

Anwendung natürlicher Umweltisotope zur Altersabschätzung von Grundwässern



WASSER

GEOTHERMIE

MARKIERVERSUCHE

SCHADSTOFFE

FILTERTECHNIK

LEBENSMITTEL

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

ISOTOPE

GASE

FESTSTOFFE

ANALYTIK

HYDROISOTOP GMBH
Woelkestraße 9
85301 Schweitenkirchen

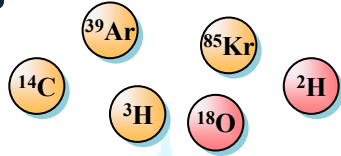
Tel. +49 (0)8444 / 92890
Fax +49 (0)8444-928929
eMail info@hydroisotop.de
Web: www.hydroisotop.de

akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Isotopie & Chemie in Umwelthydrologie & Lebensmittel



UMWELTISOTOPE



Sauerstoff-18 (^{18}O)
 Deuterium (^2H)
 Tritium (^3H)
 Krypton-85 (^{85}Kr)
 Kohlenstoff-14 (^{14}C)
 Argon-39 (^{39}Ar)

- Herkunft des Grundwassers und spezifischer Wasserinhaltsstoffe
- Datierung von Grundwässern
- Charakterisierung und Quantifizierung unterschiedlicher Wasserkomponenten

Messung und Auswertung

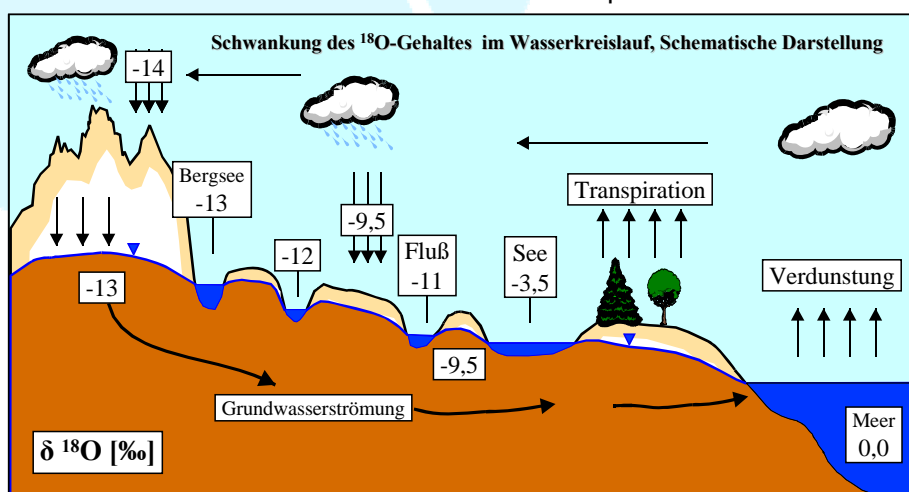
Hydrogeologische Interpretation

- Bestimmung repräsentativer hydraulischer Durchlässigkeiten
- Quantifizierung der Randzuströme
- Migrationsraten von Schadstoffen
- Veränderung hydraulischer Verhältnisse, z.B. durch intensive Bewirtschaftung

Allgemeine Grundlagen der Isotopenhydrologie

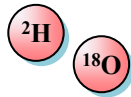
Alle chemischen Elemente besitzen Isotope. Wasserstoff z.B. besitzt zwei stabile Isotope, ^1H (99,99 %) und ^2H (Deuterium) sowie das radioaktive Isotop ^3H (Tritium).

Durch physikalische, chemische und biologische Prozesse werden Isotopenverhältnisse/-zusammensetzung geändert. Diese Isotopeneffekte führen zu einer örtlich und zeitlich charakteristischen Markierung der Niederschläge und damit auch zu einer örtlich und zeitlich charakteristischen Markierung der verschiedenen Wasserkörper des Wasserkreislaufes.



