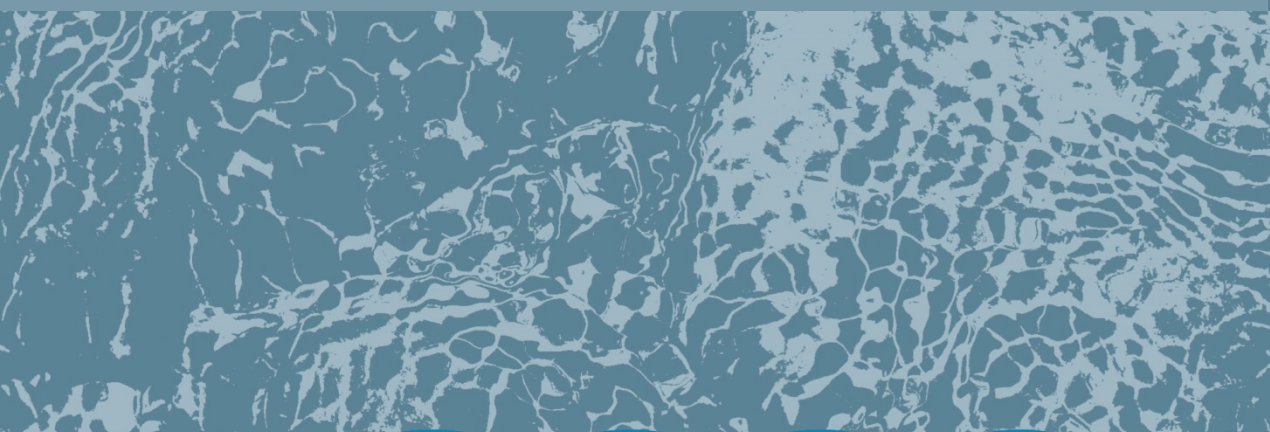




Grundwasser für die öffentliche Wasserversorgung: Nitrat und Pflanzenschutzmittel

Berichtsjahre 2013 bis 2015



wasser





Grundwasser für die öffentliche Wasserversorgung: Nitrat und Pflanzenschutzmittel

Berichtsjahre 2013 bis 2015

Impressum

Grundwasser für die öffentliche Wasserversorgung: Nitrat und Pflanzenschutzmittel - Berichtsjahre 2013 bis 2015

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

Fax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Text:

LfU, Referat 91

Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Stand:

Juli 2017

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einführung | 5 |
| 2 | Datengrundlage | 6 |
| 3 | Nitrat im Grundwasser | 7 |
| 3.1 | Nitratbelastung des Rohwassers für die öffentliche Wasserversorgung | 7 |
| 3.1.1 | Auswertung | 7 |
| 3.1.2 | Belastungssituation | 8 |
| 3.1.3 | Regionale Verteilung | 9 |
| 3.1.4 | Belastungsverlauf seit dem Jahr 2000 | 12 |
| 3.2 | Nitratbelastung im Grundwasser | 14 |
| 3.3 | Bewertung der Ergebnisse | 17 |
| 4 | Pflanzenschutzmittel im Grundwasser | 20 |
| 4.1 | PSM-Belastung des Rohwassers für die öffentliche Wasserversorgung | 20 |
| 4.1.1 | Auswertung | 20 |
| 4.1.2 | Gesamtsituation | 21 |
| 4.1.3 | Regionale Verteilung | 23 |
| 4.1.4 | Belastungsverlauf seit dem Jahr 2005 | 28 |
| 4.1.5 | Wirkstoffbezogene Auswertung | 28 |
| 4.2 | PSM-Belastung im Grundwasser | 31 |
| 4.3 | Bewertung der Ergebnisse | 34 |
| 5 | Zusammenfassung | 37 |
| 6 | Anhang | 39 |
| 7 | Literatur | 53 |

1 Einführung

Grundwasser stellt einen wichtigen Bestandteil des Wasserkreislaufs dar und ist somit von großer Bedeutung für Mensch und Natur. Grundwasser wird zu unterschiedlichen Zwecken genutzt, bevorzugt für die Trinkwasserversorgung. In Bayern werden über 90 % des Trinkwassers aus Grundwasser gewonnen.

Aufgrund dieser großen Bedeutung des Grundwassers für Mensch und Natur ist der flächendeckende und vorsorgende Schutz dieser natürlichen Ressource unabdingbar und als zentrale Aufgabe der Wasserwirtschaftsverwaltung anzusehen. Das Grundwasser ist zahlreichen Gefahren ausgesetzt. Seit Jahren stehen dabei besonders Stickstoffverbindungen (im Wesentlichen Nitrat) und Pflanzenschutzmittel im Fokus, die aufgrund ihres flächenhaften Eintrags nachteilige Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers haben können. Die Bedeutung dieser beiden Stoffgruppen wird auch dadurch deutlich, dass sie die Hauptursache für den „schlechten chemischen Zustand“ von Grundwasserkörpern gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) darstellen. Kriterien für den guten bzw. schlechten chemischen Zustand der Grundwasserkörper wurden mit der Einführung der EG-WRRL im Jahr 2000 und der EG-Grundwasserrichtlinie im Jahr 2006 festgelegt, die mit der Grundwasserverordnung (GrwV) in nationales Recht umgesetzt wurden. Gemäß GrwV vom 09.11.2010 gilt im Grundwasser ein Schwellenwert für Nitrat von 50 mg/l, für Pflanzenschutzmittel (PSM) von 0,1 µg/l für den Einzelwirkstoff sowie für relevante¹ Abbauprodukte (Metaboliten) bzw. von 0,5 µg/l für die Summe aller PSM-Wirkstoffe und relevanter Metaboliten.

