



Bayerisches Landesamt
für Wasserwirtschaft



Nitratbericht Bayern

(Berichtsjahre 1996 bis 1999)

Ausgegeben im September 2001

Nitratbericht Bayern

(Berichtsjahre 1996 bis 1999)

Ausgegeben im September 2001

Nitratbericht Bayern (Berichtsjahre 1996 bis 1999)

Ausgegeben im September 2001

Nitrat in der öffentlichen Wasserversorgung Bayerns

Unter Mitwirkung

der Gesundheitsämter,
der Landesuntersuchungsämter für das Gesundheitswesen,
der Landwirtschaftsämter,
der Wasserwirtschaftsämter und der Regierungen.

In Abstimmung mit den Bayerischen Staatsministerien
für Landesentwicklung und Umweltfragen,
für Landwirtschaft und Forsten sowie
für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz
und mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau.

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Lazarettstraße 67, D-80636 München,
eine Behörde im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung
und Umweltfragen

Autoren: Dr. L. Friedmann, W. Rosenwirth, D. Meier
Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft

Druck: Fritz König GmbH, München
Für den Druck wurde Recycling-Papier aus 100% Altpapier verwendet.

Bezug: Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Postfach 2060, 94460 Deggendorf

Nachdruck und Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers

Vorwort

Weniger Stickstoff in den Boden und in das Grundwasser – wir müssen den Weg weiter fortsetzen!

Seit mehr als 15 Jahren arbeiten Wasserversorgungsunternehmen, Landwirtschaft, Gesundheitsverwaltung, Wasserwirtschaft und Kreisverwaltungsbehörden zusammen, um den Nitrat- eintrag in das Grund- und Trinkwasser wieder zu vermindern. Jetzt zeichnen sich erste Fort- schritte ab. Allerdings kann von Entwarnung noch keine Rede sein. Der vorliegende Bericht zur Nitratbelastung des Grund- und Trinkwassers in Bayern in den Jahren 1996 mit 1999 soll deshalb ein weiterer Ansporn sein, in den gemeinsamen Anstrengungen der Wasserversor- gungsunternehmen, der Landwirte sowie der Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwal- tung nicht nachzulassen.

Im Interesse künftiger Generationen müssen wir bereits heute alles unternehmen, um die hohe Qualität unseres Trinkwassers nachhaltig zu sichern.

München, im September 2001



Prof. Dr.-Ing. A. Göttle
Präsident

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Weniger Stickstoff in den Boden und in das Grundwasser –
wir müssen den Weg weiter fortsetzen!

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
Die gemeinsamen Anstrengungen fortsetzen, für eine Entwarnung ist es aber noch immer zu früh	
1 Ziele	11
Es geht ums Trinkwasser, unser wichtigstes Lebensmittel	
2 Erhebungsmethode	13
Wie funktioniert die Nitrat-Erhebung?	
3 Belastungssituation	15
Knapp drei Prozent des gewonnenen Wassers über dem Grenzwert	
4 Entwicklung der Nitratbelastung	23
Langjähriger Trend zur Verbesserung – leichter Anstieg 1999	
5 Flächenhafte Einträge von Stickstoffverbindungen	27
Düngereinsatz – die Bilanz muss stimmen	
5.1 Stickstoff aus der Luft	27
5.2 Stickstoff aus der Düngung	28
6 Abhilfemaßnahmen	29
Technische Maßnahmen beseitigen die Ursache nicht – vor allem landwirtschaftliche Maßnahmen sind erforderlich	
6.1 Wasserrechtliche Maßnahmen	29
6.2 Technisch-betriebliche Maßnahmen	29
6.3 Ursachenbeseitigung in der Landwirtschaft	31
7 Schlussbemerkung	35
Grundwasser hat ein langes Gedächtnis	

Zusammenfassung

Die gemeinsamen Anstrengungen fortsetzen, für eine Entwarnung ist es aber noch immer zu früh.

Der Nitratbericht. Er beschreibt den Nitratgehalt des für Trinkwassernutzung geförderten Grundwassers in Bayern in den Jahren 1996, 1997, 1998 und 1999 und zeigt die Entwicklung der Nitratbelastung seit dem Jahr 1989. Wie bisher stellt er auch Gegenmaßnahmen bei erhöhter Nitratbelastung dar und gibt Anstöße zu weiteren Initiativen.

Datenquellen. Seit 1983 erheben die Gesundheits- und die Wasserwirtschaftsbehörden den Nitratgehalt im gewonnenen Brunnen- und Quellwasser und im abgegebenen Trinkwasser. Die landwirtschaftlichen Abhilfemaßnahmen werden von den Ämtern für Landwirtschaft zusammengestellt. Das Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft, eine Behörde im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, wertet die unter Mithilfe der Wasserwirtschaftsämter vorbereiteten umfangreichen Ergebnisse aus und koordiniert die Aktivitäten.

Die Erhebungs- und Auswerteverfahren wurden in der Vergangenheit wiederholt den aktuellen Erkenntnissen angepasst. Im vorliegenden Bericht für die Jahre 1996 bis 1999 werden erstmals die Ergebnisse der Erhebung auf einzelne Berichtsjahre bezogen. Damit musste sich z. T. auch die Art der Auswertung und Darstellung etwas ändern.

Unser Trinkwasser. Mehr als 950 Millionen Kubikmeter Wasser aus mehr als 4000 Wassergewinnungsanlagen werden in Bayern jährlich gefördert. Dabei werden ca. 93 % des Trinkwassers aus Grund- und Quellwasser gewonnen. Insbesondere deshalb kommt es auf den flächendeckenden Schutz dieser wertvollen Wasservorkommen an. Das Grundwasser ist die Basis für unsere Trinkwasserversorgung und somit für uns Lebensmittel Nr. 1. Seinem Schutz räumt die Bayerische Verfassung deshalb erste Priorität ein. Ziel ist die bayernweite Sicherung naturreinen Trinkwassers. Es soll zu jeder Zeit in bester Qualität aus dem Wasserhahn verfügbar sein.

Belastungsursachen. Nitrat ist ein wesentlicher Pflanzennährstoff. Im Grundwasser ist es normalerweise nur in geringer Konzentration vorhanden. Nitrat stammt aus laufenden Mineralisierungsvorgängen im Boden sowie aus organischen und mineralischen Düngern. Da jedoch die Pflanzen den Stickstoff nicht vollständig aufnehmen können, wird er teilweise in Form von Nitrat ins Grundwasser ausgewaschen. Die Landbewirtschaftung ist daher fast immer die Hauptursache für erhöhte Nitratkonzentrationen im Grundwasser.

Mineralisierung. Bildung von löslichen anorganischen Stoffen, wie Nitrat, bei der Zersetzung von organischen Bodenbestandteilen und Düngern.

Gesundheitsvorsorge. Nitrat wirkt möglicherweise durch Nitrosaminbildung im Magen krebserzeugend. Aus diesem Grund sollte möglichst wenig Nitrat aufgenommen werden, wobei aber nur ein geringer Teil über das Trinkwasser in den Körper gelangt.

Sehr hohe Nitratgehalte, wie sie heute in unserer Trinkwasserversorgung nicht mehr anzutreffen sind, können bei einer gleichzeitig vorhandenen hohen bakteriellen Belastung des Wassers bei Säuglingen die sogenannte Blausucht auslösen. Zum Schutz der Gesundheit gilt für das Trinkwasser vorsorglich der Grenzwert von 50 Milligramm Nitrat pro Liter Wasser (mg/l). Dieser Wert schützt auch die Gesundheit der Säuglinge.

Belastungssituation. Rund 83 % des Wassers, das für die Trinkwasserversorgung genutzt wird, haben im Berichtszeitraum einen Nitratgehalt von unter 25 mg/l und fließen somit in natürlicher Qualität oder fast unbelastet zum Verbraucher. Dieser Anteil konnte in den letzten Jahren nicht wesentlich erhöht werden (1995: 83,7 %, 1996 und 1997 je 82,7 %, 1998: 84,1 %, 1999: 83,5 %; siehe Abb. 4).

Im Bereich von 25 mit 50 mg/l liegen rund 13,8 % des gewonnenen Wassers. Der Anstieg im Vergleich mit dem Jahr 1995 dürfte zum größten Teil auf das ab 1996 genauere Erhebungsverfahren zurückzuführen sein (siehe Kap. 2). Die über dem Nitratgrenzwert von 50 mg/l liegende Gewinnungsmenge ist von rund 3,5 % im Jahr 1995 auf 2,4 % im Jahr 1998 zurückgegangen, nachfolgend 1999 jedoch wieder auf 2,7 % angestiegen. Auch die Grundwassermessstellen außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten zeigen einen ähnlichen Verlauf (siehe Abb. 5). Möglicherweise spiegeln sich hier hydrologische Gegebenheiten und das geänderte Düngeverhalten wider. Es ist zu hoffen, dass der langjährige, insgesamt abnehmende Trend der Nitratbelastung erhalten werden kann und keine Tendenzumkehr eintritt. Unter diesen Gesichtspunkten kann von einer Entwarnung noch nicht die Rede sein.

Durch Zumischen von nitratärmerem Wasser wird ein Großteil des belasteten Wassers soweit verdünnt, dass letztlich bayernweit nur ca. 1,2 % des Trinkwassers mit Nitratwerten über 50 mg/l direkt an den Verbraucher abgegeben werden. Diese Abgabe unterliegt jedoch einer zeitlich befristeten Ausnahmegenehmigung, die einen erfolversprechenden Sanierungsplan voraussetzt.

Regionale Verteilung. Über 80 % des über dem Grenzwert belasteten Grundwassers kommen in Franken, über die Hälfte allein in Unterfranken vor. Dort fallen nur geringe Niederschläge, die die Nitratkonzentration im Sickerwasser bzw. Grundwasser nur wenig verdünnen. Hinzu kommt, dass sich in diesen Regionen meist leichte, wasserdurchlässige Böden mit geringen Deckschichten befinden.

Technische Gegenmaßnahmen. In manchen Gegenden Bayerns sind die Wasserwerke infolge der Nitratbelastung in starke Bedrängnis geraten. Aufbereitungsanlagen sind in der Anschaffung und im Betrieb teuer; sie sind keine Problemlösung und können nur von größeren Wasserwerken mit hochqualifiziertem Fachpersonal bewältigt werden. Die Verdünnung mit geringer belastetem Tiefenwasser kann ebenfalls keine nachhaltige Lösung sein. Ein derartiges Vorgehen kann als Übergangsmaßnahme nur im Einzelfall hingenommen werden, denn Tiefenwasser ist weniger ergiebig. Auch muss vermieden werden, dass langfristig oberflächennahe Verunreinigungen in die Tiefe nachgezogen werden. Auf Dauer wäre damit eine lebensnotwendige Reserve gefährdet. Deshalb lösen Aufbereitung und Verdünnung das Problem der Nitratbelastung des Grundwassers langfristig nicht.

