

# Nitrat und Biozide im Grundwasser und Konsequenzen für die Trinkwassergewinnung

## 1. Grundwasser als Umweltgut

*Grundwasser gilt seit jeher wegen seiner Reinheit und seines guten Geschmacks als das beste Wasser für die menschliche Nutzung und ist somit für die Trinkwassergewinnung prädestiniert. In den Leitsätzen für die Anforderungen an Trinkwasser (DIN 2000) heißt es demgemäß: „Die Güteanforderungen an das abzugebende Trinkwasser haben sich im allgemeinen an den Eigenschaften eines aus genügender Tiefe und aus ausreichend filtrierenden Schichten gewonnenen Grundwassers von einwandfreier Beschaffenheit zu orientieren.“*

Im Zuge des natürlichen Wasserkreislaufs wird das Grundwasser überwiegend durch Versickerung von Niederschlagswasser durch die Bodenzone sowie durch Infiltration aus Oberflächengewässern erneuert. Es fließt extrem langsam, kann aber über weite Strecken transportiert werden, wobei die Aufenthaltszeiten im Untergrund Jahre und Jahrzehnte betragen. Es tritt in Form von Quellen zutage und speist in Trockenzeiten Bäche und Flüsse. Ein Teil des natürlichen Grundwasserangebots wird vorrangig und hauptsächlich für die öffentliche Wasserversorgung genutzt. Mit einem Anteil von 72% an der Gesamtwasserrförderung der öffentlichen Wasserversorgung in der Bundesrepublik ist das Grundwasser unsere wichtigste Trinkwasserressource. In Baden-Württemberg liegt der Grundwasseranteil sogar bei 79%.

*Der bundesweite Trend der letzten Jahrzehnte zum Grundwasser ist eindeutig auf dessen vergleichsweise geringe Verschmutzungsanfälligkeit zurückzuführen. Diese beruht zum einen auf der ausgeprägten Schutz- und Filterwirkung der Bodenzone gegen Stoffeinträge und Auswaschungen in das Grundwasser und zum anderen auf dem Reinigungsvermögen des von Grundwasser durchströmten Untergrunds. Dieser stellt einen eigenen Lebensraum mit Ökosystemen dar, deren Artenreichtum und Belastungsgrenzen noch wenig bekannt sind. Die langfristige Erhaltung der Leistungsfähigkeit dieser Systeme im Boden und im Grundwasserleiter ist für die Sicherstellung der Grundwasserqualität entscheidend.*

*In den letzten Jahren sind jedoch umfangreiche anthropogene Beeinträchtigungen der Grundwasserbeschaffenheit festgestellt worden. Ein erheblicher Anteil des oberflächennahen Grundwassers – insbesondere in Ballungsgebieten – kommt wegen seiner Beschaffenheit für die Trinkwasserversorgung heute nicht mehr in Betracht. Belastungen des Grundwassers in noch nicht erfaßtem Ausmaß ergeben sich punktuell aus*

Altlasten und aus industriellen Kontaminationen sowie großflächig aus landwirtschaftlicher Nutzung, insbesondere durch Nitrat, und eventuell aus Einträgen aus der Luft mit dem Niederschlag. Die großflächigen, diffusen Stoffeinträge sind deshalb besonders problematisch, weil sie im Gegensatz zu punktförmigen Kontaminationsherden durch technische Maßnahmen im Vorfeld von Wasserwerken nicht beherrscht werden können.

Im Wasserhaushaltsgesetz wird gefordert, *„die Gewässer (auch das Grundwasser) als Bestandteil des Naturhaushaltes so zu bewirtschaften, daß sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen einzelner dienen und daß jede vermeidbare Beeinträchtigung unterbleibt“* (§ 1 aWHG). Im Hinblick auf das Ziel, den natürlichen Wasserschatz als eine wesentliche Lebensgrundlage zu sichern und zu schützen, will das Wasserhaushaltsgesetz in § 34 WHG *„eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften“* überhaupt ausschließen.

Besonderen Schutz erfordern Gebiete in der Nähe von Trinkwassergewinnungsanlagen. Deshalb sieht das Wasserhaushaltsgesetz die Ausweisung von Wasserschutzgebieten mit Nutzungseinschränkungen vor, die den Einzugsbereich von Wassergewinnungsanlagen umfassen. Allerdings sind die Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete bisher nur unzureichend auf die landwirtschaftliche Nutzung abgestimmt; schärfere Vorschriften und differenzierte Einschränkungen im Hinblick auf Nitrat und Pflanzenschutzmittel erscheinen dringend erforderlich.