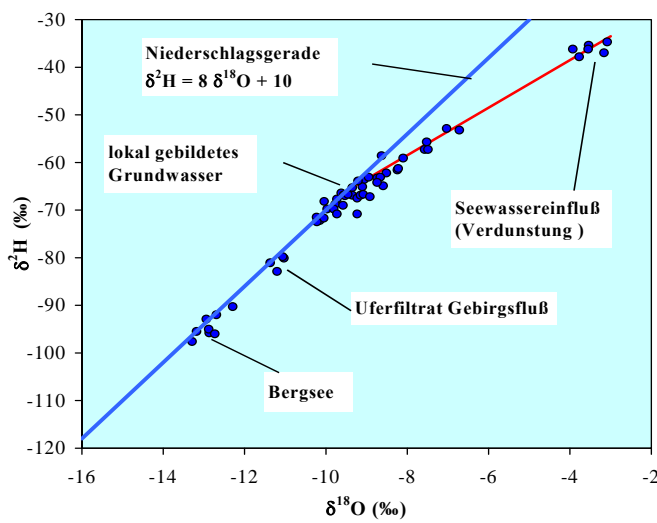


STABILE UMWELTISOTOPE

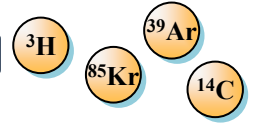


Die Isotopengehalte von ^2H und ^{18}O werden auf den internationalen Standard des „Vienna Mean Ocean Water“ (VSMOW) bezogen und als relative Abweichung hiervon in der so genannten δ -Notation angegeben.

Durch die Messung der $\delta^2\text{H}$ - und $\delta^{18}\text{O}$ -Werte können die Charakteristiken, wie z.B. Neubildungshöhe und -bedingungen sowie Verdunstungsprozesse, identifiziert und für die Bearbeitung hydrologischer Fragestellungen verwendet werden.



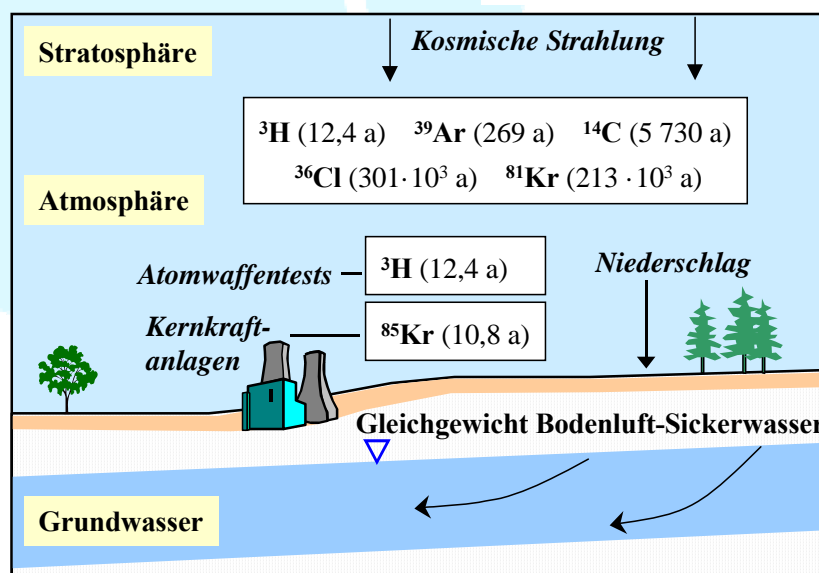
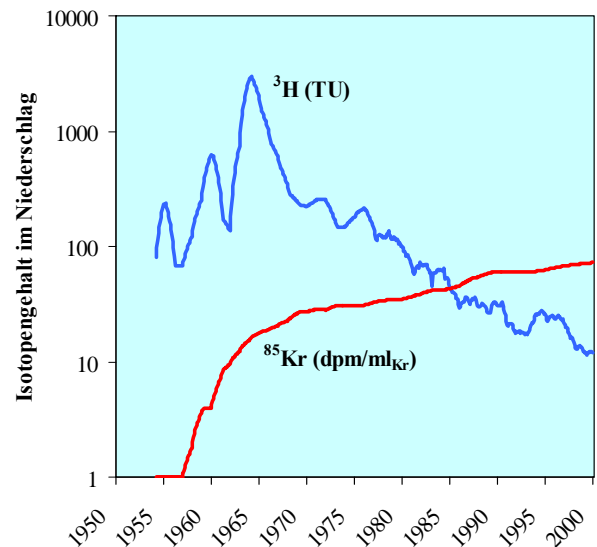
RADIOAKTIVE UMWELTISOTOPE



Die radioaktiven Umweltisotope markieren Oberflächenwässer global. Neben der Einwirkung kosmischer Strahlung auf die obere Atmosphäre tragen vor allem anthropogene Aktivitäten zur Herkunft der radioaktiven Umweltisotope bei.

So stammt ein Großteil des ^3H aus Kernwaffentests, während z.B. ^{85}Kr in kerntechnischen Anlagen freigesetzt wird.