Der flächendeckende und vorbeugende Grundwasserschutz setzt die systematische Beobachtung und Beschreibung der Grundwassersituation voraus. Dies beinhaltet die kontinuierliche Erfassung und Auswertung von Grundwasserbeschaffensdaten. Denn nur so lassen sich Veränderungen hinsichtlich der Beschaffenheit frühzeitig erkennen und entsprechende Maßnahmen ergreifen. Der vorliegende Bericht beschreibt die Belastung des zu Trinkwasserzwecken geförderten Grundwassers (Rohwasser²) hinsichtlich Nitrat und PSM-Wirkstoffen bzw. deren Metaboliten in den Jahren 2013 bis 2015 und schließt damit direkt an den zuletzt veröffentlichten Bericht (2008 bis 2012) an. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Belastungssituation im Rohwasser der Trinkwassergewinnungsanlagen nicht als repräsentativ für das gesamte Grundwasser angesehen werden kann. Da die Einzugsgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen von einer eher günstigen Landnutzung (z. B. höherer Waldanteil) und erhöhten Anforderungen des Trinkwasserschutzes profitieren, fällt die Beschreibung der Belastungssituation im Rohwasser deutlich günstiger aus als im Grundwasser allgemein. Auch die Außerbetriebnahme von belasteten Wasserfassungen trägt zu einer scheinbaren Verbesserung der Rohwassersituation bei. Um den Unterschied zwischen der Roh- und Grundwassersituation zu verdeutlichen werden im vorliegenden Bericht zusätzlich auch Daten aus den bayernweiten staatlichen Überwachungsmessnetzen dargestellt.

¹ Im Sinne des Pflanzenschutzrechts versteht man unter relevanten Metaboliten Abbauprodukte von PSM-Wirkstoffen, die noch eine pestizide Wirksamkeit haben oder human- und ökotoxikologisch als bedenklich eingestuft sind.

² Das nicht aufbereitete, naturbelassene Grundwasser wird als Rohwasser bezeichnet. Das an den Endverbraucher angegebene Trinkwasser dagegen kann auch durch Aufbereitung oder Mischung verändert sein.

2 Datengrundlage

Aus Anlass steigender Nitratwerte im Grundwasser und der Herabsetzung des Trinkwassergrenzwerts auf 50 mg/l wurde im Jahr 1983 damit begonnen, die Belastung des zu Trinkwasserzwecken geförderten Grundwassers hinsichtlich Nitrat in Form von kontinuierlichen Berichten zu beschreiben. Im Jahr 1990 erfolgte zusätzlich erstmals die Erstellung eines Berichts zur Belastungssituation hinsichtlich Pflanzenschutzmittel (PSM) im Grundwasser. Seit dem Berichtsjahr 2005 wird die Belastungssituation des Grundwassers hinsichtlich Nitrat und PSM in einem gemeinsamen Bericht zusammenfasst. Seitdem wurden ausführliche Berichte für die Jahre 2005 bis 2007 und 2008 bis 2012 sowie Kurzberichte³ für die Jahre 2013 und 2014 veröffentlicht. Der hier vorliegende Bericht, der die Jahre 2013 bis 2015 umfasst, schließt an den zuletzt veröffentlichten ausführlichen Bericht (2008 bis 2012) an.

Zur Beschreibung der Belastung des zu Trinkwasserzwecken geförderten Grundwassers (Rohwasser) werden quantitative und qualitative Daten zu den Parametern Nitrat und PSM herangezogen. Diese sind gemäß Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) von den Wasserversorgungsunternehmen direkt an den Wasserfassungen (Brunnen und Quellen) bzw. an entsprechenden (Sammel-)Messstellen zu erheben und anschließend an die lokal zuständigen Wasserwirtschaftsämter zu übermitteln. Dort werden die Daten in die zentrale Datenbank der Wasserwirtschaftsverwaltung, das Informationssystem Wasserwirtschaft (INFO-Was), eingestellt. Von den Anforderungen der EÜV sind im Trinkwasserbereich alle Wasserversorgungsanlagen mit einer wasserrechtlich gestatteten Entnahmemenge von mehr als 5000 m³ pro Jahr betroffen. Die Auswertung und Darstellung der Beschaffenheitsdaten der öffentlichen Wasserversorgung erfolgt auf Basis der jeweils genutzten Wassergewinnungsanlagen. Eine Wassergewinnungsanlage (WGA) ist dabei als eine Gruppierung von Wasserfassungen (Brunnen, Quellen) zu verstehen, die Grundwasser gleicher Beschaffenheit aus einem zusammenhängenden Wasservorkommen entnehmen.

Der Zustand des gesamten Grundwassers (auch Vorkommen, die nicht zu Trinkwasserzwecken genutzt werden) hinsichtlich Nitrat und PSM wird anhand der im Rahmen der behördlichen Überwachung an den repräsentativen Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit ermittelten Messwerte dargestellt. Die Auswertung dieser ebenfalls in der zentralen Datenbank INFO-Was abgelegten Daten erfolgt messstellenbezogen. Diese Beschaffenheitsdaten werden darüber hinaus auch dazu genutzt, den Zustand des Grundwassers gemäß den Vorgaben der EG-WRRL in der Fläche zu bewerten.

³ Aufgrund einer aktuelleren Datenlage stimmen die in den Kurzberichten aufgeführten Zahlen nicht exakt mit denen aus dem hier vorliegenden Bericht überein.

3 Nitrat im Grundwasser

Das Thema Nitrat im Grundwasser steht im Fokus öffentlichen Interesses, in den letzten Monaten auch aufgrund der im Oktober 2016 eingereichten Klage der EU-Kommission gegen Deutschland wegen der unzureichenden Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie. Im Hinblick auf den Grundwasserschutz spielt Nitrat seit Jahren eine bedeutende Rolle.

Neben atmosphärischen Stickstoffeinträgen, die v.a. aus Verkehr, Industrie und Landwirtschaft stammen, ist die Hauptursache für erhöhte Nitratkonzentrationen im Grundwasser in den diffusen Stickstoffeinträgen zu sehen, die im Rahmen der landwirtschaftlichen Flächennutzung (Düngung) entstehen. Da Pflanzen für ihr Wachstum Nährstoffe wie Stickstoff- und Phosphorverbindungen brauchen, werden diese in Form von organischen und mineralischen Düngemitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ausgebracht. Der aufgebrachte organisch gebundene Stickstoff wird im Boden durch natürlich ablaufende Prozesse pflanzenverfügbar gemacht. Der von den Pflanzen nicht verbrauchte, überschüssige Stickstoff kann, hauptsächlich in Form von Nitrat, mit dem versickernden Niederschlag aus dem Boden in das Grundwasser ausgewaschen werden. In Folge natürlicher Mineralisierungsprozesse und Einträge aus der Atmosphäre (Deposition) findet auch bei nicht bewirtschafteten Flächen ein gewisser Nitratreintrag in das Grundwasser statt. Nitratgehalte im Grundwasser von unter 10 mg/l⁴ können in der Regel auf diese natürlichen Prozesse und die Deposition zurückgeführt werden. Höhere Nitratkonzentrationen sind zumeist die Folge einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung. Lokal begrenzt können Stickstoffeinträge beispielsweise auch über undichte Abwasserkanäle, Haus- und Kleingärten und undichte oder unbefestigte Lagerungen von stickstoffhaltigen Materialien, z.B. Silage oder Festmist, erfolgen.