Ursachenbeseitigung. Der ökonomisch und ökologisch richtige Weg zur Lösung des Nitratproblems ist die Ursachenbeseitigung. Nur so kann die Qualität des Trinkwassers nachhaltig gesichert werden. Dabei kommt es vor allem auf die richtige, ökologisch angepasste und tatsächlich grundwasserverträgliche Landbewirtschaftung an. Ökologischer Landbau kann hierbei besonders hilfreich sein, da er weitgehend geschlossene Nährstoffkreisläufe anstrebt. Die „gute fachliche Praxis“ reicht nicht an allen Standorten aus, um die Nitratkonzentrationen in Grund- und Trinkwasser unter den Grenzwert zu bringen.

Verminderung der Düngung. Der Mineraldüngerverbrauch hat seit 1988/89 abgenommen, stieg 1996/97 wieder leicht an und scheint jetzt bei etwa 90 kg/ha zu stagnieren (siehe Abb. 1). Obwohl der Viehbestand und damit der Stickstoffeintrag über Gülle, Stallmist und Jauche derzeit ebenfalls leicht abnehmen, verbleibt immer noch ein vermeidbarer Stickstoffüberschuss. Nur wenn die Abhilfemaßnahmen konsequent verstärkt und weitergeführt werden, besteht Hoffnung, dass die Beseitigung der Grund- und Trinkwasserbelastung gemeinsam erreicht werden kann.

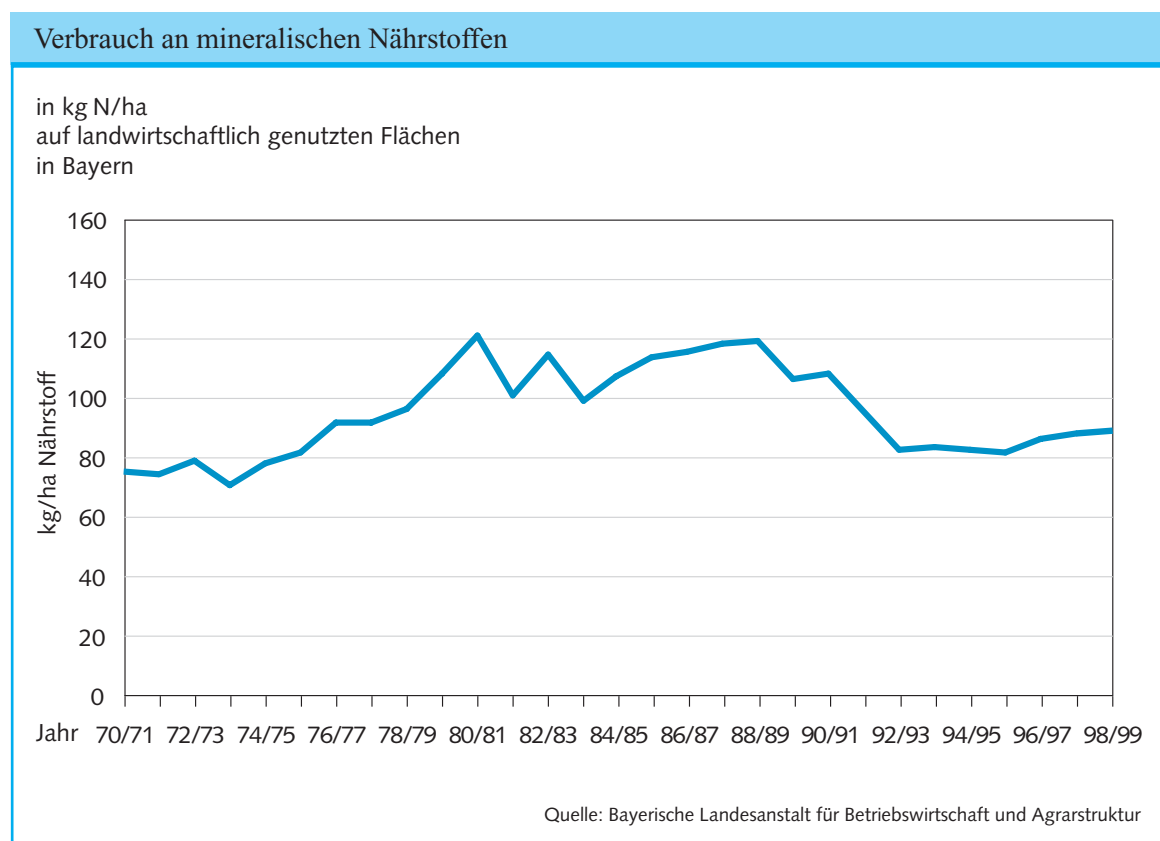


Abb. 1 Der Verbrauch an mineralischem Dünger hat im vergangenen Jahrzehnt abgenommen, stagniert in den letzten Jahren jedoch auf einem Niveau wie etwa Mitte der 70er Jahre

Unterstützung der Landwirte. Die wichtigste Rolle beim Schutz unseres Grundwassers spielen die Landwirte. Staatliche landwirtschaftliche Beratung und Förderprogramme unterstützen sie, um eine möglichst gewässerschonende Bewirtschaftung zu erreichen.

Die Wasserwerke sind gesetzlich verpflichtet, dem Land- und Forstwirt in Wasserschutzgebieten Ausgleichsleistungen zu zahlen, wenn durch die erhöhten Anforderungen die Land- oder Forstwirtschaft beschränkt wird. Wünschenswert sind daneben freiwillige Kooperationsverträge zwischen Wasserversorgungsunternehmen und Landwirten. So sind etliche Wasserwerke dazu übergegangen, gewässerschonende Bewirtschaftungsformen – teilweise bis hin zur Vermarktung der Erzeugnisse – zu fördern. Mit entsprechenden Maßnahmen haben z. B. die Stadtwerke München gute Erfahrungen nachzuweisen.

1 Ziele

Es geht ums Trinkwasser, unser wichtigstes Lebensmittel

93 % des Trinkwassers gewinnen die etwa 2700 bayerischen Wasserversorgungsunternehmen aus Grund- und Quellwasser – im Jahr rd. 950 Millionen Kubikmeter. Das Grundwasser ist damit die Basis für unser wichtigstes Lebensmittel.

Stickstoff ist ein wesentlicher Pflanzennährstoff. Die Trinkwasserverordnung schreibt für Nitrat den Vorsorge-Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter Wasser vor.

Ziel dieses Nitratberichtes ist es, ein Bild vom Zustand und der Entwicklung der Nitratbelastung im Grund- und Trinkwasser zu gewinnen, um lokal und regional gezielte Abhilfemaßnahmen einleiten und rechtzeitige Vorsorge treffen zu können. Langfristig soll der Nitratgehalt landesweit weiter deutlich gesenkt werden.

Stickstoff ist ein wesentlicher Pflanzennährstoff. Die Pflanzen benötigen ihn in Form von Verbindungen wie Nitrat oder Ammonium. Für die geforderte Qualität der Lebensmittel ist die richtige Stickstoffversorgung ausschlaggebend.

Nitrat gelangt vor allem durch stickstoffhaltige mineralische Düngemittel in den Boden bzw. wird dort durch mikrobielle Vorgänge gebildet. Ein Teil des Nitrats, das die Pflanzen und Böden nicht aufnehmen können, gelangt mit dem Sickerwasser aus Niederschlägen ins Grundwasser.

Gesundheitsvorsorge. Der Mensch nimmt den wesentlichen Teil des Nitrats über die Nahrung in seinen Körper auf, davon allerdings nur einen kleinen Teil über das Trinkwasser.

Nitrat kann unter bestimmten Umständen im Körper zu dem gesundheitlich bedenklichen Nitrit umgewandelt werden. Hohe Nitratkonzentrationen können bei Säuglingen die sogenannte Blausucht auslösen. Reaktionsprodukte des aus Nitrat gebildeten Nitrits können den Sauerstofftransport im Blut blockieren. Im Extremfall kann das zu innerer Erstickung führen. In den 50er und 60er Jahren wurden solche Fälle registriert. Ursache war allerdings immer hoch belastetes und gleichzeitig stark mit Bakterien verunreinigtes Wasser aus Eigenwasserversorgungen, nie aus öffentlichen Wasserversorgungsanlagen. Diese Art von Blausucht ist seit vielen Jahrzehnten in Bayern nicht mehr vorgekommen.

Zur Gesundheitsvorsorge schreibt die Trinkwasserverordnung einen Grenzwert von 50 mg/l Nitrat vor. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt Erwachsenen, pro Tag insgesamt nicht mehr als 220 Milligramm Nitrat aufzunehmen.

2 Erhebungsmethode

Wie funktioniert die Nitrat-Erhebung?

Wer gewinnt die Daten?

1983 erhoben erstmals die Gesundheits- und Wasserwirtschaftsbehörden systematisch den Nitratgehalt des Grund- und Quellwassers sowie des Trinkwassers, das die Wasserversorgungsunternehmen an die Verbraucher abgeben. Seitdem gab es sowohl beim Verfahren der Datenerhebung als auch bei der Einstufung der einzelnen Wassergewinnungsanlagen eine Reihe von notwendigen Änderungen und sinnvollen Anpassungen.

So wurden ab 1989 Wassergewinnungsanlagen aus der höchsten Belastungsklasse nur entlassen, wenn deren Nitratwerte 3 Jahre in Folge unter 50 mg/l Wasser fielen.

Seit 1996 können den einzelnen Belastungsklassen die jeweiligen Wassermengen wesentlich genauer zugeordnet werden. Da die Regierung von Unterfranken aufgrund der besonderen Situation und im Vollzug eines Landtagsbeschlusses eine eigene jährliche Erhebung der Wassermengen durchführt, wurden für Unterfranken ab 1996 diese aktuellen Daten anstelle der Angaben aus der Umweltstatistik bei der Auswertung verwendet.

Die Landwirtschaftsämter unterstützen die Erhebung. Sie informieren über die landwirtschaftlichen Abhilfemaßnahmen.

Alle gewonnenen Daten werden vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) ausgewertet, einer Behörde im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen.

Rohwasser: gewonnenes Grundwasser, d. h. Quell- bzw. Brunnenwasser

Dieser Bericht beschreibt erstmals über einen Zeitraum von 4 Jahren die Entwicklung der Nitratbelastung im geförderten Grundwasser und bei der Abgabe an den Verbraucher. Die umfangreichen Daten, die bislang als Anhang verteilt wurden, können jetzt – wie auch dieser Bericht – im Internet abgerufen oder in Auszügen über das Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft erhalten werden.

Was wird erfasst?