Der gesamte Flächenbedarf für Wasserschutzgebiete beträgt in der Bundesrepublik 10,9%, wovon knapp die Hälfte rechtskräftig ausgewiesen ist. Für die engere Schutzzone (Verweildauer unter 50 Tagen), in der zum unmittelbaren Schutz vor kurzfristigen Belastungen die Nutzungsbeschränkungen weit über die Vorschriften des allgemeinen Gewässerschutzes hinausgehen, ist der Flächenanteil von 1,5% vergleichsweise gering. In Baden-Württemberg sind für Wasserschutzgebiete 20% der Landesfläche vorgesehen, von denen inzwischen 10,6% rechtskräftig ausgewiesen sind und weitere 5% sich im Festlegungsverfahren befinden. Die Verteilung der Schutzgebietsflächen ist naturgemäß regional stark unterschiedlich. Für einzelne besonders stark betroffene Landkreise stellt dies eine bedeutende Einschränkung dar.

Interessenkonflikte mit Biotop- und Artenschutz (Ausweisung von Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten) sind dort zu erwarten, wo die entnahmebedingten Grundwasserabsenkungen das Biotop direkt beeinflussen. An Standorten mit tiefliegendem Grundwasserspiegel hingegen lassen sich diese Interessen vereinbaren.

*Der Reichtum an Grundwasser hat sich für die Wasserversorgung der Bundesrepublik bisher als sehr vorteilhaft erwiesen.* Die dezentrale Nutzung von Grundwasservorkommen ermöglicht eine verbrauchsnahe Wassergewinnung und gewährleistet eine hohe Versorgungssicherheit. Von lokalen Grundwasserverunreinigungen werden in der Regel nur jeweils einzelne Wassergewinnungsanlagen betroffen. Durch die gegenseitige Ergänzung von örtlichen Wasserversorgungen und überörtlichen Fernwasserversorgungen in einem Verbundsystem kann deshalb ein Höchstmaß an Versorgungssicherheit erreicht werden.

Von besonderer Bedeutung ist die Zeitdimension von Grundwasserbelastungen. *Die Grundwasserbeschaffenheit reagiert auf Belastungen mit großer Zeitverzögerung.* Vom Zeitpunkt eines grundwasserbelastenden Stoffeintrags bis zur Ankunft der Belastung im Rohwasser einer Wassergewinnungsanlage vergehen in der Regel viele Jahre oder Jahrzehnte. So sind die heutigen Probleme der Nitratbelastung des Grundwassers im wesentlichen das Resultat des seit den 50er Jahren drastisch gestiegenen Einsatzes von Handels- und Wirtschaftsdünger sowie der stark veränderten Bodennutzung und der Intensivierung der Landwirtschaft. Grundwasserschäden sind Langzeitschäden, die nur über lange Zeiträume saniert werden können. Selbst wenn umgehend alle Stoffeinträge auf ein umweltverträgliches Maß reduziert werden, ist zunächst mit einem weiteren Anstieg der Belastung in den Wasserwerken zu rechnen, weil sich die positiven Entlastungswirkungen dort erst in mehreren Jahren oder Jahrzehnten auswirken können. Dies verdeutlicht, *daß Grundwasserschutzmaßnahmen heute der Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der nächsten Generation dienen.* Insofern ist das Grundwasser ein Testfall für die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips im Umweltschutz.

## 2. Nitrat und Biozide im Grundwasser

Steigende großräumige Belastungen des Grundwassers durch die Landwirtschaft werden nicht nur in der Bundesrepublik, sondern weltweit beobachtet. Dies betrifft vor allem die Steigerungen des Nitratreintrags sowie das Auftreten einiger Pflanzenschutz-Wirkstoffe im Grundwasser.

Die EG-Trinkwasser-Richtlinie, die im Zuge der Novellierung der Trinkwasserverordnung auch in Bundesrecht umgesetzt werden muß, setzt hinsichtlich der Trinkwasserbelastung durch die Landwirtschaft folgende Grenzen fest:

- für Nitrat im Trinkwasser gilt ein Grenzwert (zulässige Höchstkonzentration) von 50 mg/l und ein Richtwert von 25 mg/l;
- für „Pestizide und ähnliche Produkte“ wird die zulässige Höchstkonzentration im Trinkwasser je Substanz mit 0,1 µg/l und in der Summe aller Substanzen mit 0,5 µg/l festgelegt.