3.1 Nitratbelastung des Rohwassers für die öffentliche Wasserversorgung

3.1.1 Auswertung

Betreiber öffentlicher Trinkwasserversorgungsanlagen sind bei wasserrechtlich gestatteten Entnahmen von mehr als 5000 m³ pro Jahr gemäß Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) verpflichtet, das Rohwasser an allen genutzten Wasserfassungen bzw. geeigneten Sammelmessstellen einmal pro Jahr auf den Parameter Nitrat zu untersuchen. Die Auswertung der so erhobenen Nitratdaten erfolgt in diesem Bericht Anlagen- bzw. Wassermengen-bezogen. Das heißt, jeder Wassergewinnungsanlage (WGA) bzw. der dort entnommenen Wassermenge wird je Betrachtungsjahr ein Nitratwert zugeordnet. Setzt sich eine WGA aus mehreren Wasserfassungen (Brunnen und Quellen) zusammen, wird der jeweils höchste Nitratwert berücksichtigt. Die Einstufung der WGA bzw. der dort entnommenen Wassermenge erfolgt in nachfolgend aufgeführte Belastungsklassen:

- ≤ 10,0 mg/l⁴: in der Regel natürlicher Ursprung und atmosphärischer Eintrag
- > 10,0 - 25,0 mg/l: mäßig belastet
- > 25,0 - 37,5 mg/l: belastet
- > 37,5 - 50,0 mg/l: stark belastet
- > 50,0 mg/l: Überschreitung des Schwellenwerts nach Grundwasserverordnung

⁴ Die Höhe des infolge natürlicher Mineralisierungsprozesse eingetragenen Nitrats unter nicht bewirtschafteten Flächen ist abhängig von klimatischen Bedingungen (Niederschlag) sowie der Bodenbeschaffenheit. Dementsprechend können Nitratkonzentrationen im Grundwasser oberhalb von 10 mg/l (bis etwa 15 mg/l) auch noch natürlichen Ursprungs sein. Auf der anderen Seite können allerdings auch Konzentrationen unter 10 mg/l bereits einen anthropogenen Einfluss anzeigen.

Im Vergleich zu den bisherigen Berichten wurde die bisher unterste Klasse „ $\leq 25,0$ mg/l“ nochmals unterteilt. Durch die neue Klassengrenze bei 10 mg/l sollen diejenigen WGA, deren Nitratgehalte im Rohwasser in der Größenordnung der natürlichen Hintergrundwerte liegen und die damit hinsichtlich Nitrat als unbelastet einzustufen sind, separat dargestellt werden.

3.1.2 Belastungssituation

Im Zeitraum von 2013 bis 2015 wurden ca. 3.100 EÜV-pflichtige Trinkwassergewinnungsanlagen für die öffentliche Wasserversorgung genutzt. An diesen Anlagen wurde jährlich eine Wassermenge von ca. 810 bis 870 Mio. m³ zu Trinkwasserzwecken entnommen. Einen Überblick über die Verteilung der Wassergewinnungsanlagen bzw. der zu Trinkwasserzwecken entnommenen Wassermengen auf die einzelnen Nitratbelastungsklassen in den Jahren von 2013 bis 2015 geben Tab. 1 sowie Abb. 1 und Abb. 2. In den beiden Abbildungen werden Wassergewinnungsanlagen ohne entsprechende Nitratdaten nicht berücksichtigt. Aufgrund der fehlenden oder nicht fristgerechten Lieferung der entsprechenden Messdaten durch die Wasserversorgungsunternehmen können jährlich ca. 15 % der Wassergewinnungsanlagen und etwa 5 % der entnommenen Wassermenge nicht eingestuft bzw. bewertet werden.

Tab. 1: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Bayern für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m³ pro Jahr | | |
|--|---------------------------------------|-------------|-------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 445 | 413 | 451 | 34,2 | 33,7 | 56,1 |
| $\leq 10,0$ mg/l | 1.473 | 1.485 | 1.471 | 422,5 | 423,9 | 399,6 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 691 | 705 | 645 | 259,0 | 209,5 | 218,9 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 311 | 293 | 303 | 98,0 | 94,0 | 86,3 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 157 | 149 | 139 | 33,3 | 27,5 | 22,1 |
| > 50,0 mg/l | 66 | 68 | 72 | 24,5 | 23,7 | 26,1 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 2.698 | 2.700 | 2.630 | 837,3 | 778,6 | 753,1 |

Wie aus Abb. 1 und Abb. 2 hervorgeht, wird der Schwellenwert nach Grundwasserverordnung an ca. 2,5 % der Wassergewinnungsanlagen bzw. 3 bis 3,5 % der entnommenen Wassermenge überschritten. Etwa 17 % der Anlagen und 15 % der Rohwassermenge sind mit Konzentrationen von 25 bis 50 mg/l als belastet bis stark belastet einzustufen. Das Rohwasser von ca. 55 % der WGA gilt mit Nitratkonzentrationen von bis zu 10 mg/l als unbelastet, sie repräsentieren je nach Untersuchungs-jahr etwa 50 bis 55 % der gewonnenen Rohwassermenge.

Insgesamt zeigen sich in den beiden Abbildungen über die Jahre kaum Veränderungen hinsichtlich der Nitratbelastung des Rohwassers. Lediglich in der höchsten Belastungsklasse ist eine leicht ansteigende und in der Klasse „> 37,5 bis 50,0 mg/l“ eine leicht fallende Tendenz zu erkennen. Es ist darauf hinzuweisen, dass derartige Tendenzen auch auf Witterungseinflüsse oder eine teilweise unvoll-

ständige Datenlage zurückgeführt werden können. Somit ist insgesamt eher von einer konstanten Belastungssituation innerhalb des 3-Jahreszeitraums auszugehen.

