

# Langzeit-Isotopenuntersuchung im Niederschlag und Lysimetersickerwasser für das Prozessverständnis klimatischer Effekte auf die Grundwasserneubildung

Halbzeitbilanz - Lurch-ISOGW M. Heidinger<sup>1</sup>, S. Ertl<sup>1</sup> und J. Landgraf<sup>2</sup>

## Einleitung

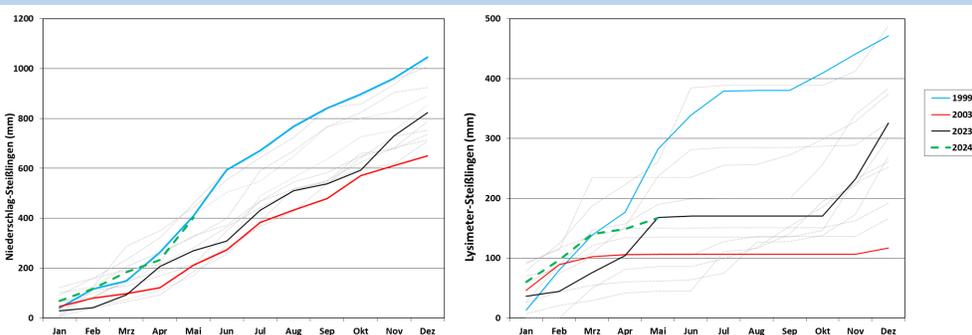
Lysimeter eignen sich, um Wassermassenflüsse (+ und -) in der ungesättigten Zone zu untersuchen. Sie stellen damit ein wichtiges Bindeglied zwischen Niederschlag und Grundwasserneubildung dar.

Durch die Analysen der stabilen Wasserisotope ( $\delta^2\text{H}/\delta^{18}\text{O}$ ) und Tritium ( $^3\text{H}$ ) kann hier die Übertragung der Niederschlagsignale in die Grundwasserneubildung näher untersucht und quantifiziert werden. Neben der Prüfung der Fließheterogenität im Lysimeter sollen wichtige klimatische Effekte, lokal und überregional, für das Prozessverständnis abgeleitet werden, die für die Generierung von Inputfunktionen (wichtige Basis der Auswertung von Isotopendaten aus Grundwasseranalysen) relevant sind und mit klassischen Ansätzen für die Einbeziehung der potentiellen Evapotranspiration (Daten aus lokalen Wetterstationen) verglichen werden können.

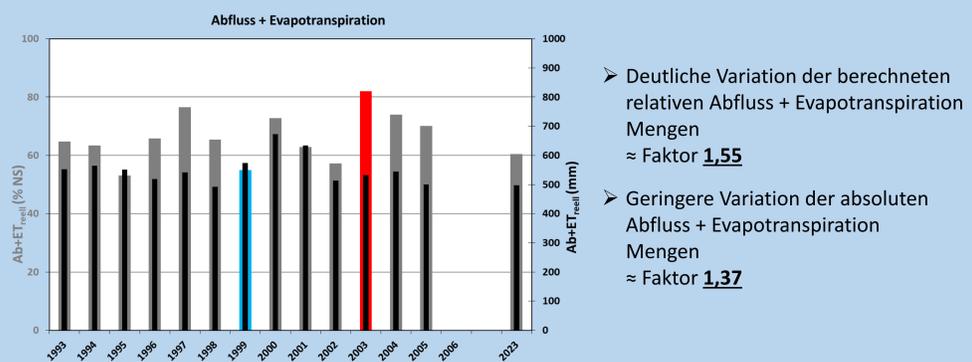
Im Rahmen von BMBF-Lurch IsoGW werden u.a. an verschiedenen Pilotstandorten Isotopenuntersuchungen (Monatssammelproben) an den Lysimetersickerwässern im Vergleich zu lokalen Niederschlägen über den Zeitraum von mehr als 2 Jahren durchgeführt.

Methodisch gleichgeartete Untersuchungen stehen für den Zeitraum 1993 bis 2006 an Niederschlags- und Lysimetersickerwässern der Station Steißlingen (LUBW-Baden-Württemberg) zur Verfügung. Sie dienen im Lurch IsoGW-Teilprojekt für auswertende Vergleiche und der Diskretisierung von klimabedingten Veränderungen mit erkennbarer Wirkung auf die Isotopensignaturen der aktuellen Grundwasserneubildung. Die angestrebten Auswertungen der Ergebnisse aus den Lysimeteruntersuchungen sollen insbesondere die gängige Praxis der Inputgenerierung aus Isotopendaten des regionalen Niederschlags überprüfen und im Sinne von „Best-Practice“ weiter optimieren.

