

hintergrund

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



Grundwasser

Guter Zustand bis 2015!

Inhalt

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| 1. Vorwort | | | |
| <i>Dr. Angelika Zahrnt, Sebastian Schönauer</i> | 3 | | |
| 2. Lebensraum und Lebenselixier | | | |
| 2.1 Ein-Blick in das Grundwasser | | | |
| <i>Doris Eberhardt</i> | 4 | | |
| 2.2 Da „unten“ ist noch was – Das Ökosystem Grundwasser | | | |
| <i>Dr. Hans Jürgen Hahn</i> | 4 | | |
| 2.3 „Darüber“ ist auch was – grundwasser- abhängige Ökosysteme an Land | | | |
| <i>Dr. Jochen Beug</i> | 6 | | |
| 3. Rechtliche Regelungen | | | |
| 3.1 Rechte des Grundwassers in Europa | | | |
| <i>Doris Eberhardt</i> | 9 | | |
| 3.2 Rechte des Grundwassers in Deutschland | | | |
| <i>Christian Schweer</i> | 11 | | |
| 3.3 Schutzgebiete ergänzen den flächendeckenden Grundwasserschutz | | | |
| <i>Dr. Reiner Hofmann, Sebastian Schönauer</i> | 13 | | |
| 4. Handlungsfelder und Handlungsbedarf | | | |
| 4.1 Klima | | | |
| Mit dem Klima wandelt sich das Grundwasser | | | |
| <i>Dr. Hans-Joachim Grommelt</i> | 15 | | |
| 4.2 Landwirtschaft | | | |
| Nitrate und Pestizide – Grundwasserkiller Nr. 1 | | | |
| <i>Dr. Ina Walenda</i> | 16 | | |
| 4.3 Wald | | | |
| Grundwasserschäden durch Forstwirtschaft | | | |
| <i>Dr. Jochen Beug</i> | 21 | | |
| 4.4 Flächenverbrauch | | | |
| Flächenverbrauch und Grundwasserschutz | | | |
| <i>Prof. Dr. Siegfried Bauer</i> | 23 | | |
| 4.5 Verkehr | | | |
| Vom Auspuff ins Grundwasser | | | |
| <i>Dr. Hans-Joachim Grommelt</i> | 24 | | |
| 4.6 Altlasten | | | |
| Wie Müll dem Grundwasser schadet | | | |
| <i>Ingo Valentin</i> | 25 | | |
| 4.7 Abwässer | | | |
| Auswirkungen von undichten Kanälen | | | |
| <i>Kurt Eggeling</i> | 28 | | |
| 4.8 Chemie | | | |
| Arzneimittel im Grundwasser | | | |
| <i>Dr. Hans-Joachim Grommelt</i> | 28 | | |
| 4.9 Energie | | | |
| Erdwärme und Kühlwasser – alles Gute kommt von unten? | | | |
| <i>Dr. Hans Jürgen Hahn</i> | 30 | | |
| Braunkohle | | | |
| Grundwasserschäden für Jahrhunderte | | | |
| <i>Dirk Jansen</i> | 32 | | |
| 4.10 Grundwassermenge | | | |
| Schutz vor dem Grundwasser | | | |
| <i>Ingo Valentin</i> | 34 | | |
| 4.11 Privatisierung | | | |
| Kein Ausverkauf unserer Lebensgrundlage! | | | |
| <i>Sebastian Schönauer</i> | 35 | | |
| 5. Glossar | | | 39 |
| 6. BUND-Forderungen zum Schutz des Grundwassers | | | 40 |

1. Vorwort

Grundwasser – verborgenes und doch wichtigstes Lebenselixier! Mehr als 70 Prozent unseres Trinkwassers gewinnen wir in Deutschland aus dem Untergrund. Diese vermehrte Entnahme von Grundwasser – gerade auch für Berechnungszwecke – hat eine Reihe von ökologischen Nachteilen und muss mit Sorge betrachtet werden. Aber nicht nur für uns, die wir zu 60 Prozent aus Wasser bestehen, ist Grundwasser lebensnotwendig. Für viele Lebensräume und –arten ist es als Wasser- und Lebensspender essentiell. Grundwasser ist zudem ein eigenständiger Lebensraum mit einer Vielzahl an Arten, die – so unglaublich das klingt – ökologisch wichtige Aufgaben erfüllen. Dennoch ist dieser Lebensraum durch unangepasstes und kurzsichtiges Wirtschaften bedroht: Mehr als 50 Prozent der so genannten Grundwasserkörper sind allein in Deutschland so belastet, dass Handlungsbedarf besteht. Eine Kehrtwende im Umgang mit unserem Lebensmittel Nummer eins muss dringend erreicht werden.

Die von der UN ausgerufene Dekade „Wasser für das Leben“ zeigt deutlich, dass die Notwendigkeit für die Reinhaltung von Wasser international dringender denn je ist. Gerade für das verborgene, faszinierende und so lebenswichtige Grundwasser gibt es angesichts der Vielzahl an Störungen – zum Beispiel seitens der Landwirtschaft oder aufgrund von Versiegelungen oder Einträgen – viel zu tun. Die hier vorliegenden Hintergrundinformationen des BUND zum Grundwasser geben einen Einblick in diese Problemfelder, verbunden mit konkreten Forderungen, die Wege einer Kehrtwende zu einem ökologischen Grundwasserschutz aufzeigen.

Die BUND-Grundwasserexperten wollen mit ihren Beiträgen Impulse für einen konsequenten Grundwasserschutz geben. Den aktuellen Ansatzpunkt bietet die im Jahr 2000 in Kraft getretene EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Sie fordert den „guten ökologischen Zustand“ für alle Gewässer bis zum Jahr 2015. Einen weiteren und spezifischeren Ansatzpunkt für das Grundwasser bietet die Grundwasserrichtlinie.

Das vorliegende Papier stellt fachliche Hintergründe bereit und gibt Anstöße für eine europaweite Politik für sauberes Grundwasser.

Dr. Angelika Zahrt
Bundesvorsitzende

Sebastian Schönauer
Sprecher AK Wasser

2. Lebensraum und Lebenslexier

2.1 Ein-Blick in das Grundwasser

Von Doris Eberhardt

Ohne Wasser kein Leben!

Etwa 70 Prozent der Erdoberfläche werden von Wasser bedeckt, was mit 1,46 Milliarden Kubikmeter veranschlagt wird. Davon sind 97,4 Prozent Salzwasser. Von den verbleibenden 2,6 Prozent sind zwei Drittel als Eis an den Polen und im Hochgebirge gespeichert. Weniger als ein Prozent des gesamten Wasservorrates der Erde stehen als Süßwasser zur Verfügung – das meiste davon findet sich als Grundwasser unter der Erde. Doch was ist Grundwasser eigentlich?

Von der DIN 4049 wird es definiert als „Unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich oder nahezu ausschließlich von der Schwerkraft und den durch die Bewegung selbst ausgelösten Reibungskräften bestimmt wird.“

Wie wird Wasser zu Grundwasser? Es wird gebildet durch Niederschläge, die vom Boden aufgenommen werden und durch die ungesättigte Zone sickern. Der Eintritt des Wassers in die gesättigte Zone stellt die so genannte Grundwasserneubildung dar. Ob und wie viel Wasser zu Grundwasser wird, hängt neben der Häufigkeit und Stärke der Niederschläge von weiteren Faktoren ab – wie beispielsweise der Aufnahmefähigkeit des Bodens, die wiederum stark mit der Bodenbeschaffenheit und dem Bewuchs, dem Versiegelungsgrad oder der Topographie zusammenhängt. Ein anderer wichtiger Faktor ist die Verdunstung, die je nach Jahreszeit unterschiedlich ist.

Grundwasser steht nie still. Es fließt als so genannter Vorfluter in mehreren Grundwasserstockwerken einem Oberflächengewässer entgegen oder tritt als Quelle wieder aus. Dies geschieht in Abhängigkeit der Druckverhältnisse, der Poren- oder Hohlraumgrößen im Boden und dem Vorhandensein von grundwasserhemmenden oder –stauenden Schichten im Boden. Grundwasser ist damit ein entscheidender Bestandteil des Wasserkreislaufs der Erde.

Doch warum ist Grundwasser etwas Besonderes? Welchen Nutzen haben wir vom Grundwasser? Auf seinem Weg durch den Boden wird das Grundwasser gefiltert und gereinigt. Die Filterwirkung ist wesentlich abhängig von der Kornzusammensetzung und –größe. So sind beispielsweise Karstgebiete mit großen Klüften in der Regel erheblich verschmutzungsempfindlicher als kleinporige Böden. Diese Selbstreinigungskraft lässt das Grundwasser so wertvoll werden, denn es ist unser bevorzugtes Trinkwasser. Leider hat die Selbstreinigung ihre Grenzen, was häufig von uns Menschen nicht beachtet wird. Das zeigen die Beispiele in Kapitel 3.

Darüber hinaus darf die Grundwasser-Entnahme die Neubildung nicht übersteigen, um so eine Nutzung im Sinne der Nachhaltigkeit sicherzustellen.

2.2 Da „unten“ ist noch was – Das Ökosystem Grundwasser

Von Hans Jürgen Hahn

Man stelle sich das einmal vor: Einen unerforschten Lebensraum, größer und älter als jeder andere in Europa, voll mit Hunderten, ja Tausenden Tierarten, voller Mikroorganismen ... Einen Lebensraum, der unsere wichtigste Ressource darstellt ... Einen Lebensraum, den die aktuelle Biotoptypenliste des Bundesamtes für Naturschutz als gefährdet einstuft und in dem viele Tierarten Reliktformen, lebende Fossilien oder endemisch, also nur hier einheimisch, sind ... Einen Lebensraum, der massivem Nutzungsdruck unterliegt, den aber kaum jemand als Lebensraum wahrnimmt und der deshalb von keinem Gesetz als Lebensraum geschützt ist. Unvorstellbar? Leider nein. Wir sprechen über unser Grundwasser!

Sauberes Grundwasser ist nicht zuletzt das Ergebnis der Aktivitäten seiner Bewohner, hoch angepasster Tiere und Mikroorganismen, die vielfach noch gar nicht bekannt sind. Über die Funktionsweise von Grundwasserökosystemen weiß man ebenfalls nur wenig, obwohl Biologen sich schon seit über hundert Jahren damit befassen. Das Hauptproblem für die Grundwasserökosysteme aber ist, dass sie ausschließlich als Ressource wahrgenommen werden –



Der kleine Muschelkrebs (*Mixtacandona laisi*) ist wie die meisten Grundwassertiere augenlos und zeichnet sich durch das Fehlen von Pigmenten aus.

selbst von den meisten der großen Natur- und Umweltschutzverbände. Der BUND hat als erster Umweltverband das Thema aufgegriffen. Wir wollen das Grundwasser nicht nur als Ressource für künftige Generationen bewahren, wir wollen vor allem auch seine einmaligen Arten, seine Vielfalt, seine Ökosysteme und seine ökologische Funktionsfähigkeit schützen.

Der Lebensraum Grundwasser

Das Grundwasser ist genauso vielfältig, heterogen wie oberirdische Lebensräume. Jede Landschaft, jedes Gestein hat Grundwasser eigener Prägung. Diese Grundwässer unterscheiden sich hinsichtlich ihres Fließverhaltens, ihres Chemismus und ihrer Beeinflussung durch Oberflächenwasser voneinander. Es gibt zahlreiche Schnittstellen der Lebensräume zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser, aber auch zwischen verschiedenen Grundwasserleitern. An der Grundwasseroberfläche finden sich andere Lebensgemeinschaften und Arten als in der Tiefe. Grundwasser ist, anders als Fließgewässer, ein dreidimensionaler Lebensraum.

Grundwassertiere sind an die Nahrungs- und Sauerstoffarmut im Grundwasser genauso gut angepasst wie an die

völlige Dunkelheit, die dort herrscht. Grundwasserbewohner sind blind und farblos, ihr Stoffwechsel ist reduziert, die Vermehrungsrate niedrig und ihre Lebensdauer um ein Vielfaches länger als diejenige ihrer oberirdischen Verwandten. In diesen Besonderheiten liegt ihr Evolutionsvorteil gegenüber oberflächenbewohnenden Verwandten. Allerdings sind Grundwassertiere sehr konkurrenzschwach. Gelangen Nahrung, vor allem gelöste und partikuläre organische Substanzen, und Sauerstoff in größeren Mengen ins Grundwasser, wandern Oberflächenarten ein, die die Grundwasserfauna verdrängen.

Welche Tiere leben im Grundwasser? Im Grundwasser Europas findet man circa 2.000 Arten, Vertreter aller wasserbewohnenden Tiergruppen: Schnecken, Muscheln, Milben, Würmer, einige Insekten, aber auch Wirbeltiere wie den Grottenolm. Die wichtigste Gruppe sind die Krebstiere. Ruderfußkrebse findet man fast in jedem Grundwasser, aber auch Flohkrebse und Asseln, Muschelkrebse und Brunnenkrebse. Letztere sind an der Erdoberfläche schon seit 300 Millionen Jahren ausgestorben und kommen weltweit ausschließlich im Grundwasser vor. Die Verbreitung der Grundwassertiere spiegelt oft alte Flusssysteme oder Meere wieder. Der ein Millimeter lange Vielborsterwurm *Troglochaetus beranecki*, der einzige Vertreter dieser Grup-

pe im europäischen Süßwasser, ist ein Relikt längst verschwundener tertiärzeitlicher Flachmeere. Der nur 0,6 mm große Muschelkrebs *Mixtacandona laisi* (Abb.) kommt nur im Bereich des Oberrheins vor.

Grundwassertiere leben vor allem an der Grundwasser-oberfläche, dringen aber oft auch viele hundert Meter in die Tiefe vor. Sie sind auf Nahrung von der Erdoberfläche angewiesen und fressen im Lückenraum der Grundwasserleiter Bakterien und eingeschwemmtes totes organisches Material. Dadurch halten sie das Lückensystem offen und erhöhen die Stoffwechselaktivitäten der Mikroorganismen und damit auch die Selbstreinigungskraft des Grundwassers. Ihre Bedeutung ist vor allem deshalb so hoch, weil die Grundwasserfauna dort ihre größte Dichte erreicht, wo Oberflächenwasser in Kontakt mit dem Grundwasser kommt und die Gefahr von Schadstoffeinträgen am größten ist. Grundwassertiere leisten deshalb einen wichtigen Beitrag zur Reinhaltung des Grundwassers. Vereinfacht ausgedrückt: Nur ein gesundes Grundwasserökosystem liefert auch gesundes Trinkwasser.

Gefahren für den Lebensraum Grundwasser

Grundwasserlebensräume sind vor allem durch zwei Dinge gefährdet: Grundwasserabsenkungen und stoffliche Einträge. Besonders bedenklich ist hier, dass eine ganze Reihe von Arten sehr selten ist und es sich oft um isoliert auftretende Reliktformen und -vorkommen handeln dürfte. Auch scheint es, dass viele interessante Grundwasserlebensräume sehr klein sind. Einmal vernichtet, können solche Standorte kaum wieder durch die ursprünglichen Arten besiedelt werden.

Grundwasserabsenkungen führen im Extremfall zur physischen Vernichtung schützenswerter Grundwasserlebensräume, meist jedoch zum Eintrag von Oberflächenwasser samt der entsprechenden Fauna, die dann die Grundwasserarten verdrängt. Genau den gleichen Effekt hat der Eintrag von Nährstoffen, beispielsweise aus der Landwirtschaft und defekten Abwasserleitungen. Auch hier kommt es vielfach zur Verdrängung der Grundwasserfauna durch

Oberflächenarten. Altlasten im Grundwasser wirken in höheren Konzentrationen toxisch, in niedrigen oft eutrophierend das heißt sie reichern das Wasser mit unerwünschten Nährstoffen an.

Forderungen des BUND:

- Berücksichtigung des Grundwassers als Lebensraum im Bundesnaturschutzgesetz - und damit in der Eingriffsregelung - sowie im Wasserhaushaltsgesetz
- Aufnahme von Grundwasserlebensräumen und -arten in die FFH-Richtlinie.
- Berücksichtigung von Grundwasserlebensräumen und -arten bei der Ausweisung von europäischen und nationalen Schutzgebieten beziehungsweise der Durchführung von Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen.
- Repräsentative Erfassung der Grundwasserfauna Deutschlands und Ermittlung des Gefährdungspotentials.
- Entwicklung von Standards zur ökologischen Bewertung des Grundwassers.

2.3 „Darüber“ ist auch was – grundwasserabhängige Landökosysteme

Von Jochen Beug

Verlassen wir die geheimnisvolle Welt des Grundwassers und betreten wieder die Erdoberfläche, den Bereich, der uns vertraut zu sein scheint. Auch hier sind die Auswirkungen des Grundwassers fast überall zu entdecken, zumindest wenn wir genauer hinschauen. Unübersehbar sind die direkten Aufschlüsse, die großen Seen mit ihren Wasserpflanzenbeständen, Röhrichten, randlichen Bruchwäldern, Mooren und nassen Grünländereien. Die Lebensräume des fließenden Wassers, Bäche und Flüsse mit ihren Auen sind durch die Beschaffenheit der sie speisenden Quellen und durch Grundwasser direkt und maßgeblich beeinflusst. Aber auch zahlreiche vermeintlich „reine“ Landlebensräume unterliegen dem Einfluss des Grundwassers, da es die Bodenbildung oder zumindest einzelne Bodeneigenschaften entscheidend bestimmen kann. Grundwasser ist einer der wesentlichen standortprägen-



Krebsscherengewässer in einem Altarm bei Ahlden im Landkreis Soltau-Fallinbostel

den Faktoren. Genauer gesagt: Die biologische Vielfalt Mitteleuropas ist unter anderem eine Folge des unterschiedlichen Einflusses von Grundwasser auf die Ökosysteme. Entsprechend führen negative Entwicklungen der Beschaffenheit und Verfügbarkeit von Grundwasser auch zu einer erheblichen Gefährdung vieler oberirdischer Lebensräume. So berücksichtigt die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die den Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers fordert, auch aquatische, amphibische und grundwasserabhängige terrestrische Lebensräume. Oder andersherum argumentiert: Nicht nur das Grundwasser selbst, sondern auch die grundwasserabhängigen Landökosysteme sind im Zuge der Umsetzung der WRRL insbesondere bei der Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen – unbedingt zu berücksichtigen.

Welche Ökosysteme sind grundwasserabhängig? Zunächst sind es diejenigen Lebensräume, die sich auf Niedermooren und auf so genannten semiterrestrischen Böden – den Grundwasserböden – befinden, also auf Gleyen, Auenböden und Marschen. Aber auch viele terrestrische Böden werden durch zeitweise hoch anstehendes Grundwasser maßgeblich geprägt. So gibt es einerseits typische grundwasserabhängige Lebensräume wie Bruchwälder, Auenwälder und Feuchtgrünland, andererseits grundwasserbeeinflusste Ausprägungen von zahlreichen weiteren Vegetationseinheiten, von Fettwiesen über ruderales Stau-

denfluren bis hin zu Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden und Buchenwäldern. Nicht zuletzt werden natürlich auch aquatische Lebensräume in Fließ- und Stillgewässern unmittelbar von zuströmendem Grundwasser beeinflusst, vielleicht sogar noch mehr als terrestrische Lebensräume, da aquatische Organismen Nähr- und Schadstoffe oftmals über ihre gesamte Körperoberfläche aufnehmen.

In Kategorien zusammengefasst sind folgende grundwasserabhängige Ökosysteme zu nennen:

Still- und Fließgewässer mit Wasserpflanzenbeständen, Röhrichten und Großseggenrieden

- Quellen
- Niedermoore
- Feuchtheiden
- Feuchtgrünland, das heißt Nass- und Streuwiesen sowie nasse Hochstaudenfluren
- Tritt- und Flutrasen, nasse Ausprägungen von Fettwiesen und Weiden
- nasse Ausprägungen von Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden
- Bruchwälder, Uferweiden- und Moorgebüsche
- Eichen-Hainbuchenwälder, nasse Ausprägungen von Eichen- und Buchenwäldern
- Auenwälder

Aber auch scheinbar grundwasserunabhängige Landschaften wie beispielsweise die Dünen der Nordseeküste haben grundwasserbeeinflusste Tälchen im Wechsel mit trockenen Sandflächen und zeigen – durch Grundwasser bedingt – ein ebenso artenreiches wie hoch differenziertes Mosaik unterschiedlichster Kleinstlebensräume. Entsprechendes gilt für die Überschwemmungsräume unserer Flusstäler, deren Biotop- und Artenvielfalt wohl von keinem anderen Landschaftstyp Mitteleuropas erreicht wird. Reagieren grundwasserabhängige Lebensräume auf Änderungen der Grundwasserbeschaffenheit? Leider ja und überall zu beobachten! Bekannte und offensichtliche Beispiele sind die eher schleichenden Auswirkungen der auf vielen Flächen zu beobachtenden zunehmenden Nitratgehalte im Grundwasser auf die Vegetation und die dramatische Veränderung ganzer Landschaften durch Grundwasserabsenkung. Hierzu zwei weniger bekannte Beispiele aus dem norddeutschen Raum:

Bückerburger Niederung – Landkreis Schaumburg in Niedersachsen: Eines der letzten grünlandreichen Niederungsgebiete der Niedersächsischen Lössbörde wurde durch Flussbegradigungen zu Beginn des 20. Jahrhunderts kontinuierlich entwässert. Das ehemals artenreiche Mosaik aus Röhrichten, Seggenrieden und Grünlandgesellschaften aller Feuchtigkeitsstufen verwandelte sich sukzessive in artenarme, sommertrockene und für bodenbrütende Vogelarten oftmals zu dicht stehende Fuchsschwanzwiesen. Als Folge ist der ehemals im Gebiet verbreitete Wachtelkönig (*Crex crex*; Anhang I EU-Vogelschutzrichtlinie) heute stark bedroht.