Nitrat ist ein für das Pflanzenwachstum unerläßlicher Nährstoff. Es wird im Wurzelbereich der Pflanzen durch Umsetzungen aus anderen mineralischen Stickstoffverbindungen, aus organischer Düngung und aus dem Humusvorrat des Bodens gebildet. Darüber hinaus wird es dem Boden auch durch direkte Stickstoffdüngung zugeführt. Unter gewissen Voraussetzungen wird das dort verfügbare Nitrat nicht nur von den Pflanzen genutzt, sondern auch in tiefere Bodenschichten bis ins Grundwasser verlagert. Diese Auswaschungen führen einerseits zu einer Grundwasserbelastung und andererseits zu einer Reduzierung des Nährstoffangebots für das Pflanzenwachstum. Es liegt deshalb im gemeinsamen Interesse der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft, diese „Verluste“ für den Boden und „Belastungen“ für das Grundwasser auf das unvermeidliche Mindestmaß zu beschränken. Die Höhe der Nitratauswaschung hängt ab von den jeweils standortgegebenen Bodeneigenschaften und den Witterungsbedin-

gungen, vor allem den Niederschlagsereignissen, wird jedoch entscheidend mitbestimmt von den pflanzenbaulichen Maßnahmen, insbesondere von der Art der Düngung, der Kulturart und der Bodenbearbeitung.

Eine Bestandsaufnahme des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg zur Entwicklung der Nitratgehalte im geförderten Grundwasser in dem Zeitraum von 1977 bis 1983 hat landesweit eine eindeutig steigende Tendenz der Nitratkonzentrationen im Grund- und Quellwasser gezeigt. Der Anteil an der Gesamtförderung mit einer Nitratkonzentration über dem Richtwert von 25 mg/l stieg von 21,7% auf 36,3%; der Anteil mit Nitratgehalten über 40 mg/l hat sich verdoppelt auf rund 10%, und der Anteil über dem Grenzwert von 50 mg/l stieg von 2,2% auf 3,5%. Dieser Trend hält unvermindert an.

*Besonders deutlich erhöhte Nitratgehalte im Grundwasser können speziellen landwirtschaftlichen Nutzungsformen zugeordnet werden.* Dies sind primär Gebiete mit Sonderkulturen wie Spargel, Tabak, Wein und Mais, die erfahrungsgemäß sehr intensiv gedüngt werden, und Gebiete mit Massentierhaltung und entsprechend hohem Anfall an organischem Dünger, der oft auf relativ kleinen Flächen beseitigt wird. In den Problemgebieten mit intensiver Landbewirtschaftung wurde zwischen 1977 und 1983 in den Wasserwerken ein deutlicher Anstieg der Nitratgehalte mit Zuwachsraten im Bereich von 0,5 mg/l bis 2 mg/l pro Jahr beobachtet, wobei vereinzelt auch sprunghafte Entwicklungen auftraten. Von knapp 700 Wasserversorgungsanlagen in diesen Gebieten zeigte jede dritte deutliche Anstiege. In den sechs Jahren zwischen 1977 und 1983 wurden aufgrund der allgemeinen Situation insgesamt 40 dieser Anlagen außer Betrieb gesetzt.

Landesweit wiesen im Jahr 1983 bereits rund 5% der Trinkwasserversorgungsanlagen mit knapp 3% der Gesamtförderung einen Nitratgehalt über dem Grenzwert von 50 mg/l auf. Zwar liegt der überwiegende Anteil des geförderten Rohwassers noch im Bereich deutlich unter oder um den Wert von 25 mg/l, doch zeigen sich erhebliche Verlagerungen. Während der Anteil an gefördertem Wasser mit Nitratgehalten unter dem Wert von 25 mg/l kontinuierlich abnimmt, ist im Bereich von 25 mg/l bis 40 mg/l eine entsprechende Zunahme zu verzeichnen, ebenso wie auch im Bereich höherer Konzentrationen über den Grenzwert von 50 mg/l hinweg.

Für die Interpretation der statistischen Daten im Hinblick auf die Wasserversorgung kommt der zeitlichen Verzögerung zwischen dem ursächlichen Nitratreintrag und dessen Auswirkung auf die Wasserentnahme wesentliche Bedeutung zu. Diese Verzögerung ist bei Einzelwasserversorgungen mit geringer Entnahme und kleinem Einzugsbereich am geringsten (Monate) und nimmt mit größer werdender Entnahme und weiterem Einzugsgebiet zu (Jahre, Jahrzehnte). Außerdem reagieren Entnahmen mit großem Einzugsgebiet weniger empfindlich auf vereinzelte besonders intensive Nitratreinträge. Dies erklärt die deutlich verzögerte Reaktion der großen Anlagen auf die generell gestiegenen Belastungen. Bisher sind vor allem kleinere Anlagen mit geringer Entnahmetiefe und insbesondere Einzelwasserversorgungen (Grenzwertüberschreitung bei rund 20% der Anlagen) betroffen. Anzeichen für eine Beschleunigung des Nitratanstiegs in den nächsten Jahren sind aus den Veränderungen im Bereich großer Wassergewinnungsanlagen (jährliches Fördervolumen von 1 Mio m<sup>3</sup> und mehr) zu erkennen.

