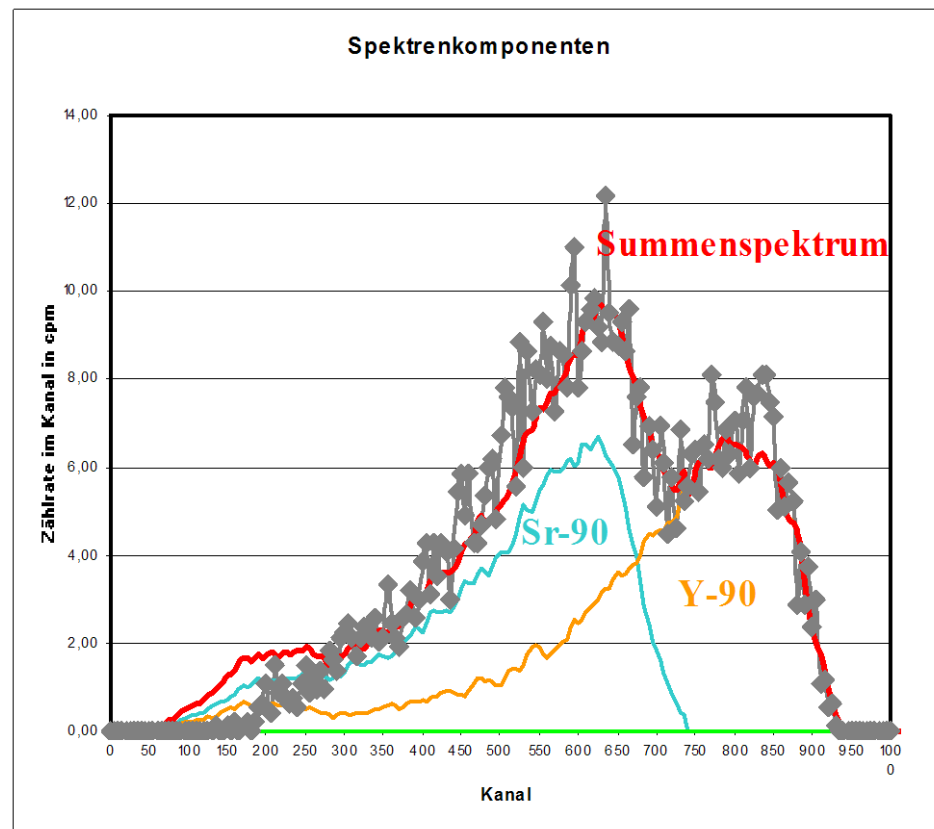


Horwitz et al. 1992

Messung/Auswertung

➤ mittels

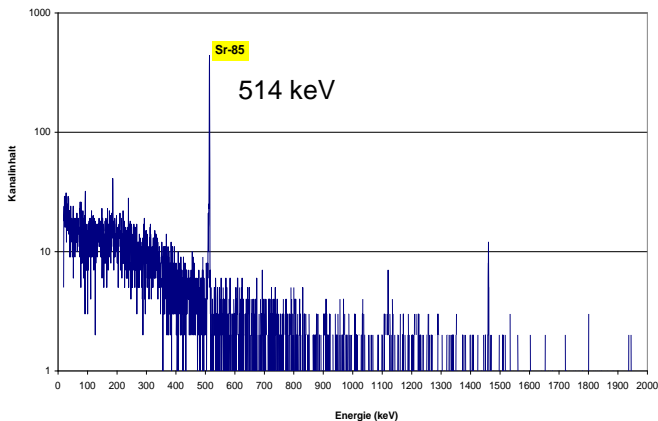
- 1) Proportionalzählrohr (PZR)
– nur für Sr-90 /ca. 1 h,
sonst länger
- 2) Flüssigszintillations-
Spektrometrie (LSC) /ca.
1½ h, Auswertung mit PC-
gestützter Software