Grethemer Marsch – Landkreis Soltau-Fallingb. in Niedersachsen: Im noch altarmreichen Mündungsgebiet der Leine findet derzeit ein dramatischer Rückgang der Krebscherenvorkommen zugunsten von See- und Teichrosendecken statt. Hauptursache ist – neben der durch Eindeichung stark verringerten Überschwemmungsdynamik – der massive Eintrag von nitrathaltigem Grundwasser in die ehemals nur schwach eutrophen, also schwach nährstoffreichen Altgewässer. Die Grüne Mosaikjungfer (*Aeschna viridis*; Anhang IV FFH-Richtlinie^A), die ihre Eier an

die Blätter der Krebschere heftet und nur in Gewässern, in denen die Krebschere vorkommt, lebensfähig bleibt, ist damit zum Aussterben verurteilt.

Diese Fallbeispiele verdeutlichen, dass

- Artenvielfalt oberirdischer Lebensräume und Grundwasserbeschaffenheit korrespondieren,
- Grundwasser und Oberflächengewässer in einem engen Gefüge miteinander wirken und
- EG-WRRL und NATURA 2000 so aufeinander abgestimmt werden müssen, dass sie als ein umfassendes und ineinander greifendes Instrument des Lebensraumschutzes wirken.

Forderungen des BUND:

- Bei der Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen zur EG-WRRL sind alle grundwasserabhängigen Ökosysteme entsprechend der oben angeführten Auflistung zu berücksichtigen, da sie mit der Beschaffenheit des Grundwassers unmittelbar und untrennbar korrespondieren. Dies beinhaltet, dass sie erfasst, bewertet und durch entsprechendes Management geschützt werden.
- Grundwasserschutz gemäß EG-WRRL und Arten- beziehungsweise Lebensraumschutz gemäß NATURA 2000 müssen in den entsprechenden Bewirtschaftungs- und Managementplänen eng aufeinander abgestimmt sein.
- Besondere Aufmerksamkeit ist auf Pflanzengesellschaften mit Grundwasseranschluss zu richten, die auf bundeslandspezifischen Listen herauszuarbeiten sind.
- Gemäß EG-WRRL sind Grundwasserabsenkungen in Gebieten mit grundwasserabhängigen Lebensräumen nicht und zusätzlicher Nährstoffeintrag in den Boden nur bedingt zulässig.

^A Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. EG Nr. L 206/7 vom 22.7.92), geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997 (ABl. EG Nr. L 305/42) „FFH-Richtlinie“

3. Rechtliche Regelungen

3.1 Rechte des Grundwassers in Europa

Von Doris Eberhardt

Wasserrahmenrichtlinie – ein Rahmen für Wasser? Von der EU? Ein Holzrahmen oder einer aus Metall? Nicht ganz, einer aus Artikeln und Paragraphen und nicht für das Wasser sondern für die, die Wasser und Gewässer in der EU nicht respektieren, denn in der EU ist man sich einig: Wasser ist Leben und Gewässer müssen Lebensadern bleiben oder schnellstens wieder zu solchen werden!

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie ^B(WRRL) benennt klare Ziele: Alle Oberflächengewässer der EU sollen bis 2015 in einem guten ökologischen Zustand sein. Für das Grundwasser soll in der gleichen Zeit der gute mengenmäßige und chemische Zustand erreicht werden. Von diesen Zielen gibt es zeitliche und qualitative Ausnahmen. Zum einen gibt es eine Verlängerungsmöglichkeit zur Erreichung des Ziels bis 2027. Zum anderen muss für erheblich veränderte Gewässer nur das gute ökologische Potential erreicht werden. Die qualitativen Ansprüche an das gute Potential sind geringer als die an den guten Zustand, genau festgelegt sind sie jedoch noch nicht. Dies geschieht im Rahmen von Modellprojekten in einzelnen Flusseinzugsgebieten.

Neben klar formulierten Zielen verfolgt die WRRL progressive und bislang im Gewässerschutz noch nicht vorhandene Ansätze: Durch den einzugsgebietsbezogenen Ansatz werden die Gewässer ganzheitlich betrachtet. Politische Grenzen sollen für das Management von Gewässern genauso wenig eine Rolle spielen, wie sie es für das Gewässer selbst tun. Oberflächengewässer sollen europaweit nach gleichen Maßstäben bewertet werden und das nicht nur chemisch sondern auch biologisch und strukturell. Gleichzeitig zur Ökologie wird die Ökonomie in der Richtlinie betrachtet. Die Richtlinie schreibt bis 2010 ein Preissystem für Wasserdienstleistungen vor, bei dem alle Nutzer entsprechend dem Verursacherprinzip einen angemessenen Beitrag leisten müssen. Die Gebühren sollen Anreize schaffen, Wasser effizienter und nachhaltiger zu nutzen.

Bei allen Maßnahmen, die im Rahmen der WRRL zu treffen sind, fordert Artikel 14 eine aktive Beteiligung „interessierter Stellen an der Umsetzung der WRRL, insbesondere an der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete“. Alle Bürger und Bürgerinnen sind aufgerufen, sich an der Umsetzung der Richtlinie generell oder direkt an ihrem Gewässer zu beteiligen.

In Kraft getreten ist die WRRL 2000. Ihre Umsetzung verläuft in mehreren zeitlich klar vorgegebenen Schritten:

- Bis Ende 2003 Umsetzung in nationales Recht: Eine Richtlinie gibt lediglich einen Rahmen, den jeder Mitgliedsstaat durch Anpassung der nationalen Gesetze ausfüllen muss. In Deutschland kam es wegen Verzögerungen dieses Schrittes zu einer Verurteilung durch den Europäischen Gerichtshof im Dezember 2005.
- Bis Ende 2004 Bestandsaufnahme und Bewertung: Das Ziel der WRRL ist mit dem guten Zustand aller Gewässer festgeschrieben. Doch was ist ein guter Zustand? Offensichtlich muss dies für jeden Gewässertyp etwas anderes sein, schon allein weil beispielsweise in einem Tieflandsfluss nicht die gleichen Arten vorkommen wie in einem See oder Gebirgsbach oder gar im Grundwasser. Daher musste eine Bestandsaufnahme aller Gewässer durchgeführt und daran anschließend eine Bewertung dieser Gewässer vorgenommen werden. Die Gewässer, die schon in einem guten Zustand sind, sollen als Referenzen für Gewässer dienen, die erst in diesen Zustand gebracht werden müssen.
- Bis Ende 2006 muss ein Netz von Untersuchungsstellen zur Überwachung der Gewässer eingerichtet werden. Anhand der hier erhobenen Daten wird das Ziel der Richtlinie regelmäßig überprüft.
- Bis Ende 2009 Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme: In diesen Plänen und Programmen sind die zu treffenden Maßnahmen an den einzelnen Gewässern festgeschrieben. Ihre Umsetzung erfolgt im unmittelbaren Anschluss bis 2012.
- Bis Ende 2015 sollen alle Gewässer in einem guten Zustand sein. Diese Frist kann um maximal zwölf Jahre verlängert werden.

^B Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1)

Die Ziele der WRRL sind für alle Oberflächengewässer eindeutig – ein guter ökologischer Zustand. Doch was bedeutet das für das Grundwasser? Hier geht es in den Zielvorgaben nur um den guten chemischen und mengenmäßigen Zustand. Artikel 17 beauftragt jedoch den EU-Gesetzgeber, diese Anforderungen näher zu definieren und konkrete Strategien gegen die Grundwasserverschmutzung festzulegen, damit die Ziele bis 2015 erreicht werden. Aus dieser Vorgabe ging die neue Grundwasserrichtlinie¹ hervor, die seit Anfang 2007 in Kraft ist. Das Grundwasser bleibt mit ihr ein eigenständiges Schutzgut und wird erstmalig als Ökosystem anerkannt. EU-weit einheitliche Grenzwerte für Nitrat und Pestizide bestimmen den guten Grundwasserzustand, genauso wie nationale Standards für mindestens 9 weitere Stoffe, darunter Cadmium und Quecksilber. Steigende Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser sind grundsätzlich ab 75% der Grenzwerte umzukehren. Der Vorsorgeansatz bleibt verbindlich und als Neuerung müssen auch hormonell wirksame Substanzen dem Grundwasser ferngehalten werden. Die wesentlichen Schutzbestimmungen aus der Grundwasserrichtlinie von 1980 sind weitgehend übernommen und teils verbessert worden. Da die Mitgliedsstaaten einige Vorschriften – z.B. die lokale Überschreitung von Stoffkonzentrationen – flexibler als vorher handhaben können, ist es wichtig, die nationale Umsetzung der Grundwasserrichtlinie kritisch-konstruktiv zu begleiten (bis 16.1.2009).² Dies gilt gleichermaßen für die regelmäßige Überprüfung der EU-Vorgaben (erstmalig für 2013 vorgesehen).

Forderungen des BUND:

- Ein starker Vorsorgeansatz muss den Lebensraum Grundwasser bewahren!
Grundwasser ist ein Lebensraum, der Erhalt der Grundwasserartenvielfalt muss flächendeckend gewährleistet sein. Einträge in das Grundwasser durch die Landwirtschaft und andere Quellen müssen durch einen starken Vorsorgeansatz weitgehend ausgeschlossen werden!
- Gefährliche Schadstoffe gehören nicht ins Grundwasser!
Die Definition von gefährlichen Schadstoffen – wie krebserregende Schwermetalle, Arzneiwirkstoffe oder

langlebige Pestizide – muss nach einem EU-weit einheitlichen, transparenten Verfahren erfolgen und frei bleiben von sachfremden Erwägungen auf nationaler Ebene. Nur so können diese gesundheitsschädlichen Stoffe aus unserem Trinkwasser fern gehalten werden.

- Flächenhafte Einträge ins Grundwasser sind strengstens zu begrenzen beziehungsweise zu verhindern! Bedeutende flächenhafte Einträge wie von Nitrat und Pestiziden ist EU-weit wirksam zu verhindern beziehungsweise zu begrenzen. Alle Quellen von Verschmutzungen müssen konsequent angegangen werden. Neben den zwingenden Nachbesserungen beim Vorsorgeansatz muss daher sichergestellt werden, dass auch Grundwasservorkommen mit einer Nitratbelastung von weniger als 25 Milligramm pro Liter vor einer weiteren Überdüngung geschützt werden. In den USA gilt ein vorsorgender Standard von 10 Milligramm pro Liter!

- Strenge Grenzwerte für Schad- und Problemstoffe sind EU-weit zu setzen und anzuwenden!

In der Grundwasserrichtlinie muss bei der Anwendung von nationalen und EU-weiten Grenzwerten für Schad- und Problemstoffe im Grundwasser zum Korrekturstift gegriffen werden. Die empfindlichen Gewässerökosysteme dürfen bei der Bewertung des Grundwassers und in Hinblick auf die rechtzeitige Umkehr von steigenden Schadstoff-trends nicht vergessen und deshalb geschädigt werden. Das Grundwasser ist ein empfindliches Ökosystem und muss als solches wahrgenommen und geschützt werden. Der Lebensraum Grundwasser sorgt für die gute Qualität unseres Trinkwassers.

Festzuhalten bleibt, dass die WRRL einen sehr guten und progressiven Ansatz zum Schutz der Oberflächengewässer bietet. Für das Grundwasser ist jedoch noch nicht viel getan. Um auch hier einen ebenso guten wie progressiven Ansatz wie in der WRRL zu erhalten, müssen die Forderungen des BUND bei der Umsetzung und Überarbeitung der Grundwasserrichtlinie übernommen werden.

¹ Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. ABl. L 372 vom 27.12.2006. Seite 19 ff.

² Cunningham, Rob; Eberhardt, Doris et al.: A critical assessment of Europe's groundwater quality protection under the new Groundwater Directive. Brussels, Dec 2006.

3.2. Rechte des Grundwassers in Deutschland

Von Christian Schweer

Sehen wir uns im deutschen Recht nach Bestimmungen für den Grundwasserschutz um, so werden wir bei mehr als 10 Einzelgesetzen und Verordnungen fündig. Hervorzuheben sind das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) als Rahmengesetz für den Gewässerschutz und die Grundwasserverordnung. Beide legen bundesweit fest, dass Grundwasser ein Schutzgut ist.¹

Welchen Schutz bieten das Wasserhaushaltsgesetz und die Grundwasserverordnung?

Das WHG schreibt im Paragraph 33a vier zentrale Umweltziele für den Grundwasserschutz vor, die wir aus den EU-Vorgaben kennen (vgl. Kapitel 3.1.):

Zum einen wehrt es nachteilige Veränderungen des Grundwassers ab. Zum anderen gibt es vor, jedem Grundwasser zum guten mengenmäßigen und chemischen Zustand zu verhelfen. Ansteigende Schadstoffkonzentrationen müssen umgekehrt werden und die Grundwasserentnahme darf die Neubildung nicht übersteigen. Maßnahmenprogramme sollen sicherstellen, dass die Zielvorgaben für den Grundwasserschutz in den 10 deutschen Flussgebietseinheiten erreicht werden. Für alle Nutzungen, die den Untergrund verschmutzen und mengenmäßig verändern (Aufstau, Entnahme, Absenkung), ist generell eine behördliche Erlaubnis einzuholen. Das Lagern von Stoffen oder ihre Beförderung durch Rohrleitungen dürfen das Grundwasser nicht gefährden. Bei Verstößen sind Geldbußen vorzugeben. Wasserschutzgebiete können ausgewiesen werden, um lokalen Verschmutzungen strikter vorzubeugen oder das Grundwasser als Trinkwasserquelle zu schützen. Die Grundwasserverordnung präzisiert das WHG dahingehend, welche gefährlichen Stoffe nicht oder nur mit Erlaubnis eingeleitet und gelagert werden dürfen (z.B. Kohlenwasserstoffe, Biozide, Blei).

Weitere relevante Regelungen auf Bundesebene

Das Dünge-, Pflanzenschutz- und Bodenschutzrecht unterstützen und ergänzen den Grundwasserschutz. Das Bodenschutzgesetz weist explizit auf die Bedeutung des Bodens für das Grundwasser hin und geht umfassend vor: Es regelt den Umgang mit Altlasten, sieht Regeln zur Entsiegelung vor und definiert die gute landwirtschaftliche Praxis der Bodennutzung: Beispielweise ist die biologische Bodenaktivität zu fördern und die Bodenverdichtung zu vermeiden, welches die Pufferfunktion des Bodens für das Grundwasser stärkt. Das Pflanzenschutzrecht sorgt über Zulassungs- und Anwendungsbeschränkungen für die Vermeidung flächenhafter Pestizid-Einträge, während die Düngeverordnung die Nährstoffeinträge begrenzt.

Weitere Beispiele: Zur Minimierung lokaler Belastungen trägt das Bundesnaturschutzgesetz ebenso bei wie die Deponieverordnung und das UVP-Gesetz (z.B. Verhinderung Grundwasserabsenkung, Absicherung von Deponien, Prüfung bei bergbaulichen Planungen).

Nicht jedes Recht nennt den Grundwasserschutz beim Namen: So hat das Baugesetzbuch das Flächenrecycling verankert und die Tafelwasserverordnung sichert die Reinheit von genutzten Quellen. Effekte haben auch die Trinkwasserverordnung und das Abwasserabgabengesetz (Schutz der Reinheit beziehungsweise Abgaben für versiegelte Flächen).

Rechte mit Lücken

Trotz der Rechte ist dem Grundwasserschutz nicht genügend geholfen. WHG und Bundesnaturschutzgesetz lassen es offen, ob das Grundwasserökosystem geschützt ist. Das Wasserrecht gewährt zudem zu viele Spielräume für Bund und Länder. Es fehlen klare Kriterien, wie das Grundwasser vor einer weiteren chemischen und mengenmäßigen Verschlechterung in der Fläche zu bewahren ist. Ausnahmen zu den Zielsetzungen sind nicht strikt genug eingegrenzt. Die Bundesländer können weitgehend selbst darüber entscheiden, ob und welche Maßnahmen sie gegen die weitere Verschmutzung treffen. Das Wasserhaushalts-

¹ Grundwasserverordnung vom 18. März 1997 (BGBl. I S. 542). Wasserhaushaltsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25. Juni 2005 (BGBl. S. 1746).

gesetz lässt sogar die land- und forstwirtschaftliche Entwässerung erlaubnisfrei zu, obwohl die Anlage von Kiefer-Monokulturen oder der intensive Ackerbau den Wasserhaushalt beeinflussen können. Beeinträchtigungen infolge baulicher Maßnahmen für die Schifffahrt oder Wasserkraft wird nicht wirksam vorgebeugt; Ausbaggerungen, Buhnen oder Spundwände behindern den natürlichen Wasserabfluss oder Wasseraustausch flussnaher Grundwasser und können Auen austrocknen.

Die Defizite zeigen sich auch in anderen genannten Gesetzen. Das Bodenschutzgesetz legt zwar gute Maßnahmen zur Bodenvorsorge fest. Jedoch sind sie zu unbestimmt und schwächeren Vorgaben nicht vorangestellt, um die erforderlichen Anreize für eine grundwasserverträgliche Land- und Bauwirtschaft zu setzen. Die Düngeverordnung lässt großzügige Stickstoffverluste von bis zu 90 Kilogramm pro Hektar und Jahr zu, zumal sie keine wirksamen Sanktionen bei Verstößen vorsieht (die großflächigen Probleme der Überdüngung werden in Kapitel 4.2. behandelt). Die Abwasserabgabe hat eine zu begrenzte Lenkungswirkung für den Einzelnen, sieht Ausnahmen für versiegelte Flächen vor und ermöglicht Einleitungen in das Grundwasser.

Umsetzung im föderalen System

Die Bundesländer waren bislang dafür zuständig, die Rahmenvorgaben des WHG mit ihren Wassergesetzen zu füllen. Der Bund darf seit der Föderalismusreform von 2006 alleine regeln, wenn es um konkrete Bestimmungen geht. Diese Kompetenz endet jedoch 2009 wieder; den Bundesländern sind dann Abweichungsrechte zugestanden. Bis dahin soll ein einheitliches Umweltgesetzbuch entstehen, in dem die bisherigen Regelungen zum Gewässerschutz zusammengeführt und überarbeitet werden. Wenn die Bundesländer danach von ihren Abweichungsrechten Gebrauch machen, vervielfacht sich der Gewässerschutz in Deutschland in 16 unterschiedliche Ländergesetze und Vorschriften. Die neuen „Rückholrechte“ des Bund sind allerdings zu vage, um zumindest einen einheitlichen Rahmen zu wahren.

Die bisherigen Gestaltungsspielräume haben zwar einige Impulse gesetzt, wie Verordnungen zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser oder Abgaben für die Grundwasserentnahme belegen. Jedoch hat die Flexibilität in der Fläche ihre Kehrseite. Die Abgrenzung der Grundwasserkörper zeigt das beispielhaft: Beträgt die durchschnittliche Größe des Grundwasserkörpers in NRW circa 120 Quadratkilometer, so misst er in Bayern 1.250. Für die Verhinderung von Verschmutzungen kann das kritisch sein.³

Weiterhin müssen die Selbstverwaltungsrechte der Gemeinden, Kreise und Städte bedacht werden. Durch Bauplanungen oder Gestaltung von Hebesätzen und Abwassergebühren entscheiden sie mit darüber, ob und wie viel entwässert, versiegelt oder verschmutzt wird.

Schwächt der Schutz?

Die Unschärfen, Ausnahmen und Abweichungen im Wasserrecht gehen mit Risiken und Nebenwirkungen einher. Das Recht des Grundwassers gleicht einem löchrigen Käse. Der Wettlauf der Bundesländer um die schwächsten Wassergesetze trifft hiermit zusammen. Als Gründe für eine Abschwächung werden häufig schwierige Bedingungen für gewässerrelevante Betriebe genannt, die wegen strenger Umweltauflagen in das Ausland abwandern. Ob der Umweltschutz tatsächlich diese Entscheidung zu verantworten hat, sei an dieser Stelle dahingestellt. Es ist vielmehr belegt, dass strikte Umweltstandards Lebensqualität, Innovationen, verbesserte Technologien, neue Branchen und Beschäftigung fördern. Trotz dieser Erkenntnis wird die Um- und Durchsetzung des gültigen Wasserrechts weiterhin gefährdet, weil die Bundesländer auch in ihren Umweltbehörden Stellen und Personal abbauen.