Der Prozentsatz dieser Anlagen mit Nitratwerten über 50 mg/l hat sich bis 1983 auf gut 2% erhöht und damit verdoppelt, und ein beachtlicher Teil der Großanlagen bewegt sich auf den Grenzwert zu: jede siebente dieser Anlagen wies 1983 einen Nitratgehalt zwischen 40 mg/l und 50 mg/l auf. Auch im Bereich der größten Anlagen (Jahresförderung über 3 Mio m<sup>3</sup>) ist der Anstieg des Nitratgehalts unverkennbar: während diese Anlagen 1977 den EG-Richtwert von 25 mg/l nur selten überschritten, galt dies 1983 für jede vierte Anlage schon nicht mehr.

*Diese Entwicklungen verdeutlichen das Ausmaß des Problems, das auf die Wasserversorgung zukommt, selbst wenn vorausgesetzt wird, daß die natürliche Denitrifikationskapazität des Untergrunds auf Dauer erhalten bleibt. Allerdings ist bekannt, daß eine Nitratreduktion im Grundwasser nur unter bestimmten Voraussetzungen stattfindet (zum Beispiel sauerstoffarme Bereiche bei ausreichendem Angebot organischer Substanz). Nicht auszuschließen ist die Befürchtung, daß bei langanhaltender Nitratzufuhr in bestimmten Grundwasserregionen die natürliche Denitrifikationskapazität eines Tages erschöpft sein wird, was entsprechende Anstiege der Nitratkonzentrationen zur Folge haben kann.*

Da in der Regel im tiefen Grundwasser kein nennenswerter Nitratabbau zu erwarten sein dürfte, ist im Lauf der Jahre auch in tieferen Schichten mit erhöhten Nitratwerten zu rechnen.

Das Nitratproblem tritt bisher nur in geringem Maß auch bei Quellwasser auf. Bei einer Fortsetzung der landesweiten Nitratanstiege im Grundwasser ist auf lange Sicht auch in den Oberflächengewässern eine Verschlechterung zu erwarten.

Zur Frage der Biozidbelastung des Grundwassers liegen noch keine repräsentativen Erhebungen vor. Erste Erkenntnisse deuten jedoch darauf hin, daß in einigen im einzelnen noch zu ermittelnden landwirtschaftlich genutzten Gebieten auch mit Pflanzenschutzmittel-Rückständen im Grundwasser zu rechnen ist. In der Bundesrepublik sind über 300 Pflanzenschutz-Wirkstoffe durch die Biologische Bundesanstalt nach Prüfung der gesundheitlichen Voraussetzungen zugelassen. Nach allgemeiner Überzeugung entstehen bei bestimmungsgemäßer Anwendung der zugelassenen Pflanzenschutzmittel keine Gefahren des Stoffeintrags in das Grundwasser, zumal für verschiedene Präparate Anwendungsbeschränkungen bezüglich des Grundwasserschutzes aufgenommen wurden. Dennoch wurden in letzter Zeit Pflanzenschutz-Wirkstoffe im Grundwasser nachgewiesen. Beispielsweise haben erste Untersuchungen den Wirkstoff Atrazin an elf Brunnen und Quellen in besonders empfindlichen Karst- und Kluftgrundwasserleitern in nahezu allen untersuchten Wasserproben in Konzentrationen in der Größenordnung der zukünftigen Grenzwerte nachgewiesen. Es muß wohl davon ausgegangen werden, daß auch andere von den 300 für den Gebrauch in der Landwirtschaft zugelassenen Wirkstoffen im Grundwasser zumindest in Spuren vorkommen, zumal in der Bundesrepublik jährlich etwa 30 000 t Pflanzenschutz-Wirkstoffe in den Handel gebracht werden.

Diese Gegebenheiten erscheinen angesichts der extrem niedrigen Grenzwerte der EG-Trinkwasser-Richtlinie problematisch. Die Grenzwerte wurden pauschal im Bereich der Nachweisgrenze festgelegt; sie stellen somit keine direkte toxikologische Bewertung dar, sondern sind eine Folge des Vorsorgeprinzips.

### 3. Technische Konsequenzen für die Trinkwasserversorgung

Die öffentliche Wasserversorgung ist auf die Nutzung der Grundwasservorkommen im ländlichen Raum angewiesen; ein Ausweichen ist nicht möglich. Bei zunehmender Nitrat- und Pestizidbelastung durch die Landwirtschaft kommt es im Grundwasser in zunehmendem Maß zu Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung. Diese Entwicklung läßt sich durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen im Bereich des Wasserwerkes im Einzelfall abmildern und zeitlich verzögern, jedoch keineswegs verhindern.

Der Nitratanstieg im Grundwasser kann in Zukunft nur durch eine rasche und gezielte Beseitigung der Ursachen aufgehalten werden. Die technischen Möglichkeiten zur langfristigen Lösung des Problems beschränken sich ausschließlich auf landwirtschaftliche Maßnahmen zur Minderung der großflächigen Einträge von Nitrat und Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln. Dies gilt in ganz besonderem Maß in den Wasserschutzgebieten.