Proben

- Milch
- Milchprodukte
 - Joghurt
 - Pudding
 - Kondensmilch
 - Quark
- Andere
 - Kartoffelbrei



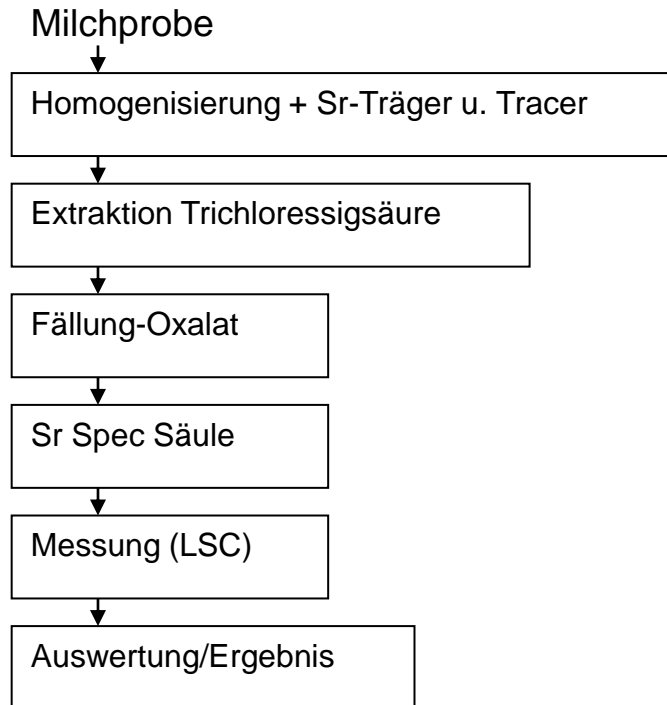


Ergebnisse

Milch	Chem. Ausbeute %
M1-Milch	90
M2-Milch	98
M3-Milch	25
M4-Milch	30
M5-Milch	86
M6-Milch	100
M7-Milch	87

Milchprodukte	Chem. Ausbeute %
P1-Joghurt	16*
P2-Joghurt	45
P3-Pudding	48
P4-Pudding	67
K1-Kondensmilch	88
Q1-Quarkprobe	81
Q2-Quarkprobe	91

Zeitbedarf



Zeitbedarf

¾ h

1 ½ -2 h

1 h

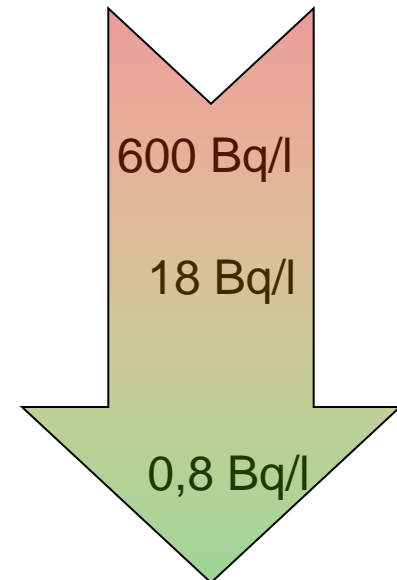
2 ½ h

1 h

½ h

7-8 h

NWG.



Zusammenfassung

- Es wurde ein vereinfachtes Verfahren entwickelt für die Bestimmung von Strontium-Isotopen in Milch und Milchprodukten
- Die typischen chemischen Ausbeuten für Milch liegen mit der Trichloressigsäure-Methode über 90 %
- Für Milchprodukte liegen die typischen chemischen Ausbeuten bei Werten über 50 %
- Der Zeitbedarf für die Trichloressig-Methode liegt bei einem Arbeitstag. Zwischenergebnisse sind nach 2 Stunden möglich
- Die Nachweisgrenzen für Milch entsprechen 0,8 Bq/l

Ausblick

- Weitere Verkürzung der Analysezeit
- Verbesserung der NWG
- Unsicherheitsanalyse
- Erarbeitung einer Methode für Bestimmung von Tc-99 in Milch und Milchprodukte

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