Forderungen des BUND

- Das Grundwasserrecht sollte der Bund bei Erstellung und Anwendung des Umweltgesetzbuches nicht weiter schwächen, sondern stärken. Die Empfehlungen zur Umsetzung der EU-Grundwasserrichtlinie sind zu beachten (vergleiche Kapitel 3.1.).

³ Je größer die Grundwasserkörper sind, desto schwieriger können lokale Verschmutzungen für die Gesamtbewertung berücksichtigt werden.

- Das Grundwasserökosystem ist im WHG und Bundesnaturschutzgesetz rechtlich zu schützen.
- Alle Formen der Grundwasserverschmutzung sind durch klare Reduktionsvorgaben, Stoffverbote und Substitutionspflichten in den Verursacherbereichen konsequent anzugehen.
- Jeder Belastung infolge baulicher Maßnahmen für Schifffahrt, Wasserkraft, Landwirtschaft und Hochwasserschutz muss wirksam vorgebeugt werden. Der natürliche Grundwasserstand und Austausch ist in der Fläche und in Flussauen sicher- und herzustellen.
- Die verbesserte Um- und Durchsetzung bestehenden Rechts ist auf lokaler bis Bundesebene essentiell für den Erhalt unserer Lebensgrundlage, daher: Klärung Verschlechterungsverbot, Sicherstellung sektorübergreifender Maßnahmenprogramme, Finanzierung gemäß Verursacherprinzip, Überprüfung Subventionen und Sicherung der Stellen in der Umweltbehörde.
- Ordnungsrecht bleibt auch in Zeiten der Attraktivität von Anreizpolitiken und Vertragslösungen elementar und darf nicht geschwächt werden.



3.3 Schutzgebiete ergänzen den flächendeckenden Grundwasserschutz

Von Reiner Hofmann und Sebastian Schönauer

In Deutschland beträgt der Anteil von Grundwasser für die Trink-Wasserversorgung 64 Prozent. Neun Prozent des Trinkwassers ist Quellwasser, also ebenfalls unterirdisches Wasser. In weitaus geringerem Umfang findet eine Entnahme aus Fließgewässern statt. „Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ und ein „Verzeichnis der Schutzgebiete“ werden in Artikel 7, bzw. Artikel 6 der Wasserrahmenrichtlinie - WRRL – gefordert.

Die rechtliche Grundlage für die Ausweisung von Wasserschutzgebieten auf nationaler Ebene stellt der Paragraph 19 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) dar. Der Zweck ist insbesondere im Absatz 1, Punkt 1, formuliert:

„Soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, Gewässer im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen öffentlichen Wasserversorgung vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen ..., können Wasserschutzgebiete festgesetzt werden“.

In den verschiedenen Landeswassergesetzen wurde dies meist analog nachvollzogen.

In der Praxis wird allerdings hauptsächlich das geschützt, was der Mensch als wertvolles Grundwasser ansieht. Die Ermittlung von Grundwassereinzugsgebieten und die Festlegung von Trinkwasserschutzgebieten sollte allerdings nicht eindimensional, lediglich mit dem Blick auf die Grundwasserqualität, vollzogen werden. So wird die Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten oft nur gefordert, um Einträge von Nitrat und Pestiziden aus der Landwirtschaft zu verhindern. Dieser Weg aber führt weg von der Notwendigkeit, dass wir den Grundwasserschutz auch im Sinne einer Verbesserung des allgemeinen Gewässerschutzes brauchen – also auch zum Schutz standorttypischer Lebensgemeinschaften. Beides wird in der EG-WRRL gefordert! Ein flächendeckender Grundwasserschutz kann nur mit einer Änderung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen in Europa erreicht werden (siehe Beitrag von Dr. Ina Walenda, unter 4.2).

Die Basis des Trinkwasserschutzes bilden flächendeckende Vorsorgen im Rahmen des allgemeinen Gewässerschutzes und besondere Vorsorgen innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten. Die besonderen Vorsorgen haben die Aufgabe, verbleibende Gefährdungspotentiale von Wassergewinnungsanlagen fernzuhalten beziehungsweise zu minimieren und die Schutzfunktionen der Deckschichten zu erhalten. Sie sind nicht geeignet, Defizite im allgemeinen Gewässerschutz zu korrigieren oder gar auszugleichen. Wo sich solche Defizite in Belastungen des Trinkwassers äußern, werden sich Abhilfemaßnahmen naturgemäß auf die zugehörigen Grundwassereinzugsgebiete (GwEG) konzentrieren. Ihr Ziel muss es sein, den allgemeinen Gewässerschutz sicherzustellen.

Die heute zunehmend feststellbaren Belastungen des Grundwassers scheinen vorwiegend so genannte verschmutzungsempfindliche Bereiche zu betreffen. Insofern könnte es ausreichend erscheinen, den allgemeinen Gewässerschutz speziell dort stärker im Auge zu behalten. Dies ist allerdings ein Trugschluss, denn der Geltungsbereich solcher Feststellungen ist räumlich wie zeitlich stark beschnitten:

1. Die Beobachtung von Grundwasser-Belastungen beschränkt sich weitgehend auf die Grundwasser-Einzugsgebiete vorhandener Wassergewinnungsanlagen.
2. Die vermeintliche Verschmutzungsempfindlichkeit ist eine Frage der Reaktionsgeschwindigkeit des Untergrunds beziehungsweise des Grundwassers auf Belastungen. Damit ist sie im Wesentlichen eine Funktion des Beobachtungszeitraums.

Heute stellen wir Belastungen nur in einigen ausgewählten, schnell reagierenden Systemen fest, morgen die in den langsameren und sehr spät entdecken wir die Folgen in den weiträumig verbreiteten Systemen. Dabei ist zu beachten, dass die Reversibilität von Belastungen bei den schnellen, angeblich empfindlichen Systemen noch am günstigsten ist. Die später aufgetretenen Belastungen in den langsam reagierenden, nur scheinbar unempfindlichen Systemen sind ungleich schwerer – wenn überhaupt – sanierbar, da an deren Puffer- und Verzögerungseinwir-

kung komplexere und nicht immer umkehrbare Wechselwirkungen beteiligt sein können. Selbst so wichtige Sicherheitsfaktoren wie Sorptions- oder chemisches Umsetzungsvermögen der Böden können durch Langzeitbelastungen schließlich erschöpft werden. Diese Faktoren sind nicht als diffuser Ablagerungsraum für Schadstoffe beliebig ausschöpfbar, sondern räumen uns lediglich die Chance ein, bei der flächendeckenden Abstellung erkannter Belastungen noch räumliche und zeitliche Prioritäten setzen zu können.

Forderung des BUND:

- Es ist ein elementares Erfordernis der Daseinsvorsorge, den allgemeinen Gewässerschutz im Grundwasserbereich flächendeckend sicherzustellen. Eine Begrenzung auf „verschmutzungsempfindliche Bereiche“ hat die fatale Konsequenz, dass nur dort ideale Bedingungen angestrebt werden, wo ohnehin ein sensibles und rasch ansprechendes Messinstrument vorhanden ist. Die Bereiche, in denen sich die Belastungen langwieriger und schwer prognostizierbar entwickeln, wären in einer trügerischen Latenzzeit einem zufälligen Schicksal überlassen.
- Eine Aufteilung unserer Grundwassereinzugsgebiete in Schutz- und Schmutzgebiete muss verhindert werden!

Literatur

- „Aspekte für die Ermittlung von Grundwassereinzugsgebieten und die Festlegung von Trinkwasserschutzgebieten“, Tagungsband „Grundwasserschutz und Landwirtschaft, wasserwirtschaftliche, pflanzenbauliche und ökonomische Aspekte“, hrsg. von Dr. Alois Heißenhuber und Helmut Ring, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart.

4. Handlungsfelder und Handlungsbedarf

4.1 Klima

Mit dem Klima wandelt sich das Grundwasser

Von Hans-Joachim Grommelt

Ein vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebenes Forschungsprojekt über Veränderungen der Wahrscheinlichkeit für das Auftreten extremer Wetterereignisse anhand von 50- bis 100-jährigen Datenreihen hat ergeben, dass extreme Starkniederschläge im Osten Deutschlands ab- und im Westen zunehmen werden. Trotz eingeleiteter Klimaschutz-Maßnahmen werden die Temperaturen in Deutschland bis 2080 voraussichtlich um 1,6 bis 3,8 Grad Celsius steigen. Die Winterniederschläge könnten bis 2080 um bis zu 30 Prozent zu-, die Sommerniederschläge dagegen um bis zu 30 Prozent abnehmen. Damit könnten insbesondere in Teilen Ostdeutschlands Niederschlagsverhältnisse wie heute im Süden Spaniens herrschen. Dadurch wird das sommerliche Wasserdargebot vor allem in Ostdeutschland in Trockenjahren bis um die Hälfte abnehmen. Für die Grundwasser-Neubildung in Brandenburg bedeutet das eine Abnahme von bis zu 40 Prozent. Besonders betroffen werden Nordwest-, West- und Südostbrandenburg sein. Im Winter und Frühjahr erhöht sich hier die Hochwassergefahr.

Für Hessen sind vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie die Einflüsse der vorhergesagten Klimaänderung auf die Grundwasser-Neubildung von 2011 bis 2050 simuliert worden. Im Landesdurchschnitt erhöht sie sich um 25 Prozent gegenüber der Messperiode von 1971 bis 1990. Dieser Mittelwert liegt über dem Mittelwert der Nassperiode 1981 bis 1990. Die Mittelwerte der Dekaden von 2031 bis 2040 und 2041 bis 2050 liegen deutlich über dem maximalen Wert der Feuchtdekade 1981 bis 1990. Simulationen für Feuchtperioden in der Zukunft übersteigen die Grundwasser-Neubildungsrate der feuchtesten Dekade zwischen 1971 bis 2000 um etwa 15 Prozent. Selbst die Grundwasser-Neubildung bei der Simulation von Trockenperioden liegt deutlich über dem Mittelwert von 1971 bis 2000.

Große Zunahmen der Grundwasser-Neubildung werden in den hessischen Mittelgebirgen, im Hessischen Ried, in der

Wetterau, im Limburger Becken und Kasseler Graben auftreten. Es gibt aber auch Bereiche mit einer Abnahme der Grundwasser-Neubildung im Nordosten Hessens.

Als mögliche Folgen der beschriebenen Entwicklung lassen sich

- ein größeres nutzbares Grundwasser-Dargebot,
- hohe Grundwasserstände mit Vernässung,
- eine erhöhte Stoffmobilisation - beispielsweise von Nitrat - aus dem Boden,
- sowie eine größere Verdünnung von Wasser-Inhaltsstoffen ableiten.
- Die Gefährdung grundwasserabhängiger Landökosysteme durch Austrocknen wird abnehmen.
- Der Ackerbau kann in manchen Bereichen durch Vernässung und Überflutung beeinträchtigt werden.
- Feuchtschäden an Gebäuden werden zunehmen.

Hochwässer verschieben die häufig durch menschliche Einflüsse geprägten Grundwasser-Systeme - wenn auch nur kurzzeitig - in Richtung naturnäherer Zustände. Folgende Vorgänge können jedoch - wie beim Elbehochwasser 2002 - lang anhaltende hohe Grundwasserstände verursachen: Niederschläge im Überflutungsgebiet, Überflutung der Nebengewässer, Rückstau im Hinterland, Speisung aus den geologischen Untergrundformationen.

Das Grundwasser wird in seiner Beschaffenheit durch Hochwasser verändert, wobei folgende Wirkungen von Bedeutung sind:

- Versickerung von Oberflächenwasser in den Untergrund,
- direkter Fluss von Oberflächenwasser in das Grundwasser an freiliegenden Stellen wie zum Beispiel Brunnen, Messstellen, Baugruben,
- Stoffeintrag aus Altlasten in aufsteigendes Grundwasser,
- Stoffaustrag aus defekter Kanalisation.

Die Beschaffenheit des Grundwassers wird durch Hochwasser nur kurzzeitig beeinflusst. Der gelöste organische Kohlenstoff steigt flächenhaft an. Die Leitfähigkeit des Grundwassers sinkt. Nach den Kriterien der EG-Wasserrahmenrichtlinie verschiebt sich der Grundwasserkörper in Richtung eines guten mengenmäßigen Zustandes.

Forderungen des BUND:

- In den Vernässungsgebieten müssen Fehler der Vergangenheit – wie die Trockenlegung von Feuchtgebieten zur ackerbaulichen Nutzung – rückgängig gemacht werden.
- Vernässte und häufig überflutete Ackergebiete sollten in Grünland oder Feuchtwälder umgewandelt werden.
- Trockenheitsgeschädigte Auwälder und Moore können durch verstärkte Wasserzufuhr wieder an ursprünglichere Standortverhältnisse herangeführt werden.
- In den Trockenregionen, vor allem in Ostdeutschland, müssen zukünftig verstärkt Maßnahmen zum Wasserrückhalt in der Fläche zur Unterstützung der Grundwasser-Neubildung durchgeführt werden.

Literatur

- Bronstert, Axel/Lahmer, Werner/Krysanova, Valentina: Klimänderung in Brandenburg und Folgen für den Wasserhaushalt, Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, 12 (3): 72 – 79 (2003)
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie : Integriertes Klimaschutzprogramm Hessen, Projektbaustein II: Klimawandel und Klimafolgen in Hessen, Abschlussbericht, Wiesbaden 2005
- Landeshauptstadt Dresden (Hrsg.): Auswirkungen des Hochwassers 2002 auf das Grundwasser, Dresden 2005
- Umweltbundesamt: Klimafolgen und Anpassung an den Klimawandel in Deutschland – Kenntnisstand und Handlungsnotwendigkeiten, Dessau 2005

4.2 Landwirtschaft

Nitrate und Pestizide – Grundwasserkiller Nr. 1

Von Ina Walenda

Die Landwirtschaft ist mit rund 54 Prozent der Landesfläche in Deutschland mit Abstand der größte Nutzer des Bodens. Ein jahrzehntelang nahezu flächendeckender Einsatz von Agrarchemikalien auf den Feldern hat zu enormen Belastungen des Grundwassers geführt: Vor allem Nitrate und Pflanzenschutzmittel (PSM) gelten als die Hauptbelastungsfaktoren aus diesem Sektor.

Trotz zahlreicher Regelungen auf EU-, Bundes-, Landes- und Regionalebene wie Wasserrahmenrichtlinie, Nitrat- und Pestizidrichtlinie, Düngeverordnung, Pflanzenschutz-

gesetz, „gute fachliche Praxis“ (GfP) oder Sonderregelungen für Wassergewinnungsgebiete, ist seit den 70iger Jahren keine Trendwende hinsichtlich des stofflichen Ausstrags von landwirtschaftlichen Flächen in das Grundwasser eingetreten.

Für Europa gilt: Das Grundwasser unter 87 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche enthält mehr als 25 Milligramm Nitrat pro Liter. Unter einem Viertel der landwirtschaftlichen Fläche wird sogar der Trinkwassergrenzwert von 50 Milligramm Nitrat pro Liter überschritten. In der Bundesrepublik sind es über 14 Prozent aller Messstellen, an denen der gesetzlich vorgeschriebene Grenzwert zum Teil sogar deutlich überschritten wird. Nitrate sind das Grundwasserproblem Nummer eins in ganz Europa! Für PSM gibt es laut Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und Umweltbundesamt (UBA, 2005) bei rund 20 Prozent aller Messstellen Befunde. Grenzwertüberschreitungen treten bei acht bis neun Prozent aller Messstellen auf und sind damit als sanierungsbedürftige Schadensfälle einzustufen. Bei einem Prozent der Messstellen werden Extrem-Konzentrationen mit PSM von mehr als einem Mikrogramm pro Liter festgestellt – der Grenzwert liegt bei 0,1 Mikrogramm pro Liter!

Die Grenzwertüberschreitungen existieren, obwohl Nitratrichtlinie und Pestizidrichtlinie der EU bereits 1991 in Kraft traten und man hier längst hätte Abhilfe schaffen müssen! Seit dem Jahr 2000 gibt es die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Sie fordert bis zum Jahr 2015 einen „guten chemischen Zustand“ für das Grundwasser. Noch ist allerdings die Landbewirtschaftung dafür verantwortlich, dass mehr als die Hälfte der so genannten Grundwasserkörper in Deutschland dieses Ziel nicht erreicht! Soll die WRRL umgesetzt werden, wird die landwirtschaftliche Praxis sich ändern müssen!

Wissen ist vorhanden

Die Ursachen der Emissionen aus der Landwirtschaft sind hinlänglich bekannt und spätestens seit Mitte der 1980er Jahre liegt ein fundierter Wissenstand über das Grundwasser schonende Bewirtschaftungsmaßnahmen und Anbau-

systeme vor. Die Konzentration der Tierhaltung und die Produktion enormer Güllemengen sind als Hauptursache der Nitrat-Belastung hervorzuheben. Ohne Obergrenzen bei der Tierbesatzdichte – beziehungsweise einer Reduktion der Güllemengen pro Flächeneinheit – ist eine Lösung der Stickstoff-Problematik kaum möglich. Dessen ungeachtet spielt bei gleicher Höhe der ausgebrachten Güllemengen die Art der Bewirtschaftung eine ganz wesentliche Rolle für das, was letztlich im Grundwasser ankommt. Bei Pflanzenschutzmitteln lassen sich Emissionen ohne Ertragsverluste für die Bauern um bis zu 30 Prozent verringern, wenn diese optimal angewendet werden.

Interessant, wenngleich zumeist wenig berücksichtigt in der Praxis, ist die Bedeutung von Bewuchsstrukturen (beispielsweise Acker oder Grünland) und Schutzstreifen (Baumreihen oder Bauminseln) für die Grundwasserqualität. Auch wirken sich Wiesen und kleine Wasserflächen inmitten von Feldern, die oberhalb von Wassereinzugsgebieten liegen, positiv auf die Chemie des vorbei fließenden Wassers und damit auf das Grundwasser aus. Es wurde beobachtet, dass zum Beispiel Nitrat-Konzentrationen beträchtlich abgebaut werden, sobald Grundwasser diese so genannten biologischen, geo-chemischen Barrieren passiert. Eine Abnahme von Phosphat-Konzentrationen unter den biologischen Barrieren erwies sich ebenfalls als offensichtlich. Ausgeräumte Landschaften, „Agrarsteppen“, sind daher nicht nur kontraproduktiv für das Überleben von Arten in der Agrarlandschaft, sondern ebenso für einen „guten chemischen Zustand“ des Grundwassers. Daher sollte ein Mindestanteil von fünf Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche für naturnahe Strukturelemente zur Verfügung stehen.

Gesetze gibt es reichlich

Die Ursachen der Grundwasserbelastungen liegen also keinesfalls im Bereich von Wissensdefiziten, aber auch nicht an einem Mangel an Gesetzen. Die Regeln der „guten fachlichen Praxis“ für die Landwirtschaft sind in Deutschland in der Düng-Verordnung, dem Bundesbodenschutzgesetz und im Bundesnaturschutzgesetz festgelegt, wenngleich durchsetzt mit einer Vielzahl an unbestimmten Rechtsbegriffen und Ausnahmetatbeständen. Über diese Vorschrif-

ten hinaus haben die Bundesländer eigene Regeln eingeführt, die in den Betrieben auf freiwilliger Basis angewandt werden sollen. Sie beruhen auf einem Beschluss der Agrarminister von 1993, den „Grundsätzen einer ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung“. Zur Kontrolle der GfP führen die Länder bislang lediglich Stichprobenkontrollen durch. Vor allem finden Kontrollen auf Verdacht, nach Anzeigen und als Anlasskontrollen statt, so bei der Beantragung von Ausnahme-Genehmigungen hinsichtlich bestimmter Vorschriften der Düng-Verordnung.

Im Zusammenhang mit dem überhöhten Stoffaustrag von landwirtschaftlich genutzten Flächen handelt es sich daher vielfach um Vollzugsdefizite! In Anbetracht der jahrzehntelangen Grenzwertüberschreitungen hätten Konsequenzen seitens der Behörden längst erfolgen müssen. Insbesondere das Fehlen eines systematischen Kontroll- und Sanktionssystems öffnet Tür und Tor für eine Nicht-Einhaltung der vereinbarten Grundsätze.

Die Grenzwerte sind schwach

Für das Grundwasser ist laut Wasserrahmenrichtlinie und Grundwasserrichtlinie bis zum Jahr 2015 der „gute chemische Zustand“ zu erreichen. Was das im konkreten Fall heißt, ist ein anhaltender Diskussionsprozess. Eins steht für den Grundwasserschutz und den Schutz der mit ihm im Austausch stehenden Ökosysteme jedoch fest: Bleiben die Qualitätsnormen von 50 Milligramm pro Liter für Nitrat beziehungsweise 0,1 Mikrogramm pro Liter für PSM bestehen und ändert sich die „gute fachliche Praxis“ in den Betrieben und deren Kontrolle nicht, ändert sich auch an den Grundwasserbelastungen nichts. Unter diesen seit langem gültigen Vorgaben ist die Problematik eines zu hohen Stoffeintrags schließlich erst eingetreten. Mit dieser Gesetzgebung sind Nährstoffüberschüsse von 117 Kilogramm je Hektar bei intensiver Landwirtschaft Realität geworden!

