

Hydrogeochemische und isotopengeochemische Charakterisierung von Grundwässern in Mecklenburg-Vorpommern

RONALD P. DILLNER¹, MICHAEL E. BÖTTCHER¹, GERD BÖTTCHER.² & BEATE SCHWERDTFEGER²

Die hydrogeologische und –geochemische Entwicklung von Grundwässern, in Mecklenburg-Vorpommern (MV) wird durch zahlreiche natürliche und z. T. anthropogene Faktoren bestimmt. Daraus ergeben sich zahlreiche dynamische Interaktionen der Systemkomponenten miteinander.

Auf Grundlage hydrochemischer Messreihen des Grundwassermessnetzes von MV (LUNG), gekoppelt mit Massenbilanzrechnungen und physikochemischen Modellierungen (Geochemist's Workbench) in Kopplung mit stabilen Multi-Isotopendaten (aus den Jahren 2013- 2015) ($\delta^2\text{H}/\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{34}\text{S}$), können Element-Quellen und -Senken sowie subterrestrische Prozesse identifiziert und bilanziert werden. Die an den Grundwässern gemessenen Wasser-Isotopendaten werden verglichen mit meteorischen Wässern der Küstenstation Warnemünde, für die eine lokale meteorische Wasserlinie erstellt wird (2013-2015). Die zeitliche Entwicklung der hydrochemischen Zusammensetzung ausgewählter Grundwässer (2000- 2014; LUNG) wird analysiert und mit der Vermessung verschiedener stabiler Isotope ($\delta^2\text{H}$, $\delta^{18}\text{O}(\text{H}_2\text{O})$, $\delta^{13}\text{C}(\text{DIC, Dissolved Inorganic Carbon})$ und $\delta^{34}\text{S}(\text{SO}_4)$ der 2014 Beprobungen des Grundwassermessnetzes in Beziehung gesetzt. Die $2\text{H}/18\text{O}$ Isotopenanalyse der Grundwässer erfolgte mit einem CRDS-System (Picarro L2140-i). Die $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{34}\text{S}$ Werte werden über CF-irmMS an einem Thermo Finnigan MAT 253 Gas Massenspektrometer, das mit einer Thermo Gas Bench II via Thermo Conflow IV gekoppelt war, gemessen. Alle Isotopenwerte sind in der üblichen δ -Notation gegen internationale Standards angegeben.

Die Beprobung von Regenwässern in Warnemünde erfolgte mittels eines Hellmann'schen Regenmessers am IOW. Einige der Regenproben wurden nach Membran-Filtration zusätzlich mit ICP-OES hydrochemisch analysiert (Thermo iCAP 6300 Duo, Element II) Die hydro-chemischen Element-Gehalte wurden zur Charakterisierung der Wässer in Typen nach Wasserinhaltsstoffen, Grundwasserleiterart und Genese, genutzt. Weiterführend werden die stöchiometrischen Ionen-Verhältnisse (Abb. 1a) gekoppelt mit der physikochemischen Modellierung (Sättigungszustände, Gas-Partialdrücke) und den stabilen Isotopenverhältnissen (siehe Abb. 1b) genutzt um hydrogeochemische Prozesse zu bilanzieren, wie z. B. Aufnahme von biogenem Kohlendioxid, Karbonat-Auflösung oder Pyrit-Oxidation.

Die bisherigen Ergebnisse der $\delta^2\text{H}$ - und $\delta^{18}\text{O}$ Werte für Niederschläge in Warnemünde (Abb. 2a) folgen dem Trend der globalen meteorischen Wasserlinie (CRAIG 1961). Der Großteil der Isotopenwerte für Grundwässer von MV folgt ebenfalls der GMWL, jedoch führen veränderte Wasserquellen einiger Standorte zu einer abweichenden Trendlinie

¹Ronald P. Dillner, Prof. Dr. Michael E. Böttcher, Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Seestraße 15, D-18119 Warnemünde, E-Mail: michael.boettcher@io-warnemuende.de

² Dr. Gerd Böttcher, Dr. Beate Schwerdtfeger, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Goldberger Straße 12, D-18273 Güstrow

(Abb. 2b). Schließlich soll die hydrochemische Analyse von Regenwasserprobe dessen Bedeutung für Stoffeinträge in die Grundwässer abschätzen helfen.

