

SYRE, ANDRÉ (1998):

Geohydrochemische Untersuchungen zur Genese der Sicker- und Grundwässer im Raum Oppenheim

Durch die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und dem damit verbundenen erhöhten Düngemiteleinsatz, kommt es zu einer zunehmenden Gefährdung des oberflächennahen Grundwassers. So hat die Belastung des Grundwassers an anorganischen Stoffen, vor allem Nitrat, aber auch Sulfat, Chlorid und den Härtebildnern Magnesium und Calcium, in den letzten Jahrzehnten in Deutschland deutlich zugenommen. Dies ist vor allem deshalb von Bedeutung, da das oberflächennahe Grundwasser häufig zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. Die Schadstoffbelastung übersteigt häufig die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung, so dass das Grundwasser nicht mehr als Trinkwasser genutzt werden kann.

Eine äußerst wichtige Rolle für die Grundwasserqualität kommt der ungesättigten Zone zu. Grundwasser entsteht vor allem durch die Versickerung von Oberflächenwasser (z.B. Niederschlag) im Boden. Auf seinem Weg durch die ungesättigte Zone nimmt das versickernde Wasser Stoffe aus dem Boden und dem Untergrund auf bzw. gibt es an diese ab. Die chemische Beschaffenheit des Sickerwassers bestimmt die Zusammensetzung des oberflächennahen Grundwassers. Im Grundwasserleiter (gesättigte Zone) können physikalische Einflüsse die Zusammensetzung des Grundwassers nur noch untergeordnet verändern.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit beschäftigt sich mit Untersuchungen der ungesättigten Zone. Es wurde untersucht, wie sich die Zusammensetzung der Sickerwässer bezüglich der anorganischen Hauptinhaltsstoffe (Kalium, Natrium Magnesium, Calcium, Chlorid, Sulfat, Nitrat und Hydrogencarbonat) mit zunehmender Tiefe verändert. An verschiedenen Stellen des Arbeitsgebietes wurden Substratproben der ungesättigten Zone entnommen, denen, mittels einer Zentrifuge Porenwasser zur weiteren Analyse entzogen wurden. Das Untersuchungsgebiet liegt westlich-südwestlich der Stadt Oppenheim im Hangbereich zwischen Rheinhessischen Hügelland und der Tiefebene des Rheins. Hier spielt nicht nur die Belastung des Grundwassers hinsichtlich der Trinkwassergewinnung eine wichtige Rolle, sondern auch die durch die Schadstoffbelastung erhöhte Betonaggressivität des Grundwassers.

Unter der Altstadt Oppenheims erstrecken sich weit verzweigte, mittelalterliche Kelleranlagen. Die Kelleranlagen und Gebäudefundamente können durch das aggressive Grundwasser angegriffen werden, was zu erheblichen Schädigungen der Gebäude führt. Parallel zu den Untersuchungen der ungesättigten Zone wurde die Zusammensetzung des Niederschlags und des Grundwassers im Arbeitsgebiet analysiert. Zur Grundwassergewinnung stehen verschiedene Grundwassermessstellen, Quellen und Brunnen zur Verfügung. Mit Hilfe von Pumpversuchen und Auswertung von Grundwasserganglinien wurden Aussagen über den hydrogeologischen Aufbau des Arbeitsgebietes getroffen

Das Arbeitsgebiet befindet sich westlich-südwestlich der Stadt Oppenheim, im Hangbereich zwischen dem Plateau des Ostrheinhessischen Hügellandes und der oberrheinischen

Tiefebene. Geologisch gesehen liegt es am östlichen Rand des Mainzer Beckens. Aufgrund seines lithologischen Aufbaus lassen sich zwei Grundwasserstockwerke unterscheiden. Das obere Stockwerk wird durch die Kalksteine des Mainzer Kalktertiärs (Cerithienschichten) gebildet. Sie stellen einen Kluft-Karstaquifer mit guter bis sehr guter Durchlässigkeit dar. Zur Beprobung des ‘‘Kalkgrundwassers‘‘ standen zwei Quellen (Nierstein, Krötenbrunnen) und ein Brunnen (Landskrone) zur Verfügung. Die Analysen des Grundwassers haben eine hohe Chlorid- und Nitrat-Belastung ergeben. Im Liegenden des Mainzer Kalktertiärs stehen die Einheiten des Mainzer Mergeltertiärs an. Die oberste Einheit des Mergeltertiärs im Arbeitsgebiet bilden die tonigen Cyrenenmergel. Sie sind aufgrund ihrer schlechten Durchlässigkeit als Grundwasserhemmer zu bezeichnen. Jedoch treten innerhalb des Cyrenenmergels grundwasserführende schluffige-feinsandige Linsen bzw. Lagen auf. Sie bilden das tiefer Aquifersystem des Arbeitsgebietes.

Ein Problem bei der Untersuchung von Sickerwasser stellt die Probengewinnung dar. Die Probenentnahme ist immer ein Eingriff in das heterogene System der ungesättigten Zone und hat eine Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Sickerwassers zur Folge.

Es hat sich gezeigt, dass die Gewinnung von Porenlösung mittels Zentrifuge der Substratproben der ungesättigten Zone eine effektive Methode darstellt, um die Genese der Sickerwässer und ihren Einfluss auf die Beschaffenheit des Grundwassers zu belegen.

Weiterhin wurde die chemische Beschaffenheit der Niederschläge des Arbeitsgebietes untersucht. Dabei konnte eine negative Korrelation zwischen Lösungsinhalt und Niederschlagshöhe festgestellt werden. Beim Vergleich der Lösungsinhalte der Niederschläge mit denen der Porenwässer des Oberbodens hat sich gezeigt, dass kein Zusammenhang zwischen beiden besteht. Die Beschaffenheit der Sickerwässer wird in entscheidenden Maße von der Vegetation, der anthropogenen Nutzung, der Mineralisation (mikrobieller Abbau, Verwitterung) und dem Ionenaustausch bestimmt.

Mit Hilfe der Wassergehaltsbestimmungen der Profile konnte gezeigt werden, dass zum Entnahmezeitpunkt der Substratproben (Sommer 1997) eine horizontale Wasserscheide vorhanden war. Im Ober- und Unterboden war die Wasserbewegung vor allem nach oben und unterhalb 1,5 m Tiefe nach unten gerichtet. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass unter der Waldfläche des Arbeitsgebietes die Wassergehalte der ungesättigten Zone so niedrig sind, dass eine signifikante Grundwasserneubildung nicht stattfinden kann.