Zur Umsetzung der WRRL kann es auch nicht genügen, Maßnahmen allein in von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Regionen zu treffen. Der Nitratgrenzwert von 50 Milligramm pro Liter ist eine äußerst schwache Qualitätsnorm. Dieser Wert ist ausschließlich humantoxikolo-

gisch begründet, also nur unschädlich für den gesunden erwachsenen Menschen. Aus ökotoxikologischer Sicht – das heißt zum Schutz der Gewässer vor Eutrophierung durch Nitrat-Einträge aus dem Grundwasser und somit zum Schutz von Lebensgemeinschaften – weisen schon Werte von mehr als 25 Milligramm Nitrat pro Liter auf eine übermäßige Belastung hin. Dies bleibt nicht ohne nachteilige Wirkung auf Ökosysteme, die an niedrige Nährstoff-Konzentrationen angepasst sind. Wie niedrig eine akzeptable Nitrat-Qualitätsnorm ausfallen muss, bedarf allerdings einer Prüfung in Anlehnung an die jeweilige natürliche Hintergrundbelastung. Maßnahmen sollten daher nicht erst dann getroffen werden, wenn das „Kind schon in den Brunnen gefallen ist“, sondern viel früher.

Belastungsklassen für Nitrat im Grundwasser

| Nitratgehalt (mg pro Liter) | Bewertung |
|--------------------------------|---|
| bis 10 | keine Belastung (kann auch in natürlichen bzw. naturnahen Ökosystemen vorkommen) |
| mehr als 10 bis 25 | mäßige Belastung (anthropogen erhöht, Nutzungseinfluss erkennbar) |
| mehr als 25 bis 50 | übermäßige Belastung (noch unterhalb des Trinkwassergrenzwertes, deutlich anthropogen erhöht) |
| mehr als 50 | starke Belastung (oberhalb des Trinkwassergrenzwertes, anthropogen sehr stark erhöht) |

Quelle: LANU Kiel, 2004

Aufgrund eines ständigen stofflichen Austausches zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern genügt die Einhaltung des 0,1 Mikrogramm-Grenzwertes der Pestizidrichtlinie nicht: Ein PSM, welches im Austausch mit angrenzenden Oberflächengewässern steht, könnte örtlich bestimmte Spezies in diesem angrenzenden Oberflächengewässer und grundwasserabhängigen Ökosystem negativ beeinflussen. Daraus resultiert, dass der Grundwasserstandard von 0,1 Mikrogramm pro Liter gebietsweise strenger gefasst werden muss. Das gilt vor allem für ökologisch sensible Gebiete. Die Qualitätsnorm für PSM muss zudem alle toxisch relevanten Stoffwechselprodukte und Abbau- und Reaktionsprodukte umfassen sowie einen Summen-grenzwert – von 0,5 Mikrogramm pro Liter – benennen. Pestizide, die als „vorrangig gefährliche Substanzen“ geführt werden, müssen von einer Anwendung in den Betrieben generell ausgeschlossen werden.

In Trinkwassergewinnungsgebieten muss der PSM-Standard schon aus Vorsorgegründen strenger gesetzt werden, aber auch um Aufbereitungskosten zu sparen. Schließlich hat laut WRRL der Verursacher die Kosten für die Aufbereitung zu übernehmen und nicht der Verbraucher.

Die Qualitätsnormen für Nitrat und PSM sind auch im Zusammenhang mit dem in der EG-WRRL geforderten Verschlechterungsverbot zu bewerten. Ausgangspunkt für das Grundwasser-Verschlechterungsverbot dürfen keinesfalls 50 Milligramm pro Liter für Nitrat beziehungsweise 0,1 Mikrogramm für PSM sein! Nur die an den Messstellen tatsächlich erhobenen Werte sollten als Maßstab herangezogen werden (zum Beispiel 30 Milligramm pro Liter für Nitrat). Andernfalls wäre ein „Auffüllen von Schadstoffen“ bis zum Grenzwert und somit eine reale Verschlechterung doch noch möglich (hier um 20 Milligramm pro Liter für Nitrat).

Aufgrund des Verschlechterungsverbotes tragen zum Beispiel Neubauten zusätzlicher Intensiv-Tierhaltungsanlagen nicht zur Umsetzung der WRRL bei – erst recht nicht solche, wie in der Größenordnung der neuen Bundesländer mit zum Teil 200.000 Schweinemastplätzen! Vor allem die staatliche finanzielle Unterstützung der Tierhaltung,

die Agrarinvestitionsförderung, konterkariert die Ziele des Grundwasserschutzes. Bei entsprechenden Planungen vor Ort darf diese Argumentation – Grundwasserbelastung durch zusätzliche Emissionen – nicht länger unberücksichtigt bleiben.

Kein Sonderstatus für die Landwirtschaft

Forderungen nach Ausnahmen für die Landwirtschaft, wie das Aufbringen von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln per definitionem nicht als indirekte Einleitung, also als Einleitung von Schadstoffen durch den Boden in das Grundwasser, gelten zu lassen, würden den Vermeidungsansatz und damit das Anliegen der WRRL ins Gegenteil verkehren: Die Landwirtschaft erhielte die Option zum Einschleusen von Stoffen in das Grundwasser ohne Berücksichtigung verbindlicher Bewirtschaftungsstandards. Zwar werden in der WRRL explizit nur direkte und nicht indirekte Einleitungen verboten, dennoch ignorierte man damit die Vorgabe der WRRL, Verschlechterungen zu verhindern. Ebenfalls unberücksichtigt bliebe die Vorgabe, den Verursacher von Gewässerbelastungen in die Verantwortung zu nehmen. Vor dem Hintergrund des hohen Flächenanteils der Landwirtschaft darf es hier keine Lizenz für Grundwasser-Verschmutzungen geben.

Im krassen Widerspruch zur Intention der WRRL steht die Forderung von Agrarlobbyisten, für Grundwasserkörper unterhalb landwirtschaftlicher Nutzflächen generell nur ein „gutes chemisches Potential“ gelten zu lassen – also eine Option, in bestimmten Fällen geringere Qualitätsstandards zu ermöglichen, wie sie bei Oberflächengewässern besteht. Dadurch würde der „gute chemische Zustand“ für rund 54 Prozent der Gesamtfläche von Deutschland von vornherein keine Gültigkeit besitzen und der „gute ökologische Zustand“ für alle Gewässer wäre in ländlichen Regionen nicht realisierbar! Dieses ist unvereinbar mit der laut EU-WRRL vorgesehenen Anwendung des Verursacherprinzips und stellt eine große Gefahr für unser Trinkwasser dar.

Es muss sofort gehandelt werden

Grundwasser ist ein träges Medium. Es besitzt lediglich eine geringe Selbstreinigungskraft, denn es ist ausgesprochen arm an Mikroorganismen. Die Verweilzeit des Grundwassers im Untergrund liegt oft im Bereich von Jahrzehnten und mehr. Bei Nitraten und PSM ist als spezieller Aspekt zu beachten, dass diese erst mit starker zeitlicher Verzögerung vom Boden in das Grundwasser gelangen. So gelangt Nitrat in schweren Böden bis zu 40 Jahre später ins Grundwasser! PSM werden zudem im Grundwasser extrem langsam abgebaut. So sind viele im Grundwasser gegenwärtige Pestizide bereits seit Jahren nicht mehr zugelassen.

Auch die Abhängigkeit intakter Lebensgemeinschaften und der Oberflächengewässer von einer guten Grundwasserqualität darf nicht vergessen werden: Wo das Grundwasser verunreinigt ist, kann es bei seinem Übertritt in ein Oberflächengewässer das gesamte Ökosystem schädigen (siehe Beitrag von Jochen Beug, unter 2.3). Je länger mit effektiven Maßnahmen zur Begrenzung des Stoffaustags gewartet wird, desto länger wird das Ziel der WRRL „guter ökologischer Zustand“ über 2015 hinausgeschoben.

Forderungen des BUND:

• Agrarförderpolitik umstellen

Das WRRL-Ziel „guter ökologischer Zustand“ muss in die Agrarförderung integriert werden. Mehr als die Hälfte des EU-Etats fließt in die Landwirtschaft. Die Gesellschaft kann verlangen, dass diese Finanzmittel aus Steuergeldern ausschließlich den Landwirten gewährt werden, die gesellschaftlich akzeptierte Leistungen erbringen, also grundwasserträglich wirtschaften – dies insbesondere in Zeiten, in denen bei allen anderen Branchen Beihilfen rigoros gestrichen werden.

• Fördern und Fordern

Steuergelder darf es nur für Leistungen geben, die über den gesetzlichen Anforderungen liegen, keinesfalls jedoch als „Belohnung“ für die alleinige Einhaltung

bestehender Rechtsnormen. Eine Kosten-Verlagerung vom Verursacher Landwirtschaft auf Wasserwerke und Steuerzahler, die zum Beispiel die Trinkwasseraufbereitung und Reparaturen an Ökosystemen bezahlen, oder auf das Gesundheitswesen darf es vor dem Hintergrund der WRRL nicht länger geben.

• **Fiskalische Lenkungsinstrumente nutzen**

Statt geltende Gesetze durch Ausnahme-Regelungen zu umschiffen, sind für eine gute Grundwasserqualität vielmehr fiskalische Lenkungsinstrumente wie Stickstoff- oder Nährstoffsteuer, Gebühren für Nährstoffüberschüsse, PSM-Steuer und sich überproportional erhöhende Gebühren bei wachsenden Entnahmemengen zur Vorsorge zu etablieren. Im Falle einer „Nachsorge-Notwendigkeit“ muss die Landwirtschaft sich an den Kosten für die Trinkwasseraufbereitung beteiligen. Für den Verbraucher ist Vorsorge gegen zuviel Nitrat um ein Vielfaches günstiger als die Nachsorge – wie zum Beispiel die teure Aufbereitung des Trinkwassers!

• **Eine grundwasserfreundliche „gute fachliche Praxis“**

Dreh- und Angelpunkt zum Schutz des Grundwassers beziehungsweise einer Begrenzung des stofflichen Ausstrags verursacht durch Landbewirtschaftung ist die Umsetzung einer flächendeckend greifenden, dem Stand der Technik entsprechenden, konkret definierten, rechtsverbindlichen „guten fachlichen Praxis“. Das bedeutet in der Regel flächendeckende Extensivierung, insbesondere Abstockung der Viehbestände, Reduzierung des Einsatzes von Agrarchemikalien, an den Stand der Technik angepasste Applikationstechniken für Dünger und PSM sowie Änderung der Anbaubedingungen und Flächenumwandlungen. Damit ist auch die Akzeptanz geringerer Erträge verbunden. Insbesondere dürfen Landschaften mit all ihren Elementen und Landwirtschaft nicht noch weiter auseinander dividiert werden, sondern gehören ineinander verwoben.

• **Politischer Wille ist gefragt!**

Mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der Forderung nach einem „guten ökologischen Zustand“ für alle

Gewässer steht zunächst nur ein weiteres Instrument zur Lösung dieser Probleme zur Verfügung. Mit dem Ordnungsrecht allein ist solange kaum ein ausreichender Grundwasserschutz zu erreichen, wie weder eine Einsicht in die Notwendigkeit noch politischer Wille zur Umsetzung vorhanden sind. Denn bislang war in der Landwirtschaft weniger ein Mangel an Gesetzen die Ursache für geringe Änderungen beim Grundwasserschutz, vielmehr waren es Defizite beim Vollzug derselben. Um dem zukünftig entgegenzuwirken, muss unter anderem der Rechtsanspruch auf Öffentlichkeitsbeteiligung der WRRL (Artikel 14) in allen Ländern und Bundesländern umgesetzt und genutzt werden.

• **Jeder Einzelne kann handeln!**

Der „gute chemische Zustand“ ist nicht allein Sache der Landwirte, der Politik, des Ordnungsrechtes und seinem Vollzug, sondern ist insbesondere eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe: Verbraucher müssen überzeugt und motiviert werden, grundwasserfreundlich erzeugte Lebensmittel nachzufragen. Nichtsdestotrotz wird der Konsum solcher Produkte allein, kaum zur Reduktion diffuser Belastungen aus der Landwirtschaft genügen. So unbequem das Resümee klingen mag: Wenn es die Gesellschaft mit dem „guten ökologischen Zustand“ für alle Gewässer ernst meint, ist jeder einzelne gefragt, seine Essgewohnheiten in Richtung weniger Fleischkonsum umzustellen.

Literatur

- Europäisches Umweltbüro, Die Grünen im Europaparlament, Handbuch zu EU-Wasserpolitik im Zeichen der EU-Wasserrahmenrichtlinien, 2002
- LAWA: Gewässerschützende Landbewirtschaftung in Wassergewinnungsgebieten, Projektbericht
- LAWA: Gemeinsamer Bericht von LAWA und LABO zu Anforderungen an eine nachhaltige Landwirtschaft aus Sicht des Gewässer- und Bodenschutzes vor dem Hintergrund der Wasserrahmenrichtlinie, 2002
- BERNET Gesamtbericht: Strategien für ein verbessertes Eutrophierungsmanagement im Ostseeraum, ISBN 87-7343-469-8, 2001
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein, Ermittlung der Gefährdung des Grundwassers, Bewertungsschema – chemischer Zustand, 2003
- Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz: NIA Berichte, Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz, 15. Jahrgang, Heft 2, 2002

- Akademie für Technikfolgenabschätzung Baden-Württemberg, Umsetzungsdefizite bei der Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers, 2002
- Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Landwirtschaft und Grundwasser, Veranstaltungsdokumentation vom Dezember 2001, ISBN: 3-923339-91-7, 2003
- BUND, Positionspapier zur Novellierung der Düngeverordnung
- PAN, Stellungnahme zum Entwurf Grundsätze für die Durchführung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz des BMVEL, 2004 und
- PAN, Stellungnahme zum „Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz“ des Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL), 2004
- BMVEL, Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz – Nachhaltige Landwirtschaft – vorsorgender Verbraucherschutz – Schutz des Naturhaushalts, 2004
- EURONATUR, Abl, Gemeinsames Papier von Verbänden aus Umwelt- und Naturschutz, Tierschutz und Landwirtschaft: Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland, Spielraum nutzen für mehr Umwelt-, Verbraucher- und Tierschutz und mehr soziale Gerechtigkeit in der Landwirtschaft, 2003
- EURONATUR, Abl, Gemeinsames Papier von Verbänden aus Umwelt- und Naturschutz, Tierschutz und Landwirtschaft: Die finanzielle Vorausschau der EU 2007 – 2013, 2005
- BUND, Wasserschutz durch ökologischen Landbau, Leitfaden für die Wasserwirtschaft, 1997

4.3 Wald

Grundwasserschäden durch Forstwirtschaft

Von Jochen Beug

Wald - mit diesem Begriff verbinden wir rauschende Blätter, röhrende Hirsche und kristallklares Quellwasser, kurzum: intakte Natur. Hier kann sich der Großstädter von den Strapazen seines stressigen Daseins in der Asphaltwüste erholen, seine Seele baumeln lassen und neue Kräfte sammeln, um sein naturfernes Leben erfolgreich zu meistern.

Aber hält unser Wald, was er verspricht?

Wer beobachtet, wie sich der futuristisch anmutende Harvester durch den Fichtenforst sägt, der Forwarder die Baumstämme zu den Waldwegen bringt und ganze Flotten schwerer LKWs das Holz aus dem Wald herausfahren, dem kommen erste Zweifel an der Naturverträglichkeit derartigen Handelns. Hierzu einige Zahlen: Rund 30 Prozent Deutschlands – das sind 10,5 Millionen Hektar – sind von Wald bedeckt. Spitzenreiter ist Bayern mit über 2,5 Millionen Hektar, gefolgt von Baden-Württemberg, Niedersachsen und Brandenburg. Erschlossen wird dieser Wald

durch ein engmaschiges Netz an befestigten Fahrwegen und meist unbefestigten Rückewegen, insgesamt 1.147.000 Kilometer laut Bundeswaldinventur. Dazu kommen weitere 62.000 Kilometer an Fuß-, Rad- und Reitwegen. Aneinandergereiht kann man diese Wege – natürlich rein theoretisch – 30 Mal um den Erdäquator wickeln.

Eine derartig große Fläche versiegelten oder zumindest stark verdichteten Bodens führt naturgemäß zu erheblichen Beeinträchtigungen des Ökosystems. Augenscheinlich ist der Einfluss der geschotterten oder asphaltierten Fahrwege auf Vegetation, Boden und Wasserhaushalt. Betrachten wir nur die befestigten Fahrwege, muss deutschlandweit von mindestens 180.000 Hektar Fläche ausgegangen werden, die versiegelt ist und dementsprechend keine Vegetation oder lediglich artenarme Trittschneisen aufweist. Das entspricht der doppelten Fläche von Berlin! Entwickelte Bodenschichten fehlen, da sie zur Anlage des Weges abgegraben oder überdeckt wurden. Wichtige Funktionen des Oberbodens, insbesondere die Filterwirkung gegenüber Nähr- und Schadstoffen, die über Niederschläge eingetragen werden, entfallen. Das sich neu bildende Grundwasser ist stärker verunreinigt, die Qualität des entnommenen Trinkwassers geringer und die angebundenen aquatischen und semiaquatischen Ökosysteme, ohnehin schon durch vielfache Einflüsse beeinträchtigt, unterliegen einer zusätzlichen stofflichen Belastung.

Kaum zu glauben, aber wahr: Befestigte Forstwege tragen aufgrund ihrer unglaublichen Streckenlänge von 512.000 Kilometern – die Gesamtlänge der deutschen Autobahnen beträgt lediglich 12.174 Kilometer – unmittelbar dazu bei, dass sich die Qualität des Grundwassers verschlechtert. Effekte, die von der Verwitterungslösung des Straßenkörpers ausgehen, sind dabei noch nicht berücksichtigt. Auch die Auswirkungen der Flächenversiegelung auf oberflächliche Abflüsse – Stichwort Hochwasser – wären ein weiteres Thema ...

Betrachten wir die Rückewege, deren Gesamtlänge deutschlandweit immerhin 635.000 Kilometer beträgt. Diese Wege werden von Ernte- und Rückemaschinen befahren, um Bäume zu fällen und aus dem Bestand zu

ziehen. In der Regel sind sie nicht oder nur abschnittsweise befestigt, so dass einer ungestörten Versickerung des Niederschlagswassers und der Neubildung eines qualitativ hochwertigen Grundwassers nichts im Wege zu stehen scheint. Wissenschaftliche Studien belegen jedoch, dass bereits nach einmaligem Befahren einer Rückegasse nachhaltige Störungen des Bodengefüges verursacht werden. Mehrmaliges Befahren – vor allem bei nasser Witterung – führt zur kompletten Umlagerung des Oberbodens. Je nach Boden- und Geländetyp kommt es zu massiven Verdichtungen, das heißt zu einer Abnahme des Grobporenanteils, der organischen Substanz und damit der mikrobiellen Aktivität, zu Tonverlagerung, Hydromorphierung, Erosion und vielem anderen mehr.

Dies alles deutet darauf hin, dass auch Rückewege einen erheblichen Anteil an einer verminderten Filter- und Pufferwirkung des Oberbodens und damit an einer Verschlechterung der Grundwasserqualität haben. Wie bei den befestigten Forstwegen ist auch hier die beachtliche Gesamtlänge von 635.000 Kilometern von entscheidender Bedeutung, da sich selbst kleinste Effekte in der Summe zu erheblichen Beeinträchtigungen aufaddieren.

Noch ein weiteres Thema: Welchen Einfluss hat eigentlich der Waldaufbau auf die Grundwasserqualität? Von Nadelbaumbestockungen, insbesondere Fichte und Kiefer ist bekannt, dass sie zur Bildung von Rohhumusdecken führen. Die Nadelstreu, die auf den Boden gelangt, ist schwer abbaubar, bildet oft mächtige, verfilzte Auflagen, unter denen nahezu keine wühlenden und bodenvermischenden Bodentiere vorkommen. Der humose A-Horizont ist geringmächtig oder fehlt ganz; niedrige pH-Werte führen zur Verlagerung von Tonmineralen und organischer Substanz bis hin zur Auswaschung von toxischen Substanzen wie Aluminium, Eisen und Mangan. Die Filterwirkung gegenüber Nähr- und Schadstoffen ist gering, die Belastung des sich bildenden Grundwassers entsprechend hoch.

Auch hier verdeutlicht der Blick in die Statistik der Bundeswaldinventur, wie sich die Situation in der Realität darstellt: Deutschlandweit stehen auf etwa 6,4 Millionen Hektar Nadelwälder, insbesondere Fichten- und Kiefernfor-

sten. Das entspricht 62 Prozent der gesamten Waldfläche. Natürlicherweise – sprich ohne forstliche Beeinflussung – gäbe es lediglich drei Prozent Nadelwälder, vornehmlich in den Hochlagen Baden-Württembergs, Bayerns und Thüringens. Daraus folgt, dass wir auf der gigantischen Fläche von sechs Millionen Hektar – das entspricht der Größe Sri Lankas – eine Verschlechterung der Grundwasserqualität aktiv herbeiführen und mit Blick auf das profitable Holzgeschäft wissentlich in Kauf nehmen.

