

Österreichisches Messnetz für Isotope im Niederschlag und in Oberflächengewässern (ANIP)

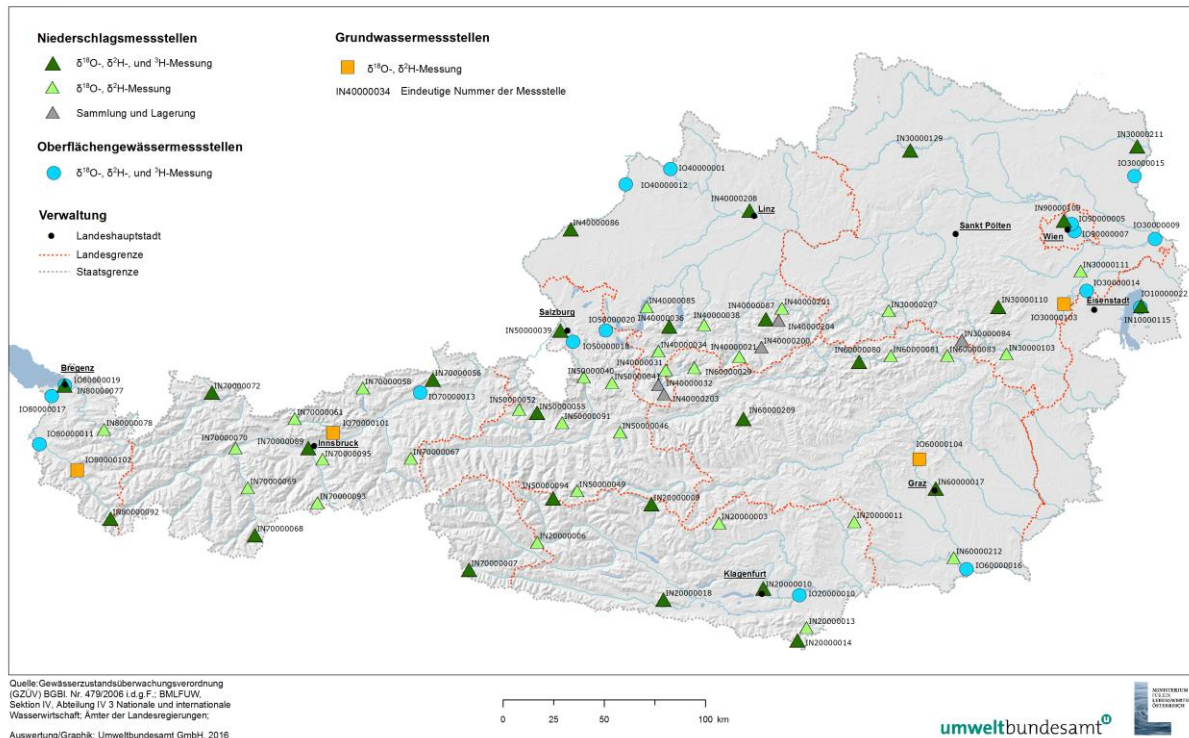
(ANIP = Austrian Network of Isotopes in Precipitation and Surface Waters)

Aufgabe des Messnetzes

Die im Rahmen des Österreichischen Isotopenmessnetz (ANIP) erhobenen Daten sind eine wesentliche Grundlage zur Beantwortung hydrologischer Fragestellungen.

Herkunft, Mischung und Verweilzeit von Grund- und Oberflächengewässern können mit Isotopenmethoden ermittelt werden und ermöglichen Aussagen zum Schutzbedarf und zur Verfügbarkeit unserer Wasserressourcen. Umweltüberwachung und -forensik, Klimakunde und Ökologie sind weitere Themenbereiche, in denen die erhobenen Isotopendaten zur Anwendung kommen.

Isotopen - Messstellen 2016 - 2018



Geschichte

Das Messnetz wurde 1972 in Betrieb genommen. Seit 2007 wird es vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) in Zusammenarbeit mit den Ämtern der Landesregierungen betrieben. In der Niederschlagsstation Wien (Hohe Warte) wurde Tritium von der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) bereits seit 1961 gemessen. Wien verfügt damit nach Ottawa (Kanada) über eine der längsten Zeitreihen für Tritium im Niederschlag weltweit.

Betrieb

Derzeit werden an 56 Niederschlags-, 16 Oberflächengewässer- und 4 Grundwassermessstellen monatlich Wasserproben für die Isotopenanalytik entnommen, für die im unterschiedlichen Umfang (siehe Karte oben) die Bestimmung der Sauerstoff-18- und Deuteriumgehalte sowie der Tritiumkonzentrationen erfolgt.



©Franko Humer



©Martin Kralik



©Martin Kralik

Im Niederschlagsmessnetz eingesetzte Ombrometer.

An 5 weiteren Niederschlagsmessstellen werden aktuell Rückstellproben generiert. Diese Proben können für Isotopenmessungen angefordert werden. Niederschlagsmengen werden im Rahmen von ANIP nicht erhoben. Diese Daten stellen der Hydrographische Dienst bzw. die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) zur Verfügung.

Die Monatsproben werden mit Unterstützung zahlreicher freiwilliger ProbenehmerInnen an meteorologischen Stationen des Hydrographischen Dienstes, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) und an Oberflächenwasserstationen, die weitgehend denen des Hydrographischen Dienstes entsprechen, gesammelt.

Seit Anfang 2016 werden auch an 4 Grundwassermessstellen Monatsproben gesammelt.

An den Niederschlagsstationen werden überwiegend Tagesproben zu Monatsmischproben zusammengefasst. An einzelnen Niederschlagsstationen kommen Monatssammler zum Einsatz.

