

**REILÄNDER, WERNER (1990):**

### **Hydrogeologische Untersuchungen im Rahmen des Nitratprojektes Bad Kreuznach**

Die Städtische Betriebs- und Verkehrsgesellschaft mbH Bad Kreuznach (StBVG) versorgt Bad Kreuznach und umliegende Gemeinden mit Trinkwasser aus mehreren Tiefbrunnen und Quellen.

Die im Norden der Stadt Bad Kreuznach in einem intensiv weinbaulich genutzten Areal gelegenen 120 m tiefen Brunnen Stromberger Straße 1 bis 8 fördern Grundwasser aus dem Kluftaquifer der Rotliegend-Sandsteine. Diese Sandsteine werden im Arbeitsgebiet von quartären Terrassensedimenten und/oder Löß überdeckt bzw. stehen ohne Deckschichten an. Das Untersuchungsgebiet liegt im Untersuchungsbereich zwischen Nahe-Mulde und Mainzer Becken. Diese Lage führte zu einer intensiven Bruchtektonik der Rotliegendgesteine und zur Ausbildung eines Kluftgrundwasserleiters. Der Grundwasserspiegel im Arbeitsgebiet liegt ca. 60 m unter Geländeoberkante.

Die Novellierung der Trinkwasserverordnung von 1986 führte zum Herabsetzen des Nitratgrenzwertes von bisher 90 mg/L auf 50 mg/L. Das aus den Brunnen Stromberger Straße geförderte Grundwasser konnte deshalb nicht mehr ohne Mischung mit nitratärmerem Wasser in das Trinkwassernetz eingespeist werden. Aufgrund der steigenden Nitratgehalte (bis max. 150 mg/L) des geförderten Grundwassers wurde 1986 ein Modellprojekt zur Minderung der Nitratbelastung des Grundwassers ins Leben gerufen. An diesem Projekt sind folgende Institutionen beteiligt:

- Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Rheinland-Pfalz
- Geologisches Landesamt, Rheinland-Pfalz
- Landesamt für Wasserwirtschaft, Rheinland-Pfalz
- Ministerium für Umwelt und Gesundheit, Rheinland-Pfalz
- Geowissenschaftliches Institut, Universität Mainz
- Geographisches Institut, Universität Mainz
- Landes- Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Bad Kreuznach
- Weinbauverband Nahe
- Städtische Betriebs- und Verkehrsgesellschaft mbH Bad Kreuznach

Das Projekt ist in einen hydrogeologischen und bodenkundlichen Untersuchungsteil (CASTELL, 1988) gegliedert. Aufgrund der  $N_{\min}$ -Analysen des bodenkundlichen Projektteils konnte vielen Bewirtschaftern im Arbeitsgebiet zu einer Nulldüngung geraten werden.

Im hydrogeologischen Projektteil wurden im ersten Arbeitsschritt zur Erkundung des Arbeitsgebietes mittels Cobra-Sondierungen die Art und Mächtigkeit der Deckschichten über dem Kluftaquifer genau erfasst. Im Süden des Untersuchungsareals sind sorptionsschwache, auswaschungsgefährdete Terrassensedimente ausgebildet, die nach Norden hin von sorptionsstarkem, in seiner Mächtigkeit zunehmendem Löß überdeckt werden.

Zur Ermittlung der chemischen Zusammensetzung der Sickerwässer in den unterschiedlichen Deckschichten wurden drei begehbare Sickerwassermessstellen mit Tiefen von 2,5 m, 4 m und 7 m errichtet. Die maximal gemessene Nitratkonzentration betrug 620 mg/L in 3,6 m Tiefe unter Löß. Die Nitratgehalte des Sickerwassers im Bereich der Terrassensedimente nehmen seit Düngeumstellung deutlich, im Bereich der Lößüberdeckung erkennbar ab. Dieselbe Tendenz weisen die Konzentrationen von Sulfat und Chlorit im Sickerwasser auf.

