

KLEIN, MANFRED (1986):

Zur Hydroökologie des orographischen Einzugsgebietes der Tiefbrunnen nördlich von Bad Kreuznach

Das Arbeitsgebiet ist Teil des orographischen Einzugsgebietes der Tiefbrunnen nördlich der Nahe bei Bad Kreuznach. Das Gebiet befindet sich im nordöstlichen Randbereich der Nahemulde, die im Osten an das Mainzer Becken grenzt. Aufgebaut wird der Raum von paläozoischen und von känozoischen Sedimenten.

Im Oberrotliegend wurden die Sandsteine der Kreuznach-Schichten sedimentiert, im Oligozän der Meeressand und der Rupelton. Die Terrassenschotter, der Löß, Lößlehm und der Gehängelehm entstammen dem Quartär. Die Rotliegend-Sandsteine bilden den Kluftaquifer, das Känozoikum die Deckschichten.

Eine intensive Bruchtektonik betraf vor allem die Sedimente des Oberrotliegenden, welche dadurch stark zerklüftet wurden. Eine hohe Wasserwegsamkeit ist die Folge. Das Bruchschollenmosaik wurde von FÜRST (in SCHNEIDER, 1977) durch eine Linearanalyse erfasst. STEINBRECHER (1985) konnte durch Radonemanationsmessungen Klüfte und Spalten nachweisen, die durch die Luftbildinterpretation als Lineationen bekannt waren, die Lineare wurden durch diese Messungen bestätigt. Die tektonischen Hauptrichtungen im bearbeiteten Gebiet liegen um E/W, NE/SW und um WNW/ESE.

Durch zahlreiche Sondierungen sind die Deckschichten in ihren lithologischen Ausbildungen und ihren Mächtigkeiten bekannt geworden. Der Bereich zwischen Grundwasserspiegel und Top des Kluftaquifers wurde nicht untersucht.

Für das Känozoikum ergab sich ein sehr heterogenes Bild der Mächtigkeitsverteilung der einzelnen lithologischen Einheiten. Dieses Bild geben die Mächtigkeitskarten wieder, die für die quartären Deckschichten erstellt wurden. Das Gesamtquartär hat einen Schwankungsbereich von 1m bis etwa 20m; hierbei stellen Terrassenschotter mit maximal 7m den kleineren Anteil, während die Sedimentgruppe Löß/Lößlehm/Gehängelehm bis zu 14m mächtig werden kann. Die tertiäre Bedeckung wurde nur wenige Male durchteuft; eine detaillierte Aussage über die Verteilung der Mächtigkeiten im Gebiet ist deshalb nicht möglich. Durch viele Sondierungen, die die Basis des Tertiärs nicht erreichten, sind aber Angaben über Mindestmächtigkeiten möglich. Meeressand und Rupelton wurden immer mit mindestens 5m Mächtigkeit nachgewiesen.

Ungestörte Sedimentproben in Stechzylindern wurden für die verschiedenen Deckschichten im Gelände gewonnen. Im Labor sind mittels dieser Proben k_f -Werte und Nutzporositäten bestimmt worden:

	k_f in m/s	n_e in %
Gehängelehm:	$1,4 \cdot 10^{-6}$	7,5
Lößlehm:	$1,3 \cdot 10^{-6}$	8,0
Löß:	$8,0 \cdot 10^{-6}$	14,0
Terrassensedimente:	$1,3 \cdot 10^{-3}$	28,0
Rupelton:	$4,8 \cdot 10^{-8}$	5,0
Meeressand:	$1,9 \cdot 10^{-5}$	27,0

Aus den Mächtigkeiten und den gesteinsphysikalischen Parametern Durchlässigkeitsbeiwert k_f und Nutzporosität n_e wurden Durchströmungszeiten t durch die Deckschichten bis zum Kopf des Kluftaquifers berechnet:

$$T = M \cdot n_e / k_f$$

Diese Zeiten gelten nur für die Versickerung von Wasser, für andere Flüssigkeiten sind die veränderten Durchlässigkeitsbeiwerte zu beachten.

Für jeden Sondierungspunkt wurde die Durchströmzeit errechnet und dann daraus ein Isochronenplan erstellt. Jede Isolinie bedeutet eine Linie gleicher Versickerungszeit in Tagen.

Zwei Extrembereiche sind aushaltbar: die Durchströmzeit von Null Tagen, wo der Kluftaquifer direkt an der Oberfläche ansteht und die Bereiche mit Rupelton, die als impermeabel angesehen werden können. Dazwischen gibt es Abstufungen zwischen 1 Tag und mehr als 15 Tagen.

Für die Gefährdungskarte wurden nun mehrere Isochronen zu Gefährdungsklassen zusammengefasst. Mit sinkenden Durchströmungszeiten steigt das Gefährdungspotential. Die höchste Gefährdung (Klasse I) ergibt sich, wenn keine Deckschichten den Kluftaquifer schützen, dann ist natürlich auch die Durchströmungszeit gleich Null. Die Isochronen für 0 Tage, 1 Tag, 5 und 10 Tage stellen die Grenzlinien der Gefährdungskarte dar.

Die Einteilung der Gefährdungsklassen erfolgte nach folgendem Schema:

Klasse I	Durchströmungszeit gleich Null
Klasse II	Durchströmungszeit maximal 1 Tag
Klasse III	Durchströmungszeit zwischen 1 und 5 Tagen
Klasse IV	Durchströmungszeit zwischen 5 und 10 Tagen
Klasse V	Durchströmungszeit über 10 Tage
Klasse VI	Impermeable Bereiche

Ausgehend von der Gefährdungskarte wurden Empfehlungen für Straßenbaumaßnahmen gegeben:

Klassen I und II	alle Baumaßnahmen sind abzulehnen
Klasse III	keine Einschnitte vornehmen
Klasse IV	Einschnitte nur bis 2m Tiefe
Klasse V	Einschnitte nur bis 8m Tiefe
Klasse VI	alle Baumaßnahmen erlaubt, nur muss eine Restmächtigkeit der Tone von 2-3m erhalten bleiben