



Thesenpapier des FH-DGG Arbeitskreises Grundwassermanagement

Autoren

Steffen Bender,
Lehrstuhl f. angewandte Geologie, Universität Bochum, (bender@geol3.ruhr-uni-bochum.de)

Walter Lenz,
Büro HG für Hydrogeologie und Umwelt GmbH, (walter.lenz@buero-hg.de)

Peter Martus,
URS Deutschland GmbH, Dreieich, (Peter_Martus@URSCorp.com)

Ulf Mohrlok,
Institut für Hydromechanik, Universität Karlsruhe (mohrlok@ifh.uka.de)

Martin Rips,
Bayerisches Geologisches Landesamt, Marktredwitz, (martin.rips@gla.bayern.de)

Thomas Track,
DECHEMA e.V., Frankfurt/Main, (track@dechema.de)

Stand: Januar 2005



Einführung

In der Diskussion um Grundwassermanagement wurden folgende Aspekte für eine nachhaltige Bewirtschaftung und den Schutz von Grundwasserressourcen hervorgehoben, die gleichzeitig das Betätigungsfeld des Arbeitskreises aufspannen:

1. Quantitative Beanspruchung (z.B. Übernutzung, Vorgaben GW-Stand)
2. Klimatisch induzierte Beanspruchung (z.B. Entnahmeraten, Landnutzung)
3. Flächenhaft diffuse Einträge (z.B. Nitrat & Pestizide aus Landwirtschaft)
4. Urbane diffuse Quellen (z.B. Kanalleckagen, Regenwasserversickerung, Spurenstoffe)
5. Regionale Konflikte Altlasten/Grundwasserkontaminationen und Grundwassernutzung (z.B. Schadstofffahnen vs. GW-Nutzung)

Der Arbeitskreis hat zu diesen Themen ein Thesenpapier entwickelt, auf dessen Grundlage die folgenden Fragen diskutiert werden sollen:

Welche Konzepte stehen zur Verfügung Verfügbare Maßnahmen sind:

- a. Welche Maßnahmenkonzepte (technisch & administrativ) sind für eine nachhaltige Bewirtschaftung verfügbar?
- b. Was sind Entscheidungsgrundlagen & -parameter für die Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung?
Wie lässt sich die Entscheidungssicherheit erhöhen?
- c. Welche sozioökonomischen und –ökologischen Einflussfaktoren liegen vor und wie sind diese im Bezug auf die Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung zu berücksichtigen?
- d. Welche Beobachtungs- und Steuerungswerkzeuge stehen für die Überwachung und Optimierung der Bewirtschaftung und Maßnahmendurchführung zur Verfügung (z.B. Monitoring Strategien)?
Wie kann eine Notfallplanung (z.B. Extremereignisse/Hochwasser/Uferfiltrat...) berücksichtigt werden?
- e. Welche potentiellen Auswirkungen haben die Punkte 1-5 auf die Grundwassergüte und das Dargebot?

Durch das Anklicken der Themenpunkte kann das Thesenpapier heruntergeladen werden. Die Diskussion und Ergänzung des Papiers ist ausdrücklich erwünscht. Rückmeldungen bitte an Th. Track (track@dechema.de)



Quantitative Beanspruchung

Walter Lenz & Thomas Track

Die quantitative Beanspruchung von Grundwasserressourcen wird in den unterschiedlichsten Facetten deutlich. Einerseits wenn die Entnahmen die Neubildungsraten übersteigen (z.B. vertikaler Salzwasseraufstieg) andererseits wenn die Entnahme von Grundwasser einen unmittelbaren Einfluß auf weitere Schutzgüter (z.B. Ökotope) hat oder zu einer Beeinflussung durch anthropogene Faktoren (z.B. Erfassung von Verunreinigungen, Konflikt zwischen GW-Ständen und Bebauung) führt.