Dieser Bericht erfasst alle Wassergewinnungsanlagen mit einer Jahresentnahme von mindestens 1000 m³ – dem Wasserbedarf von etwa 20 Einwohnern – und einem Nitratwert von über 25 mg/l im Rohwasser. Rohwasser mit einem Nitratwert von weniger als 25 mg/l zählt im Bericht als natürlich rein oder nur relativ gering vom Menschen beeinflusst.

Trinkwasser mit Nitratwerten zwischen 25 und 50 mg/l muss bereits als belastet angesehen werden. Spezielle Aufmerksamkeit gilt den Anlagen mit Nitratwerten von über 40 mit 50 mg/l, weil es bei diesen Konzentrationen bereits höchste Zeit für Gegenmaßnahmen ist. Die Wasserwirtschaftsämter beraten die Versorgungsunternehmen, um mit allen verantwortlichen Gruppierungen und Personen Gegenmaßnahmen einzuleiten.

Wie wird eingestuft?

Eine Wassergewinnungsanlage kann aus einer oder mehreren hydrogeologisch und technisch zusammenhängenden Wasserfassungen bestehen. Bei Wassergewinnungsanlagen mit mehreren Wasserfassungen (Brunnen/Quellen) richtete sich die Einstufung in eine der Belastungsklassen nach der am stärksten belasteten Wasserfassung. Zugrundegelegt wird der jeweilige Maximalwert im Untersuchungsjahr. Eine Rückstufung nach einer Grenzwertüberschreitung wurde bisher erst vorgenommen, wenn eine Anlage drei Jahre hintereinander Wasser unterhalb des Grenzwertes förderte. In diesem Bericht werden alle Mengen aktuell für das betreffende Jahr dargestellt. Nach wie vor werden Anlagen, die nach einer Grenzwertüberschreitung noch keine 3 Jahre in Folge Wasser mit Konzentrationen unterhalb des Grenzwertes gefördert haben, gesondert aufgeführt. Sie werden im Bericht jetzt als „Problemanlagen“ bezeichnet. Bei den Problemanlagen werden wie bisher ergänzend Daten zu Maßnahmen und Einflüssen dargestellt.

Was ist die Bezugs-Basis?

Grundlage der vorliegenden Auswertung für die Jahre 1996 bis 1999 sind die Ergebnisse der Umweltstatistik 1995 (Ausnahme Regierungsbezirk Unterfranken). Sie weist für Bayern 4037 Wassergewinnungsanlagen mit einer jährlichen Wassermenge von insgesamt 955 Mio. m³ aus. Alle entsprechenden Prozentangaben im Bericht sind auf die jeweilige gewonnene Wassermenge bezogen. Für die Umweltstatistik 1998 lagen zum Zeitpunkt dieses Berichts noch nicht alle erforderlichen Einzeldaten für eine Auswertung vor. Im Regierungsbezirk Unterfranken werden die gewonnenen Wassermengen jährlich direkt erhoben. Sie wurden im Bericht berücksichtigt, es ergeben sich daraus geringfügige Abweichungen im Vergleich zur Gesamtwassermenge der Umweltstatistik.

3 Belastungssituation

Knapp drei Prozent des gewonnenen Wassers über dem Grenzwert

Im langjährigen Vergleich ist insgesamt eine geringe Abnahme der über dem Grenzwert belasteten Wassermenge zu verzeichnen. Der geringste Wert wurde 1998 mit 2,4 % erreicht. Allerdings stieg 1999 die über dem Grenzwert belastete Wassermenge in Bayern wieder geringfügig auf 2,7 % an (siehe Abb. 4). Damit sind über 97 % des zur Nutzung als Trinkwasser gewonnenen Wassers in Bayern nicht oder nur gering belastet. Belastetes Wasser wird durch Mischung mit unbelastetem Wasser weitgehend verdünnt. Belastetes Trinkwasser gelangte 1996 dadurch letztlich nur noch zu 1,4 %, 1999 zu 1,2 % zum Verbraucher. Für diese Abgabe ist allerdings eine Ausnahmegenehmigung erforderlich. Sie wird nur zeitlich befristet und nur unter Vorlage eines erfolgsversprechenden Sanierungsplanes erteilt.

Abbildung 2 gibt für Bayern die Nitratkonzentrationen des gewonnenen Trinkwassers und bei Abgabe an den Verbraucher wieder.

Nitratkonzentration im Trinkwasser Bayerns

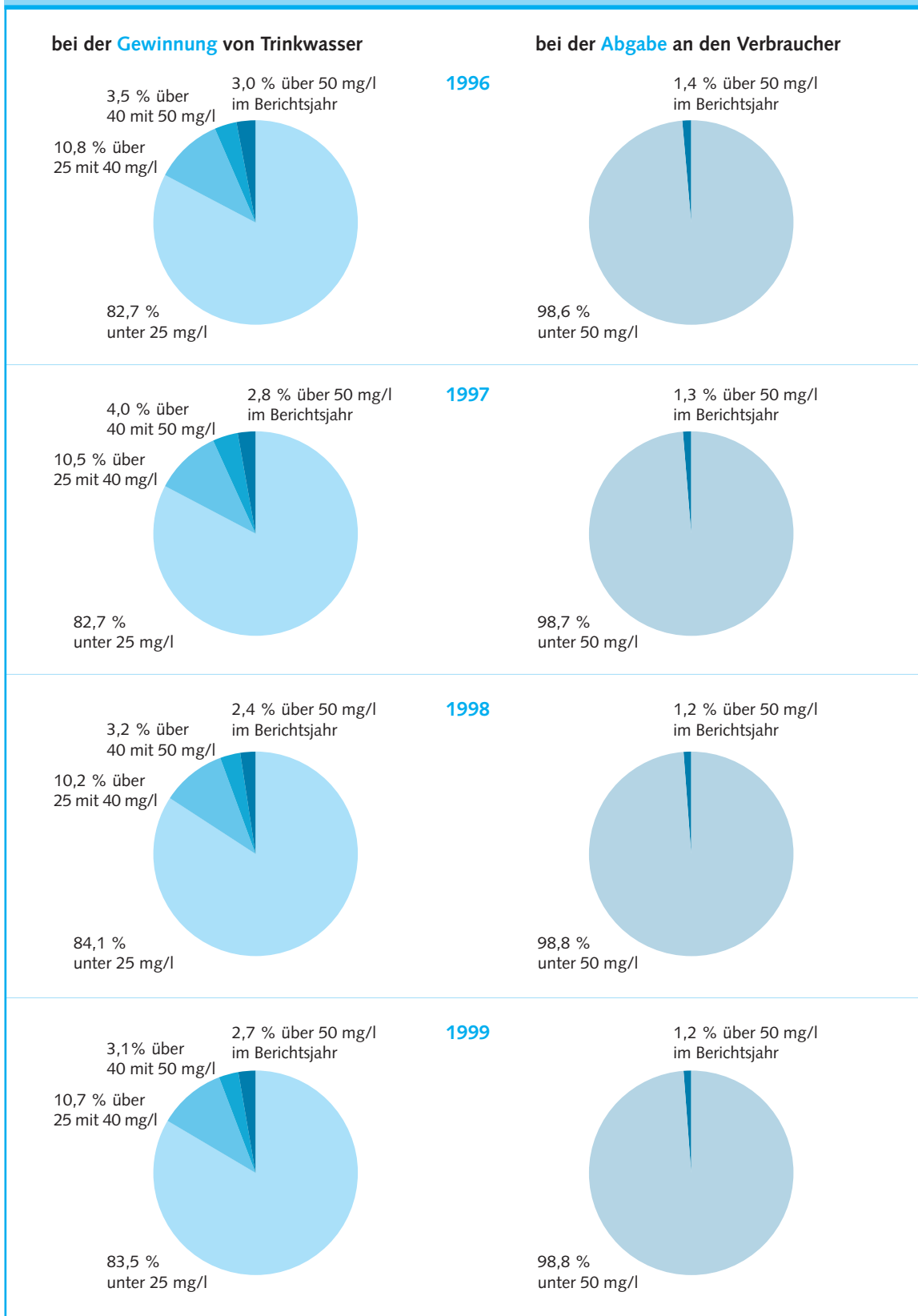


Abb. 2 Über dem Grenzwert von 50 mg/l liegen 1999 2,7 % des Rohwassers, jedoch nur 1,2 % des abgegebenen Trinkwassers

Tab. 1 Nitratbelastete Menge bei Trinkwassergewinnung und -abgabe in Bayern der Jahre 1996 bis 1999 (Bezugszeitraum 1 Jahr)

Belastungsklassen	Anzahl der Gewinnungsanlagen				Wassermenge in Mio. m ³ im Jahr			
	1996	1997	1998	1999	1996	1997	1998	1999
Wassergewinnung:								
unter 25 mg/l	3196	3210	3252	3249	788,6	789,7	802,1	795,7
25 mit 40 mg/l	456	442	433	417	103,0	100,3	97,3	102,0
über 40 mit 50 mg/l	168	182	180	186	33,4	38,2	30,5	29,5
über 50 mg/l ¹⁾	214	200	169	182	28,6	26,7	22,9	25,7
Abgabe an Verbraucher:								
über 50 mg/l ¹⁾	102	88	68	75	13,3	12,4	11,4	11,4

1) Grenzwert gemäß Trinkwasserverordnung: 50 mg/l

Trockengebiete in Franken sind am stärksten belastet

Das Ausmaß der Nitratbelastung hängt vom Klima, von der Bodenbeschaffenheit und von der Landnutzung ab. Bei geringem Niederschlag wird das nitrathaltige Bodenwasser nur wenig verdünnt. Geringe Niederschläge sind ein Grund für die stärkere Nitratbelastung des geförderten Trinkwassers in Nordbayern. Besonders ungünstig ist die Situation, wenn gleichzeitig leichte oder flachgründige Böden vorhanden sind. Nordbayerische Gebiete sind deshalb stärker betroffen als der regenreiche Süden mit seiner verbreiteten Grünlandwirtschaft. Allerdings ist keine Region von der Nitratbelastung völlig verschont.

Auskünfte zur lokalen Qualität des Trinkwassers können über die Gemeinde eingeholt werden.