## Basis-Charakteristik am Standort Steißlingen BW (1993 - 2006, ab 2023)

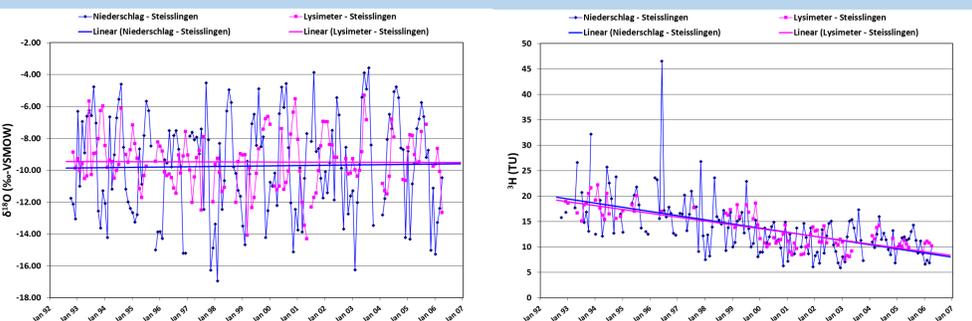


- Deutliche Variation in den jährlichen Niederschlagsmengen (650 – 1050 mm/a)  $\approx$  Faktor **1,62**
- Gleichbleibende relative Verteilung (Sommer zu Winterhalbjahr)
- Sehr hohe Variation in den jährlichen Lysimetersickerwassermengen (117 - 487 mm/a)  $\approx$  Faktor **4,16**
- Hoch variable relative Verteilung (Sommer zu Winterhalbjahr)



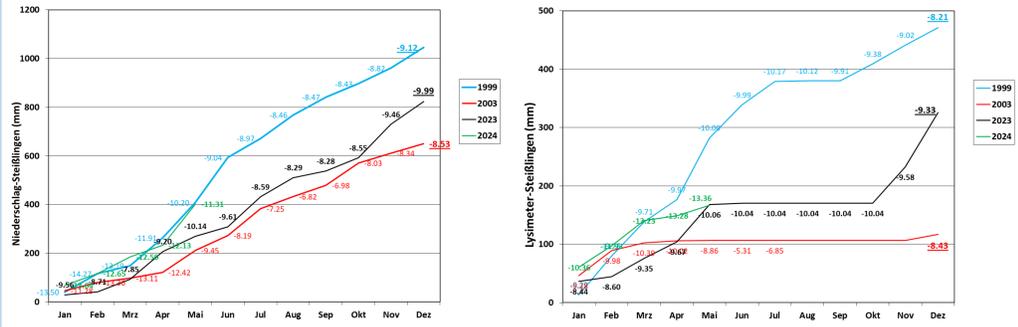
- Deutliche Variation der berechneten relativen Abfluss + Evapotranspiration Mengen  $\approx$  Faktor **1,55**
- Geringere Variation der absoluten Abfluss + Evapotranspiration Mengen  $\approx$  Faktor **1,37**

## Charakteristik - Isotope ( $\delta^2\text{H}$ , $\delta^{18}\text{O}$ , $^3\text{H}$ ) am Standort Steißlingen BW Zeitraum 1993 bis 2006