*Die Durchsetzung der erforderlichen durchgreifenden Strukturveränderungen in der Agrarwirtschaft erfordert Zeit.* Außerdem wird es mehrere Jahre und Jahrzehnte dauern, bis eine Reduzierung der Nitratreinträge positive Auswirkungen auf die Förderung im Wasserwerk zeigt. Deshalb können für eine Übergangszeit neben einer konsequenten Überwachung der Grundwassergüte in den nächsten Jahren zusätzliche technische Maßnahmen unterschiedlicher Art im Bereich der Wasserwerke erforderlich werden.

Wasserwirtschaftliche Maßnahmen können als zeitlich begrenzt wirksame Behelfsmaßnahmen eine Verzögerung des Nitratanstiegs bewirken. Hierzu gehört die Verlagerung der Entnahme in größere Tiefen mit zunächst nitratärmerem Wasser. Bei nennenswerten Konzentrationsunterschieden im Einzugsbereich kann auch durch den Betrieb zusätzlicher Abwehrbrunnen eine Reduzierung des Nitratgehaltes in den Förderbrunnen erreicht werden. Hingegen kann das Abschalten einzelner stark belasteter Brunnen keine Abhilfe für das betroffene Wasserwerk schaffen, weil dies zwangsläufig zu einer Umverteilung mit entsprechender Mehrbelastung der anderen Brunnen führt.

Eine naheliegende – oft einzige – Ausweichmöglichkeit besteht im Fremdbezug nitratarmen Wassers durch Anschluß an eine Fernwasserversorgung entweder als Zumischung zum eigenen Wasser oder aber auch als vollständige Ersatzwasserbeschaffung. Der mit dieser Lösung zwangsläufig verbundene Trend zur Aufgabe kleiner örtlicher Wasserversorgungen und zur Konzentration auf überregionale Fernwasserversorgungen ist im Hinblick auf die Versorgungssicherheit bedenklich, da das Sicherheitskonzept auf dem Verbund von örtlicher und überregionaler Wasserversorgung beruht und somit *die Fernwasserversorgung nicht als Alternative zur örtlichen Wasserversorgung gesehen werden darf, sondern als deren wünschenswerte und notwendige Ergänzung.*

Als letzte Reparaturmaßnahme ist auch die Aufbereitung nitrat- oder pestizidhaltiger Grundwässer im Wasserwerk in Erwägung zu ziehen. Die Verringerung der Nitratkonzentration ist prinzipiell möglich, die hierfür erforderlichen Technologien wurden großenteils bereits mit Erfolg halbertechnisch erprobt. Als Verfahren kommen Teilentsal-

zung durch Umkehrosmose, durch Elektrodialyse, durch Ionenaustausch sowie Anionenaustauschverfahren und biologische Nitratentfernung in Frage. Da bei der Nitratentfernung stets auch andere Wasserqualitätsparameter verändert werden, haben alle Verfahren nur einen begrenzten Einsatzbereich und machen meist eine Nachbehandlung erforderlich. Noch ungelöst ist die Frage der stets notwendigen Abwasserentsorgung. Die anfallenden Aufbereitungskosten sind nach *Rohmann* und *Sontheimer* stark von der Belastung des Grundwassers abhängig und in jedem Fall erheblich größer als die Kosten, die bisher für die Grundwasseraufbereitung im allgemeinen aufgewendet werden mußten. Die Technologie der erforderlichen Aufbereitungsanlagen ist sehr aufwendig und erfordert qualifiziertes Personal für Überwachung, Wartung und Betreuung. Für kleinere Wasserwerke hat diese Frage besonderes Gewicht, ganz abgesehen von den enorm hohen Finanzierungskosten. Deshalb werden Aufbereitungsanlagen zur Nitratentfernung voraussichtlich ausschließlich wenigen großen, leistungsfähigen Wasserversorgungsunternehmen vorbehalten bleiben.

Die Frage, ob und wie Pestizide gegebenenfalls durch technische Aufbereitungsmaßnahmen aus dem Wasser entfernt werden können, läßt sich derzeit noch nicht eindeutig beantworten. Erste Untersuchungen lassen vermuten, daß Aktivkohlefilter zum erforderlichen Aufbereitungsziel führen können.

Da die Aufbereitung des Trinkwassers zwangsläufig mit dem Verlust der natürlichen Eigenschaften des Grundwassers verbunden ist und auch Folgeprobleme aufwirft, ist sie insgesamt versorgungspolitisch nicht wünschenswert.