Nitratkonzentration regional 1996

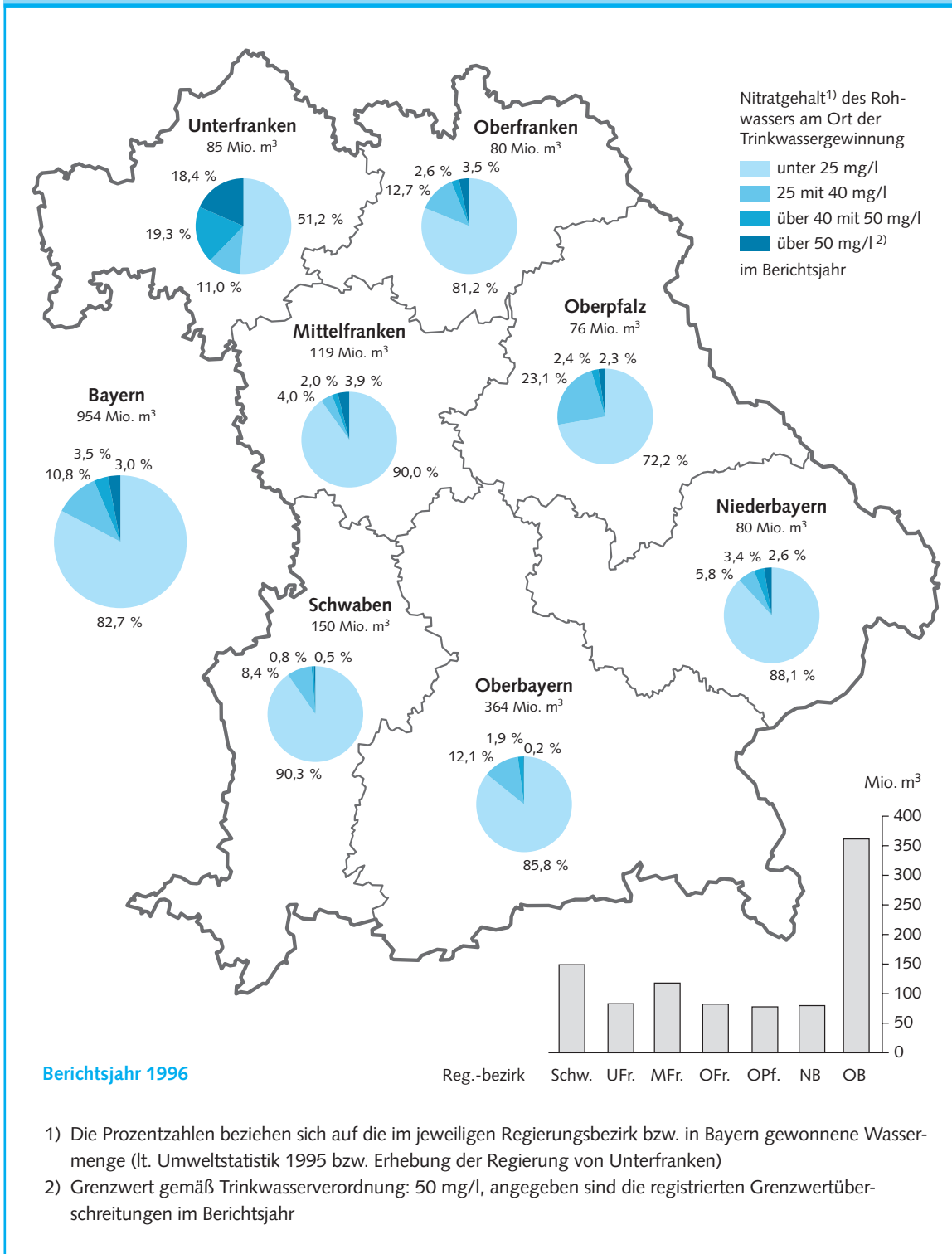


Abb. 3a Regionale Verteilung der Nitratbelastung 1996

Nitratkonzentration regional 1997

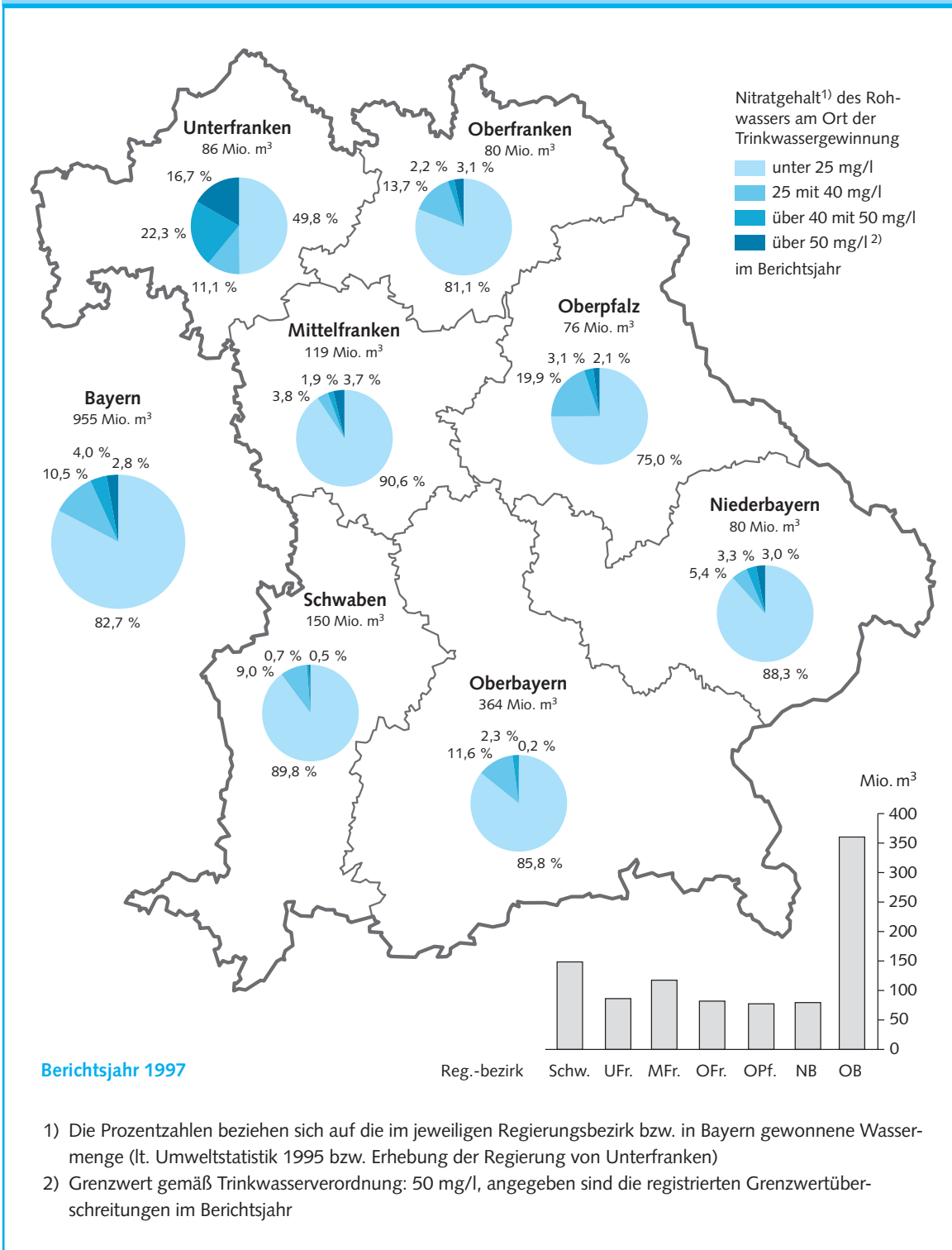


Abb. 3b Regionale Verteilung der Nitratbelastung 1997

Nitratkonzentration regional 1998

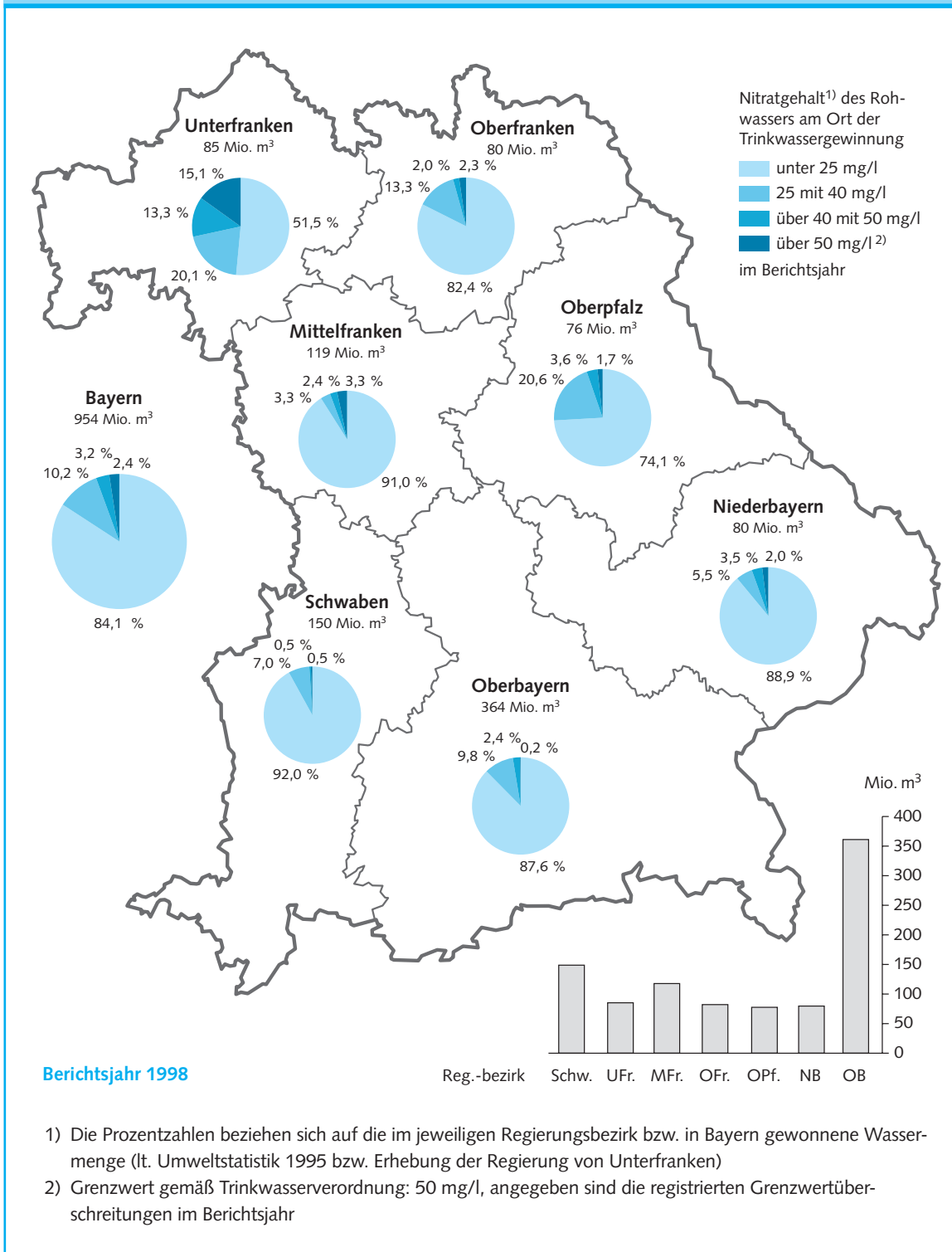
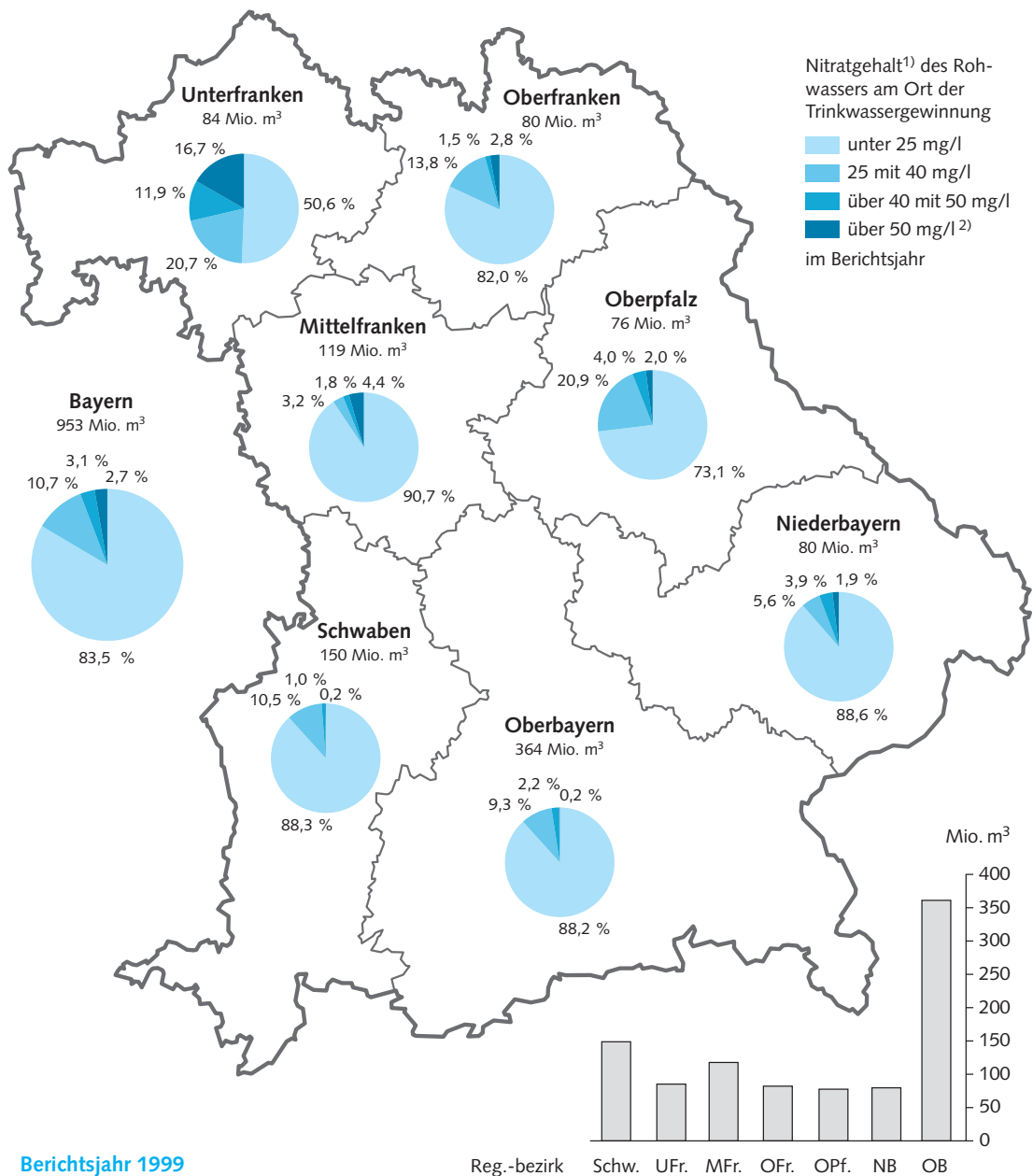


Abb. 3c Regionale Verteilung der Nitratbelastung 1998

Nitratkonzentration regional 1999



- 1) Die Prozentzahlen beziehen sich auf die im jeweiligen Regierungsbezirk bzw. in Bayern gewonnene Wassermenge (lt. Umweltstatistik 1995 bzw. Erhebung der Regierung von Unterfranken)
- 2) Grenzwert gemäß Trinkwasserverordnung: 50 mg/l, angegeben sind die registrierten Grenzwertüberschreitungen im Berichtsjahr

Abb. 3d Regionale Verteilung der Nitratbelastung 1999

4 Entwicklung der Nitratbelastung

Langjähriger Trend zur Verbesserung – leichter Anstieg 1999

Weniger Rohwasser über dem Grenzwert gefördert

Die geförderte Rohwassermenge mit Nitratkonzentrationen über dem Grenzwert (Jahreswerte mit Bezugszeitraum 1 Jahr) zeigt seit 1994 insgesamt eine abnehmende Tendenz bis 1998 (siehe Abb. 4). 1999 ist wieder ein leichter Anstieg erkennbar. Es sind weiterhin alle Anstrengungen erforderlich, damit sich diese für den Verbraucherschutz nachteilige Entwicklung in den nächsten Jahren nicht fortsetzt. Die Abnahme von 1995 auf 1996 basiert z. T. auf der ab 1996 genaueren Erhebung der Mengen für die Belastungsklassen.