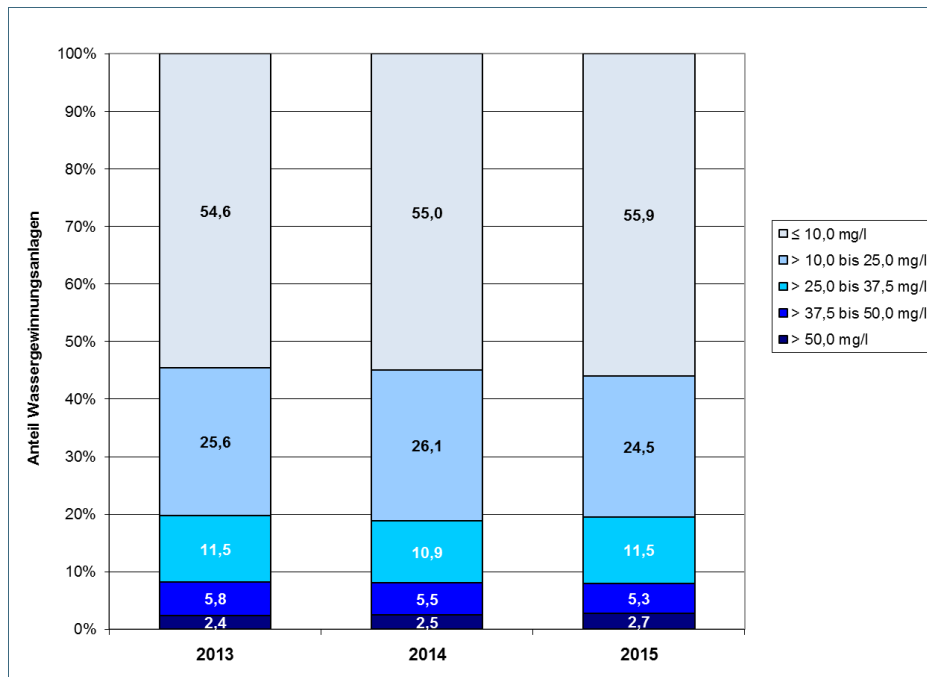


Abb. 1:
Prozentuale Verteilung der untersuchten Wassergewinnungsanlagen auf die Nitratbelastungsklassen in Bayern (2013-2015)

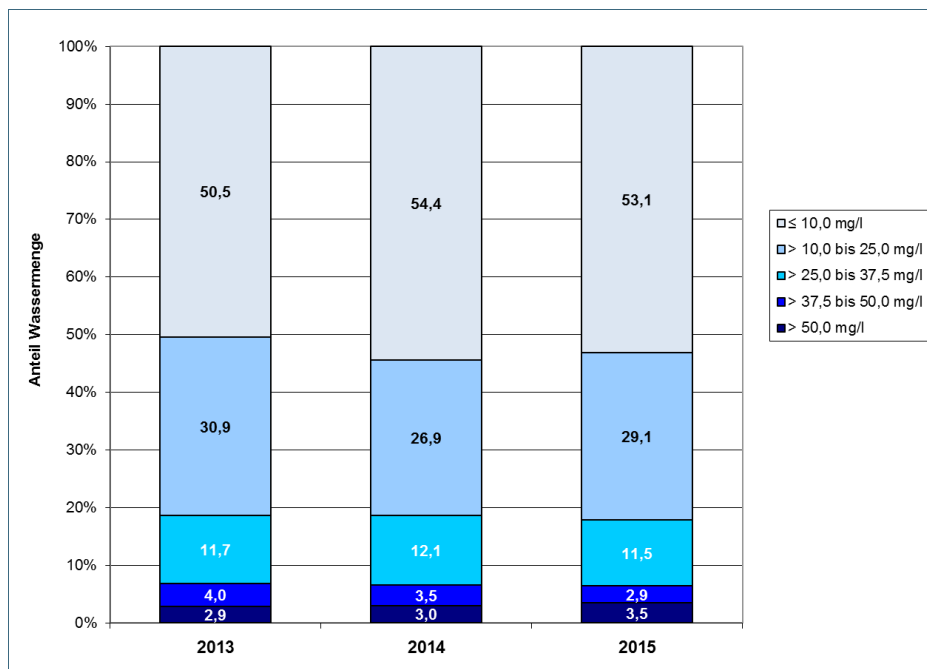


Abb. 2:
Prozentuale Verteilung der jährlich entnommenen Wassermenge auf die Nitratbelastungsklassen in Bayern (2013-2015)

3.1.3 Regionale Verteilung

Hinsichtlich der Nitratbelastung des Rohwassers gibt es in Bayern deutliche regionale Unterschiede, die hauptsächlich auf den Einfluss der Faktoren Klima, Bodenbeschaffenheit und Landnutzung zurückzuführen sind.

Diese regionalen Unterschiede werden aus Abb. 3 ersichtlich. Hier ist die prozentuale Verteilung der gewonnenen Wassermengen auf die Nitratbelastungsklassen je Regierungsbezirk für das Jahr 2015

dargestellt. Es zeigt sich hier ein gewisses Nord-Süd-Gefälle. Unterfranken nimmt mit gut 20 % des Rohwassers in der höchsten Belastungsklasse die Spitzenstellung ein. Der Wassermengenanteil, der mit Nitratkonzentrationen von bis zu 25 mg/l als gering belastet oder unbelastet eingestuft wird, ist dort mit ca. 56 % deutlich geringer als in den übrigen Regierungsbezirken. Als stark belastet (Nitratkonzentrationen > 37,5 mg/l) gelten in den Regierungsbezirken Mittel- und Oberfranken, Niederbayern und der Oberpfalz jeweils etwa 10 % der entnommenen Wassermenge. Der Anteil mit keiner oder nur geringer Belastung (≤ 25 mg/l) liegt dort zwischen 65 und 79 %. In den südbayerischen Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben beträgt dieser Anteil dagegen über 90 %. Lediglich 0,5 bzw. 0,1 % des dort entnommenen Grundwassers weisen Nitratwerte von größer 50 mg/l auf.