#### *4. Folgerungen für die Umweltpolitik*

(1) Die langfristige Sicherstellung der Trinkwasserversorgung setzt einen umfassenden Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen voraus, der auch die Belastungen aus der Landwirtschaft einschließen muß. Die wasserwirtschaftlichen und aufbereitungstechnischen Reparaturmöglichkeiten der Wasserwerke sind begrenzt. Deshalb muß im Interesse der Schadensvermeidung als langfristiges Ziel der Gewässerschutzpolitik angestrebt werden, die Grundwasservorkommen wieder in einen Zustand zu bringen, der als anthropogen nicht belastet gelten kann. Zur Verfolgung dieses Ziels sind das Vorsorgeprinzip und das Verursacherprinzip bewährte umweltpolitische Grundsätze.

*Aus dieser Zielsetzung resultiert die Forderung nach Kontrolle und Reduzierung der Nitratreinträge auf das unvermeidbare Minimum und nach Vermeidung jeglicher Pestizidbelastung des Grundwassers.* Dies führt zu einem direkten Interessenkonflikt zwischen Grundwasserschutz und Landwirtschaft. Im Einzugsgebiet von Grundwasservorkommen, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden oder für eine solche Nutzung vorgesehen sind, muß dieser Konflikt eindeutig zugunsten der Wasserversorgung gelöst werden.

(2) Die Zielsetzung des Bodenschutzes, den Boden als Lebensgrundlage für Mensch, Tier und Pflanze und als wesentlichen Teil der Ökosysteme und ihrer Stoffkreisläufe wirkungsvoll zu schützen und in seiner Funktion zu erhalten, liegt langfristig gleichermaßen im Interesse der Landwirtschaft wie auch des Gewässerschutzes. Der Boden-

schutz erhebt die Forderung nach Minimierung aller quantitativ oder qualitativ problematischen Stoffeinträge in den Boden, um Anreicherungen im Boden, Belastungen der Nahrungsmittel oder Auswaschungen in das Grundwasser so gering wie möglich zu halten. *Bodenschutz ist damit auch Grundwasserschutz.* Die Konkretisierung der Bodenschutzkonzeption und die Festlegung der notwendigen Maßnahmen ist deshalb von vorrangiger Bedeutung. Hierzu erscheint eine enge und direkte Kooperation der betroffenen Bereiche Ökologie, Landwirtschaft und Wasserwirtschaft unerlässlich.

(3) Der gesetzliche Rahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Grundwasserschutzes ist generell ausreichend. Notwendig erscheint jedoch die Präzisierung der Anforderungen des Grundwasserschutzes an die Landwirtschaft.

In Wasserschutzgebieten können im Rahmen der Schutzanordnungen Düngemaßnahmen von einer Düngegenehmigung abhängig gemacht werden, die verbindliche Düngepläne mit konkreten Bestimmungen über Art, Ausmaß und Zeitpunkt der Aufbringung festsetzt. Ziel eines solchen Düngeplans muß eine an Pflanzenbedarf und Bodenverhältnissen orientierte Düngung sein. Ferner müssen Tierhaltungen, die aufgrund ihres hohen Anfalls an Wirtschaftsdüngern ein erhebliches Belastungspotential darstellen, und insbesondere Düngerüberschußbetriebe entsprechend berücksichtigt werden. Insgesamt sind schärfere Verbotsbestimmungen in Wasserschutzgebieten nicht nur im Hinblick auf Nitrat, sondern auch für Pflanzenschutzmittel dringend erforderlich. In diesem Sinne sind die für die Praxis der Festsetzung von Schutzanordnungen maßgeblichen DVGW-Richtlinien zu überarbeiten und zu präzisieren.

Auch außerhalb von Wasserschutzgebieten ist nach dem Wasserhaushaltsgesetz jede Düngung, die geeignet ist, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß schädliche Veränderungen des Wassers herbeizuführen, eine erlaubnispflichtige Gewässerbenutzung. Bei konsequenter Anwendung dieser Vorschrift muß die für entsprechende Betriebsweisen bzw. Betriebsstrukturen erforderliche Erlaubnis von den Behörden präzise mit Auflagen über Art und Ausmaß der zulässigen Düngung versehen werden. Voraussetzung hierfür ist die Erarbeitung konkreter Regeln für umweltschonende Landbewirtschaftung in einem geschlossenen Regelwerk als Basis für den Vollzug.

(4) *Die eigentlichen Schwachpunkte im Grundwasserschutz liegen nicht beim Gesetz, sondern beim Vollzug.* Die rechtskräftige Ausweisung von Wasserschutzgebieten weist bundesweit noch einen erheblichen Rückstand auf. Auch stellt die Durchsetzung der Forderungen des Wasserhaushaltsgesetzes im konkreten Fall vor Ort oft ein Problem dar. Hier können die vorgenannten Präzisierungen der Rahmenbedingungen für das Verhältnis von Landwirtschaft und Wasserwirtschaft Hilfestellung leisten dahingehend, daß in Zukunft auch mit einer Durchsetzung von wasserwirtschaftlich notwendigen Beschränkungen in der Landbewirtschaftung im Einzelfall gerechnet werden kann.