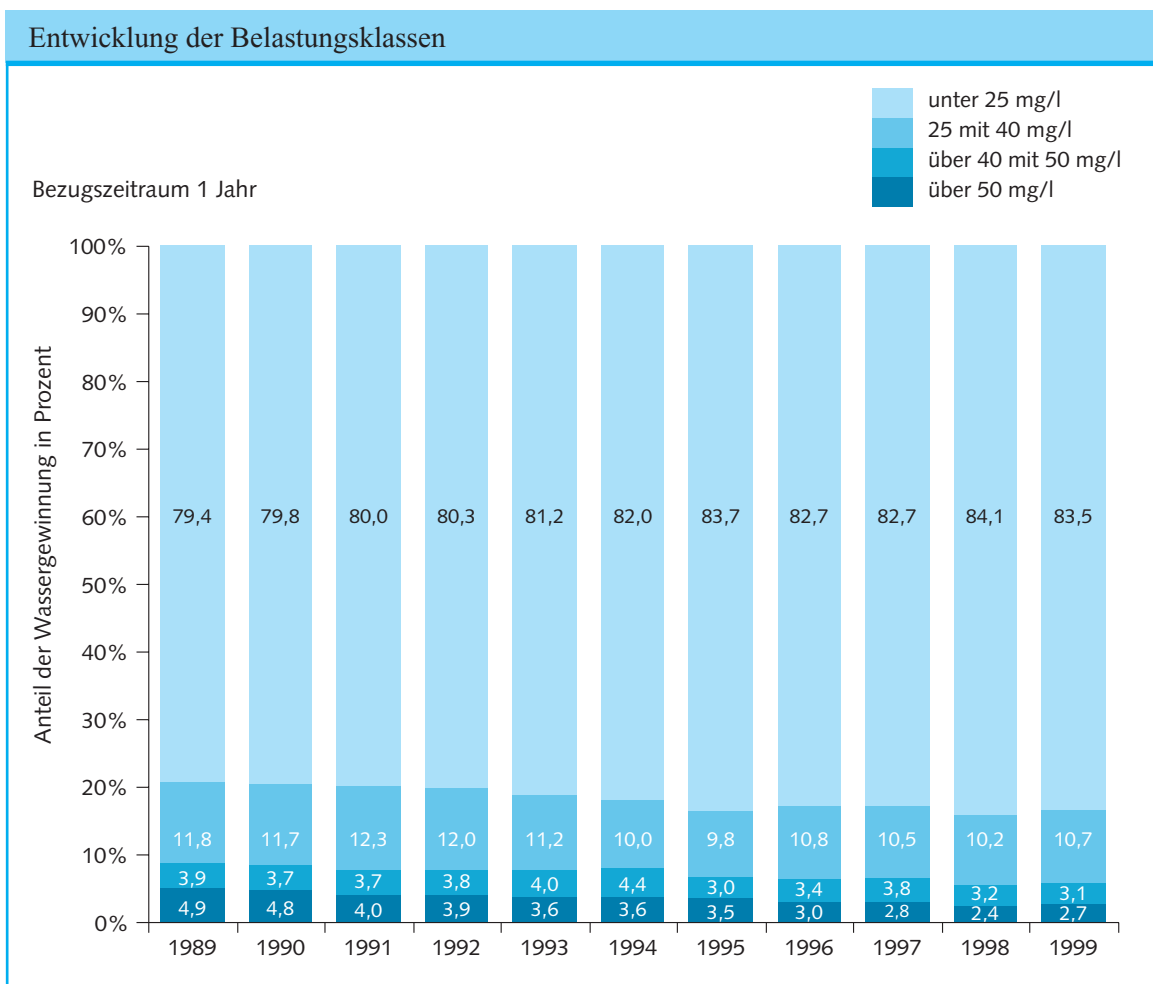


Abb. 4 Entwicklung der gewonnenen Trinkwassermenge nach Belastungsklassen

Die Verbesserungen werden durch technisch-betriebliche Maßnahmen sowie Maßnahmen im Einzugsgebiet erreicht

Stillgelegte Wassergewinnungsanlagen sind in der Auswertung nicht berücksichtigt. Seit Beginn der Nitraterhebung 1983 wurden bis 1999 insgesamt 373 Problemanlagen mit Nitratwerten über dem Grenzwert stillgelegt.

Dass sich die Qualität des gewonnenen Trinkwassers verbessert, zeigt auch die Zahl stillgelegter oder umgestufter Anlagen im Vergleich mit dem Berichtsjahr 1994 (siehe Tab. 2). Danach hat sowohl die Zahl der jährlich stillgelegten Problemanlagen, der stillgelegten Anlagen mit einer Nitratbelastung von 25 bis 50 mg/l, als auch die Anzahl aller im jeweiligen Kalenderjahr stillgelegten Anlagen insbesondere im Jahr 1999 abgenommen. Erfreulich ist auch, dass die Anzahl der Anlagen mit Grenzwertüberschreitung, die in die Klasse 25 bis 50 mg/l abgestuft werden konnten, in den letzten 4 Jahren zugenommen hat. Parallel dazu hat die Anzahl der Anlagen, die jeweils neu als Problemanlagen eingestuft wurden, bis zum Jahr 1997 abgenommen. 1998 und insbesondere 1999 zeigt sich – wie bei der Rohwassermenge mit Grenzwertüberschreitung – wieder ein Anstieg.