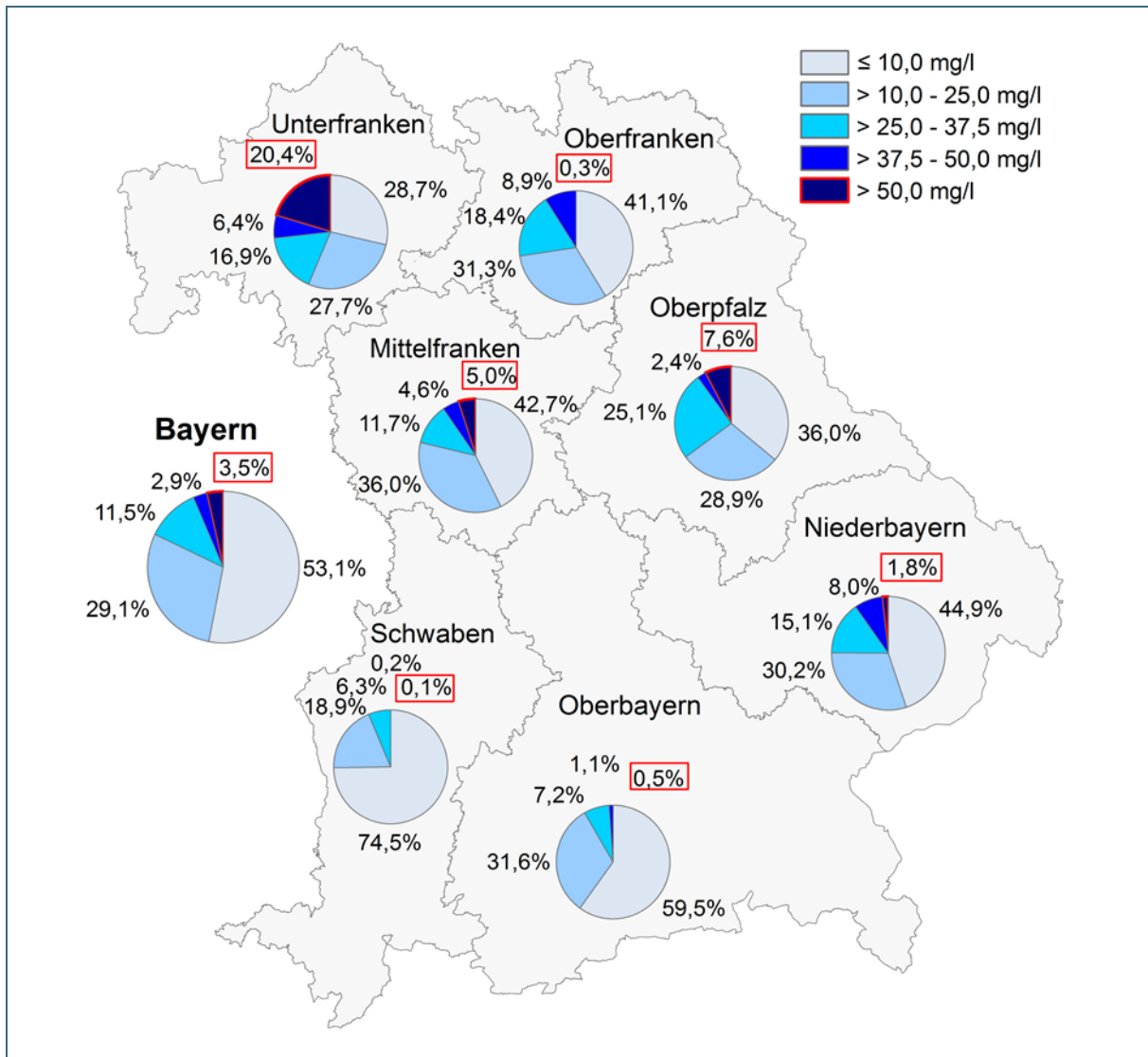


Abb. 3: Regionale Verteilung der Nitratbelastung im Rohwasser 2015 – mengenbezogene Auswertung

Analog zu Abb. 3 zeigt auch Abb. 4, dass die Belastung des zu Trinkwasserzwecken gewonnenen Grundwassers im nördlichen Teil Bayerns deutlich höher ist als im Süden. Die meisten Wassergewinnungsanlagen mit hohen Nitratkonzentrationen liegen in den Regierungsbezirken Unter- und Mittelfranken. Darüber hinaus weisen die Rohwässer insbesondere in Teilen der Oberpfalz und Oberfrankens sowie im westlichen Teil Niederbayerns und im südöstlichen Oberbayern erhöhte Konzentrationen für Nitrat auf.