- Bewirtschaftungsstrategien müssen auf einem validierten Verständnis des Grundwasserkörpers, seiner Einflussgrößen und ihrer Zusammenhänge sowie der wesentlichen Systemeigenschaften (= Hydrogeologisches Modell) beruhen.
- Neben Entnahme- und Grundwasserstand bezogenen Vorgaben ist auch die Beschaffenheitscharakteristik mit GW-Körper spezifischen Indikatorparametern von Bedeutung.
- Für eine nachhaltige Steuerung ist vor allem die Berücksichtigung mittel und langfristig wirksamer Einflussfaktoren, z.B. klimatische Veränderungen, sich ändernder Entnahmebedarf von Bedeutung.
- Für die Maßnahmenplanung müssen Instrumente zur Verfügung gestellt werden, die sicherstellen, dass Maßnahmen mit einem langfristigen Zeithorizont belastbar abgesichert werden können und Ihre Umsetzung nicht durch kurzfristig effektive Ansätze gefährdet werden.



Klimatische Beanspruchung

Martin Rips, Thomas Track & Walter Lenz

Die potentiellen Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf das Grundwasser sind oftmals langfristige Prozesse deren Trends sich nicht ohne weiteres aus kurz-mittelfristigen Messreihen ableiten lassen. Zu den wichtigsten Auswirkungen die durch ein nachhaltigeres Grundwassermanagement identifiziert und in Ihren Auswirkungen abgeschwächt werden können zählen:

- Grundwasserneubildung:
Räumliche und zeitliche Veränderungen von Temperatur und Niederschlägen können zu Veränderungen in der Wasserbilanz eines Grundwasserkörpers führen. So führt z.B. das Auftreten extremer Wetterlagen (Schlagregen und Trockenperioden) zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung.
- Matrixänderungen des Grundwasserkörpers:
Durch langfristige Änderungen von Grundwasserständen können sich Veränderungen in der Permeabilität sowie der Speicherkapazität ergeben
- Grundwasser-Oberflächenwasserwechselwirkungen:
Grund-Oberflächenwasserwechselwirkungen spielen eine wichtige Rolle für Ökosysteme und sind daher auch ein wichtiger Bestandteil der Wasserrahmenrichtlinie und des ergänzenden Entwurfes zur Grundwasserrichtlinie. Verschiedene Wechselwirkungen kommen hier zum Tragen:
 - Veränderung des Uferfiltratanteils bei der GW Neubildung , besonders für Uferfiltratwasserwerke
 - Auswirkungen auf Feuchtgebiete
 - Änderungen des Basisabflusses und der Abflusscharakteristik von Grundwasser gespeisten Oberflächengewässern
 - Änderung von Quellschüttungen
 - Flutereignisse können zum Eintrag von Schadstoffen vor allem in alluviale Grundwasserkörper führen
- Fließregime:
Verschiebung von Süß-/Salzwassergrenzen in küstennahen Gebieten sowie vertikale Salzwasserintrusion durch verstärkte Grundwasserentnahme.
- Qualitative Beanspruchung:
Mit dem Anstieg des atmosphärischen CO₂-Gehaltes geht eine Erhöhung des gelösten



CO₂ Gehaltes im Niederschlagswasser einher, was zu einer erhöhten Karbonatlöslichkeit führen kann.

- Veränderungen im Bedarf:
Bedarfsänderungen bilden die direkte Schnittstelle zur „quantitativen Beanspruchung“. Auslöser sind beispielsweise verstärkte Beregnung auf Grund geringerer Niederschläge aber auch Möglichkeiten zum erweiterten Anbau von Sonderkulturen durch klimatische Änderungen.