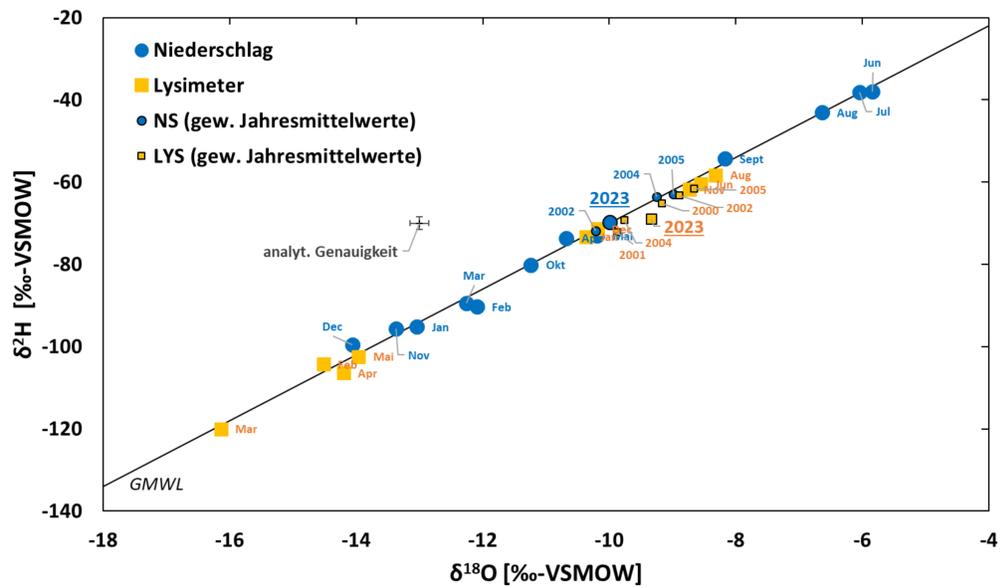


- Keine klare zeitliche Verschiebung zwischen den Isotopensignalen im Niederschlag zum Lysimetersickerwasser erkennbar
- Keine Trendentwicklung im Verhältnis Niederschlag / Lysimetersickerwasser aufgrund klimatischer Effekte erkennbar

## Lurch-ISOGW-Fortsetzung am Standort Steißlingen BW



## $\delta^{18}\text{O}/\delta^2\text{H}$ Station Steißlingen BW (1994-2005 + 2023 etc.)

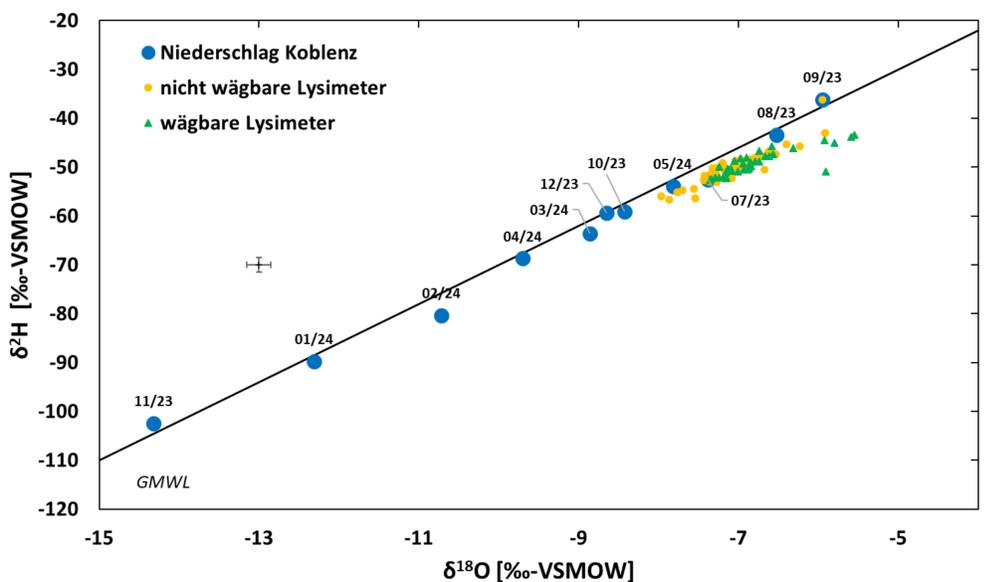


- Trotz stark unterschiedlicher Streuung der Isotopensignaturen und sehr geringen Lysimetersickerwassermengen im Sommerhalbjahr 2023, kein klarer Effekt nach Wichtung der Isotopendaten auf Basis der Mengenbezüge
- Bislang keine Trendentwicklung im Isotopenverhältnis Niederschlag / Lysimetersickerwasser aufgrund von klimatischen Effekten erkennbar
- Für entsprechende Auswertungen auf Basis der Tritiumgehalte ist die Datenlage noch zu gering

## Lurch-ISOGW Untersuchungen an weiteren Standorten

- In Zusammenarbeit mit dem Projektpartner BfG werden am Standort in Koblenz (RP) parallel zum Niederschlag an jeweils 4 wägbaren und 4 nichtwägbaren Lysimetern die Sickerwässer untersucht.

## $\delta^{18}\text{O}/\delta^2\text{H}$ Station Koblenz RP



- In Zusammenarbeit mit der TU München werden am LfU-Standort Wielenbach (BY) parallel zum Niederschlag Langzeituntersuchungen der stabilen Wasserisotope an einem Lysimeter durchgeführt.
- In Zusammenarbeit mit dem LLH Hessen werden am Standort Harleshausen parallel zum Niederschlag an 9 Lysimetern (unterschiedlicher Bodenaufbau und Bewirtschaftung/Düngung) Langzeituntersuchungen der stabilen Wasserisotope und Tritium durchgeführt.

Die derzeit an den aufgeführten Standorten laufenden Isotopenanalysen ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $^3\text{H}$ ) sind leider noch nicht abgeschlossen.