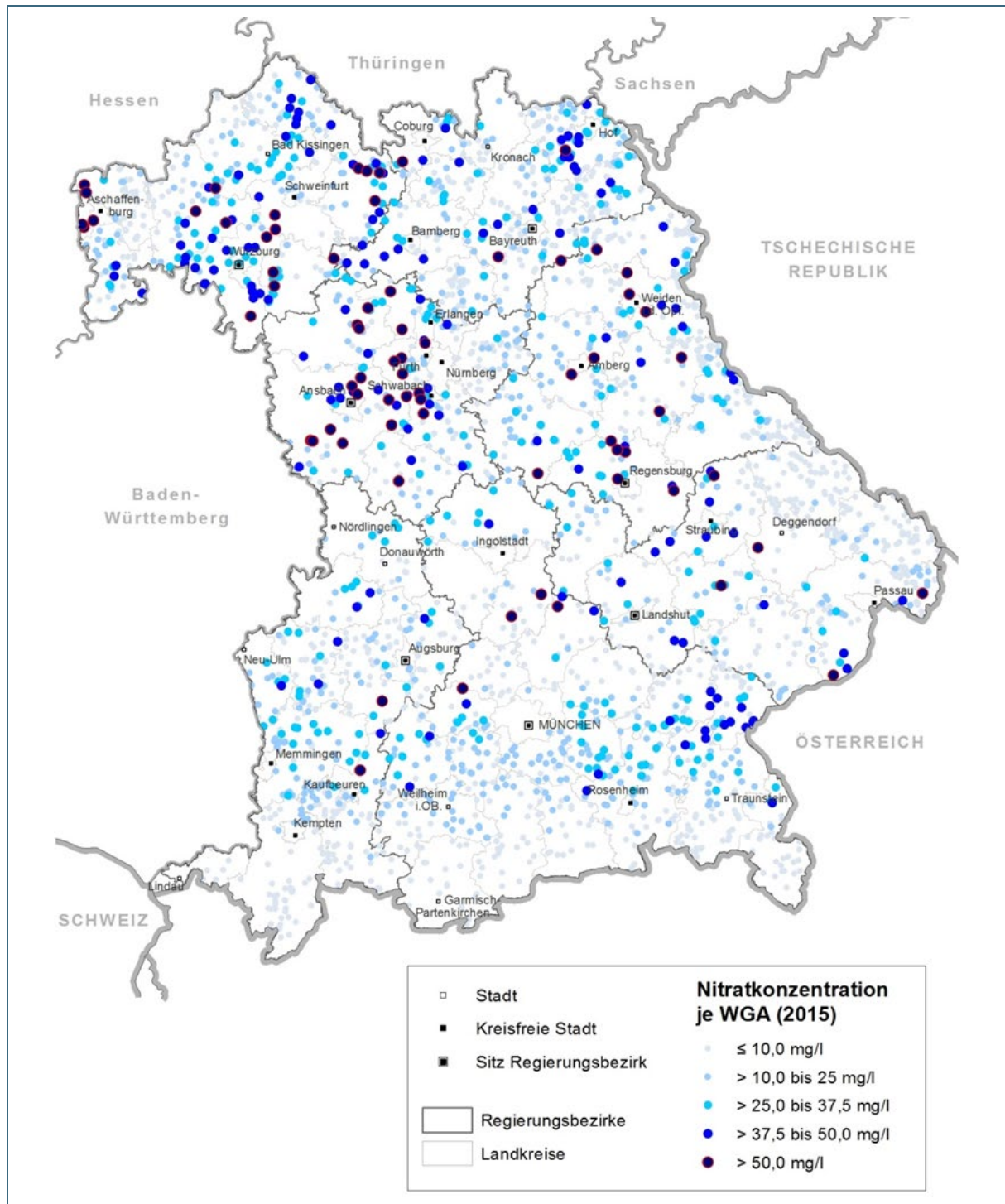


Abb. 4: Nitratbelastung des Rohwassers in Bayern je Wassergewinnungsanlage im Jahr 2015

Tabellen und Abbildungen mit Auswertungen auf Regierungsbezirksebene für die Jahre 2013 bis 2015 sind im Anhang aufgeführt.

3.1.4 Belastungsverlauf seit dem Jahr 2000

Nachfolgende Abb. 5 zeigt die Entwicklung der Nitratbelastung des zu Trinkwasserzwecken gewonnenen Grundwassers über die letzten 16 Jahre⁵.

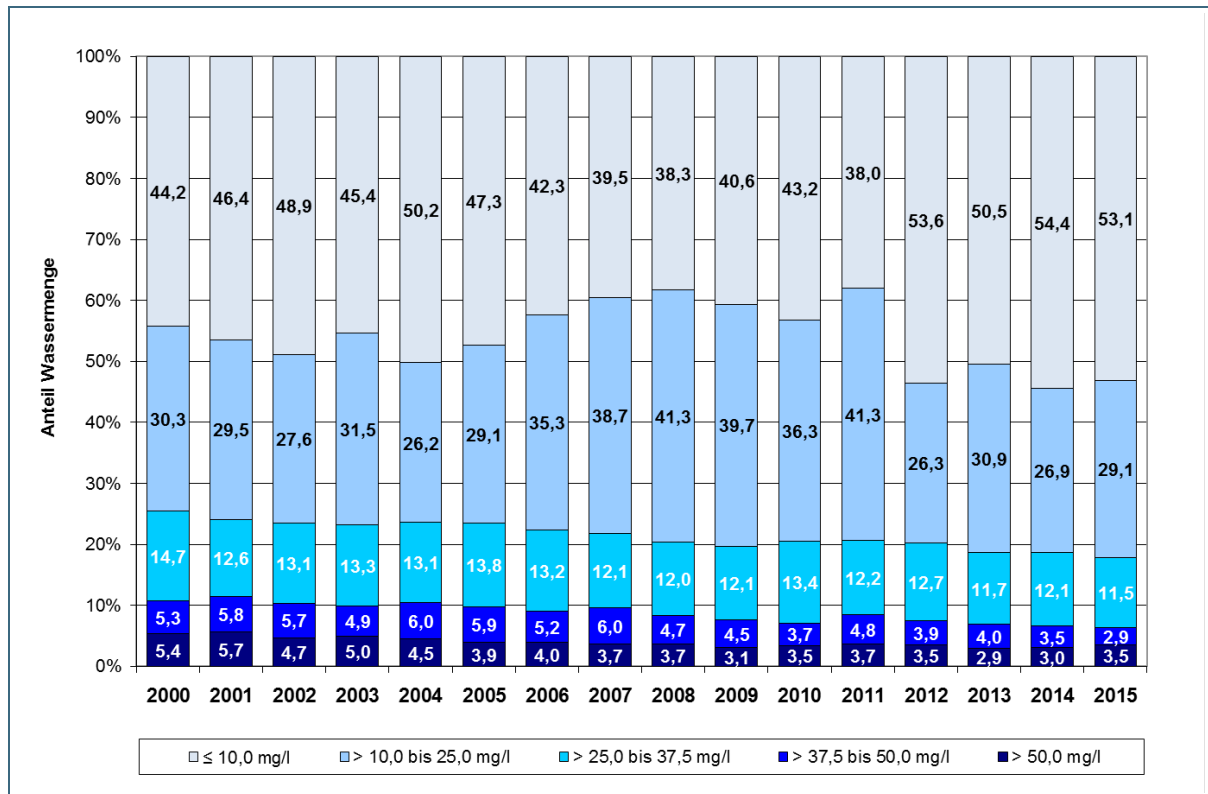


Abb. 5: Entwicklung der Nitratbelastungsklassen bei den Wassergewinnungsanlagen, bezogen auf die entnommene Wassermenge (2013-2015)

Gemäß Abb. 5 kann die Belastung des Rohwassers mit Nitrat über die Jahre als konstant bis leicht rückläufig bewertet werden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass es sich bei dieser Abbildung lediglich um eine Aneinanderreihung der jährlichen Statistiken handelt ohne Berücksichtigung der Datenkonsistenz. Das heißt, dass aufgrund von Außerbetriebnahmen und Neuerschließungen von Wasserfassungen oder teilweise unvollständiger Daten nicht durchgängig für jedes Betrachtungsjahr die gleichen Brunnen und Quellen ausgewertet wurden. Durch diese nicht gegebene Datenkonsistenz besitzt die in Abb. 5 dargestellte Entwicklung der Nitratbelastung nur eine eingeschränkte Aussagekraft. Darüber hinaus können leichte Schwankungen im Laufe der Jahre beispielsweise auch durch Witterungseinflüsse und unterschiedliche Probenahmezeitpunkte hervorgerufen werden.