(5) *Der Weg zu einer umweltverträglichen Landbewirtschaftung muß wegführen vom bisherigen Trend zur immer intensiveren Landbewirtschaftung und Ertragssteigerung.* Die Methoden der Landwirtschaft müssen sich zukünftig primär an der Forderung der Minimierung der Nitratauswaschung in das Grundwasser orientieren (Emissionsmini-



mierung statt Produktionsmaximierung). Die komplexen Wechselwirkungen zwischen Witterung, Stickstoffdynamik und Bodenwasserhaushalt sowie den Bewirtschaftungsverhältnissen lassen keine allgemeingültigen Lösungen zu. Man kann jedoch prinzipiell unterscheiden:

- ertragsneutrale Maßnahmen zur Verminderung der Nitratauswaschung, wie beispielsweise Verzicht auf Ausbringung von Wirtschaftsdünger im Winter, pflanzenbedarfsgerechte Düngung in kleinen Gaben, Anbau von Zwischenfrüchten, etc.
- ertragsmindernde Maßnahmen zur Verminderung der Nitratauswaschung, wie insbesondere Einschränkungen der Düngung unter die Werte landwirtschaftlich optimaler Erträge oder Umstellung des Bewuchses auf Arten mit geringer Auswaschung. Diese Maßnahmen bringen Einschränkungen und Einkommenseinbußen für die Landwirtschaft mit sich.

Die Frage, inwieweit ertragsneutrale Maßnahmen ausreichend sind oder auch ertragsmindernde Einschränkungen erforderlich sind, kann nur standortspezifisch beantwortet werden.

(6) *Anlaß zur Besorgnis gibt das bisher noch nicht zuverlässig einzuschätzende Gefährdungspotential von Pflanzenschutzmitteln.* In Ermangelung direkter toxikologischer Bewertungen wurden die Grenzwerte für diese synthetischen Produkte in der EG-Trinkwasser-Richtlinie in konsequenter Anwendung des Vorsorgeprinzips im Bereich der Nachweisgrenze festgelegt aus der Überzeugung heraus, daß Pflanzenschutzmittel nicht in die Gewässer gelangen sollen. Dies bedeutet in weiterer Konsequenz auch, daß für derartige Substanzen eine Nullemission in das Grundwasser zu fordern ist, sofern es sich nicht um rasch abbaubare Substanzen handelt.

In der praktischen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln kann eine Nullemission realistisch nicht erreicht werden. Verbote für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Wasserschutzgebieten sind nicht ausreichend, da ihr Vollzug nicht wirksam überwacht werden kann. Außerdem ist durch den Wasseraustausch mit Oberflächengewässern stets die Gefahr eines Eintrags auch aus anderen Gebieten gegeben.

Das in der EG-Trinkwasser-Richtlinie festgelegte Vorsorgeprinzip führt deshalb konsequenterweise zu der Forderung nach einem umfassenden, nicht nur auf Wasserschutzgebiete beschränkten Anwendungsverbot bzw. Produktionsverbot für alle schwer abbaubaren Pflanzenschutzmittel, die toxikologisch bedenklich sind oder deren gesundheitliche Bedeutung noch nicht eindeutig geklärt ist.

Die Behörden sind gefordert, die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln sehr restriktiv zu handhaben und mit fortschreitendem Kenntnisstand gegebenenfalls Korrekturen vorzunehmen. Die Wissenschaft ist gefordert, das Gefährdungspotential der verschiedenen Pflanzenschutzmittel und ihrer Metabolite einschließlich kumulativer und synergistischer Effekte zu erforschen. An die Landwirtschaft und die Industrie ist die Frage zu richten, inwieweit der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel reduziert werden kann, ob alternative Pflanzenschutzmittel denkbar sind und wie die Entwicklung toxikologisch unbedenklicher und rasch abbaubarer Substanzen vorangetrieben werden kann.

(7) Die Agrarpolitik muß geeignete Wege finden, wie der Trend zur weiteren Intensivierung und Ertragssteigerung in der Landwirtschaft umgekehrt und die Entwicklung zu einer umweltverträglichen Landbewirtschaftung vorangetrieben werden kann. Diese Wende ist umweltpolitisch zwingend notwendig und liegt gleichermaßen im Interesse des Arten- und Biotopschutzes, des Bodenschutzes und des Gewässerschutzes. Sie erfordert langfristig auch eine entsprechende Änderung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen weg von der reinen Produktionsförderung hin zur Strukturförderung.

