

DRUMM, HANS-PETER (1987):

**Hydrogeologische und hydroökologische Untersuchungen im Bereich der Ortschaften
Frei-Laubersheim und Fürfeld am SE-Rand des Kreuznacher Rhyolithmassivs**

Das Arbeitsgebiet liegt im Grenzbereich des variscisch angelegten Saar-Nahe-Beckens und des im Zuge tertiärer Tektonik entstandenen Mainzer Beckens.

Für die hydrogeologische Problemstellung der Vorliegenden Arbeit nehmen die tektonischen Verhältnisse im Bereich dieser beiden regionalgeologischen Einheiten eine besondere Bedeutung ein.

Durch die Linearanalytische Satellitenbildauswertung wurde das Trennflächensystem in der weiteren Umgebung des Arbeitsgebiets untersucht und mit richtungsstatistischen Luftbildauswertungen und Kluftmessserien anderer Arbeiten verglichen.

Bei der richtungsstatistischen Auswertung der Satellitenbildlineare treten sowohl die variscischen als auch die tertiären Haupttrichtungen als Maxima auf.

Es deutet sich an, dass das vorliegende Schollenmosaik auf ein alt angelegtes tektonisches Muster zurückzuführen ist, wobei ein Großteil der variscisch angelegten Trennflächen durch spätere tertiäre Tektonik reaktiviert wurde.

Der Verlauf der Nahe und Alsenz orientiert sich im untersuchten Bereich in erster Linie an variscischen Richtungen, was auf eine prätertiäre, vermutlich schon spätvariscische Anlage beider Flusstäler schließen lässt.

Basierend auf einer linearanalytischen Luftbildauswertung wurden im eigentlichen Arbeitsgebiet Bereiche für zwei Trinkwassererkundungsbohrungen in Kluftspeichergesteinen ausgewählt.

Zur Lozierung der beiden Bohrpunkte wurden die dabei berücksichtigten Trennflächen durch Radonemanationsmessungen auf ihre potentielle Wasserhöflichkeit untersucht.

Die festgesetzten Bohrpunkte Otterberg 1 und Otterberg 2 befanden sich im südöstlichsten Randbereich des Kreuznacher Rhyoliths.

Während die Bohrung Otterberg 1 in unmittelbarer Nachbarschaft zum Rhyolith überschobene Sedimente der Mittleren Kusel-Gruppe durchteufte, stand die Bohrung Otterberg 2 bis zu ihrer Endteufe in Magmatiten.

In beiden Bohrungen wurde jeweils Kluftgrundwasser angetroffen, was die angewandte Methodik der Grundwasserexploration in Kluftspeichergesteinen bestätigt. Die für einen Ausbau als Gewinnungsanlagen zu geringeren Ergiebigkeiten beider Bohrungen deuten

allerdings an, dass entgegen der qualitativen Anwendbarkeit der Methodik eine quantitative Aussage über zu erwartende Grundwassermengen nur bedingt möglich ist.

Durch Pumpversuche konnten jeweils k_f -Werte von $5,75 \cdot 10^{-8}$ m/s (Otterberg 1) und $7,39 \cdot 10^{-8}$ m/s (Otterberg 2) ermittelt werden. Diese Durchlässigkeitswerte spiegeln die üblichen Dimensionen der Gebirgsdurchlässigkeit magmatischer Gesteine mit durchschnittlicher Klüftung wieder. Die demgegenüber relativ hohen Ergiebigkeiten der auf einer Hauptklüftzone lozierten Brunnen Frei-Laubersheim und Neu-Bamberg mit k_f -Werten von $7,0$ bis $9,3 \cdot 10^{-5}$ m/s dürften für den SE-Rand des Kreuznacher Rhyoliths eine Ausnahme darstellen.

Im Einzugsbereich dieser beiden Brunnen wurde mittels eines Markierungsversuchs die Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers im Kluftaquifer berechnet. Der ermittelte Wert von $14,8$ m/d wurde zur Überprüfung der Schutzzonenausdehnung beider Brunnen herangezogen und bildete die Grundlage für einen Vorschlag zu deren Neufestsetzung.

In Zusammenhang mit dem Markierungsversuch wurden zwei weitere hydraulische Parameter für den Kluftspeicher Rhyolith ermittelt.

Dabei konnte anhand eines Auffüllversuchs bei dem Messpegel P1 ein k_f -Wert von $3,88 \cdot 10^{-8}$ m/s berechnet werden.

Das hydraulisch nutzbare Gebirgsvolumen des Rhyoliths konnte unter Berücksichtigung der Abstandsgeschwindigkeit mittels einer theoretischen Modellberechnung auf höchstens $1,5$ bis $2,5$ vol% abgeschätzt werden. Eine lokale Ausnahme bildet der Bereich der Hauptklüftzone auf der die Brunnen Frei-Laubersheim und Neu-Bamberg loziert sind. Hier sollte das nutzbare Kluftvolumen des Rhyoliths einen Wert von $2,5$ vol% übersteigen.

Die berechneten Durchlässigkeitswerte für Kluftspeichergesteine sind nicht uneingeschränkt mit Durchlässigkeiten von Porenspeichergesteinen vergleichbar. Die zur Verfügung stehenden Berechnungsmethoden beziehen sich fast ausschließlich auf Porenspeichergesteine und setzen homogene, allseitig isotrope Aquiferhältnisse voraus, die bei Kluftspeichergesteinen i.d.R. ausgeschlossen werden können.

Für den Einzugsbereich der Brunnen Frei-Laubersheim und Neu-Bamberg wurde jeweils für die Jahre 1985 und 1986 die Grundwasserneubildungsrate ermittelt und näherungsweise eine Grundwasserbilanz aufgestellt. Mit Neubildungsraten von $67,62$ mm/m² für 1985 und $97,95$ mm/m² für 1986 ergaben sich dabei für den Bereich des Bilanzgebietes maximal mögliche Grundwasserüberschüsse von $53\,549$ m³ in 1985 und $219\,741$ m³ in 1986.

Letztere Werte waren aufgrund der verfügbaren Ausgangsdaten nur näherungsweise zu bestimmen. Es deutet sich jedoch an, dass in trockenen Jahren, insbesondere in aufeinanderfolgenden Trockenjahren, leicht eine negative Grundwasserbilanz auftreten kann. Im Hinblick auf eine ausgewogene Bewirtschaftung der beiden Brunnen wären zur genaueren

Quantifizierung dieser Größen weitere Untersuchungen, insbesondere längerfristige meteorologische Beobachtungen, von Vorteil.

Im Arbeitsgebiet wurden die hydrochemischen Verhältnisse im Hinblick auf eine Klassifizierung der Wasserbeschaffenheiten untersucht.

Hierbei zeigte sich eine deutliche Einflussnahme landwirtschaftlicher Düngemaßnahmen auf die Quantität der Nitrat-, Chlorid-, Magnesium-, Calcium- und eingeschränkt auch der Sulfatgehalte im Grundwasser. Unterschiedliche Eisen- und Mangangehalte in den einzelnen Beprobungsstellen konnten in erster Linie auf Lösungserscheinungen im Rhyolith zurückgeführt werden.

Mit Ausnahme des Wassers des Brunnens Neu-Bamberg und dem zweier Beprobungsstellen in Fischweihern, lagen alle untersuchten Parameter der übrigen Beprobungsstellen unter den in der Trinkwasserverordnung vom 22.05.1986 gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten. Das Rohwasser, das episodisch, je nach Bedarf fördernden Brunnens zeichnete sich bei allen Einzelanalysen durch deutlich über den Grenzwerten liegende Eisen- und Mangangehalte aus.