Die sich aus Abb. 5 ergebende Situationsverbesserung ist zumindest teilweise auf die Außerbetriebnahme von hoch belasteten Wasserfassungen zurückzuführen. Im Zeitraum von 2000 bis 2012 wurden ca. 150 Wasserfassungen der öffentlichen Trinkwasserversorgung aufgrund erhöhter Nitratgehalte im Rohwasser stillgelegt. In einigen Fällen waren nicht nur die erhöhten Nitratwerte sondern weitere Gründe, wie beispielsweise eine mangelnde Ergiebigkeit, fehlende Schützbarkeit, bauliche Mängel oder erhöhte Konzentrationen weiterer Parameter (Mikrobiologie, PSM), für die Stilllegung verantwort-

⁵ Die in Abb. 5 dargestellten Zahlenwerte der Jahre 2000 bis 2004 stimmen nicht mit denen des Nitratberichts 2000-2004 überein, da die Auswertung der Daten aus den Jahren 2005 bis 2015 leicht abweichend gegenüber dem Bericht 2000-2004 durchgeführt wurde. Um eine Aussage zur Entwicklung der Nitratbelastung treffen zu können, wurden die Daten der Jahre 2000 bis 2004 hier an die neue Auswertung angepasst.

lich. In Folge der Stilllegung einer Wasserfassung aufgrund erhöhter Nitratgehalte wird diese in den Folgejahren nicht mehr in der Statistik berücksichtigt, was bei der Darstellung des Belastungsverlaufs über die Jahre eine Situationsverbesserung „vortäuschen“ kann.

In vielen Fällen wurden also bereits Wasserfassungen aufgrund von Nitratbelastungen des geförderten Rohwassers aufgegeben. Dementsprechend werden vorzugsweise diejenigen Wasserfassungen über einen längeren Zeitraum betrieben, deren Rohwasser nicht übermäßig mit Nitrat belastet ist oder für die es keine Alternativen (z.B. Neuerschließung, Anschluss an eine andere Wasserversorgung) gibt. Um die Entwicklung der Nitratgehalte an diesen Wasserfassungen zu zeigen, werden in Abb. 6 die Belastungssituationen der Jahre 2000 und 2015 nur anhand von konsistenten Wasserfassungen gegenübergestellt. Es werden hier also nur solche Brunnen und Quellen berücksichtigt, die durchgängig genutzt wurden und deren Rohwasser sowohl im Jahr 2000 als auch im Jahr 2015 auf Nitrat untersucht wurde. Diese Voraussetzung wird von insgesamt 2.546 Wasserfassungen erfüllt. Aus Abb. 6 ist ein leichter Rückgang hinsichtlich der Anzahl der mit Konzentrationen von größer 37,5 mg/l belasteten Wasserfassungen zwischen den Jahren 2000 und 2015 ersichtlich, was beispielsweise auch auf Kooperationsvereinbarungen im Wasserschutzgebiet zwischen Wasserversorgern und Landwirten zurückgeführt werden kann.

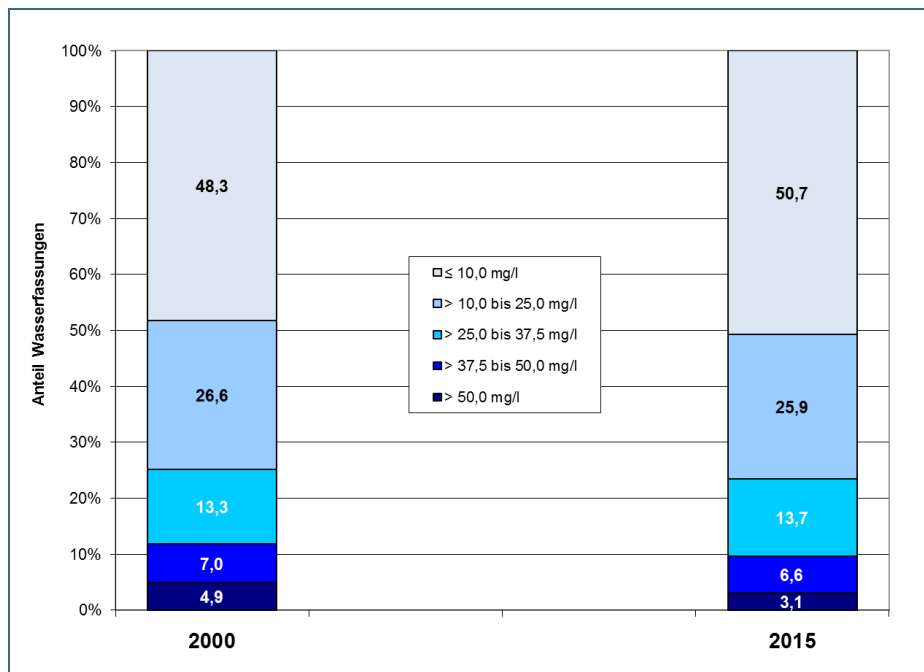


Abb. 6:
Prozentuale Verteilung der 2.546 konsistenten (durchgehend untersuchten) Wasserfassungen auf die Nitratbelastungsklassen in den Jahren 2000 und 2015

Für weitere Informationen zum Einfluss von stillgelegten Wasserfassungen auf die Entwicklung der Nitratbelastung wird auf das Kapitel 3.1.3 des vorhergehenden Berichts (2008-2012) verwiesen.