Die Entwicklung zum umweltschonenden Landbau ist für die Landwirtschaft nicht nur mit Umstellungen der Betriebsweisen, sondern in manchen Fällen auch mit Einschränkungen und Ertrags- und Einkommenseinbußen verbunden. Für die zu erwartenden Nutzungsbeschränkungen in Wasserschutzgebieten rechnet die Landwirtschaft in Baden-Württemberg mit Einkommenseinbußen von ca. 70 Millionen DM pro Jahr.

Von seiten der Landwirtschaft wird betont, daß derartige Einkommenseinbußen einem Berufsstand, der sich schon seit Jahren in einer finanziell schwierigen Lage befindet, nicht zugemutet werden können. Zwar passe eine Reduzierung der Produktivität angesichts der Überschüsse an landwirtschaftlichen Erzeugnissen in das agrarpolitische Konzept. Es müsse jedoch ein Ausgleich der Einkommenseinbußen gefordert werden, da die Landwirtschaft im Hinblick auf das EG-Recht nicht die Möglichkeit habe, produktionsgerechte Marktpreise zu erzielen.

*Aufgabe des Staates ist es, mit einem wirksamen Grundwasserschutz rasch ernst zu machen, ohne dabei die Lebensfähigkeit unserer Landwirtschaft zu gefährden.* Neben ihrer Rolle als Nahrungsmittelproduzent kommt der Landwirtschaft eine unverzichtbare Funktion als Erhalterin unserer Kulturlandschaft zu. Die Existenzsicherung der Landwirtschaft liegt somit im unmittelbaren Allgemeininteresse unserer Industriegesellschaft. Wenn deshalb die zu erwartenden Einkommenseinbußen den betroffenen Landwirten aus Gründen der Existenz oder der Wettbewerbsfähigkeit nicht zugemutet werden können, dann muß hier das Gemeinlastprinzip auch im Umweltschutz zum Tragen kommen. Dies bedeutet, daß aus übergeordneten Gesichtspunkten die im Interesse der Umwelt erforderlichen Einschränkungen der Landwirtschaft von der Gesellschaft insgesamt als Nutznießer dieser Beschränkungen gemeinsam getragen werden.

Für die Umsetzung dieses Ziels müssen geeignete umweltpolitische und marktwirtschaftliche Instrumente entwickelt werden. Es gilt nicht nur die Frage der Finanzierung zu lösen, sondern auch Anreize für eine umweltschonende Landbewirtschaftung zu schaffen.

(8) *Die Bedrohung des Umweltguts Wasser durch die steigenden Belastungen aus der Landwirtschaft stellt eine unmittelbare Gefahr für die Trinkwasserversorgung und langfristig auch für die Qualität unserer Oberflächengewässer dar.* Weil Grundwasserschäden Langzeitschäden sind, ist der Grundwasserschutz zum Testfall für die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips geworden. Die langfristige Sicherung einer qualitativ hochwertigen Trinkwasserversorgung auch für die nächste Generation erfordert gezielte Bemühungen aller Beteiligten – Staat und Gesellschaft, Landwirtschaft, Wasserversorgung, Industrie und Wissenschaft – in der gemeinsamen Verantwortung für die Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

## Literaturverzeichnis

- BASF: *Unser Boden – 70 Jahre Agrarforschung der BASF Aktiengesellschaft*, Verlag Wissenschaft und Politik, Köln 1985.
- DVGW-Fachausschuß Gewässergüte: *Zu hohe Nitratkonzentrationen im Trinkwasser – Gesundheitliche Relevanz, Maßnahmen zur Verringerung*, DVGW Schriftenreihe Wasser Nr. 46, 1985.
- Flinspach, D.: *Grundwasserbeschaffenheit und Trinkwasserversorgung (gegenwärtiger Stand und künftige Erfordernisse)*, Kongreß WASSER Berlin, 1985.
- Lühr, H.-P.: *Wasser – ein Rohstoff in Gefahr*, 4. Internationales Rohstoffsymposium der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 1985.
- Rohmann, U., und Sontheimer, H.: *Nitrat im Grundwasser. Ursachen, Bedeutung, Lösungswege*, DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut der Universität Karlsruhe (TH), 1985.
- Schnepf, R.: *Zielvorstellungen und Forderungen an die Nutzung des Grundwassers*, Kongreß WASSER Berlin, 1985.
- Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen: *Umweltprobleme der Landwirtschaft*, März 1985.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: *Trinkwassergewinnung in Baden-Württemberg – Regionale Strukturen und Tendenzen der Beschaffenheit*, Baden-Württemberg in Wort und Zahl, Heft 11, 1985 (in Druck).
- Vereinigung Deutscher Gewässerschutz: *Die Grundwasserbelastung durch Nitrat aus Sicht der öffentlichen Wasserversorgung*, Schriftenreihe Band 46, 1982.
- Vereinigung Deutscher Gewässerschutz: *Aspekte einer zukunftsorientierten Wasserwirtschaft*, Schriftenreihe Band 50, 1984.