Diese Mängelliste der Einflüsse forstwirtschaftlichen Handelns auf die Grundwasserqualität ließe sich durch die Betrachtung der Baumartenzusammensetzung, der Altersklassen, des Einflusses von Ruderalisierungseffekten, oder der Verwendung von Bauschutt für den Wegebau beliebig weiterführen. An den gewählten Beispielen Walderschließung und Waldaufbau wird jedoch deutlich, dass unser Wald eben nicht als idyllische Naturoase, sondern vielmehr als eine den wirtschaftlichen Erfordernissen der Forstbetriebe angepasste Industriefläche angesehen werden muss. Auch wenn die von ihm ausgehenden Umweltschäden lokal betrachtet eher extensiven Charakter haben, so ist der Gesamtschaden dennoch immens – wirken diese Schäden doch auf 30 Prozent der bundesdeutschen Fläche.

Forderungen des BUND:

- Wälder sind keine Holzfabriken, sondern artenreiche, höchst komplexe Ökosysteme mit entscheidender Bedeutung für die Qualität unserer Gewässer. Hierfür gilt es ein entsprechendes Bewusstsein bei den politisch Verantwortlichen zu schaffen. Bedauerlicherweise scheint sich der Staat aus seiner Verantwortung für den Wald mehr und mehr auszuklinken, man denke beispielsweise an die Umstrukturierungen in der bayerischen Forstverwaltung.
- Der derzeitige Trend hin zu einer auf Großmaschinen ausgelegten, technischen Überformung unserer Wälder ist unbedingt zu stoppen. Offensichtlich fehlt es in der Forstwirtschaft vielerorts noch an intelligenten Konzepten, ökologische Qualitätsstandards zu wahren. Zu fordern ist daher eine qualifizierte, behördlich kontrol-

lierte Erschließungsplanung, die von den Waldbesitzern vorzulegen ist und einen minimalen Flächenverbrauch als oberstes Gebot berücksichtigt. Daraus ergeben sich dann eben – je nach Standort und Waldtyp – kleinere oder größere Bereiche, die nicht mit Großmaschinen erreicht werden können. Wer dort ernten will, muss die Seilwinde oder das gute alte Rückepferd bemühen.

- Deutschland braucht endlich ein flächendeckendes, kohärentes Netz von Naturwaldparzellen. Die immense Bedeutung alter Waldstandorte mit einem ausreichend hohen Anteil an alten und toten Bäumen in kontinuierlicher Abfolge über sehr lange Zeiträume ist möglicherweise noch nicht jedem Forstwirt/jeder Fortwirtin gegenwärtig ...
- Der Umbau von Nadelwäldern in naturnahe Laubwälder auf potentiellm Laubwaldgebiet wird zwar vielerorts lautstark verkündet, scheint aber in der Realität noch in frühesten Kinderschuhen zu stecken. Hierzu fordern wir verstärkte und nachhaltige Bemühungen auf allen Ebenen! Insbesondere staatliche Programme sollten mit gutem Vorbild voranschreiten, anstatt – wie beispielsweise das niedersächsische LÖWE-Programm – den Anbau der Douglasie, einer ausländischen und noch dazu invasiven gebietsfremden Art, aktiv zu fördern.

4.4 Flächenverbrauch

Flächenverbrauch und Grundwasserschutz

Von Siegfried Bauer

Der Grundwasserhaushalt wird in quantitativer und qualitativer Hinsicht in hohem Ausmaß durch die zunehmende Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr beeinflusst, ebenso durch die ökologischen Funktionen des Bodens, des Boden-Wasserhaushalts, der Oberflächengewässer und die Flora und Fauna. Obwohl es sich formal um eine andere Nutzung handelt, wird häufig von Flächenverbrauch gesprochen. Gemeint ist damit nicht der „Verbrauch“ der Fläche selbst, die natürlich nicht verbraucht

werden kann, sondern der Verbrauch beziehungsweise die weitgehende Zerstörung der ökologischen Funktionen des Bodens.

Störungen des Grundwasserhaushalts durch Siedlungs- und Verkehrsflächen

Im Hinblick auf den Grundwasserhaushalt liegen die Störungen vor allem in der Flächenversiegelung begründet. Es sind zwar nicht alle Flächen versiegelt, die statistisch unter Siedlungs- und Verkehrsfläche erfasst werden, aber der Siegelungsgrad von etwa 50 Prozent bringt zahlreiche Störungen mit sich. Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche führt zu einer Verminderung von überwiegend ertragsreichen günstigen landwirtschaftlichen Flächen und damit zu einer Verminderung der natürlichen Versickerung von Regenwasser. Das hat erhöhte Abflüsse von Wasser in Kanäle und Flüsse zur Folge, wodurch sich die Grundwasserneubildungsrate drastisch verringert.

Ausmaß und Bedeutung des Flächenverbrauchs

In Deutschland werden täglich etwa 100 Hektar freie, meist landwirtschaftlich genutzte Fläche verbaut. Etwa 80 Prozent der Flächen werden in die Ausdehnung der Siedlungen und etwa 20 Prozent in die Zunahme von Verkehrsflächen umgewidmet. Diese Entwicklung hat dazu geführt, dass der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Laufe der letzten 50 Jahre von etwa sieben auf heute zwölf Prozent der Gesamtfläche angestiegen ist.

Ursachen des Flächenverbrauchs

Eine wirksame Therapie für eine Verminderung der Flächeninanspruchnahme muss zunächst die Ursachen für die derzeitige Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche identifizieren. Im Wesentlichen lassen sich vier Ursachenkomplexe für den „Flächenverbrauch“ unterscheiden, wobei dahinter verschiedene Einzelursachen stehen:

- Sozioökonomische Triebkräfte
- Raumplanung und Siedlungsstrukturkonzepte
- Staatliches Subventions- und Steuersystem
- Bodenmarkt

Forderungen des BUND:

Durch folgende Lösungsmöglichkeiten kann der Flächenverbrauch zugunsten eines wirkungsvollen Grundwasserschutzes vermindert werden:

- Vollständige Abschaffung der Entfernungspauschale,
- Komplette Abschaffung der Eigenheimförderung,
- Abschaffung der Grunderwerbsteuer, zumindest für den Erwerb von Altwohnungen und –häusern,
- Verbesserung der Abschreibungsfristen auf Gebäude im Innenbereich, um die Innenentwicklung attraktiver zu gestalten.
- Weiterentwicklung und konsequent umweltbezogene Ausgestaltung der Ökosteuer.
- Verbesserung, Aufstockung und konsequente Weiterentwicklung der Städtebauförderung und der Dorferneuerungsprogramme.

Literatur

- BUND Position „Zukunftsfähige Raumnutzung: Boden gut machen – Vom Flächenverbrauch zum Flächenkreislauf: Umsteuern zu einer zukunftsfähigen Raumnutzung.“ Positionspapier Nr. 40, Berlin 2004“

4.5 Verkehr

Vom Auspuff ins Grundwasser

Von Hans-Joachim Grommelt

Die Regulierung des Schadstoff-Ausstoßes aus Kraftfahrzeugen in die Luft ist bisher hauptsächlich unter den Gesichtspunkten der Atemluft-Belastung oder von Waldschäden beurteilt worden. Dabei wurde seine Grundwasser-Gefährdung nicht angemessen berücksichtigt.

Belastung des Grundwassers durch Autoabgase

Bei der Belastung des Grundwassers sind Schadstoff-Abgaben des Straßenverkehrs über die Atmosphäre nicht zu vernachlässigen. Sie reagieren in der Luft miteinander, werden dort mit den Niederschlägen ausgewaschen und sickern ins Grundwasser. Der Straßenverkehr hat einen

Anteil von fast der Hälfte beim Gesamtausstoß von Stickstoffoxiden in die Atmosphäre. Sie tragen – neben den Belastungen aus der Landwirtschaft – wesentlich zum flächenhaften Nitrat-Eintrag ins Grundwasser bei.

Auch große Mengen flüchtiger organischer Verbindungen werden zu 40 Prozent durch den Straßenverkehr in die Atmosphäre abgegeben. So ist er die bedeutendste Benzol-Quelle. Toluol und Benzol werden in der Troposphäre durch photochemische Reaktionen mit Stickstoffoxiden und Hydroxylradikalen zu Nitrophenolen und Methylnitrophenolen umgewandelt. Sie sind besser wasserlöslich als die Ausgangssubstanzen und können mit den Niederschlägen ausgewaschen werden. Es entstehen dabei auch Verbindungen, die bis Mitte der 1980er Jahre als Wirkstoffe für Pflanzenbehandlungsmittel verwendet wurden. Im Grund- und Quellwasser wurde bei systematischen Untersuchungen neben einer anderen Verbindung ein solcher ehemaliger Wirkstoff nachgewiesen. Seine Konzentration nimmt vom Niederschlags- beziehungsweise Kronentraufwasser über Bodensickerwasser zum Grund- und Quellwasser zu. Dies wird auf Umwandlungen während der Bodenpassage zurückgeführt.

Die Nitro- und Methylnitrophenole werden über den Magen-Darm-Trakt aufgenommen. Ihre akute Giftigkeit ist mittel bis stark. Sie beruht auf der Fähigkeit zur Methämoglobin-Bildung, wodurch der Sauerstoff-Transport im Blut erschwert wird. Fast alle Verbindungen dieser Gruppe wirken im bakteriellen Test erbgutverändernd. Für viele Verbindungen dieser Gruppe ist im Tierversuch eine krebserregende Wirkung nachgewiesen.

Als Ersatz für die umweltschädlichen bleiorganischen Verbindungen und für das krebserregende Benzol wird seit Anfang der 1990er Jahre Methyl-tertiär-butyl-ether (MTBE) den Kraftstoffen zugemischt. Superkraftstoffe können bis zu 15 Prozent MTBE enthalten. In die Atmosphäre gelangt ein Teil des MTBE beim Tanken wegen seines sehr hohen Dampfdruckes. Ein Teil wird vom Regen aus der Luft aufgenommen und in den Boden eingeschwemmt. MTBE adsorbiert nur schwach am Boden, er lagert sich hier kaum an, und gelangt schnell ins Grundwasser. Sein weit verbreiteter Einsatz, seine hohe Mobilität und Persistenz

führen dazu, dass in vielen Siedlungsbereichen, aber auch in ländlichen Grundwasserleitern bereits MTBE in niedrigen Konzentrationen nachgewiesen werden kann.

Direkte Grundwasser-Belastungen von Straßen

Belastungen für Böden und Grundwasser in der Nähe von Straßen stammen vom Abrieb der Reifen (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink), von der Fahrbahn (Calcium, Magnesium, Silicium, Chrom, Kupfer, Nickel) und von Bremsbelägen (Blei), aus Tropfverlusten von Ölen, Schmierfetten, Kraftstoffen (Benzol, Toluol, Xylol, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Vanadium), von Frostschutz- und Reinigungsmitteln (Tenside) sowie aus Korrosionsprodukten der Fahrzeuge (Eisen, Mangan, Aluminium). Jahreszeitlich bedingt gelangen Auftausalze (Natriumchlorid), daneben Markierungsfarben (Titanioxid) und Reinigungsmittel (Tenside) für Verkehrsschilder und Leitpfosten in die Umwelt.

Die Konzentration straßenspezifischer Schadstoffe in Böden ist im zwei Meter breiten Bereich neben der Straße am höchsten. Im etwa zehn Meter breiten Spritzwasserbereich reichern sich mobile und immobile Schadstoffe im Boden an. Durch Windverdriftung können die Stoffe über 50 Meter weit transportiert werden. Wasserlösliche Bestandteile wie Natrium, Chlorid und Borat sind verhältnismäßig mobil und können schnell ins Grundwasser gelangen. Bei Versauerung pufferschwacher Böden oder durch andere Veränderungen der Bodenverhältnisse können festgelegte Stoffe wie Schwermetalle oder Aluminium mobilisiert werden und ins Grundwasser sickern.

Weitere Belastungen: In Grundwassern, die von Straßen beeinflusst werden, können die elektrische Leitfähigkeit, der Abdampfdruck, die Oxidierbarkeit, der biochemische Sauerstoffbedarf und der organische Kohlenstoff erhöht sein.

Forderungen des BUND:

- Weitere Verminderung des Ausstoßes von Luftschadstoffen aus Kraftfahrzeugen auch unter dem Gesichtspunkt des Grundwasserschutzes.

- Umfassende Überprüfung aller Umweltauswirkungen vor dem Einsatz neuer Chemikalien.

Literatur

- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Flächendeckend wirksamer Grundwasserschutz, Sondergutachten, Stuttgart 1998
- www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/grundwasser/mtbe.htm

4.6 Altlasten

Wie Müll dem Grundwasser schadet

Von Ingo Valentin

Die über 150-jährige Industriegeschichte hat deutliche Spuren hinterlassen. Bis in die jüngere Vergangenheit wurden umweltgefährdende und gesundheitsschädliche Stoffe sorglos eingesetzt, Produktionsabfälle und Müll in Kiesgruben verkippt. Der Begriff „Altlasten“ ist jünger als man denkt: Eine Wohnanlage in Bielefeld-Brake, auf einer mit Industrie- und Gewerbemüll verfüllten ehemaligen Tongrube errichtet, und eine Deponie im Hamburger Stadtteil Georgswerder machten Anfang der 1980er Jahre bundesweit Schlagzeilen. Erst seit 1972 regelt ein bundesweites Abfallgesetz das Ablagern von Müll. Davor galt die Devise: „Aus den Augen, aus dem Sinn.“ Doch es sind nicht nur die wilden Müllkippen – Altablagerungen genannt –, die zu einer Vergiftung des Bodens geführt haben. Auch an alten Industrie- und Gewerbestandorten kann der Boden in erheblichem Maße mit Schadstoffen belastet sein. Große Mengen an Schadstoffen sind hier durch defekte Anlagen, undichte Kanäle und den unsachgemäßen Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen in den Untergrund gelangt. Diese so genannten Altstandorte sind überall in Deutschland zu finden. Die Zahl der altlastverdächtigen Standorte insgesamt liegt für Deutschland bei weit über 230.000. Doch es sind nicht nur die ehemaligen Industrieanlagen, sondern in großem Maße haben Dienstleistungsbetriebe, wie beispielsweise der chemischen Reinigung oder der Autowerkstatt „um die Ecke“ zu Verunreinigungen beigetragen.

Vor diesem Hintergrund sind in der Vergangenheit eine Vielzahl punktueller Schadstoffeinträge in das Grundwasser und großflächige Grundwasserverunreinigungen entstanden. Heute wird die Altlastenbearbeitung durch das 1999 in Kraft getretene Bundes-Bodenschutzgesetz geregelt. Bei eingetretenen Grundwasserverunreinigungen richten sich die materiellen Anforderungen an die Sanierung nach den Vorgaben des Wasserrechtes.

Schadstoffe und ihr Verhalten im Grundwasser

Häufig in Altlasten vorkommende Schadstoffe, die zu erheblichen Verunreinigungen des Grundwassers führen können, sind CKW (Chlorierte Kohlenwasserstoffe), BTX (Benzol, Toluol, Xylol), MKW (Mineralöl-Kohlenwasserstoffe), PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) und Schwermetalle (zum Beispiel Chrom). In Abhängigkeit der vorhandenen Deckschichten, dem Abstand zum Grundwasser und den geologischen Ausgangsbedingungen haben die Schadstoffe einen leichten Weg durch den Boden. Im grundwassergesättigten Bodenbereich angekommen, nimmt das Grundwasser beim Durchströmen des verunreinigten Bodens ständig Schadstoffe auf und verschleppt diese weiträumig. Über Jahrzehnte kann sich so das schadstoffbelastete Grundwasser in Strömungsrichtung ausbreiten. Nicht selten haben sich über mehrere Kilometer lange Verunreinigungsfahnen gebildet.

Beispielhaft sei hier die Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe (CKW) genannt. CKW werden hauptsächlich für Reinigungszwecke genutzt, weil sie fettlösend, schwer brennbar und leichtflüchtig sind. Zu CKW gehören beispielsweise die Stoffe Trichlorethen („Tri“), Tetrachlorethen („Per“) und Vinylchlorid. Hauptanwendungsbereiche liegen im Bereich der Textilreinigung und in Metall verarbeitenden Betrieben. Hier werden CKW zum Entfetten von Metallen eingesetzt. CKW sind – einmal in den Körper gelangt – nur schwer abbaubar und reichern sich im Fettgewebe an. Sie beeinträchtigen auf Jahre hinaus die Gesundheit. Bereits geringe Konzentrationen können chronische Krankheiten an Leber und Nieren verursachen. Sie werden für die Entstehung von Krebs mitverantwortlich gemacht und können sogar das Erbgut schädigen. Aufgrund ihrer Stoffeigen-

schaften – CKW durchdringen zum Beispiel auch vermeintlich dichten Beton – sind in der Vergangenheit massive Grundwasserverunreinigungen mit diesen Stoffen entstanden.

Bewertung von Grundwasserschäden

Die Grundlage für die Bewertung von grundwassergefährdenden Bodenverunreinigungen bilden die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutzverordnung. Diese gelten für den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone, dem Ort der Beurteilung. Die Bewertung bereits eingetretener Grundwasserschäden erfolgt auf der Grundlage des Wasserrechtes. Hierzu werden nachvollziehbare und einheitliche Bewertungskriterien benötigt. Besonders notwendig ist der Maßstab, der bestimmt, bis zu welchen Stoffkonzentrationen anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration eine Grundwasserverunreinigung vorliegt. Der hierfür von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erarbeitete Maßstab ist die Geringfügigkeitsschwelle (GFS). Sie bildet die Grenze zwischen einer geringfügigen Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers und einer schädlichen Verunreinigung. Die Geringfügigkeitsschwellen sind definiert als Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.

Forderungen des BUND:

Der BUND begrüßt die Ende 2004 von der Umweltministerkonferenz verabschiedeten Geringfügigkeitsschwellen, da sie auf der Grundlage ökotoxikologischer und human-toxikologischer Daten abgeleitet wurden und strenge Anforderungen an die Reinhaltung des Grundwassers stellen. Bei der anstehenden Novelle der Bundesbodenschutz-Verordnung sollten diese Werte daher rechtsverbindlich eingeführt werden.

Grundwassersanierung – der Stand der Technik

Ist das Ausmaß einer Verunreinigung erst einmal bekannt und der Sanierungsbedarf festgestellt, stellt sich die Frage, mit welcher Technik die Verunreinigung saniert werden kann. Die klassischen Verfahren bilden die so genannten „pump and treat“ Maßnahmen. Diese hydraulischen Verfahren beruhen auf der Entnahme von Grundwasser aus Brunnen. Durch den hierdurch gebildeten Absenktrichter fließt das Grundwasser von allen Seiten dem Brunnen zu. Die gezielte Förderung von kontaminiertem Grundwasser führt zur Reinigung der gesättigten Bodenzone und gleichzeitig wird eine mit der natürlichen Fließrichtung des Grundwassers einhergehende Schadstoffausbreitung unterbunden.

Zur Reinigung des Förderwassers stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Die wichtigsten Verfahren zur Entfernung von organischen Wasserinhaltsstoffen sind die Aktivkohleadsorption und Stripp-Verfahren, bei denen die Schadstoffe durch Desorption aus dem Wasser entfernt werden. Das so aufbereitete Wasser kann dann einem Oberflächengewässer wieder zugeführt oder außerhalb des Verunreinigungsbereiches versickert werden. In den letzten 20 Jahren entwickelt, steht für viele Sanierungsfälle eine entsprechende Technik zur Verfügung. Aber weiterhin sind innovative Techniken gefragt, um die mit hohen Kosten verbundenen Sanierungsverfahren zu optimieren. Beispielsweise konnte durch die Weiterentwicklung in der Pumpentechnik der Stromverbrauch um bis zu 40 Prozent gesenkt werden.

Forderungen des BUND:

Der BUND fordert daher die Förderung von innovativen Sanierungsverfahren und die Finanzierung von Forschungsvorhaben durch Bund und Länder. Bei der Sanierung selber ist sowohl die Eintragsstelle als auch immer eine möglicherweise davon ausgehende Verunreinigungsfähne zu betrachten.

Natural Attenuation das „Sanierungsverfahren“ der Zukunft?

Die Ausbreitung von Schadstoffen kann unter günstigen Bedingungen durch natürlicherweise im Untergrund ablaufende Abbau- und Rückhalteprozesse verlangsamt werden und zu einer Verkleinerung von Verunreinigungsfahnen führen. Sie werden unter dem von der amerikanischen Umweltbehörde EPA geprägten Begriff „Natural Attenuation“ (NA) zusammengefasst. Für Maßnahmen, die die natürlichen Prozesse unterstützen und ihre Leistung steigern, wurde der Begriff „Enhanced Natural Attenuation“ (ENA) geprägt. In Deutschland existiert trotz intensiver Diskussion bislang noch keine eigenständige begriffliche und inhaltliche Definition von Natural Attenuation. Bei Sanierungspflichtigen und zum Teil auch bei den zuständigen Behörden hat sich NA mittlerweile als „kontrolliertes Nichtstun“ etabliert. Doch solche Prozesse laufen nicht bei jeder Verunreinigung ab. Nur wenn die Milieubedingungen stimmen, sind diese Effekte zu beobachten, die jedoch bis zum Erreichen von Zielwerten mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen können. Derzeit fehlt es noch an entsprechenden Kriterien, um die Prozesse, die für den natürlichen Rückhalt und Abbau maßgeblich verantwortlich sind, zu beschreiben. Nur wenn durch ausreichende Analysen eine positive Prognose erstellt werden kann und in einem überschaubaren Zeitraum diese Prognose auch eintritt, kann von einem erfolgreichem NA gesprochen werden. Auch ist immer nur in Kombination mit klassischen Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Eintragsstelle ein Natural Attenuation Prozess in der Verunreinigungsfähne Erfolg versprechend.