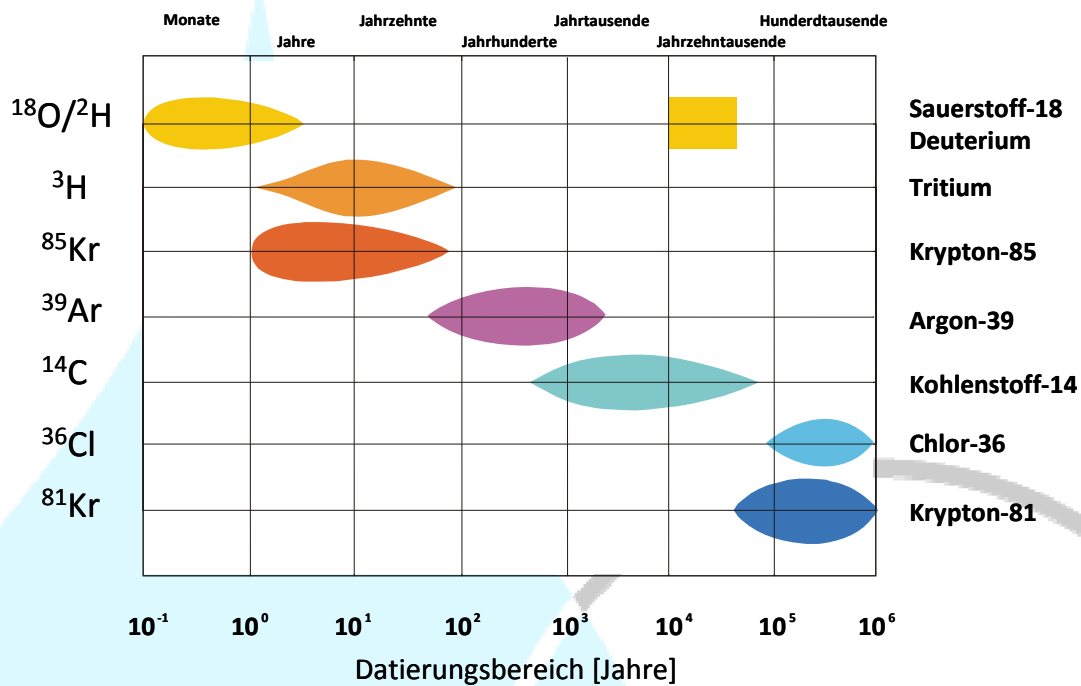
Der Eintrag in das Grundwasser erfolgt direkt über den Niederschlag (^3H) oder als gelöstes Bodengas im Sickerwasser (^{85}Kr , ^{39}Ar , $^{14}\text{CO}_2$).





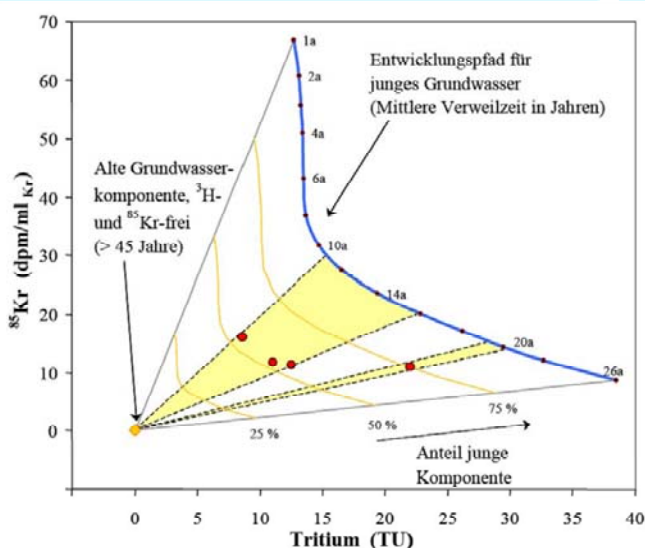
GRUNDWASSERALTER ALS KALIBRIERUNGSPARAMETER

Natürliche Umweltisotope erlauben die Erfassung eines großen Zeit- und Entfernungsmaßstabes im Bereich von Tagen bis zu Jahrtausenden.



Junge Grundwässer

Durch die gleichzeitige Bestimmung von ^{85}Kr - und ^3H lässt sich das Alter sowie der Anteil von Grundwasserkomponenten jünger als 55 Jahre quantifizieren.



Alte Grundwässer

Die Datierung alter Grundwässer erfolgt mittels der ^{39}Ar - und ^{14}C -Gehalte. Durch die gleichzeitige Bestimmung von ^{39}Ar und ^{14}C lässt sich eine Beteiligung von Mischungen erkennen und quantifizieren.