Tab. 2 Stilllegungen und Umstufungen von Anlagen 1994 bis 1999

Anzahl	1994	1995	1996	1997	1998	1999
• stillgelegter Problemanlagen:	30	19	21	13	21	6
• stillgelegter Anlagen mit 25 bis 50 mg/l:	24	19	11	11	15	9
• insgesamt stillgelegter Anlagen:	54	38	32	24	36	15
• abgestufter Problemanlagen:	7	11	31	13	17	12
• neu eingestuftter Problemanlagen (vorher in der Belastungsklasse 25 bis 50 mg/l):	37	15	14	8	13	23

Das Grundwasser in der Fläche ist stärker belastet

Den vorangegangenen Auswertungen werden hier Daten aus dem bayernweiten Grundwasserbeschaffenheitsmessnetz gegenübergestellt. Im Messnetz werden Grundwassermessstellen, die nicht mit der Trinkwasserversorgung in Zusammenhang stehen und Messstellen aus Versorgungsanlagen beobachtet. Sie liefern die Datengrundlagen für den landesweiten, vorsorgenden Grundwasserschutz.

Von 4037 Trinkwassergewinnungsanlagen liegen 1996 214 (= 5,3 %), 1999 noch 182 (= 4,5 %) Anlagen über dem Nitrat-Grenzwert von 50 mg/l Wasser. Abbildung 5 zeigt vergleichsweise die zeitliche Entwicklung anhand von rund 90 repräsentativen ausgesuchten Messstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten. Hier ist der Anteil nitratbelasteter Grundwasservorkommen deutlich erhöht. So liegen im Jahr 1996 7,9 %, 1999 10,1 % der Grundwassermessstellen gegenüber 5,3 % bzw. 4,5 % der untersuchten Wassergewinnungsanlagen über dem Grenzwert. Mit dem niedrigsten Wert der Bela-

stungen über dem Grenzwert im Jahr 1997 und einem leichten Anstieg im Jahr 1998, der sich 1999 fortsetzt, ist der generelle Trend bei diesen Messstellen ähnlich wie bei den Trinkwassergewinnungsanlagen.

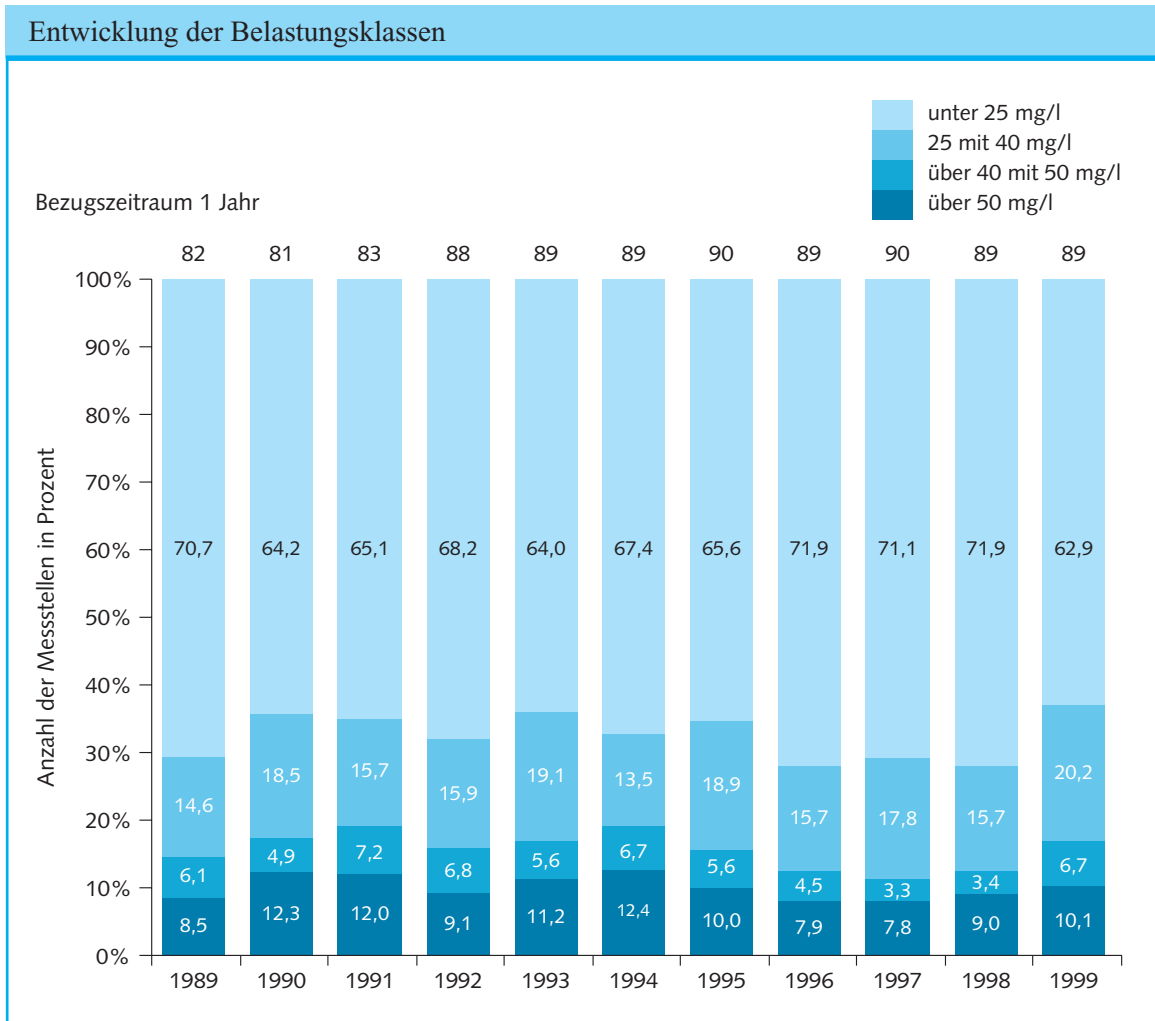


Abb. 5 Entwicklung der Anzahl der Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten nach Belastungsklassen

Bei der Bewertung ist zu berücksichtigen, dass im Vergleich zur anlagenbezogenen Erhebung weniger Messwerte zur Verfügung stehen und die lokalen hydrologischen Verhältnisse die Ergebnisse deutlicher, u. U. auch schneller, prägen können. Wie sich die Situation weiterentwickelt, bleibt abzuwarten.

5 Flächenhafte Einträge von Stickstoffverbindungen

Düngereinsatz – die Bilanz muss stimmen

Stickstoff liegt im Boden in verschiedenen Bindungsformen vor. Eine davon ist Nitrat. Es entsteht in der Natur durch die Mineralisierung von organisch gebundenem Stickstoff (Pflanzeneiweiß, Humus). Stickstoff wird dem Boden vor allem durch Düngung mit stickstoffhaltigen Düngemitteln zugeführt. Ein Teil wird aus der Luft in verschiedenen Bindungsformen eingetragen. Leguminosen binden in Symbiose mit den an ihren Wurzeln befindlichen Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft. Dieser wird durch die Verrottung der Wurzelmasse freigesetzt. So kann auch der Leguminosenanbau zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, aber ebenfalls zur Erhöhung des Nitratgehalts im Boden beitragen.

5.1 Stickstoff aus der Luft

Auch der Stickstoffeintrag aus der Luft kann zur Belastung der Gewässer beitragen. Verursacher für diese Luftbelastung sind etwa zur Hälfte der Verkehr (Stickoxide) und die Landwirtschaft (Ammoniak). Nahemissionen aus der Landwirtschaft führen begrenzt zu z. T. hohen Stickstoffeinträgen aus der Luft. Je nach Standort ist der atmosphärische Eintrag verschieden. So wurden in den Jahren 1996 bis 1999 im Freiland durchschnittlich 7 bis 16 Kilogramm pro Hektar und Jahr (kg/ha/a) deponiert (bayernweiter Mittelwert 11 kg/ha/a). In Waldgebieten, führt ein „Auskämmeffekt“ zu höheren Stickstoffeinträgen, die 1996 bis 1999 je nach Standort zwischen 7 und 32 kg/ha/a variieren. Unter Berücksichtigung der Baumartenverteilung liegt das bayernweite Mittel in Waldgebieten bei 15 kg/ha/a.

Ammoniak: stickstoffhaltiges Gas, das u. a. aus organischen und mineralischen Düngemitteln entweichen kann.

Auskämmeffekt: Die Bäume „kämmen“ die Schadstoffe aus der Luft, weil diese an Blättern und insbesondere Nadeln hängen bleiben. Bei Regen rinnen sie mit den Tropfen hinab bis in den Boden.

Das Grundwasser aus Waldgebieten ist bislang erfreulich nitratarm (für die Jahre 1980 bis 1990 erhobener Landesdurchschnitt 10,5 mg/l Nitratgehalt). Durch den für den Bedarf der Waldökosysteme deutlich zu hohen Stickstoffeintrag aus der Luft droht langfristig eine Qualitätsminderung.

Auswirkungen des Programms „Stickstoff 2000“

Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten hatte 1995 das Aktionsprogramm „Stickstoff 2000“ ins Leben gerufen. Es zielte primär auf die Verringerung der Ammoniak-Emission aus der Tierhaltung ab. Mit diesem Programm wurde u. a. der Einsatz von speziellen Ausbringungsgeräten, die z. B. mit Schleppschläuchen die Gülle direkt auf den Boden ausbringen, gefördert.

5.2 Stickstoff aus der Düngung

Seit dem Düngejahr 1988/89 fiel der Verbrauch an mineralischem Stickstoff von 119 kg bis 1994/95 auf knapp über 80 kg pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche. Seitdem stieg der Verbrauch bis 1998/99 wieder auf rund 90 kg pro Hektar an (vgl. Bayer. Agrarbericht). Die organische Düngung geht seit 9 Jahren leicht zurück.

Organische Düngung: z. B. Gülle, Stallmist, Jauche, Kompost, Klärschlamm

Mineralische Düngung: Handelsdünger

Düngemittelgesetz und Düngeverordnung regeln die Düngung

Der Einsatz von Stickstoffdünger ist rechtlich geregelt. Der § 1a des Düngemittelgesetzes vom 12.07.1989 bestimmt, dass nur „nach guter fachlicher Praxis“ gedüngt werden darf.

„Gute fachliche Praxis“ (aus § 1a Düngemittelgesetz):

„Zur guten fachlichen Praxis gehört, dass die Düngung nach Art, Menge und Zeit auf den Bedarf der Pflanzen und des Bodens unter Berücksichtigung der im Boden verfügbaren Nährstoffe und organischen Substanz sowie die Standort- und Anbaubedingungen ausgerichtet wird.“

Näheres hierzu hat die Bundesregierung in der Düngeverordnung vom 26.01.1996 bestimmt. Nach den dortigen Grundsätzen sind „Düngemittel im Rahmen guter fachlicher Praxis zeitlich und mengenmäßig so auszubringen, dass ... Nährstoffverluste bei der Bewirtschaftung sowie damit verbundene Einträge in die Gewässer weitestgehend vermieden werden.“

Die Beachtung dieser Grundsätze ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht besonders wichtig. Die Einhaltung pauschaler Höchstgrenzen und Sperrzeiten für Gülle, Jauche, Geflügelkot und flüssigen Sekundärrohstoffdünger allein ist für den Grundwasserschutz nicht ausreichend. Wichtig ist die Berücksichtigung von Klima und Standort.