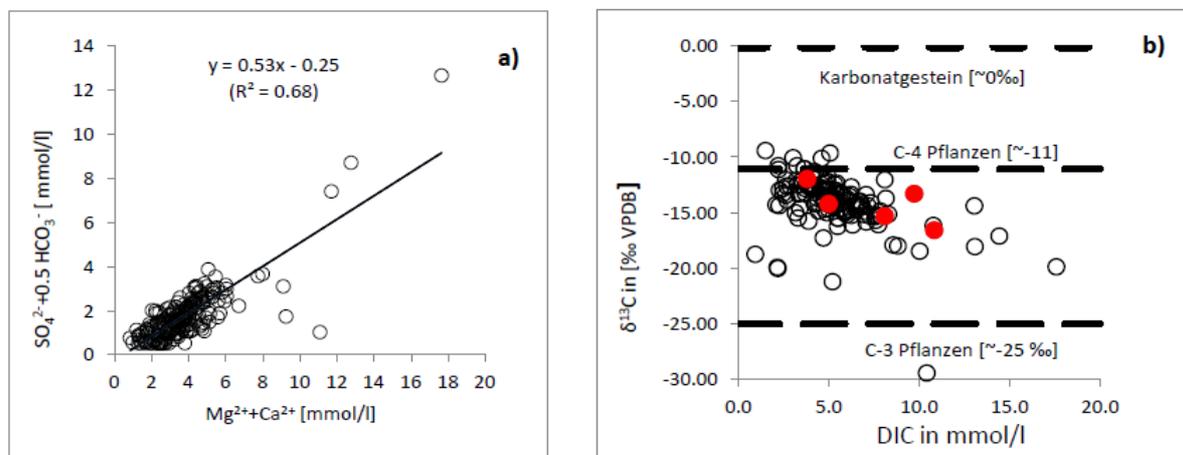


Abb. 1a: Kovariation von $Mg^{2+}+Ca^{2+}$ vs. $SO_4^{2-}+0.5HCO_3^-$ aus hydrochemischer Analysen der Grundwässer von MV (2013)
1b: $\delta^{13}C$ [‰ VPDB]. Rote Punkte stellen Proben dar, welche Urangelhalte von $> 10 \mu g/l$ aufweisen. Schwarze gestrichelte Linien markieren die $\delta^{13}C$ -Werte von potentiellen Kohlenstoffquellen.

Der $\delta^{13}C$ - DIC Wert der Grundwässer erlaubt die Ableitung von geochemischen und biogeochemischen Prozessen wie der Lösung von biogenem CO_2 , der Auflösung von Karbonaten und dem Abbau von organischem Material (Abb. 1b). Gekoppelt mit hydrogeochemischen Modellierungen soll eine Reaktionspfadanalyse durchgeführt und geogene und anthropogene Quellen und Senken identifiziert werden.

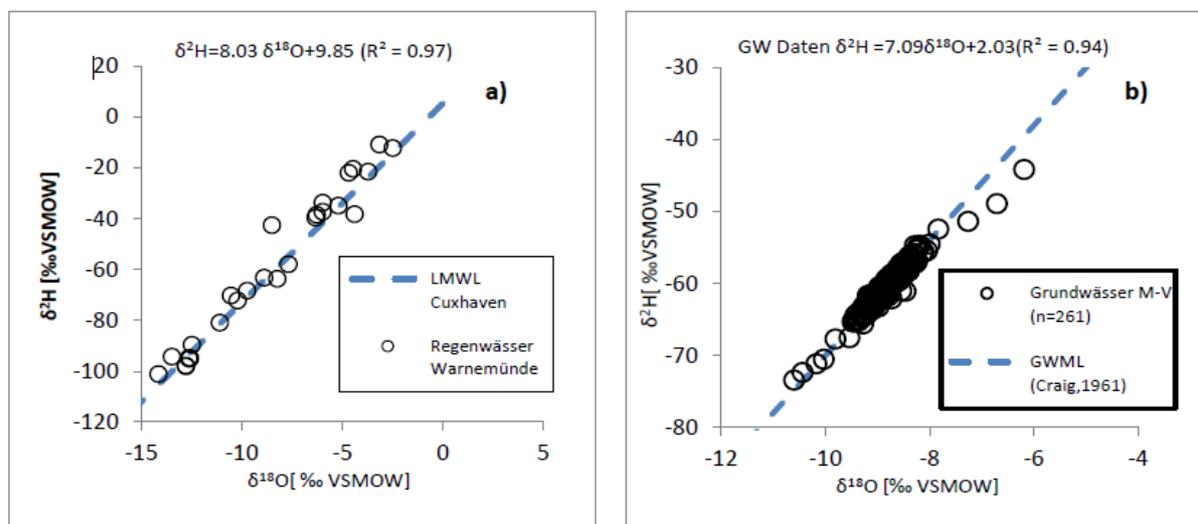


Abb. 2a: $\delta^{18}O$ [‰] vs. δ^2H [‰] meteorischer Wässer (Station Warnemünde Mecklenburg-Vorpommern
2b: gegenübergestellt $\delta^{18}O$ [‰] vs. δ^2H [‰] von Grundwässern MV von Herbst 2014.

Literatur:

CRAIG H. (1961): Isotopic Variations in Meteoric Waters. - Science; **133**(3465):1702-1703.