Der Arbeitskreis GWM sollte erörtern, welche Faktoren für die Bewirtschaftung des Grundwassers regionsabhängig und auf lokaler Ebene besonders zu berücksichtigen sind und wie mit ihnen umgegangen werden soll. Dabei stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Inwiefern können die Ergebnisse der globalen Klimamodelle (GCM) auf regionale Bewirtschaftungsgebiete übertragen werden?
- Welche Datenbestände (hydrometeorologische und hydrologische Zeitreihen) sind ausreichend, um klimatische Trends abzuleiten und somit Veränderungen des GW zu prognostizieren? Welche weiterführenden Beobachtungen müssen diesbezüglich etabliert werden?
- Ist es möglich, Gebiete auszuweisen, die entweder sehr empfindlich oder eher unempfindlich auf Folgen des Klimawandels reagieren?
- Welche Gebiete werden in Zukunft durch den Klimawandel zu potentiellen Naturkatastrophen-Risikogebiete?
- Welche Entscheidungsgrundlagen leiten sich aus den o.g. Punkten ab, die in ein nachhaltiges GWM einfließen müssen?



Flächenhaft diffuse Einträge

Steffen Bender

Obwohl in Deutschland die Gesamtmenge eingetragenen Stickstoffstoffs in Gewässer sinkt, führt die Konzentrierung der Viehproduktion auf wenige Standorte zur regionalen Erhöhung des Gefährdungspotentials. Die natürliche Hintergrundbelastung mit Nitraten ist in landwirtschaftlich genutzten Gebieten deutlich höher als in vergleichbaren ungenutzten Regionen. Während durch die Zersetzung von pflanzlichen Material Nitratgehalt von etwa 10 mg/L erreicht werden, steigen die Gehalte unter intensiv genutzten Flächen oft über den Grenzwert der Trinkwasser Verordnung von 50 mg/L. Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass die Nitratbelastung des Grundwassers nach wie vor ein flächenhaft auftretendes Problem ist. So wird beispielsweise bei ca. 22% der untersuchten Grundwassermessstellen in Nordrhein-Westfalen eine Überschreitung des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung beobachtet. Werte im Bereich von 100 bis 200 mg/L, die keine Seltenheit darstellen, verdeutlichen die Problemlage.

Aufgrund der Gefährdung von Trinkwasserversorgungen in dicht besiedelten Gebieten durch steigende Nitratkonzentrationen wurden in den letzten Jahren Maßnahmen zur Verminderung von Stickstoffeinträgen aus landwirtschaftlicher Bewirtschaftung in das Grundwasser durchgeführt. Neben der Akzeptanz durch die Landwirte und konsequenter Einhaltung der vorgegebenen Anforderungen an eine grundwasser-schonende Landbewirtschaftung ist der Nachweis der Auswirkungen von landbaulichen Maßnahmen auf die Beschaffenheit des Sicker- und Grundwassers von großer Bedeutung für die Wasserwirtschaft.

Bestehende Beobachtungsmessstellen deuten zwar auf ein wachsendes Gefährdungspotential nicht nur der oberflächennahen Grundwasserleiter hin, jedoch gilt es dabei zu berücksichtigen, dass aufgrund hoher Flurabstände, geringer Verlagerungsgeschwindigkeiten in der ungesättigten Zone, z.T. geringen Fließgeschwindigkeiten im Grundwasser und nicht optimaler Beobachtungsmessnetze Kontrollverfahren nicht immer die aktuelle Eintragungssituation sondern vergangener Jahre widerspiegeln. Zu berücksichtigen sind hierbei auch saisonale Schwankungen der Stoffeinträge, die langfristige Trendaussagen erschweren. Vor diesem Hintergrund steigt das Interesse die Verweildauer des Nitrats und Prozesse die zur Reduzierung der Nitratbelastung führen zu quantifizieren. Neben hydrochemischen Untersuchungen gekoppelt mit hydrogeologischen und hydraulischen Modellen werden auch isotopengeochemische Methoden eingesetzt, um Nitratquellen bzw. Umsätze im Stickstoffkreislauf zu identifizieren und quantifizieren.