6 Abhilfemaßnahmen

Technische Maßnahmen beseitigen die Ursache nicht – vor allem landwirtschaftliche Maßnahmen sind erforderlich

Die folgenden Aussagen über Maßnahmen beziehen sich auf die im Jahr 1999 genutzten 224 Problemanlagen, also solche, die den Grenzwert von 50 mg/l in einer ihrer Wasserfassungen einmal überschritten haben und noch nicht 3 Jahre wieder unter dem Grenzwert sind.

Von 118 dieser Anlagen wurde bis 1999 das Einzugsgebiet ermittelt.

6.1 Wasserrechtliche Maßnahmen

Für 61 der 224 Problemanlagen sind bis 1999 wasserrechtliche Maßnahmen eingeleitet worden. Es handelt sich dabei vor allem um Erweiterungen der Wasserschutzgebiete und um Änderungen der Schutzgebietsverordnungen.

6.2 Technisch-betriebliche Maßnahmen

Die Abbildung 6 zeigt, welche Maßnahmen die Wasserversorgungsunternehmen bisher ergriffen haben, um die Nitratbelastung des abgegebenen Trinkwassers zu verringern. Um dessen Qualität möglichst schnell zu verbessern, wird insbesondere mit den Mitteln der Mischung, der Neuerschließung unbelasteter Quellen/Brunnen und der Beileitung unbelasteten bzw. weniger belasteten Wassers von anderen Wassergewinnungsanlagen gearbeitet.

Maßnahmen zur Ursachenbeseitigung zeigen meist erst mittel- bis langfristige Wirkung. Dass diese von den Wasserversorgungsunternehmen teils nur zögernd ergriffen werden, hat aber auch andere Gründe. Dazu gehören das mangelnde Vertrauen in die Maßnahmen zur Ursachenbekämpfung, die fehlende Geduld bei langwierigen Sanierungsmaßnahmen und wirtschaftliche Gründe.

Neuerschließungen sind problematisch

Durch Neuerschließung von tiefem, in der Regel nicht belastetem Grundwasser wird oft versucht, zu hohe Nitratgehalte vorübergehend in den Griff zu bekommen. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist dies jedoch problematisch. Die Nachteile dieser Vorgehensweise sind hinlänglich bekannt:

Technisch-betriebliche Maßnahmen bei Problemanlagen

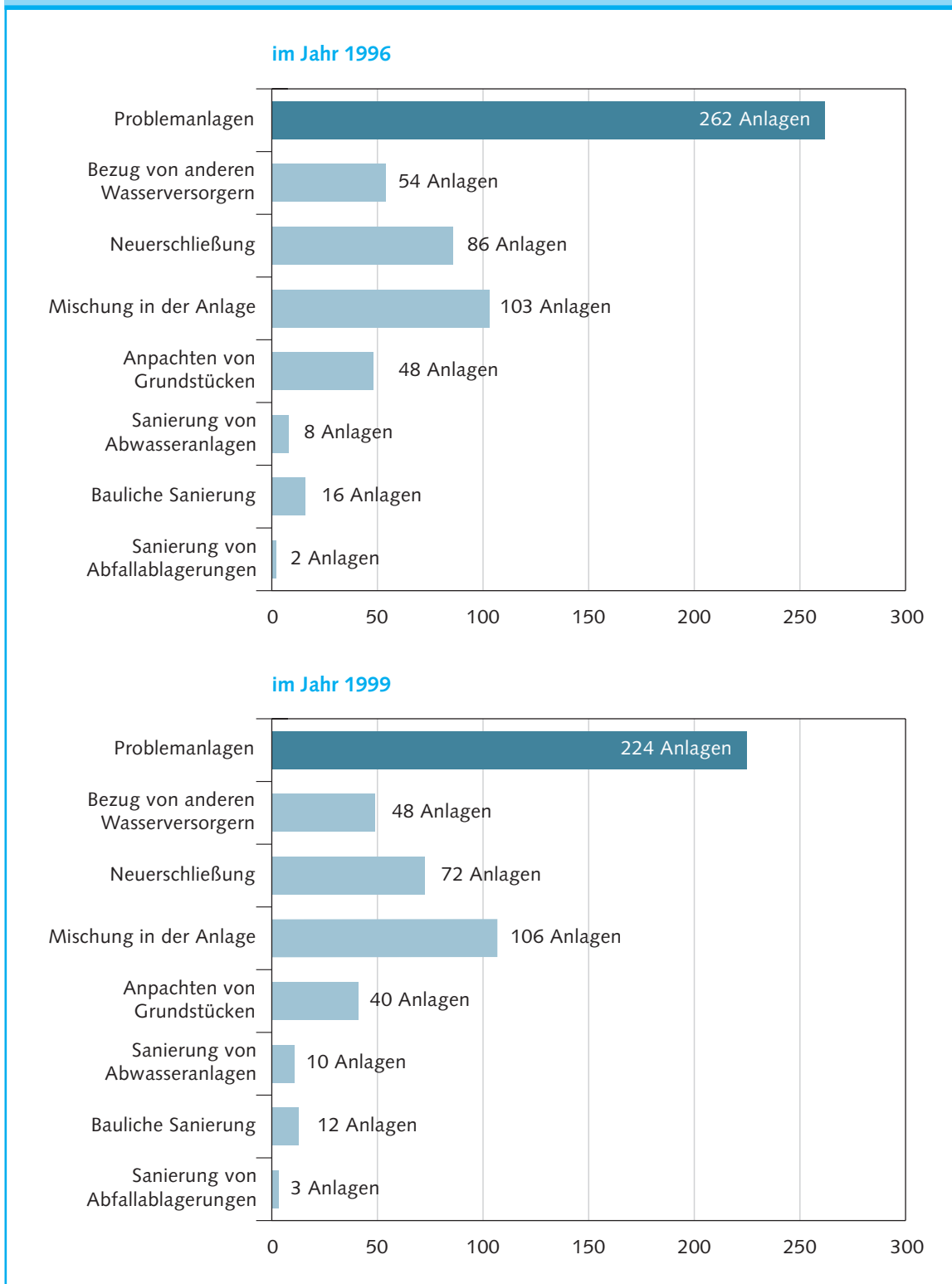


Abb. 6 Schnell wirksame Maßnahmen werden oft ergriffen, können die Ursachenbeseitigung aber nicht ersetzen. Dargestellt sind die bisher bei Gewinnungsanlagen zur Trinkwassergewinnung ergriffenen Maßnahmen

- Die Nitrat- und andere Belastungen werden in tiefere Grundwasserstockwerke verlagert.
- Die neuerschlossenen Grundwasservorkommen sind oft weniger ergiebig bzw. weisen eine geringere Erneuerungsrate auf und sind in ihrem Chemismus anders.
- Die erforderlichen Investitions- und Betriebskosten sind hoch.
- Die Ursachen bleiben unberührt. Das heißt, den Schwierigkeiten wird lediglich ausgewichen und das Problem in die Zukunft verlagert.

An die Nutzung von Tiefbrunnen muss daher grundsätzlich die Sanierung des oberflächennahen Grundwassers gekoppelt werden. Diese Forderung wird in den jeweiligen wasserrechtlichen Genehmigungen zur Tiefenwassergewinnung verankert.

Grundstücke im Einzugsgebiet werden von Versorgungsunternehmen gepachtet oder gekauft, um deren grundwasserschonende Nutzung sicher zu stellen.

Punktuelle Maßnahmen wie die Sanierung von Abwasseranlagen und Abfalldepos und die bauliche Verbesserung von Wasserfassungen sind nur sehr selten notwendig und als Abhilfemaßnahme meist nicht erfolgversprechend.

6.3 Ursachenbeseitigung in der Landwirtschaft

Wo die Landwirtschaft als Hauptverursacher der Nitratbelastung von Grund- und Trinkwasser wahrscheinlich ist, müssen die Gegenmaßnahmen ansetzen.

Welche Maßnahmen im Berichtsjahr seitens der staatlichen Stellen registriert wurden, zeigt Abbildung 7.

Da die Wasserversorgungsunternehmen auch in Eigeninitiative tätig sind, kennt die Verwaltung nicht alle Maßnahmen. Deshalb ist davon auszugehen, dass tatsächlich mehr als die hier dargestellten Maßnahmen durchgeführt werden.

Intensive Beratung leitet Umdenken ein

Bereits 1988 hatte das damalige Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die Ämter für Landwirtschaft und Ernährung (jetzt Landwirtschaftsämter) angewiesen, die Minderung der Nitratbelastung des Grund- und Trinkwassers zu einem Schwerpunkt ihrer Beratungstätigkeit zu machen. Die Beratung gehört seither zu den wichtigsten Mitteln der Ursachenbekämpfung, denn sie ist die wesentliche Voraussetzung für eine Verhaltensänderung seitens der Landwirte.

Landwirte, deren Flächen im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen liegen, werden über den Zusammenhang zwischen Düngung und Nitratbelastung informiert. Arbeitskreise vertiefen diese Thematik. Auch in den letzten Jahren lag der Beratungsschwerpunkt in den fränkischen Regierungsbezirken.