Forderungen des BUND:

Der BUND fordert daher, dass NA als „Sanierungsmethode“ nur in den Fällen anerkannt wird, wo durch entsprechende Voruntersuchungen ein Abbau von Schadstoffen eindeutig nachgewiesen werden konnte und das eine Prognose von einem Schadstoffrückgang in überschaubaren Zeiträumen ausgeht. Bei einem Nichteintreffen dieser Prognose ist in jedem Fall das Erreichen der Sanierungsziele mit klassischen Sanierungsverfahren sicherzustellen.

4.7 Abwässer

Auswirkungen von undichten Kanälen

Von Kurt Eggeling

„Wenn Abwasser an undichten Stellen aus Abwasserkanälen austritt, besteht die Gefahr einer Kontamination von Boden und Grundwasser, deren Ausmaß von der austretenden Abwassermenge, den Abwasserinhaltsstoffen und den örtlichen hydrogeologischen Gegebenheiten abhängig ist.“ (Zitat aus Drucksache 11/6328 Deutscher Bundestag).

Nach Erhebungen in NRW sind circa 15 Prozent der öffentlichen Kanalisation und etwa 70 Prozent der privaten Hausanschlüsse sanierungsbedürftig. Diese Ergebnisse sind als repräsentativ für ganz Deutschland anzusehen. Da das Risiko der Grundwasserbeeinträchtigung wesentlich von den Abwasser-Inhaltsstoffen abhängt, sind gewerblich und industriell genutzte Kanalisationen bei Undichtheit besonders gefährlich. So wurden zum Beispiel in Düsseldorf die Grundleistungen aller chemischen Reinigungen untersucht, mit dem Ergebnis, dass nur zehn Prozent der Leitungen dicht waren. Aber auch häusliche Abwässer sind keineswegs harmlos. Außer den üblichen Schadstoffen können auch Krankheitserreger in das Grundwasser gelangen. Auch unter Berücksichtigung einer gewissen Selbstreinigungskraft im Boden und im Grundwasser ist also von einer realen Grundwasserverunreinigung durch undichte Kanäle auszugehen.

Undichte Kanalisationen können sich aber auch noch in anderer Weise negativ auf das Grundwasser auswirken. Liegen die undichten Kanäle im Grundwasser, können sie eine regelrechte Dränagewirkung mit allen negativen Folgen auf die Grundwassermenge entfalten. Darüber hinaus vergrößern sie das Problem des Fremdwassers in den Kanalnetzen. Durch dieses unverschmutzte Fremdwasser wird das Abwasser zum Teil erheblich – oft um ein Mehrfaches des Schmutzwasservolumens – verdünnt. Diese Verdünnung verringert den Wirkungsgrad der Kläranlage bei der Abwasserreinigung und führt so zu einem erhöhten Eintrag von Schmutzfrachten in die Gewässer. Aus Kanälen

mit einem hohen Fremdwasseranteil gelangen bei starken Regenereignissen zusätzlich Abwässer über Notüberläufe in die Gewässer.

Forderungen des BUND:

Undichte Kanäle beeinträchtigen also nicht nur das Grundwasser, sondern auch die Oberflächengewässer.

- Im Rahmen der Umsetzung der WRRL sollte von der bisherigen Betrachtung auf lediglich lokale Auswirkungen auf die Gesamtbetrachtung innerhalb der Bewirtschaftung des jeweiligen gesamten Flusseinzugsgebietes übergegangen werden.

- Es sollte zukünftig grundsätzlich überprüft werden, ob undichte Kanalisationsnetze und deren Sanierung eine bedeutsame Auswirkung auf die Gewässerbewirtschaftung und die Abwasserreinigung in einem Flussgebiet haben.

Dann wären flusseinzugsgebietsbezogene Sanierungsstrategien für Kanalisationsnetze die notwendige Alternative zum gegenwärtigen isolierten Vorgehen.

4.8 Chemie

Arzneimittel im Grundwasser

Von Hans-Joachim Grommelt

In Deutschland werden jährlich ungefähr 30.000 Tonnen Humanarzneimittel verabreicht. Mindestens ein Drittel davon wird unverbraucht entsorgt. Hinzu kommen 2.500 Tonnen Pharmaka für Tiere und eine unbekannte Menge an Arzneimitteln zur Leistungssteigerung im Tierfutter. Arzneimittel werden bis zu 95 Prozent von Patienten ausgeschieden und gelangen über die Kanalisation und Kläranlage in Oberflächengewässer, wo bisher regelmäßig 80 Wirkstoffe nachweisbar sind. Sie können dort über Uferfiltrat auch in das Grundwasser vordringen. Tierarzneimittel gelangen mit Gülle und Mist in den Boden und von dort teilweise ins Grundwasser.

In einem bundesweiten Untersuchungsprogramm wurden Arzneimittel unter anderem auch im Uferfiltrat, in expo-

nierten und repräsentativen Grundwässern sowie in Depo- nie-Sickerwässern untersucht. Überwiegend sind Grund- wässer frei von Arzneistoffen. In Baden-Württemberg wurden in etwa einem Drittel der untersuchten Grund- wasserproben Arzneimittel-Rückstände nachgewiesen. In Hessen wiesen 38 Prozent der Proben Spuren und 30 Pro- zent merkbare Konzentrationen an Rückständen auf. Sie treten dort auf, wo Grundwässer Kontakt zu Abwasser haben – beispielsweise über undichte Abwasserleitungen – oder in abwasserbeeinflussten Oberflächengewässern wie im Uferfiltrat oder auch bei Hochwasser im Überschwem- mungsbereich. Weiterhin sind Hausmülldeponien ohne funktionierende Basisabdichtung Eintragsquellen für Arz- neimittel ins Grundwasser.

In einigen Fällen fanden sich Gehalte von deutlich über 0,1 Mikrogramm pro Liter. So konnten in Berlin Clofibrin- säure und die Analgetika und Antirheumatica Diclofenac, Phenazon, Propenylphenazon, Ibuprofen bis zu je 7,3 Mikrogramm pro Liter nachgewiesen werden. Grund- wasserleiter haben in chemischer Hinsicht ein Langzeit- gedächtnis. Es lassen sich dort Belastungen aus zurück- liegenden Zeiten dokumentieren. Im Wasser des Elbe-Ne- benflusses Mulde und im begleitenden Grundwasserstrom wurde 2006 eine große Bandbreite von Barbituraten nach- gewiesen, die in den 1950er und 1960iger Jahren als Beruhigungsmittel eingesetzt worden waren.

Durch die Düngung mit Schweinegülle werden Antibioti- ka in den Boden eingetragen. Bei starker Belastung ist das Vordringen von Tetracyclin in oberflächennahes Grund- wasser bis 0,13 bei Sulfamethazin bis zu 0,24 Mikrogramm pro Liter nachgewiesen .

Die im Grundwasser gefundenen Konzentrationen liegen um mehrere Zehnerpotenzen unter den Gehalten, die einer therapeutischen Dosis entsprechen. Dennoch reichen die derzeitigen Kenntnisse nicht aus, um abschließend beur- teilen zu können, welches Risiko von solchen Spuren aus- geht – nicht nur für Wasserlebewesen, sondern auch für die menschliche Gesundheit. Bei Antibiotika ist nicht aus- zuschließen, dass sie die biologische Abwasserreinigung beeinträchtigen. Andererseits kann ihre ständige Einwir- kung zur Entwicklung resistenter Bakterien führen. Spu- ren von Antibiotika stehen im Verdacht, Mikroorganismen in Wasser und Boden anzugreifen.

Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen hat in seinem Umweltgutachten 2004 die Belastung der Ober- flächengewässer und auch des Grundwassers mit Arznei- mitteln als ein Belastungsfeld identifiziert, das in der Ver- gangenheit wenig Beachtung fand und zunehmend in den Vordergrund rückt.

Forderungen des BUND:

- Beim Zulassungsverfahren für neue Arzneimittel müs- sen mögliche Auswirkungen auf die Umwelt berück- sichtigt werden. Bei erheblichen negativen Umweltaus- wirkungen soll die Zulassung versagt werden können.
- Altmedikamente müssen nachträglich einer Umwelt- prüfung unterzogen werden. Vorbild könnte ein in Schweden bereits eingeführtes Umwelt-Gütesiegel sein.
- Der Einsatz von Arzneimitteln, insbesondere von Anti- biotika – ihre Auswahl und die Dauer der Therapie – ist zurückhaltender als bisher zu handhaben.
- Arzneimittel sollten auch in kleineren Packungsgrößen als bisher angeboten werden.
- Die bestehende Rücknahme von Arzneimittelresten durch Apotheken ist von Patienten konsequent zu nutzen.
- Auf den Einsatz von Tierarzneimitteln zur Vorbeugung ist zu verzichten.
- Die Abwasserreinigung ist durch eine zusätzliche Reini- gungsstufe auf die Entfernung von Arzneimitteln aus- zurichten.
- Die Pharmaproduktion muss in die Abwasser-Verord- nung einbezogen werden.

Literatur

- Hessische Landesanstalt für Umwelt (Hrsg.): Arzneimittel in Gewässern – Risiko für Mensch, Tier und Umwelt? Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz (254) Wiesbaden 1998
- Frimmel, Fritz H./Müller, Margit, B. (Hrsg.): Heil-Lasten, Heidelberg 2006
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Arzneimittelrückstände und endo- krin wirkende Stoffe in der aquatischen Umwelt, Grundwasserschutz (8) Karlsruhe 2000
- Sacher, Frank et al.: Arzneimittelwirkstoffe im Grundwasser – Ergebnisse eines Monitoring-Pro- gramms in Baden-Württemberg, Vom Wasser, 99: 183 – 196 (2002)
- Salomon, Markus: Arzneimittel in der aquatischen Umwelt, UWSF –Z. Umweltchem. Ökotox., 17 (1): 50 – 53(2005)
- Track, Thomas/ Kreysa, Gerhard (Hrsg.): Spurenstoffe in Gewässern, Weinheim 2003

4.9 Energie

Erdwärmenutzung und Kühlwasser – alles Gute kommt von unten?

Von Hans Jürgen Hahn

Derzeit werden in den dafür geeigneten Gegenden Deutschlands zahlreiche Geothermieranlagen projektiert, bzw. befinden sich bereits im Bau oder im Betrieb. Dabei reicht die Spanne der Erdwärmenutzung von kleinen, dezentralen Anlagen bis zu großen Geothermiekraftwerken. Erdwärmenutzung ist eine grundsätzlich förderwürdige Technologie. Schließlich sprechen ja zunächst auch alle Argumente für die Nutzung der Erdwärme: Erdwärme ist in schier unbegrenzter Menge verfügbar, und ihre Nutzung verursacht keine schädlichen Emissionen. Auch von oberflächennahem Grundwasser, das zu Kühl- oder Heizzwecken genutzt werden kann, finden sich in vielen Gegenden große Vorkommen.

So nachhaltig aber, wie es scheint, ist die Geothermie dann doch nicht immer. Geothermieranlagen liefern bzw. sparen nämlich nicht nur Energie, sondern können auch ökologische Probleme verursachen. Dabei muß man zwischen drei unterschiedlichen Anwendungsbereichen unterscheiden.

1.) Wärmepumpen

Wärmepumpen werden derzeit in großer Zahl in privaten und öffentlichen Gebäude installiert. Auch wenn die Temperaturen des Grundwassers in Deutschland nur bei kühlen. 8 – 10 °C liegen, kann diese Wärme genutzt werden. Wärmepumpen entziehen dem oberflächennahen Grundwasser einen Teil dieser Wärmeenergie und nutzen sie für Heizzwecke und Warmwassergewinnung. Dabei wird das Grundwasser abgekühlt.

2.) Kühlanlagen

Solche Anlagen nutzen die gleichbleibend niedrigen Temperaturen des Grundwassers zu Kühlzwecken. Dabei werden große Wassermengen aus dem oberflächennahen Grundwasser gewonnen und direkt als Kühlwasser vor allem in Industrieanlagen, aber auch in Krankenhäusern eingesetzt. Danach wird das erwärmte Wasser ins Grund-

wasser oder, gelegentlich, in Fließgewässer eingeleitet. Dies führt zu einer zunehmenden Erwärmung des Grundwassers. Die Tendenz zur Kühlwassergewinnung aus dem Grundwasser ist steigend.

3.) Geothermie-Kraftwerke

Geothermieranlagen nutzen die hohen Temperaturen in tiefen Erdschichten, in 2 – 3 km Tiefe, zur Energiegewinnung. Entweder wird dabei in der Tiefe vorkommendes, 150 – 180 °C heißes Grundwasser gewonnen oder kaltes Wasser in klüftiges Tiefengestein eingeleitet und dann erhitzt wieder nach oben gepumpt. Dort wird, wie bei konventionellen Kraftwerken, die Flüssigkeit eines Sekundärkreislaufes erhitzt, mit der dann die Turbine betrieben wird. Danach wird das abgekühlte Wasser des Primärkreislaufes wieder in die Tiefe zurückgeleitet.

Um die Anlagen steuern zu können, muß die Betriebsflüssigkeit des Sekundärkreislaufes nach dem Durchgang durch die Turbine auf ca. 25 °C abgekühlt werden. Dies kann durch Fernwärmesysteme geschehen, durch Luftkühlung oder aber durch Kühlwasser. Dazu sind bei solchen wassergekühlten Anlagen riesige Wassermengen, mehrere hunderttausend bis Millionen m³ jährlich, erforderlich. Ein Teil dieses meist aus dem oberflächennahen Grundwasser, aber auch aus Fließgewässern entnommenen Kühlwassers verdampft. Der erwärmte Rest wird dann ins Grundwasser oder in Fließgewässer zurückgeleitet. Wassergekühlte Geothermieranlagen verbrauchen also große Wassermengen und erwärmen die Gewässer und vor allem das Grundwasser.

Geothermieranlagen werden derzeit in großer und immer noch zunehmender Zahl projektiert - insbesondere in tektonisch aktiven Regionen, wie dem Oberrheingraben oder Südbayern, aber auch in Mecklenburg, wo hohe Temperaturen bereits in relativ geringer Tiefe auftreten.

Welche ökologischen Folgen hat die Erdwärmenutzung? Darüber läßt sich derzeit nur spekulieren, da es keinerlei Untersuchungen zu diesem Problemkreis gibt. Das ist genau auch das Problem der Behörden, die solche Anlagen genehmigen müssen und denen derzeit keinerlei fachliche Grundlagen dafür zur Verfügung stehen.

Das geringste Problem dürfte bei Erdwärmekraftwerken noch die Entnahme und Rückleitung des Tiefengrundwassers sein. Wesentlich kritischer ist die Nutzung des oberflächennahen Grundwassers zu sehen.

Hier wird, schon alleine wegen der beim Betrieb von Geothermiekraftwerken entnommenen großen Kühlwassermengen, massiv in den Wasserhaushalt eingegriffen. Die Probleme sind identisch mit denen anderer Grundwasserentnahmen: Absinken des Grundwasserspiegels, Schädigung von Feuchtgebieten, Versiegen von Bächen und Quellen, aber auch Gebäudeschäden. Vor allem aber ist Grundwasser auch ein Lebensraum, der dadurch direkt geschädigt wird.

Auch die Grundwassererwärmung durch die Einleitung gebrauchten Kühlwassers dürfte erhebliche Konsequenzen haben. Im Grundwasser lebt eine artenreiche Tierwelt (siehe auch Kapitel 2.2.), die, gemeinsam mit den Grundwassermikroorganismen (Bakterien und Pilze) in hohem Maße zur Reinigung des Grundwassers beiträgt. Viele der oft seltenen Grundwassertiere stellen bei höheren Temperaturen die Vermehrung ein. Im Gegensatz dazu nimmt bei Erwärmung die Bakterienaktivität und -dichte zu, was ebenfalls Auswirkungen auf die Grundwasserlebensgemeinschaften, aber auch auf die Grundwasserqualität, haben dürfte. Anzunehmen ist auch der Eintrag von Keimen durch die Rückleitung des Kühlwasser. Untersuchungen über die ökologischen Auswirkungen von Grundwassererwärmung liegen bisher nicht vor.

Welche Auswirkung die Abkühlung des Grundwassers durch die zahlreichen privaten Wärmepumpen hat, ist derzeit ebenfalls noch völlig ungeklärt. Hinreichend bekannt sind hingegen die negativen Folgen der Erwärmung von Oberflächengewässern durch Kühlwassereinleitungen.

Grundsätzlich ist jedoch von negativen Auswirkungen von Temperaturveränderungen, d. h. Erwärmung oder Abkühlung, auf die Lebensgemeinschaften des Grundwassers auszugehen. In der Schweizer Gewässerschutzverordnung (GSchV) ist deshalb eine Veränderung der Grundwassertemperatur um mehr als 3 °C untersagt.

Schlussfolgerungen und Forderungen des BUND:

Anlagen zur Erdwärmenutzung verändern die Temperaturen des oberflächennahen Grundwassers. Bei Geothermiekraftwerken kommen noch große Grundwasserentnahmen bzw. -verluste zu Kühlzwecken aus den oberen Grundwasserleitern hinzu. Technisch lassen sich diese Probleme, zumindest bei Erdwärmekraftwerken, lösen. Allerdings kommen solche „wasserfreundlichen“ Anlagen rasch an die Untergrenze der Wirtschaftlichkeit.

- im Falle einer forcierten Nutzung der Geothermie ihre Folgen mit den ökologischen Folgen anderer konventioneller und regenerativer Energieträger abzugleichen, um über einen sinnvollen und das Grundwasser schonenden Ausbau entscheiden zu können.
- ein umfangreiches Forschungsprogramm, um die ökologischen Folgen der Geothermienutzung für den Lebensraum Grundwasser in Art und Umfang wissenschaftlich zu erfassen, ist durchzuführen.
- Das nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie auch für Grundwasser geltende Verschlechterungsverbot, insbesondere auch hinsichtlich der Temperatur, ist nachweislich einzuhalten.
- den großen Forschungsbedarf hinsichtlich der Folgen der Temperaturänderungen des Grundwassers auf seine Lebensgemeinschaften (welche die Selbstreinigungskapazität maßgeblich bestimmen) mit öffentlichen Mitteln zu fördern.
- Geothermiekraftwerke sind mit Luft und nicht mit Grundwasser zu kühlen.

Braunkohle – Grundwasserschäden für Jahrhunderte

Von Dirk Jansen

Braunkohlentagebaue und Grundwasser

In der von den Städten Aachen, Köln und Mönchengladbach begrenzten Niederrheinischen Bucht befindet sich die bedeutendste Braunkohlen-Lagerstätte Westdeutschlands. 55 Milliarden Tonnen dieses fossilen Brennstoffs konnten geologisch nachgewiesen werden.

Zur Gewinnung der in Tiefen bis zu 450 Meter liegenden Kohle muss zunächst eine enorme Menge Abraum beseitigt werden. Dies ist eine Konsequenz aus der geologischen Situation, denn das ausschließliche Vorhandensein von Lockergesteinen erlaubt die Gewinnung der Braunkohle allein in Tagebautechnik. Da diese Sedimentpakete hervorragende Grundwasserleiter darstellen, muss parallel hierzu das Grundwasser bis unter die Tagebausohle abgepumpt – „gesümpft“ – werden.

Damit aber sind weit reichende Folgen für den Wasserhaushalt der gesamten Region verbunden. Mit den Tagebauen werden nicht nur die streng geschützten grundwasserabhängigen Feuchtgebiete zum Beispiel an Schwalm und Nette gefährdet, vielmehr werden die Trinkwassergewinnung und der Grundwasserhaushalt für Jahrhunderte geschädigt^c.

Die Niederrheinische Bucht verfügt über ergiebige bis sehr ergiebige Grundwasservorkommen auf etwa 6.000 Quadratkilometer Fläche. Diese Region ist damit mit Abstand das bedeutendste Grundwasserreservegebiet Nordrhein-Westfalens. Im Hinblick auf die größtmögliche Schonung dieses Bodenschatzes – vor allem auch unter Berücksichtigung des regional abnehmenden Wasserangebots – stellt die Sumpfung im Zuge der Tagebaubetriebe einen unverantwortbaren Eingriff dar. Bereits 1983 waren etwa zehn Prozent der Landesfläche Nordrhein-Westfalens,^d circa 3.000 Quadratkilometer, von den Auswirkungen der bergbaubedingten Grundwasserabsenkungen betroffen.^e

Betrachtet man es vorwiegend unter dem Gesichtspunkt der Mengenbilanz, so hat die Bewirtschaftung des Nie-

derrheinischen Grundwasservorkommens zu Zwecken der Trinkwasserversorgung keine tief greifenden Folgen hervorgerufen. Erst mit den Steinkohlebergbauen im Raum Hückelhoven und den Braunkohletagebauen sind dagegen nachhaltige Beeinträchtigungen sowohl des Grundwasservorrates, der Grundwasserqualität als auch der Grundwasserlandschaft erfolgt.

