

Kurzfassung

Im Zuge der Entwicklung eines Auswahlverfahrens für Quellen eines Landesmeßstellennetzes (Quellen) wurden in Kooperation zwischen dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft (BayLfw) und dem Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie (IAAG) der Ludwig-Maximilians-Universität unter anderem die Quellsysteme der Trinkwasserversorgung der Stadt Rötz sowie der Gemeinde Schönthal untersucht. Schon bei den ersten Felduntersuchungen zeigten sich im Bereich des Alten Quellsystems von Rötz stark differierende spezifische elektrische Leitfähigkeiten, wobei für Kristallingebiete untypisch hohe Werte auftraten. Im Verlauf der nachfolgenden Meßkampagnen rückte die Klärung der hydrogeologischen und hydrochemischen Gegebenheiten zunehmend in den Vordergrund. Als Referenzsystem für die nachfolgenden Bearbeitungsschritte wurde das Quellsystem von Schönthal herangezogen, da dieses ein anthropogen unbeeinflusstes Gebiet mit überwiegender Waldnutzung im Einzugsgebiet darstellt. Die Untersuchungsschwerpunkte der vorliegenden Arbeit liegen in der Betrachtung der temporären und räumlichen Veränderungen der physikochemischen Parameter sowie des Einflusses von Wasser-Partikel-Wechselwirkungen auf die hydrochemischen Verhältnisse, der Erarbeitung eines phasenbegrenzten thermodynamischen Modells, in dem die chemischen Abläufe vorstellbar sind, der Berechnung theoretischer Massentransfers entlang von Fließwegen in die und innerhalb der Quellsysteme basierend auf inversen thermodynamischen Modellierungen sowie der Verifikation der Ergebnisse anhand eines hydraulischen Modells.

Das ca. 40 km² große Untersuchungsgebiet liegt im südlichen Oberpfälzer Wald, ca. 20 km nordwestlich von Cham und 15 km westlich der deutsch-tschechischen Grenze. Während der Westteil von moldanubischen Gneisen und Graniten des Neunburger Massivs charakterisiert wird, treten im Ostteil ausschließlich Gneisserien auf. Daneben finden sich entlang des Schwarzachtales tertiäre und quartäre Ablagerungen. Aus hydrogeologischer Sicht wird die Grundwassersohle von den massigen, kaum geklüfteten Gneisen und Graniten gebildet. Die Hauptwasserführung ist an die lokal verschiedenmächtig ausgeprägten Zersatzzonen sowie die darüberliegenden Deckschichten gebunden. Basierend auf unterschiedlichen Berechnungsverfahren der potentiellen bzw. realen Evapotranspiration liegt die Grundwasserneubildungsrate im Gebiet der Quellsysteme von Rötz bei 1,6-2,5 l/(s*km²) bzw. innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes bei 2,5-6,0 l/(s*km²).

Zur Quantifizierung der wasserchemiebeeinflussenden Größe „Deckschichten“ wurden Auslaugungsversuche durchgeführt (Säulen- und Batchversuche, sequentielle Bodenextraktion). Trotz der großen Heterogenität der Bodenarten können diese durch die Ergebnisse der Batchversuche voneinander unterschieden werden, wobei primär der C_{org}-Gehalt für das unterschiedliche Verhalten verantwortlich zu machen ist. Die hydrochemische Ausgangsdatenbasis stützt sich auf kontinuierliche Wasserprobenentnahmen, die in einem Zeitraum vom 11.06.96 bis 07.07.99 erfolgten. Die Regionalisierungen der Parameter zeigen mit Ausnahme des pH-Wertes sowie der gelösten Kieselsäure-, Hydrogencarbonat-, Sulfat- und Kaliumgehalte inhomogene Datensätze, was auf verschiedene Wassertypen, Grundwasserleiter bzw. anthropogene Einflüsse hindeutet. Mit Hilfe der *LF*-Werte, sowie der Cl⁻, Ca²⁺- und SO₄²⁻-Gehalte lassen sich die Wässer in fünf Typen klassifizieren. Zieht man die Verteilung der Erdalkali- und Sulfatspezies, die mit Hilfe des Programmcodes PHREEQC berechnet wurden, zur Klassifikation heran, so treten ebenfalls fünf Wassertypen auf, wobei sich die Einteilung weitestgehend mit der hydrochemischen Klassifikation deckt. Durch ein entwickeltes Phasenbegrenzungsmodell kann der thermodynamische Unterschied zwischen den niedrigmineralisierten und den höhermineralisierten Wässern der Quellsysteme von Rötz zudem verdeutlicht werden, womit von einer verschiedenartigen Herkunft und Genese der Wässer auszugehen ist. Dabei deuten die Ergebnisse der inversen Modellierungen (NETPATH) auf einen Zufluß von Tiefenwässern (Wassertyp Quelle Brunn, Sauerbrunnen oder Kostelní pramen) mit *LF*-Werten um 0,5-1,5 mS/cm in das Alte Quellsystem von Rötz hin. Ein Zufluß in das Neue Quellsystem kann dagegen ausgeschlossen werden. Dieser Zustrom von Tiefenwasser kann mit einem hydraulischen Modell (FLOWNET), das mit 800 Zellen diskretisiert wurde, ebenfalls nachvollzogen werden. Die Ergebnisse der hydraulischen Modellierung sind als sehr plausibel einzustufen, da die Wasserführung primär an die Zersatzzone und Deckschichten gebunden ist, während die Kluffgrundwasseranteile nur eine untergeordnete Rolle spielen.