Urbane diffuse Quellen

Ulf Mohrlök

Grundwasser in urbanen Räumen ist im Wesentlichen durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Nutzung als Brauch- und Trinkwasser
- Verunreinigungen durch Altlasten, Versickerung von Verkehrsflächen, Kanalleckagen
- Austausch mit Oberflächengewässern (z.B. Hochwasser)
- Bauen im Grundwasser

Zudem sind durch die wirtschaftlichen Aktivitäten in urbanen Räume großem Maße Nutzungskonflikte vorhanden. Das Management des urbanen Grundwassers ist derzeit meist auf die Grundwassernutzung unter Einbeziehung lokaler Sanierungsmaßnahmen und ggf. auf ein integrales Hochwassermanagement beschränkt. Für den Eintrags von Verunreinigung aus diffusen urbanen Quellen, wie z.B. Kanalleckagen, gibt es derzeit noch wenig ausreichende Kenntnisse, wie dadurch die Grundwasserqualität beeinflusst wird und wie dieses Problem, abgesehen von punktuellen Maßnahmen, im Sinne eines Grundwassermanagements behandelt werden kann.

Die Abwasserversickerung aus Kanalleckagen ist ein gutes Beispiel, an Hand dessen die Verknüpfung rechtlicher, sozio-ökonomischer und naturwissenschaftlich-technischer Belange aufgezeigt werden kann. Sie sind rechtlich nach BBodSchG und Wassergesetz unzulässig. Deren Beseitigung ist für die Kommunen unbezahlbar und selbst die Ausbesserungsarbeiten kosten Geld, das für andere Aufgaben fehlt. Und dabei ist aus naturwissenschaftlicher Sicht derzeit noch nicht abschließend geklärt, in welchem Maße das versickernde Abwasser die Grundwasserqualität verändert. Zudem wird derzeit ein Managementbedarf nur dann gesehen, wenn das beeinflusste Grundwasser direkt genutzt werden soll.

Der Arbeitskreis will sich zu diesem Themenbereich die Aufgabe stellen, die verfügbaren natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse zusammenzutragen, um die wesentlichen Einflussfaktoren herauszuarbeiten. Aufbauend darauf können dann unter Berücksichtigung der sozio-ökonomischen und ökologischen Einflussfaktoren Maßnahmenkonzepte zusammengestellt werden, die auf ein nachhaltiges Grundwassermanagement auch in urbanen Räumen ausgerichtet sind. Darüber hinaus verknüpft, sollen auch sinnvolle Entscheidungsgrundlagen und effektive Steuerungswerkzeuge gefunden werden. Auch die Einbindung der urbanen Räume in das Flussgebiet spielt dabei eine wichtige Rolle.



Regionale Konflikte Altlasten/Grundwasserkontaminationen und Grundwassernutzung

Peter Martus

Konflikte zwischen Altlasten/Grundwasserkontaminationen und der Grundwassernutzung sind aus einer Reihe von Städten und Gemeinden bekannt. Aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften stehen als Hauptschadstoffe die LHKW im Vordergrund, da deren Schadstofffahnen Ausdehnungen von einigen Kilometern Länge - also im regionalen Ausmaß - bilden können. In einigen Fällen hat dies zur Schließung von Wasserwerksbrunnen und zur Verlagerung der Grundwasserentnahmen für Trinkwasserzwecke geführt.

Prinzipiell bestehen zwei Möglichkeiten der Abwehr dieser Kontaminationen:

- Schadstoffentfernung im Wasserwerk („wellhead treatment“)
- Einrichtung einer hydraulischen Barriere im Anstrom der Wasserwerksbrunnen zu deren Schutz.

Im ersten Fall wird eine Kontamination des Grundwassers innerhalb des Fassungsgebietes der Wasserwerksbrunnen in Kauf genommen. Im zweiten Fall erfolgt eine Sicherung im Anstrom, die für lange Zeiträume betrieben werden muss.

Problemstellung:

- Welche Methoden der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bestehen hierzu?
- Was ist im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung angemessen? Ist der Betrieb von hydraulischen Barrieren heute ökonomisch und ökologisch sinnvoll?
- Welche Herangehensweisen existieren hinsichtlich einer Ersatzbeschaffung für die Trinkwasserversorgung?