Landwirtschaftliche Maßnahmen bei Problemanlagen

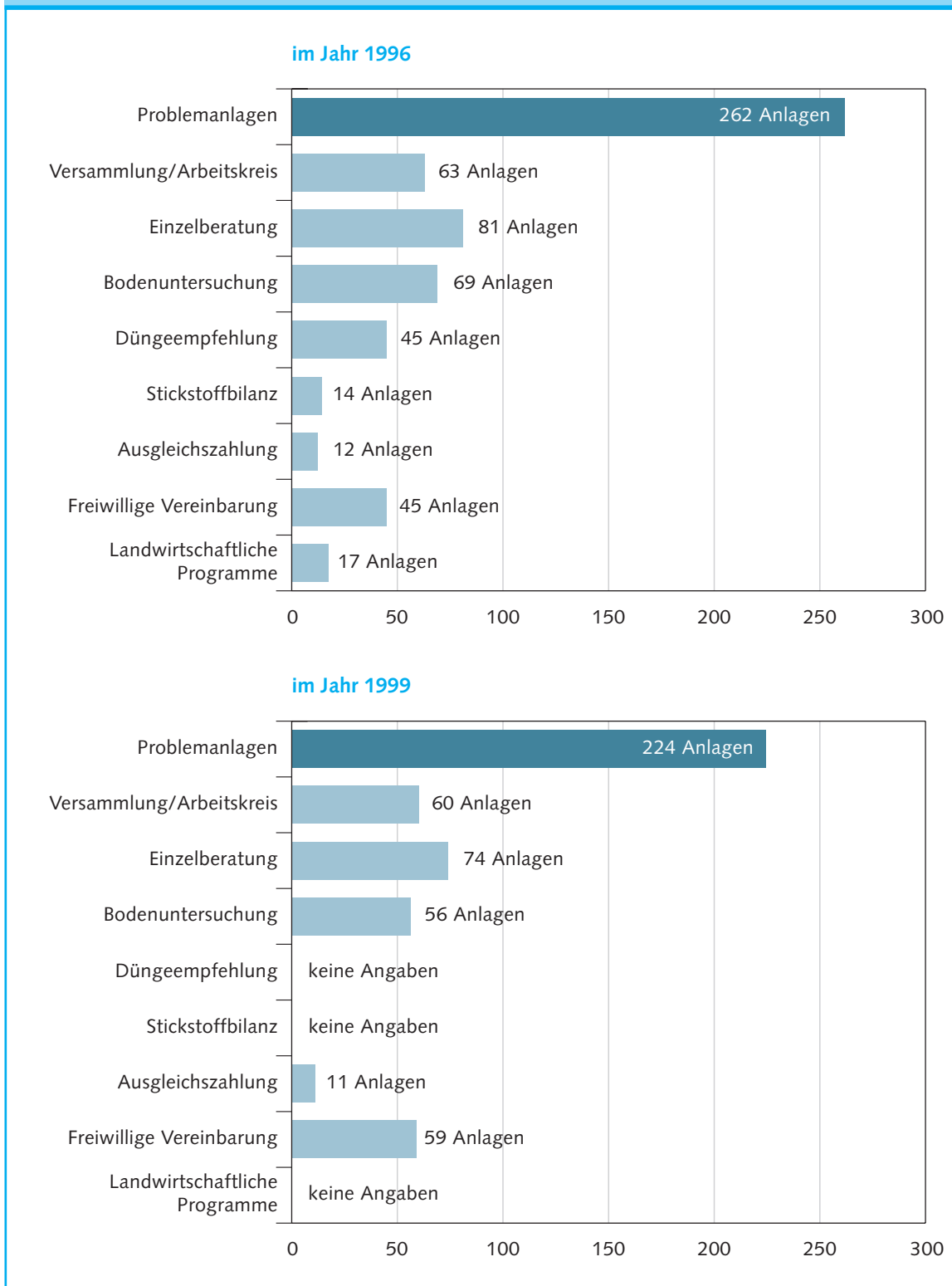


Abb. 7 Von der Verwaltung registrierte landwirtschaftliche Maßnahmen im Berichtsjahr

Betreiber kleiner Anlagen zeigen zum Teil noch wenig Problembewusstsein.

Von den insgesamt 224 Problemanlagen im Jahr 1999 haben 93 Anlagen nicht über eingeleitete landwirtschaftliche Maßnahmen berichtet. Zwischen einem Drittel und etwa der Hälfte der Anlagen hatten in den Vorjahren keine entsprechenden Maßnahmen ergriffen oder diese nicht mitgeteilt.

Alle betroffenen Versorgungsunternehmen sollten verstärkt die Unterstützung auch der Landwirtschaftsämter nutzen.

Ausgleichszahlungen decken Einkommensverluste

Der erhöhte Aufwand, den der Landwirt bei Einschränkungen der ordnungsgemäßen Landwirtschaft hinnehmen muss, wird durch gesetzlich verankerte Ausgleichszahlungen seitens der Versorgungsunternehmen gedeckt. Das Recht auf Ausgleich besteht aber nur innerhalb von Wasserschutzgebieten. Wesentlich wirksamer ist es, die Maßnahmen durch freiwillige Vereinbarungen auch auf das in der Regel größere Wassereinzugsgebiet auszudehnen.

Wassereinzugsgebiet: Fläche, unter der das Grundwasser gebildet wird und dem Brunnen oder der Quelle zufließt.

Freiwillige Vereinbarungen sind besonders effektiv

Etliche Wasserversorgungsunternehmen haben mit den Landwirten in ihrem Wassereinzugsgebiet freiwillige Vereinbarungen getroffen, wonach ihnen Maßnahmen zur Nitratverringerung, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, vergütet werden. Sie fördern besonders gewässerschonende Bewirtschaftungsformen, z. B. den Anbau von Zwischenfrüchten oder gar die Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau bis hin zur Vermarktung der Erzeugnisse. Freiwillige Vereinbarungen sind deshalb so effektiv, weil sie gezielt auf die örtlichen Verhältnisse eingehen können.

Die in Abbildung 7 genannten Ausgleichsleistungen und freiwilligen Vereinbarungen geben nur die Fälle wieder, die den Behörden gemeldet wurden. Das Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft ermittelte bei einer gezielten Umfrage 1997 fast 150 solcher Fälle.

Versuchsprogramm liefert ermutigende Ergebnisse

In 7 ausgewählten Gebieten Bayerns führte die Landwirtschaftsverwaltung in Abstimmung mit der Wasserwirtschaftsverwaltung von 1993 bis 1997 ein Versuchsprogramm durch, das die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zur Reduzierung des Nitratreintrags ins Grundwasser untersucht hat. Für

dieses Programm wurden Wassereinzugsgebiete gewählt, deren Grundwasser besonders oberflächennah liegt und deshalb schnell auf Maßnahmen reagiert. So werden Erfolge rasch sichtbar. Im Programm wurden Maßnahmen der „guten fachlichen Praxis“ in der Landwirtschaft und der Extensivierung auf ihre Auswirkungen auf die Nitratkonzentration im Grund- und Trinkwasser untersucht.

Die Ergebnisse wurden im Endbericht „Modellgebiete für eine grundwasserschonende Landwirtschaft“ in der Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (Heft 1, 2000) veröffentlicht.

Landwirtschaftliche Beratungs- und Förderprogramme kommen gut an

Seit 1988 liefert das Beratungsprogramm „Umweltgerechter Pflanzenbau“ Informationen zur umweltschonenden Verwendung von Stickstoffdüngung und Pflanzenschutzmitteln. Die Landwirte erhalten im Rahmen des Düngeberatungssystems für Stickstoff fruchtartsspezifische Düngeempfehlungen, die auf Bodenuntersuchungen aufbauen.

Das „Kulturlandschaftsprogramm“ (KULAP) unterstützt seit 1993 Landwirte mit finanziellen Mitteln, die sich für den Schutz der Natur und der Kulturlandschaft engagieren, indem sie z. B. auf ökologischen Landbau umsteigen oder auf die Verwendung von Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln verzichten. Von den insgesamt 180.000 landwirtschaftlichen Betrieben Bayerns haben bereits 130.000 Betriebe, wenn auch in einem sehr unterschiedlichem Ausmaß, von dieser Förderung Gebrauch gemacht.

Diese Programme beruhen auf der freiwilligen Mitarbeit der Landwirte. Bei Überschreitungen des Nitratgrenzwertes können die Gesundheitsämter den Landwirtschaftsämtern aber empfehlen, die Beratungsprogramme am entsprechenden Ort verstärkt umzusetzen.

7 Schlussbemerkung

Grundwasser hat ein langes Gedächtnis

Der Anstieg der Nitratwerte im für die Trinkwassergewinnung geförderten Grundwasser ging in den Jahren 1996 bis 1998 zurück und verzeichnet 1999 wieder einen leichten Anstieg. Von Entwarnung kann noch nicht die Rede sein. Insbesondere bei Wassergewinnungsanlagen mit Nitratwerten über 40 mg/l zeigt sich kein deutlicher Trend einer Abnahme der Nitratbelastung, es sind nach wie vor intensive Bemühungen zur Verringerung der Nitratkonzentration notwendig.

Grundwasser erholt sich nur langsam. Es dauert viele Jahre, bis Verunreinigungen über den Boden ins Grundwasser vordringen, es dauert mindestens so lange, bis nach Beseitigung der Ursachen die Grundwasserbelastung wieder sinkt. Wie schnell das geschieht, hängt vom Oberboden und Untergrund, vom Klima und der Bodennutzung ab.

Trinkwasserschutz hat Vorrang. Die Bayerische Verfassung, die Wassergesetze und das Landesentwicklungsprogramm Bayern räumen dem Grundwasserschutz höchste Priorität und der öffentlichen Trinkwasserversorgung eine Vorrangstellung gegenüber konkurrierenden Interessen ein. Dem muss im praktischen Vollzug noch stärker Rechnung getragen werden. Hier sind vor allem die Entscheidungsträger in den Kreis- und Gemeindeverwaltungen aufgefordert, entsprechend abzuwägen.

Der Dialog aller Verantwortlichen ist unbedingt notwendig. Der Nitratbericht hat zu einem intensiven und fruchtbaren Dialog zwischen Wasserversorgungsunternehmen, Landwirten, Gesundheits-, Landwirtschafts-, Wasserwirtschafts- und Vollzugsbehörden geführt. Wenn alle gemeinsam die Maßnahmen zur Ursachenbeseitigung weiterführen und konsequent verstärken, so besteht berechtigte Hoffnung auf Erfolg.

Wir alle können etwas tun. Der vorsorgende Grundwasserschutz und die Sanierung belasteter Grundwasservorkommen bedürfen weiterhin erheblicher Anstrengungen. Die Verwaltung kann das Problem nicht alleine lösen. Es sind alle gesellschaftlichen Gruppen aufgerufen, sich verantwortungsbewusst für den Grundwasserschutz einzusetzen.

Wichtig ist, dass jeder von uns seine persönliche Verantwortung kennt und soviel wie möglich zum Schutz seines und unseres gemeinsamen Trinkwassers beiträgt. Die Gewinnung des Lebensmittels Trinkwasser ist naturgemäß standortgebunden. Trinkwasser soll nicht importiert werden!

Wollen Sie mehr wissen?

Weitere Daten zum Nitratbericht mit Datenauswertungen bis auf Landkreisebene erhalten Sie vom

Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft
Referat 25
Lazarettstraße 67
80636 München
Tel. 0 89/92 14-01
Fax 0 89/92 14-1435
E-Mail: poststelle@lfw.bayern.de

Weitere Exemplare erhalten Sie beim

Wasserwirtschaftsamt Deggendorf – Bestellservice
Postfach 20 61
94460 Deggendorf
Tel. 09 91/25 04-180
Fax 09 91/25 04-200
E-Mail: info@wwa-deg.bayern.de

Den Nitratbericht und zugehörige Daten, die die Entwicklung bis auf Landkreisebene darstellen sowie eine Übersicht aller Veröffentlichungen finden Sie im Internetangebot des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft unter

<http://www.lfw.bayern.de>

Folgen Sie der Menüführung • Service • Download • Veröffentlichungen.