Ein Bodenschatz wird geplündert

Die geordnete Bewirtschaftung des Niederrheinischen Grundwasservorkommens zu Zwecken der Trinkwasserversorgung hat keine tief greifenden Folgen für die Wasserbilanz hervorgerufen. Erst mit den Steinkohlebergwerken im Raum Hückelhoven und den Braunkohletagebauen sind nachhaltige Beeinträchtigungen des Grundwasservorrates, der Grundwasserqualität sowie der Grundwasserlandschaft erfolgt. Zwar werden die Auswirkungen der Bergbautätigkeit durch verschiedene künstliche und natürliche Faktoren überlagert, heute stellen sie jedoch den Haupteinflussfaktor dar.

Wie die Beispiele der laufenden Großtagebaue Hambach, Inden und Garzweiler I zeigen, wird der Neu-Aufschluss des Tagebaus Garzweiler II im Jahre 2006 einen „hydrologischen Infarkt“ bis weit in die Zukunft bedingen. Mit Hilfe hunderter von Brunnen soll der Abbaubereich Garzweiler bis in Tiefen von etwa 230 Meter trockengelegt werden. Im Bereich Hambach reicht die Sumpfung sogar bis in Tiefen von mehr als 500 Meter. In der Vergangenheit wurden im gesamten Braunkohlenrevier auf diese Weise jährlich bis zu 1,4 Milliarden Kubikmeter Wasser gesümpft^f; heute – im Erfassungsjahr 2004/2005 – liegt die Menge immer noch bei circa 524 Millionen Kubikmetern. Für Garzweiler II wurde eine maximale Sumpfungswassermenge von bis zu 150 Millionen Kubikmetern pro Jahr bewilligt. Seit September 2001 läuft die Vorentwässerung für diesen Tagebau; im Jahr 2005 lag die dortige Wasserhebung bei 119,3 Millionen Kubikmetern.^g

Für den Tagebau Hambach wurde die Erlaubnis zur Sumpfung von bis zu 450 Millionen Kubikmeter pro Jahr erteilt. Die maximale bewilligte Fördermenge im Bereich des Tagebaus Inden liegt bei jährlichen 135 Millionen Kubikmeter.^h

^c Jansen, D.: Braunkohle und Grundwasser – Ein Bodenschatz wird geplündert, BUNDHintergrund September 2005, Düsseldorf

^d Vgl. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Grundwasserbericht 2000 Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf 2002 und Bezirksregierung Düsseldorf: Wasserbilanz 2003

^e Vgl. hierzu auch Noga, P. und Wallbraun, A.: Untersuchung zu den Folgen für den Wasserhaushalt nach Tagebauende. In: Minister für Umwelt und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen: Untersuchungsprogramm Braunkohle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen. Dokumentation der Ergebnisse. Düsseldorf 1987

^f Vgl. hierzu und im Folgenden: Erftverband: Jahresbericht 2004 und Jahresbericht 2005, Bergheim

^g Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (Hg.): Monitoring Garzweiler II. Jahresbericht 2004, S. 22. Düsseldorf

^h Bezirksregierung Arnsberg, Abt. 8 Bergbau und Energie in NRW.: Erlaubnisbescheid, 1. Nachtrag (Änderung und Ergänzung) zur wasserrechtlichen Erlaubnis für die Sumpfung Tagebau Hambach vom 30.12.1999 -h2-7-4-5- vom 27. Juni 2003, S. 3] Landesoberbergamt NRW.: Erlaubnisbescheid für die Sumpfung Tagebau Garzweiler II, Geschäftszeichen g 27-7-1-2 vom 30.10.1998 Bezirksregierung Arnsberg, Abt. 8 Bergbau und Energie in NRW.: Wasserrechtliche Erlaubnis (Neufassung) – 86.i-5-7-2000-1- vom 30.07.2004 für die Sumpfung im Zusammenhang mit dem Betrieb der Tagebaue Inden und Zukunft-West (betr. Erlaubnisbescheid vom 29.12.1987 -i5-7-2-1-) Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie: Braunkohle – ein subventionsfreier Energieträger? Kurzstudie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Wuppertal 2004

Die Sumpfungsmengen 2004/2005 betragen für den Tagebau Hambach 307,9 Millionen Kubikmeter beziehungsweise 96,6 Millionen Kubikmeter pro Jahr für Inden. Lediglich 39,3 Millionen Kubikmeter des im Jahr gehobenen Wassers werden von der Bevölkerung und der Industrie verwendet, 159,4 Millionen Kubikmeter von der Energiewirtschaft – und somit verbleiben 253 Millionen Kubikmeter ohne Nutzung. Anders als andere Grundwassernutzer ist die RWE Power AG vom Wasserentnahmeentgelt befreit, womit diese Plünderung des Bodenschatzes Grundwasser auch finanziell folgenlos bleibt. Die dadurch erzielte Ersparnis der RWE Power AG liegt bei über 20 Millionen Euro jährlich.^I

Die Grundwasserabsenkung reicht weit über das Abbaugbiet hinaus

Die Folgen der Entwässerung eines Tagebaus sind keineswegs auf das direkte Umfeld des Aufschlusses begrenzt, vielmehr entsteht ein weit reichender Absenkungstrichter. Auf der so genannten Venloer Scholle reicht dieser – verursacht durch den Tagebau Garzweiler I – nordwestlich weit in die benachbarten Niederlande hinein. Die Absenkung des Grundwasserspiegels durch Garzweiler II wird die unter Druck stehenden unteren Grundwasserstockwerke entspannen – sie laufen buchstäblich leer. Eine großräumige Verlagerung der unterirdischen Wasserscheiden ist schon jetzt zu beobachten.

Auch im obersten Grundwasserleiter im Einflussbereich des Tagebaus Garzweiler, der zum Erhalt der FFH-Feuchtgebiete des Internationalen Naturparks Maas-Schwalm-Nette lebenswichtig ist, sind großräumige Absenkungen zu erwarten. Alle Fließgewässer im Einflussbereich der Sumpfungmaßnahmen haben auf weite Strecken ihren Grundwasseranschluss verloren; die Quellen haben sich um etliche Kilometer verlagert.

Die Dimension des Eingriffs in den Grundwasserhaushalt wird am Beispiel des Tagebaus Hambach besonders deutlich. Die wasserrechtliche Erlaubnis für den Tagebau erstreckt sich bis ins Liegende, womit eine Druckentspannung bis in Tiefen von über 500 Meter erzielt wird. Wer-

den durch die Beeinflussung von tektonischen Störungen Wasserwegsamkeiten geschaffen, hat dies mitunter unkalulierbare Folgen. Der unerwartete Wassereinbruch im Tagebau Hambach 1997 ist ein solches Beispiel. Noch immer konnte die Herkunft der austretenden Mineralwässer nicht definitiv geklärt werden; hydraulische Verbindungen zu den Aachener Thermalquellen sind ebenso möglich wie zum Neuwieder Becken.^J

Die Grundwasserlandschaft wird zerstört

Neben der Grundwasserverschwendung sind die befürchteten Veränderungen der Grundwasserqualität von besonderer Bedeutung. Die Auswirkungen der Tagebaue auf die Grundwasserbeschaffenheit manifestieren sich vor allem in dem Verschwenken der Einzugsgebiete, also in der Verlagerung der unterirdischen Grundwasserscheiden, in der Aufmineralisation sowie der Aufhärtung des verbleibenden Wassers.

Im direkten Tagebaubereich wird die natürliche geologische Stockwerksgliederung unwiederbringlich zerstört. Damit kommt es zum „hydraulischen Kurzschluss“, das heißt Schadstoffe können sich ungehindert von vormals existierenden schützenden Trennschichten bis in große Tiefen ausbreiten. Die Entwässerung der tiefen Grundwasserleiter lässt zudem eine neue Druckverteilung entstehen: Waren vor Einsetzen der großräumigen Sumpfungen ausgeglichene Druckverhältnisse zwischen den Grundwasserstockwerken vorherrschend, so entsteht nun eine Druckdifferenz. Damit kommt von den oberen Grundwasserleitern eine flächenhafte Durchsickerung der Tonhorizonte in Gang. Zum einen bedingt dieser so genannte Leakage-Effekt im oberen Grundwasserstockwerk eine Minderung des Grundwasserdargebots, zum anderen können nun mit Nitrat und Pestiziden verunreinigte oberflächennahe Grundwässer in die nächsttieferen Grundwasserleiter eindringen.^K

Bei den hohen Druckdifferenzen (größer als 20 Meter) zwischen den Grundwasserleitern treten zudem gravierende Wasserverluste durch die Zusickerung in tiefere Grundwasserstockwerke auf. Die Stadt Mönchengladbach rechnet mit einem zusätzlichen Dargebotsverlust von zehn Prozent.

^J vgl. <http://www.bund-nrw.de/braunkohle-aktuell/291102.htm>

^K vgl. hierzu u.a. MURL (Hg.):
• Untersuchungsprogramm Braunkohle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 1987
• Zweites Untersuchungsprogramm Braunkohle der Landesregierung Nordrhein-Westfalen. Abbauvorhaben Garzweiler II, Düsseldorf 1991
Planungsgruppe Ökologie und Umwelt et al.: Ökologische Auswirkungen des geplanten Braunkohletagebaus Garzweiler II. Hannover, Schertle, Dortmund 1991

^L hierzu und im Folgenden:
• Obermann, P.: Endbericht über die Untersuchungen zur Verminderung der Auswirkungen von Braunkohlekippen im Rheinischen Braunkohlenrevier auf die Grundwasserbeschaffenheit. Bochum 1995
Wisatzky, F.: Untersuchungen zur Pyritoxidation in Sedimenten des Rheinischen Braunkohlenreviers und deren Auswirkungen auf die Chemie des Grundwassers. Essen 1994

^M Arbeitskreis „Feldversuche A-Maßnahmen“: Feldversuche nach Prüfung der Wirksamkeit und technischen Machbarkeit der A-Maßnahmen. Zusammenstellung und Bewertung, S. 19. Oktober 1993

Das so genannte Kippenproblem

Eine direkte Qualitätsminderung der heute noch überwiegend verschmutzungsunempfindlichen Grundwässer ist durch die Abraumkippen zu erwarten. Mit der Zerstörung der natürlichen Schichtenabfolge durch den Tagebau gelangen auch die heute in der Tiefe gebundenen Sulfide an die Erdoberfläche und werden dort verkippt. Reagieren diese leicht freisetzbaren Schwefelverbindungen mit Sauerstoff und wird der Kippenkörper nach Tagebauende von ansteigendem Grundwasser durchströmt, fließt ein steter Strom von Schadstoffen in den Untergrund.^L

Zur Minimierung des Stoffaustrages aus der Innenkippe wurden verschiedene Maßnahmen untersucht. Diese reichen von einem „Kippen-Management“, das heißt Verkipfung der versauerungsempfindlichen Massen möglichst unter Sauerstoffabschluss, bis hin zur Zugabe von Kraftwerksasche und Kalk als Säure-Puffer. Im Endeffekt könnten diese Maßnahmen lediglich zu einer Reduzierung der Pyritverwitterung um circa vier Prozent absolut führen. Damit ist eine relative Minimierung der Versauerung des Grundwassers von maximal einem Drittel erreichbar, das heißt es verbleiben zwei Drittel Versauerungspotential.^M

Ausblick – Grundwasserschutz durch Wasserrahmenrichtlinie?

Die vorstehenden Ausführungen haben cursorisch gezeigt, dass die mengenmäßige Beeinträchtigung des Grundwassers und der in Verbindung stehenden Oberflächengewässer und Feuchtgebiete neben der Versauerung eines der Hauptprobleme beim Braunkohlenabbau ist. In den betroffenen Grundwasserkörpern wird wesentlich mehr Grundwasser entnommen als sich durch natürliche Regeneration neu bildet. Eine Erreichung der Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), insbesondere die Erreichung eines guten mengenmäßigen Zustands bis zum Jahre 2015, ist damit nicht nur unwahrscheinlich, sondern selbst bei sofortiger Einstellung der Sumpfungmaßnahmen unmöglich. Nach voraussichtlicher Einstellung der Sumpfungmaßnahmen im Jahre 2045 – wenn nicht neue Braunkohlenpläne die Fortsetzung der Braunkohleförderung absichern – wird es Jahrzehnte wenn nicht gar Jahrhun-

derte dauern, ehe sich quasi-natürliche Grundwasserstände einstellen. Dennoch ist die schnellstmögliche Einstellung von Braunkohlegewinnung und Sumpfung die einzige Möglichkeit, weitere irreversible Beeinträchtigungen des Gewässerhaushalts zu verhindern.

Forderungen des BUND:

- Trotz irreversibler Eingriffe der Tagebaue in den Grundwasserhaushalt darf das Verschlechterungsverbot der WRRL nicht ausgehöhlt werden.
- Eine Befreiung von den quantitativen und qualitativen Zielvorgaben der WRRL wird ebenso abgelehnt, wie eine Verlängerung der Fristen zur Zielerreichung, da die Gewinnung von Braunkohle wegen umweltschonender und wirtschaftlicher Alternativen heute nicht mehr dem Wohl der Allgemeinheit dient.
- Für den Braunkohlenbergbau sind Bewirtschaftungsvorgaben zu entwickeln, die eine nachteilige Veränderung des Status quo sicherstellen.
- Weitere wasserrechtliche Genehmigungen zur Grundwasserentnahme dürfen nicht erteilt werden.
- Die Befreiung des Braunkohlenbergbaus vom Wasserentnahmeentgelt ist aufzuheben.

Weitere Informationen sowie eine Langfassung des Beitrags unter www.bund-nrw.de/braunkohle; mehr Infos zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in NRW unter www.wassernetz-nrw.de

4.10 Grundwassermenge

Schutz vor dem Grundwasser

Von Ingo Valentin

In den letzten Jahren ist es in verschiedenen Gebieten Deutschlands zu einem teilweise dramatischen Anstieg der Grundwasserstände gekommen. Die Ursachen dafür sind vielfältig und lokal sehr unterschiedlich. Die Förderung von Grundwasser für betriebliche Zwecke ist stark zurückgegangen. Es wird sehr viel weniger Wasser verbraucht:

einerseits durch den industriellen Wandel – wie die Produktionsverlagerung ins Ausland oder die Stilllegung von Betrieben – und andererseits durch bessere Technik, wie zum Beispiel die Kreislaufführung. Auch ist die Förderung von Trinkwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung rückläufig, da der Trend zum Wassersparen anhält.

Weiterhin kann es über lange Zeiträume auch zu natürlichen Schwankungen des Grundwasserstandes kommen. Einen weiteren Einfluss haben Hochwasserereignisse an Oberflächengewässern. Die so genannte zweite Flut beim Elbehochwasser 2002 in Dresden kam durch den steigenden Grundwasserspiegel.

Nicht zuletzt ist es aber auch der Braunkohlentagebau, der mit seinen massiven Sumpfungsmaßnahmen zur Absenkung des Grundwasserspiegels geführt hat. So gibt es Regionen, in denen zum Teil über Jahrzehnte der Grundwasserstand durch Förderungen abgesenkt worden ist. Dass sich dieses einmal ändern kann und sich die natürlichen Grundwasserstände wieder einstellen können, daran haben die Häuslebauer, Architekten und Planer nicht immer gedacht. Aber auch bei den lokalen Baubehörden scheint diese Problematik noch nicht überall angekommen zu sein, so dass in manchem Fall eine Baugenehmigung gar nicht hätte erteilt werden dürfen, denn eine Garantie für die Aufrechterhaltung bestehender Wasserentnahmen gibt es nicht. Die Folgen sind überflutete Keller, geschädigte Bausubstanz, ein moderiger Geruch im ganzen Haus. Der Wert der Immobilien fällt drastisch, zum Teil sind die Häuser unverkäuflich. Nur mit sehr hohem technischem und finanziellem Aufwand kann nachträglich eine Sanierung und dauerhafte Abdichtung der Gebäude durchgeführt werden.

In vielen dieser Gebiete haben sich Bürgerinitiativen gebildet, die jetzt nach dem Staat rufen, damit dieser mit hohem Kosten- und Energieaufwand das Grundwasser künstlich absenkt, um die Keller dauerhaft trocken zu halten. Doch so einfach ist die Lage nicht. Es macht ökologisch wenig Sinn, einen künstlichen Grundwasserstand über Jahrzehnte aufrecht zu erhalten, um dann das abgepumpte Wasser ohne weitere Nutzung in einen Vorfluter zu leiten.

Auch rechtlich ist es umstritten, da Entnahmen nur wasserrechtlich genehmigt werden können, wenn sie sich im Rahmen des Dargebotes, das heißt innerhalb der natürlichen Grundwasserneubildung, bewegen. Anderenfalls würde es zu einer Verringerung des für die Trinkwasserversorgung unersetzbaren Grundwassers kommen. Hydraulische Lösungen werden daher nur als erlaubnisfähig gewertet, wenn an anderer Stelle das geförderte Grundwasser wieder versickert wird. Dieses treibt die Kosten für hydraulische Pumpmaßnahmen weiter in die Höhe. Da greift so mancher Eigentümer zur Selbsthilfe. Ein Brunnen wird auf dem Grundstück errichtet, Grundwasser abgepumpt und illegal in den öffentlichen Kanal abgeleitet.

Forderungen des BUND:

- Stärkere Unterstützung der Betroffenen durch die zuständigen Behörden, die durch ökologisch und wasserwirtschaftlich durchdachte Konzepte auf eine nachhaltige Verbesserung der Situation hinwirken müssen.
- Sanierung vor künstlicher Absenkung: Den Geschädigten ist durch finanzielle Unterstützung wie günstige Darlehen oder Fonds die Möglichkeit zu geben, durch eine nachträgliche dauerhafte Abdichtung der Keller das Problem zu lösen.
- Die zuständigen Behörden müssen Bewusstsein bei Planern, Bauämtern und Bürgern für die Grundwasserproblematik schaffen. Bei fehlerhaft erteilten Baugenehmigungen ist die konsequente Inanspruchnahme der Verantwortlichen durchzusetzen.

4.11 Privatisierung

Kein Ausverkauf unserer Lebensgrundlage!

Von Sebastian Schönauer

„Wasser ist Leben“

Antoine de Saint-Exupéry hat wunderbare Worte gefunden, um den Wert des Wassers zu beschreiben: „Es ist nicht so, dass man dich zum Leben braucht. Du selber bist das Leben! Du durchdringst uns als Labsal, dessen Köstlichkeit keiner unserer Sinne auszudrücken fähig ist. Durch

Dich kehren uns alle Kräfte zurück, die wir schon verloren gaben. Dank Deiner Segnung fließen in uns alle bereits versiegten Quellen der Seele. Du bist der köstlichste Besitz dieser Erde.“

In der Sprache der Wasserwirtschaft klingt das viel nüchterner: Unser Trinkwasser ist naturbelassen, mineralstoffreich, gesund, kühl, klar und Genuss anregend. Was aus dem Wasserhahn sprudelt, ist – anders als sein Ruf – das am besten kontrollierte Lebensmittel und scheinbar in unerschöpflicher Menge vorhanden. Für uns in Deutschland und weiten Teilen Mitteleuropas ist dies so selbstverständlich, dass uns seine Kostbarkeit erst dann bewusst wird, wenn die Medien von Naturkatastrophen oder Dürreperioden berichten oder wir unser Trinkwasser abkochen müssen, weil Bakterien das Wasser verunreinigen.

Die Wasserversorgung – eine öffentlich-rechtliche Dienstleistung

Die Wasserversorgung ist fast überall auf der Welt als öffentlich-rechtliche, zumindest von der jeweiligen Gemeinschaft organisierte Dienstleistung organisiert worden. Dort, wo die Wasserversorgung dem „freien Spiel der Kräfte“ und damit dem Streben nach möglichst hohen Profiten überlassen worden ist, sind oft Mangelwirtschaft, Qualitätsminderung und exorbitante Preise das Ergebnis. Die heute vorliegende Struktur der öffentlichen Wasserversorgung ist in den letzten hundert Jahren hauptsächlich von den verantwortlichen Kommunen so geschaffen worden. Die „kleinräumigen Strukturen“ – zu unrecht oft mit negativem Touch versehen – entstanden historisch gesehen aus dem Prinzip eines naturgegebenen „Wirtschaftens vor Ort“. Sie entsprechen exakt dem geforderten Prinzip einer hocheffizienten und ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft. Das Prinzip, „was ich verbrauche, soll möglichst vor Ort erzeugt werden“ hat zu einem ökologisch nachhaltigen Gebrauch des Wassers vor Ort geführt.