Datenverfügbarkeit

Die im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) erhobenen und qualitätsgeprüften Isotopendaten sind über das Wasser-Informationssystem Austria (WISA) und über die H2O-Fachdatenbank im Internet abrufbar: <http://wisa.bmlfuw.gv.at/> und <https://wasser.umweltbundesamt.at/h2odb/>.

Weitere - österreichweit verfügbare - Isotopendaten sind über die interaktive Isotopenkarte abrufbar: <https://secure.umweltbundesamt.at/webgis-portal/isotopen/map.xhtml>.

Gesetzliche Grundlagen

Das Isotopenmessnetz ist ein Sondermessprogramm entsprechend § 28 und Anlage 12 der GZÜV (BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.F. BGBl. II Nr. 465/2010). Es wird von der Umweltbundesamt GmbH unter finanzieller Beteiligung des BMLFUW und den Bundesländern geführt.

Kontakt

DI Arnulf Schönbauer

T: +43-(0)1-313 04/3573

arnulf.schoenbauer@umweltbundesamt.at

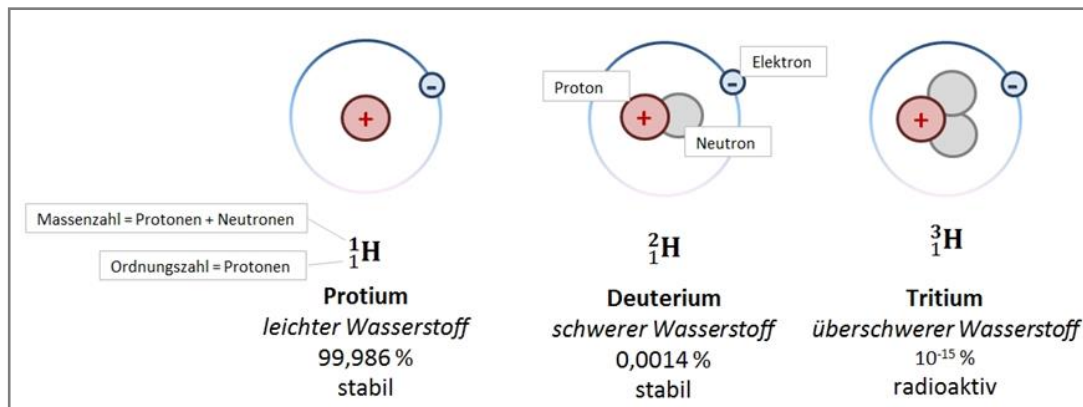
Dr. Heike Brielmann

T: +43-(0)1-313 04/3546

heike.brielmann@umweltbundesamt.at

Hintergrundinformationen - Isotope des Wassers

Atome eines chemischen Elements, deren Neutronenanzahl von der Zahl ihrer Protonen und Elektronen abweicht, heißen **Isotope**. Aufgrund ihrer abweichenden Neutronenanzahl weisen Isotope eines Elements unterschiedliche Massen auf. Isotope eines Elements haben deshalb gleiche chemische aber unterschiedliche physikalische Eigenschaften.



Isotope des Elements Wasserstoff.

Wasser besteht aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff.

Das Element Wasserstoff hat 3 Isotope, von denen in der Natur leichter Wasserstoff (${}^1\text{H}$) am häufigsten (zu 99,986 %) vorkommt.

Schwerer Wasserstoff oder auch *Deuterium* (${}^2\text{H}$), mit einem Proton und einem Neutron im Atomkern, tritt wesentlich seltener auf (0,0014%). Wasserstoff besitzt auch ein instabiles Isotop - *Tritium* (${}^3\text{H}$) - welches auf natürliche Weise durch kosmische Strahlung in der Atmosphäre erzeugt wird und nur einen verschwindend geringen Anteil (10^{-15} %) des gesamten natürlichen Wasserstoffs ausmacht. Tritium zerfällt mit einer Halbwertszeit von 12,43 Jahren zu stabilem Helium-3 (${}^3\text{He}$).

Sauerstoff ist ebenfalls Bestandteil des Wassermoleküls und existiert hauptsächlich in Form von drei stabilen Isotopen (${}^{16}\text{O}$, ${}^{17}\text{O}$, ${}^{18}\text{O}$), von denen ${}^{16}\text{O}$ oder auch Sauerstoff-16 das leichteste und häufigste ist.

In der Isotopenhydrologie nutzt man das unterschiedliche Verhalten von Wasserstoff- und Sauerstoff-Isotopen bei physikalischen Vorgängen in der Atmosphäre wie z.B. Verdunstung, Wolkenbildung und Niederschlag.

Bestimmt man die Isotopenverhältnisse von Sauerstoff ($\delta^{18}\text{O} = \delta^{18}\text{O} = \frac{{}^{18}\text{O}}{{}^{16}\text{O}}$), Wasserstoff ($\delta^2\text{H} = \delta^2\text{H} = \frac{{}^2\text{H}}{{}^1\text{H}}$) oder von Tritiumkonzentrationen (${}^3\text{H}$) in einer Wasserprobe, können Rückschlüsse in Bezug auf das Alter, die Herkunft, Mischung oder Umwandlung des untersuchten Wassers getroffen werden. Jede Wasserprobe besitzt sozusagen einen „Isotopen-Fingerabdruck“.

Die Gehalte von Sauerstoff-18 und Deuterium werden in Promille (‰) als Abweichung (δ) zu einem Referenzstandard (in der Regel dem Vienna Standard Mean Ocean Water (V-SMOW)) angegeben, d.h. als $\delta^{18}\text{O}$ ‰ V-SMOW und $\delta^2\text{H}$ ‰ V-SMOW. Tritiumkonzentrationen werden in Tritiumeinheiten (TE) dargestellt.