Untersuchungen des Sickerwassers auf Pflanzenbehandlungsmittel (Herbizide) führten zum Nachweis von Simazingehalten, die teilweise über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 0,1 µg/L lagen. Im Regenwasser konnte Atrazin, Desethylatrazin, und Simazin nachgewiesen werden.

Die Versickerungsgeschwindigkeit im ungesättigten Kluftaquifer wurde durch einen Markierungsversuch mit Steinsalz (NaCl) zu ca. 1 m/h ermittelt.

Die Anzahl der bereits vorhandenen vier Grundwassermessstellen wurden durch drei neue Pegel erweitert, um das Grundwasser im An- und Abstrom des Arbeitsgebietes genauer erfassen zu können. Die Auswertung mehrerer Pumpversuche nach verschiedenen Verfahren führte zu einem durchschnittlichen Transmissivitätswert von  $3,53 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s. Es konnte nachgewiesen werden, dass die im Süden des Arbeitsgebietes gelegenen Brunnen und Pegel in bevorzugtem hydraulischen Kontakt stehen. Dieser Befund dokumentiert sich auch im Chemismus der geförderten Wässer.

Durch kontinuierliche Messungen der Grundwasserstände konnte der sich ausbildende Absenkungstrichter bei einer gegebenen Pumpleistung von 150 m<sup>3</sup>/h des Brunnens 4 in seiner Lage relativ genau bestimmt werden.

Die Grundwasserganglinien zeigen in den Sommermonaten abnehmende, in den Wintermonaten ansteigende Tendenz (Grundwasserneubildung). Mit Hilfe der Daten der projekteigenen Klimastation (CASTELL, 1990) wurde die Grundwasserneubildung nach HAUDE (aus RICHTER & LILLICH, 1975) für das Jahr 1987/1988 zu 108,2 mm (=426974 m<sup>3</sup>/Jahr), für 1988/1989 zu 0 mm bestimmt. Tatsächlich wurde jedoch im Winter 1988/1989 ein Anstieg der Grundwasserspiegelhöhe beobachtet. Dieser Anstieg erklärt sich u.a. durch Versickerung von Niederschlägen in Gebietsteilen, in denen die Sedimente des Oberrotliegenden ohne Deckschichten anstehen.

Seit Beobachtungsbeginn wurden Grundwasserproben aus den Brunnen und Pegeln monatlich anorganisch chemisch analysiert. Durch Vergleiche der Grundwasserinhaltsstoffe konnten bestimmte Stoffkorrespondenzen nachgewiesen und diese speziellen Düngerverbindungen, wie Kaliumchlorid (KCl), Kalksalpeter (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), Stickstoffmagnesia ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub>) zugeordnet werden.

Flächenhafte Vergleiche der Nitratgehalte des Grundwassers über die Zeitspanne 1988/1989 zeigen eine deutliche Abnahme der Nitratkonzentrationen im Beobachtungszeitraum seit der Düngeumstellung.

Mittelfristiges Ziel des Nitratprojektes ist die Verminderung der Nitratbelastung des Grundwassers, möglichst  $< 50$  mg/L, bei gleichzeitig optimaler Stickstoffversorgung der Kulturpflanzen. Dieses Ziel ist noch nicht vollständig erreicht; es ist jedoch gelungen durch die Zusammenarbeit mit den betroffenen Landwirten und Winzern und der daraus resultierenden Düngeumstellung die Nitratgehalte des Grundwassers von teilweise weit über 100 mg/L auf Werte unter 90 mg/L zu reduzieren.

Für die Zukunft ist die Fortführung der Beratung von Seiten des Wasserversorgungsunternehmens geplant. Es erscheint möglich, dass zukünftig Grundwasser mit Nitratgehalten unter 50 mg/L aus den Brunnen Stromberger Straße 1 bis 8 gefördert werden kann.