Flächendeckender Grundwasserschutz – eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe

In der Bundesrepublik schließen die kommunalen Wasserversorger seit Jahrzehnten mit der Landwirtschaft freiwillige Kooperationen ab, um die Wasserqualität zu sichern. Sie gewähren den Landwirten „Abstandszahlungen“ für eine Grundwasser schonende Wirtschaftsweise in den Wassereinzugsgebieten. Hintergrund ist, dass ein flächendeckender Grundwasserschutz unter den gegebenen agrarpolitischen Rahmenbedingungen – wie Massenproduktion unter maximaler Stickstoffdüngung und dem Spritzen von Pestiziden – nicht zu erreichen ist. Die Stadtwerke in der bayerischen Landeshauptstadt München haben in ihrem Wassereinzugsgebiet mit allen Landwirten Verträge geschlossen, die den ökologischen Landbau verbindlich machen. Beste Wasserqualität ist dadurch garantiert. All dies gerät bei einer Privatisierung mit dem Ziel einer – dann legalen – Profit-Maximierung in Gefahr.

Europäische Union: „Wasser ist kein beliebiges Wirtschaftsgut“

Mit der Verabschiedung der EU-Wasserrahmenrichtlinie im Dezember 2000 hatte die Europäische Union mit Gesetzgebungscharakter definiert, dass Wasser kein beliebiges Wirtschaftsgut und keine beliebige Handelsware wie zum Beispiel Strom und Gas darstellt, sondern ein „ererbtes Gut ist, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss“.

In einem am 7. Mai 2003 vorgelegten Zehn-Punkte-Plan erwägt die EU-Kommission im offenen Gegensatz dazu die Öffnung des Wassersektors für den Wettbewerb. Die jeweiligen Minister weisen zur Begründung für das anstehende Handeln auf die quasi schicksalhafte „Entwicklung der Wassermärkte sowohl auf europäischer als auch auf internationaler Ebene“ hin. Gemeint ist die Liberalisierung, das heißt die Zerschlagung der öffentlichen Wasserversorgungen zu Gunsten der auf das „kommunale Tafelsilber“ lauenden Konzerne. Die EU-Wasserrahmenrichtlinie bestätigt dagegen die nationale Bewertung der kommunal getragenen Wasserversorgung als Teil der öffentlich-rechtlichen Daseinsvorsorge. Sie ist also keine Liberalisie-

rungsrichtlinie, vergleichbar den vorangegangenen Binnenmarkttrichtlinien für Strom und Gas. Gerade weil überall die nutzbaren Wasservorkommen begrenzt sind, sollten sie einer öffentlich kontrollierten Bewirtschaftung unterliegen. Liberalisierung und Privatisierung dagegen gefährdet unseren Qualitätsstandard und die hohe Versorgungssicherheit.

Wasser als Handelsware – Die Risiken trägt der Staat?

Unter dem Modewort „Deregulierung“ wurde seit vielen Jahren der Öffentlichkeit suggeriert, dass „staatliche Aufgaben oder öffentlichen Zwecken dienende wirtschaftliche Tätigkeiten“ durch Ausgliederung und so genannte Entstaatlichung oder gar durch totale Privatisierung besser erfüllt werden könnten als in kommunaler, also öffentlicher Verantwortung. Die scheinbaren Privatisierungsgründe lauten unter anderem: Private Betreiber würden effektiver wirtschaften und Privatisierung würde einen preissenkenden Wettbewerb auslösen. Besonders anzuzweifeln ist die Argumentation, nur private Unternehmen könnten die für Investitionen erforderlichen Finanzmittel im Wasserbereich aufbringen.

Das Gegenteil ist meist der Fall. Unternehmen investieren nur dann, wenn sie sicher sind, Gewinne zu machen und die eingesetzten Gelder zurückerhalten zu können. Zu der von den Unternehmen geforderten „Sicherheit“ gehören neuerdings auch Subventionen und staatliche Unterstützung durch Übernahme von Risiken. Im EU-Grünbuch, das sich mit Dienstleistungen beschäftigt, wird vom Staat die Schaffung größerer Rechtssicherheit gefordert und von der Kommune, gegebenenfalls die Leistungen zu finanzieren, um „die wirtschaftliche Lebensfähigkeit der mit ihrer Erbringung der öffentlichen Dienstleistungen betrauten Akteure zu garantieren“. Unter solchen „Bedingungen“ kann natürlich auch der Staat Investitionen selbst tätigen.

Shareholder statt Bürger Value – Negativbeispiele von Privatisierungen

Angesichts der schlechten Erfahrungen mit kommerziell betriebenen Wasser- und Abwasserunternehmen in Großbritannien, Frankreich und mittlerweile auch in Mittel- und Osteuropa nimmt die Skepsis gegenüber den Privatisierungskonzepten der internationalen Multi Utility Konzerne weltweit zu.

- Die besten Argumente gegen eine Privatisierung unserer Wasserwirtschaft sind dabei der Stand der Wasserwirtschaft und die oft katastrophalen Zustände in der Wasserversorgung in vielen Ländern Afrikas, Asiens und Amerikas selbst, die nicht öffentlich-rechtlich organisiert sind.
- Auch die Privatisierungen in Europa sollten die Menschen hellwach machen. Besonders attraktiv für die Multi Utility Unternehmen waren vor allem die unregulierten Märkte in den ehemals kommunistischen Oststaaten. Die lukrativen Übernahmen konnten meist ohne Korrektur durch die unerfahrenen staatlichen Behörden vorgenommen werden und wurden zu leichtfertig von den finanzschwachen Kommunen begrüßt. Schmiergelder in Millionenhöhe scheinen oft politische Entscheidungen beeinflusst zu haben. Vor allem fehlten dort einflussreiche Umweltschutz- und Verbraucherorganisationen, die ihre Stimme gegen das Verschern ihrer Wasserver- und Abwasserentsorgungen erhoben hätten. Viele Städte stehen nun vor dem Nichts.
- Das negative Paradebeispiel ist jedoch Großbritannien. Hier wurden zuerst die zehn regionalen Wasser- und Abwasserunternehmen mit acht Milliarden Euro Steuergeldern „entschuldet“ und mit knapp drei Milliarden Euro aus der Staatskasse „ausgestattet“. Der Kaufpreis der Aktien wurde so gering angesetzt, dass sich die Aktienkurse nach wenigen Tagen verfünffachen konnten. Die Privaten erhielten dafür alle Anlagenteile, Leitungen, Kanäle, alle Grundstücke und die Wasserrechte, abgesichert mit einem Versorgungsmonopol von 25 Jahren. Nach diesem als Privatisierung getarntem Deal der Regierung wurden die Wasserpreise von 1989 bis 1999 um bis zu 100 Prozent erhöht. Nicht der im Wassersektor alles entschei-

dende langfristige Erhalt der Anlagen – die Basis von Versorgungssicherheit und Qualität – stand anschließend im Vordergrund der unternehmerischen Überlegungen, sondern allein die Interessen der Aktionäre.

Die Wassernetze wurden, ebenso wie Wasserqualität arg vernachlässigt. Statt fünf bis sieben Prozent Wasserverlust – wie in den Rohrleitungen der BRD, die unter kommunaler Verantwortung stehen – betragen die Wassernetzverluste in Großbritannien nun bis zu 35 Prozent. Im guten Zustand unserer deutschen Wassernetze stecken nachweislich Investitionen der kommunalen Versorgungsunternehmungen in Höhe von mehreren Milliarden Euro. In Großbritannien wurden stattdessen die Gewinne als Dividende – über sechs Milliarden Euro allein zwischen 1990 und 1997 – an die Aktionäre ausgezahlt. Das Geld sparten die englischen Multi Utility Unternehmen auch bei den vorher zugesagten Investitionen in die Rohrnetze, Kanäle und Wassernetze.

Die britische Privatisierung bedeutete gleichzeitig die Entlassung von circa 150.000 Bediensteten im Wassersektor, etwa 50 Prozent aller Beschäftigten, während im Gegenzug die Bezüge der leitenden Manager um bis zu 570 Prozent angehoben wurden. Klagen der Menschen in Großbritannien über schlechtes Wasser wurden ignoriert. Auch 128 gerichtliche Urteile gegen die Betreiberfirma konnten nach Medienberichten in England die Verdoppelung der Hepatitis-A-Fälle und Versechsfachung von Dysenterie nicht verhindern.

Die Konsequenzen überhöhter Monopolpreise, niedriger Qualitätsstandards zur Senkung der Kosten, niedriger Löhne und einer zerstörerischen Ausbeutung der Ressource Wasser sind:

- Ein vorsorgender Gewässer-, Grundwasser- und Bodenschutz ist nicht mehr möglich.
- Die erforderlichen Kriterien der Gesundheitsvorsorge und Hygiene beim Trinkwasser werden oft außer acht gelassen.

- Eine gleichmäßige Versorgungssicherheit ist nicht gewährleistet. Das Beispiel Mexiko zeigt, dass die Aufgabe, Kleinabnehmer zu versorgen, einfach nicht wahrgenommen wird.

- Die Konzerne werden in die Lage versetzt, monopolistisch vorzugehen.

- Die Gebührenfestsetzung wird nur noch nach Gewinnmaximierungsprinzipien erfolgen; die Rechte und Bedürfnisse der Bevölkerung bleiben unberücksichtigt.

Fazit: Für die Haushalte bleiben die Wasserkosten hoch. Die privatisierten Unternehmen nutzen ihre Gewinne systembedingt dabei gezielt für unternehmerische Gewinnoptimierung statt für eine langfristig und ökologisch ausgerichtete Absicherung der Wasserversorgung.

International zeichnet sich in den letzten Monaten allerdings eine viel versprechende Wende im weltweiten Wassergeschäft ab. Nicht zuletzt die schlechten Erfahrungen von Städten und Gemeinden in den osteuropäischen Staaten, die im Jahr 2004 der EU beigetreten sind, führen zu einem Umdenken. Es besteht Hoffnung, dass die Wasserversorgung nicht zuletzt wegen ihrer grundlegenden Bedeutung überall auf der Welt als öffentlich-rechtliche, zumindest von der jeweiligen Gemeinschaft organisierte Dienstleistung organisiert werden kann und wird.

5. Glossar

Aquatisch ▶ (lat.) Bezogen auf das Wasser. In Gewässern lebend.

Amphibisch ▶ (gr.) Sowohl in Gewässern, als auch auf dem Land lebend.

Altlasten ▶ Altlasten sind Altablagerungen und Altstandorte, die zu schädlichen Bodenveränderungen oder zu anderen Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit führen.

Altstandorte ▶ Grundstücke mit stillgelegten Anlagen (z.B. Chemiefabrik, Tankstelle, nicht aber atomrechtlich genehmigte Anlagen) und weitere Flächen, auf denen umweltgefährdende Stoffe zum Einsatz kamen.

Bewirtschaftungsplan ▶ Gemäß der EG-WRRL ein umfassender Entwicklungsplan zur Renaturierung aller Gewässer innerhalb eines Flusseinzugsgebietes. Er fasst die Maßnahmenprogramme zusammen, mit denen der gute ökologische bzw. chemische Gewässerzustand bis 2015 zu erreichen ist. Die Bewirtschaftungspläne sind mit Beteiligung der Öffentlichkeit bis 2009 zu erstellen.

Bundes-Bodenschutzgesetz ▶ Gesetz zum Schutz des Bodens vor schädlichen Veränderungen und zur Sanierung von Altlastenflächen. Seit 1998 in Kraft.

Diffuse Quellen ▶ Flächenhaft ausgedehnte Eintragpfade von Stoffen

DIN 4049 ▶ Eine vom Deutschen Institut für Normung herausgegebene Norm zur Klärung von Fachbegriffen im Wasserwesen.

Direkteinleitung ▶ Punktförmige Einleitung direkt in ein Gewässer

Dünge-VO ▶ Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen in der Landwirtschaft. Seit 1996 auf Grundlage Europarechtlicher Bestimmungen eingeführt

EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) ▶ Die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft ist am 22.12.2000 in Kraft getreten. Mit ihr fiel der Startschuss für eine Gewässerschutzpolitik in Europa, die über Staats- und Ländergrenzen hinweg eine koordinierte Bewirtschaftung der Gewässer innerhalb der Flusseinzugsgebiete bewirken wird.

Einzugsgebiet ▶ Gemäß der EG-Wasserrahmenrichtlinie das Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse und möglicherweise Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einer einzigen Flussmündung, einem Ästuar oder Delta ins Meer gelangt.

Emissionen ▶ Austrag von Stoffen, Lärm, Licht, Erschütterung oder Strahlung von einer Quelle (Emittent).

Eutrophierung ▶ Anreicherung von Nährstoffen in einem Oberflächengewässer, die ein übermäßig starkes Wachstum von Algen und höheren Pflanzen bewirken

FFH-Richtlinie ▶ Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

Grundwassereinzugsgebiet ▶ Eine räumliche abgegrenzte Einheit mit einem großen oder mehreren untereinander verbundenen Grundwasserleitern, deren Wasser eine gemeinsame Abflussmöglichkeit hat

Grundwasserkörper ▶ ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter

Grundwasserleiter ▶ Ein Gesteinskörper mit Hohlräumen, der zur Leitung von Grundwasser geeignet ist.

Grundwasserneubildung ▶ Zugang von Wasser zum Grundwasser

Grundwasserrichtlinie ▶ EG-Recht zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzungen. Wurde 1980 mit der Richtlinie 80/68/EWG eingeführt.

Grundwasserstockwerk ▶ Grundwasserleiter einschließlich seiner oberen und unteren Begrenzung als Einheit innerhalb der vertikalen Gliederung von Grundwasserleitern im Gestein.

Grundwasser-VO ▶ Verordnung zur Umsetzung der EG-Grundwasserrichtlinie von 1980 in Deutschland

Guter ökologischer Zustand ▶ Zustand eines Oberflächenwasserkörpers, der die betreffenden biologischen, hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Anforderungen der EG-WRRL erfüllt.

Gutes ökologisches Potential ▶ Zustand eines erheblich veränderten oder künstlichen Oberflächenwasserkörpers, der die betreffenden biologischen, hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Anforderungen der EG-WRRL erfüllt.

Guter chemischer Zustand ▶ Zustand von Grundwasser- oder Oberflächenwasserkörpern, der die chemischen Anforderungen der EG-WRRL und weiterer einschlägiger Umweltqualitätsnormen erfüllt.

Gute fachliche Praxis ▶ Regeln für die Landwirtschaft zum Umgang mit Umwelt- und Natur. Sie sind in dem Düngemittel-, Boden-, Pflanzen- und Naturschutzrecht verankert.

Hydromorphologisch ▶ durch Wasserströmung verformt

Indirekteinleitung ▶ gewerbliche oder industrielle Abwassereinleitungen in die öffentliche Abwasserkanalisation

LAWA ▶ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser; Fachgremium der Bundesländer zum Gewässerschutz

Monitoring ▶ Untersuchungs- /Überwachungsprogramm

Natura 2000 ▶ „Natura 2000“ bezeichnet ein Europäisches ökologisches Netzwerk besonderer Schutzgebiete. Dazu zählen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie - 94/43/EWG) sowie Europäische Vogelschutzgebiete nach der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG).

Nitratgrenzwert ▶ Grenzwert für die erlaubte Nitratkonzentration im Wasser

Nitratrichtlinie ▶ EG-Richtlinie 91/676/EWG zur Verhinderung und Begrenzung der Verschmutzung von Gewässern mit Nitraten aus landwirtschaftlichen Quellen.

Pestizidrichtlinie ▶ EG-Richtlinie 91/414/EG zur Regelung des Inverkehrbringens und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Pflanzenschutzgesetz ▶ Deutsches Gesetz zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln; setzt die Pestizidrichtlinie um

Prioritäre Stoffe ▶ Stoffe, die ein erhebliches Risiko für bzw. durch die aquatische Umwelt darstellen. Sie werden nach den Vorgaben gemäß Artikel 16 (2) der WRRL ausgewählt und in Anhang X gelistet. Die Qualitätsnormen für diese Stoffe tragen zur Definition des guten chemischen Zustands von Oberflächengewässern bei.

Pufferwirkung ▶ Äußere Einflüsse können abgeschwächt werden.

Qualitätsnormen ▶ Anforderungen an den Zustand von Luft, Boden oder Wasser, u.a. mit der Einführung von Grenzwerten für bestimmte chemische Stoffe verbunden

Sorptionsvermögen ▶ Fähigkeit eines Stoffes, Dampf, Gase und Stäube aufzunehmen, zu speichern und verzögert wieder abzugeben.

Trinkwasser-VO ▶ Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Trinkwassergrenzwert ▶ Grenzwert für die zulässige Konzentration eines Stoffes im Trinkwasser

Umweltgesetzbuch (UGB) ▶ Die Bundesregierung hat sich die Harmonisierung und Fortentwicklung des Umweltsrechts in einem einheitlichen Umweltgesetzbuch zum Ziel gesetzt.

Uferfiltrat ▶ Wasser, das in Ufernähe eines Flusses durch Brunnen gewonnen wird.

Wasserdargebot ▶ Für eine bestimmte Zeit aus dem natürlichen Wasserkreislauf zur Verfügung stehende nutzbare Menge an Süßwasser.

Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ▶ Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts: Mit der 7. Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes wurde die Europäische Wasserrahmenrichtlinie auf Bundesebene in deutsches Recht umgesetzt.

Wassergewinnungsgebiete ▶ Anlage zur Gewinnung von Trinkwasser.

Wasserschutzgebiet ▶ Abgegrenzter Teil eines Gewässers, der im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen Trinkwasserversorgung durch Verordnung vor nachteiligen Einwirkungen geschützt wird.

6. BUND-Forderungen zum Schutz des Grundwassers

Forderung des BUND:

Die Wasserversorgung muss eine öffentlich-rechtliche Dienstleistung bleiben. Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Ein vernünftiger Umgang damit sollte eine Selbstverständlichkeit sein. Leider ist es das noch nicht. Daher fordert der BUND:

1. Grundwasser ist Leben!

Unser Grundwasser muss als Lebensraum mit allen Lebewesen geschützt werden.

2. Biologische Vielfalt braucht Wasser!

Landökosysteme sind vom Grundwasser abhängig. Eine Schädigung des Grundwassers gefährdet unsere Tiere und Pflanzen.

3. Grundwasserschutz auf allen Flächen!

Dieser darf sich nicht auf Schutzgebiete beschränken.

4. Der Hauptflächennutzer Landwirtschaft trägt besondere Verantwortung!

Der Eintrag von Nitraten und Pestiziden ins Grundwasser muss begrenzt werden.

5. Schäden vom Grundwasser abwenden!

Unser Grundwasser darf nicht in seiner Neubildung behindert, durch Chemikalien belastet, in Menge und Temperatur beeinträchtigt oder durch menschengemachte Umwelteinflüsse gefährdet werden.

6. Vorsorge statt Nachsorge!

Unser Grundwasser muss vor Verschmutzung geschützt werden. Dies ist um ein Vielfaches billiger und gesünder als es hinterher zu reinigen.

7. Freier Zugang zum Wasser!

Unser Grundwasser gehört nicht in die Hände privatwirtschaftlicher Interessen sondern muss öffentliches Gut bleiben.

Impressum

Herausgeber:

*Bund für Umwelt
und Naturschutz
Deutschland e.V. (BUND)
Friends of the Earth Germany
Am Köllnischen Park 1
10179 Berlin*

Telefon: (030) 27586-40
Telefax: Fax: (030) 27586-440

E-Mail: info@bund.net
Internet: www.bund.net
Redaktion: Doris Eberhardt/
Referentin für Naturschutz und
Gewässerpolitik BUND,
Dr. Hans-Joachim Grommelt/
BUND Arbeitskreis Wasser,
Dr. Hans Jürgen Hahn/ BUND-
Arbeitskreis Wasser,
Sebastian Schönauer/Sprecher
BUND-Arbeitskreis Wasser,
Dr. Ina Walenda/Referentin für
Landwirtschaft/BUND-SH

Autoren: Dr. Jochen Beug/Dipl.
Biologe, Christian Schweer/
Mitarbeiter Referat für Natur-
schutz und Gewässerpolitik
BUND, Dr. Reiner Hofmann/
BUND-Arbeitskreis Wasser,
Prof. Dr. Siegfried Bauer/BUND-
Arbeitskreis Zukunftsfähige
Raumnutzung, Ingo Valentin/
BUND-Arbeitskreis Bodenschutz
und Altlasten, Kurt Eggeling/
BUND-Arbeitskreis Wasser,
Dirk Jansen/BUND-Nordrhein-
Westfalen, Doris Eberhardt/
Referentin für Naturschutz und
Gewässerpolitik BUND,
Dr. Hans-Joachim Grommelt/
BUND Arbeitskreis Wasser,
Dr. Hans Jürgen Hahn/ BUND-
Arbeitskreis Wasser,
Sebastian Schönauer/ Sprecher
BUND-Arbeitskreis Wasser,
Dr. Ina Walenda/Referentin für
Landwirtschaft/BUND-SH

Lektorat:
Christine Sommer-Guist

ViSdP: Dr. Norbert Franck

Herstellung: Natur & Umwelt

Druck: Z.B.!, Köln

März 2007

Bestellnummer: 45.086