GRUNDWASSERBELASTUNGEN UND SANIERUNGSSTRATEGIEN

H. Kobus und B. Möller, Stuttgart

Zivilisatorische Einflüsse haben in den letzten Jahrzehnten deutliche Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit hervorgerufen. Dadurch ist das öffentliche Interesse an der Verhütung von Grundwasserverschmutzungen und der Sanierung verschmutzten Grundwassers geweckt worden. Weltweit ist auch ein wissenschaftliches Interesse an der Erforschung der Ursachen für anthropogene Grundwasserbelastungen [1], [2], [3] vorhanden. Dies führte zur Entwicklung unterschiedlichster Sanierungsstrategien [4], [5], [6]. Hier wird insbesondere auf die hydraulische Sanierung von Grundwasserkontaminationen eingegangen [7], [8].

GRUNDWASSERBELASTUNGEN

Bei einer Klassifizierung der Grundwasserbelastungen nach der Art des Stoffeintrages kann zwischen

1. Stoffeintrag durch Infiltration aus Oberflächengewässern (Flüsse und Bäche; Seen und Speicherbecken)
2. flächigem, "diffusem" Stoffeintrag durch Niederschläge, Deposition, Landwirtschaft (Nitrate, Pflanzenschutzmittel), undichte Abwasserkanäle
3. lokalem, "punktförmigem" Stoffeintrag durch Industriestandorte, Altstandorte, Altablagerungen, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und deren Transport

unterschieden werden.

Stoffeintrag durch Infiltration aus verschmutzten Oberflächengewässern ist besonders bei alluvialen Aquiferen möglich. Vor allem Hochwasserereignisse bewirken eine Infiltration ins Grundwasser.

Ein Beispiel für Grundwasserbelastungen infolge flächigen, "diffusen" Stoffeintrags ist der Nitrateintrag auf landwirtschaftlich genutzten Flächen [1], der signifikant von den angebauten Kulturen abhängt. Wenn dieser Stoffeintrag nur zu einer partiellen Kontamination des Grundwasserleiters führt, dann kann diese durch hydraulische Abwehrmaßnahmen von Entnahmebrunnen ferngehalten werden [7], [8]. Im Vortrag werden dazu Prinzipbeispiele sowie ein Fallbeispiel aus dem Lande Baden-Württemberg gezeigt.

Lokaler, "punktförmiger" Stoffeintrag liegt gewöhnlich bei industriellen Kontaminationen vor. Besonders schwerwiegend sind CKW-Kontaminationen [2], [3] und Mineralöl-Kontaminationen. Bei CKW-Verunreinigungen wurden bereits in zahlreichen Fällen hydraulische Sanierungsmaßnahmen ergriffen. An Fallbeispielen wird ihr Einsatz demonstriert.

SANIERUNGSSTRATEGIEN

Die Strategien zum Schutz des Grundwassers und der Trinkwasserversorgung sind in der Reihenfolge ihrer Priorität:

1. **Umweltpolitische Präventivmaßnahmen**
   (Vermeidung von Schadstoffeinträgen)
   - Ausweisung von Schutzzonen mit Nutzungsbeschränkungen
   - Anwendungsbeschränkungen
   - Vorschriften über den Umgang mit und Transport von wassergefährdenden Stoffen (Betrieb/Tanklager/Straße/Schiene)
   - Produktionsverbote

2. **Sofortmaßnahmen bei Unfällen**
   (Verminderung des Stoffeintrags)
   - Aushub und Entsorgung

3. **Sanierungsmaßnahmen nach Unfällen**
   (Verhinderung der Schadstoffausbreitung am Schadensherd)
   - Geotechnische Maßnahmen (Abdichtung)
   - Hydraulische Maßnahmen (Entfernung der Schadstoffe durch Auswaschung und Grundwasserentnahme)
   - In-situ-Maßnahmen (Abbau der Schadstoffe durch chemische und

mikrobiologische Prozesse)
- Bodenluftabsaugung (bei leichtflüchtigen Substanzen)
- Aushub, On-situ-Behandlung und Wiedereinbau

4. **Abwehrmaßnahmen im Vorfeld von Wasserwerken**
   - Optimierung des Betriebs von Entnahmebrunnen und Brunnensystemen bei partiell verschmutzten Grundwasserleitern

5. **Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung**
   - Aufbereitung im Wasserwerk
   - Beimischung von Fremdwasser
   - (Umstellung auf Fernwasserversorgung)

Sanierungsmaßnahmen sind stark von den Schadensursachen, der Art des Schadstoffes, den hydrogeologischen und hydrologischen Gegebenheiten sowie den wasserwirtschaftlichen Randbedingungen abhängig.

Die Anforderungen an die einzusetzenden Meß- und Erkundungsmethoden sind sehr hoch und übersteigen den üblichen Aufwand für die Grundwassererkundung. Eine sachgerechte Planung erfordert auch eine Abschätzung des Gefährdungspotentiales und die Vorgabe eines Sanierungszieles.

LITERATUR

[1] Kobus, H.:
Nitrat und Biozide im Grundwasser und Konsequenzen für die Trinkwassergewinnung.
In: Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft - Wege zu einem neuen Grundverständnis
Maisch-Queck-Verlag, 1986, S. 127-137.

[2] MELUF Baden-Württemberg (Hrsg.):
Leitfaden für die Beurteilung und Behandlung von Grundwasserverunreinigungen durch leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe.
Heft 13, 1983, 104 S.

[3] Kobus, H.:
Grundwasserverunreinigungen durch Chlorkohlenwasserstoffe.
UMSCHAU 84, Heft 2, 1984.

[4] Kobus, H.; Kinzelbach, W. (Hrsg.):
Contaminant Transport in Groundwater.
Proceedings IAHR-Symposium, Stuttgart, 4.-6. April 1989,
Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart

[5] Kobus, H. (Hrsg.):
Modellierung des großräumigen Wärme- und Schadstofftransports im Grundwasser.
Tätigkeitsberichte 1984/85 und 1986/87 der DFG-Forschergruppe an den Universitäten Hohenheim, Karlsruhe und Stuttgart.
Mitteilungshefte Nr. 59 und 66, Institut für Wasserbau,
Universität Stuttgart, 1985.

[6] Kobus, H.:
Grundwasserbelastungen, Sanierungsbeispiele und Schutzmaßnahmen.
Die Geowissenschaften, Nov. 1988, S. 330-336.

[7] Herr, M.; Herzer, J.; Kinzelbach, W.; Kobus, H.; Rinnert, B.:
Methoden zur rechnerischen Erfassung und hydraulischen Sanierung von Grundwasserkontaminationen.
Mitteilungsheft 54, Institut für Wasserbau,
Universität Stuttgart, 1983, 384 S.

[8] Herr, M.:
Grundlage der hydraulischen Sanierung verunreinigter Porengrundwasserleiter.
Mitteilungsheft 63, Institut für Wasserbau,
Universität Stuttgart, 1986, 176 S.

[9] DVWK-Schriften (Hrsg.):
Stofftransport im Grundwasser.
Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, H. 83, 1989.