3.2 Nitratbelastung im Grundwasser

Wie in der Einführung bereits beschrieben, ist die im vorhergehenden Kapitel dargestellte Belastungssituation des Rohwassers mit Nitrat nicht als repräsentativ für die Situation des Grundwassers in Bayern anzusehen. Zu Vergleichszwecken wird deshalb im Folgenden auf die Nitratbelastung des Grundwassers allgemein anhand der Messwerte aus dem staatlichen landesweiten Grundwassermonitoring eingegangen.

Bis zum Jahr 2006 erfolgte das staatliche landesweite Grundwassermonitoring in Bayern auf Basis des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit mit ca. 270 Messstellen. Im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) wurde das Landesmessnetz auf rund 500 Messstellen erweitert und dient seitdem zur überblicksweisen Überwachung des Grundwassers (WRRL-Überblicksmessnetz). Infolge einer Neufestlegung der Grundwasserkörper⁶ erfolgte in den Jahren 2013/2014 eine erneute Überarbeitung des Messnetzes. Die derzeit ca. 480 Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes wurden als repräsentativ hinsichtlich der Beschaffenheit des oberflächennahen Grundwassers (i.d.R. erstes Grundwasserstockwerk) ausgewählt und bilden deshalb die Grundlage der nachfolgenden Ausführungen. Darüber hinaus stellt das WRRL-Überblicksmessnetz die Grundlage für die nach EG-WRRL durchzuführende Zustandsbeurteilung der Grundwasserkörper dar.

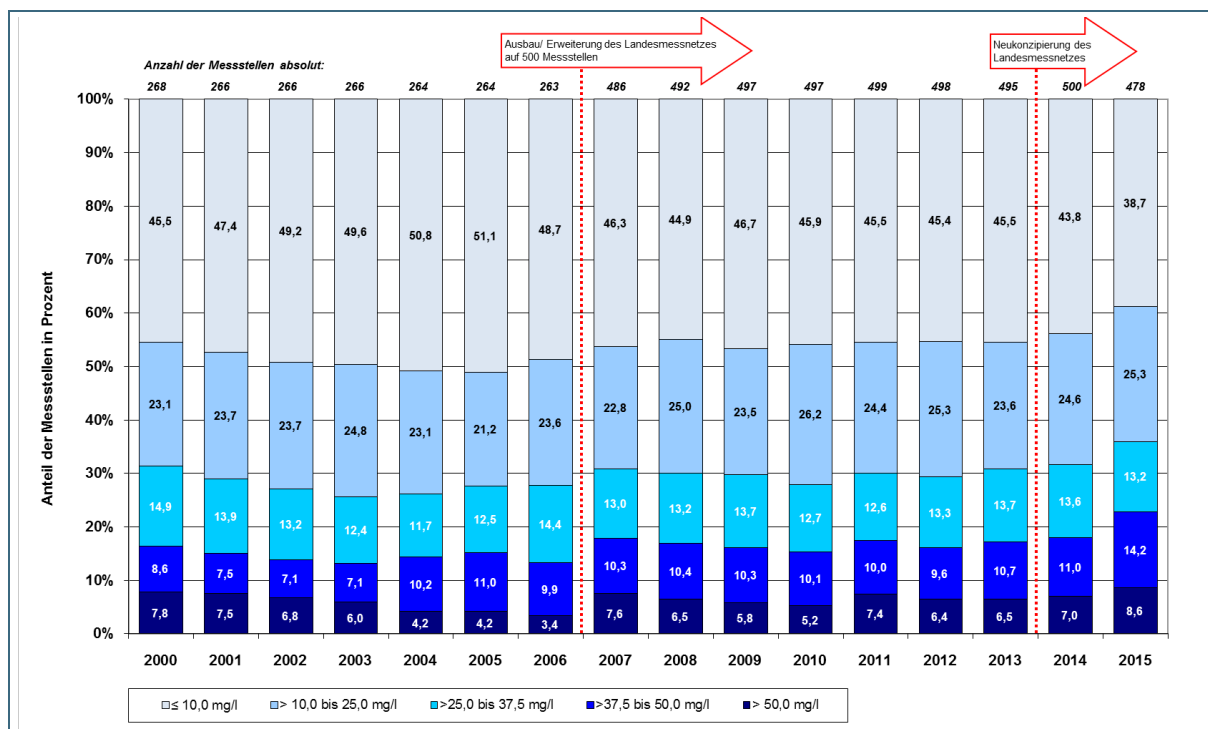


Abb. 7: Anteil der untersuchten Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit bzw. des WRRL-Überblicksmessnetzes an den Nitratbelastungsklassen für die Jahre 2000 bis 2015

Abb. 7 gibt einen Überblick über die jährliche Verteilung der Messstellen des Landesmessnetzes (bis 2006) bzw. des WRRL-Überblicksmessnetzes (ab 2007) auf die Nitratbelastungsklassen im Zeitraum von 2000 bis 2015. Bei Vorliegen mehrerer Nitratmesswerte je Jahr wurde der Maximalwert je Messstelle berücksichtigt. Im aktuellen Jahr 2015 sind 38,7 % der untersuchten Messstellen mit Konzentra-

⁶ Unter Grundwasserkörper (GWK) versteht man ein einheitliches und bedeutendes, abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Auf der Ebene der GWK erfolgt die im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL durchzuführende Beurteilung des chemischen und mengenmäßigen Zustands.

tionen von größer 25 mg/l belastet. An 8,6 % der Messstellen wurden Nitratgehalte oberhalb des Schwellenwerts von 50 mg/l festgestellt. Da im dargestellten Zeitraum das Messnetz zweimal überarbeitet wurde und zusätzlich einzelne nicht mehr geeignete Messstellen durch andere ersetzt wurden, ist anhand Abb. 7 eine Trendaussage hinsichtlich der Nitratbelastung des Grundwassers nicht möglich.

Um dennoch eine Aussage zur Entwicklung der Nitratbelastung über die letzten Jahre treffen zu können, wurden in einer weiteren Auswertung nur konsistente Messstellen für den Zeitraum 2000 bis 2006 bzw. 2007 bis 2015 betrachtet. Das heißt, es wurden jeweils nur solche Messstellen ausgewertet, an denen das Grundwasser in jedem Jahr auf Nitrat untersucht wurde. Die jahresweise Verteilung der 257 bzw. 413 konsistenten Messstellen auf die Nitratbelastungsklassen ist in Abb. 8 dargestellt.

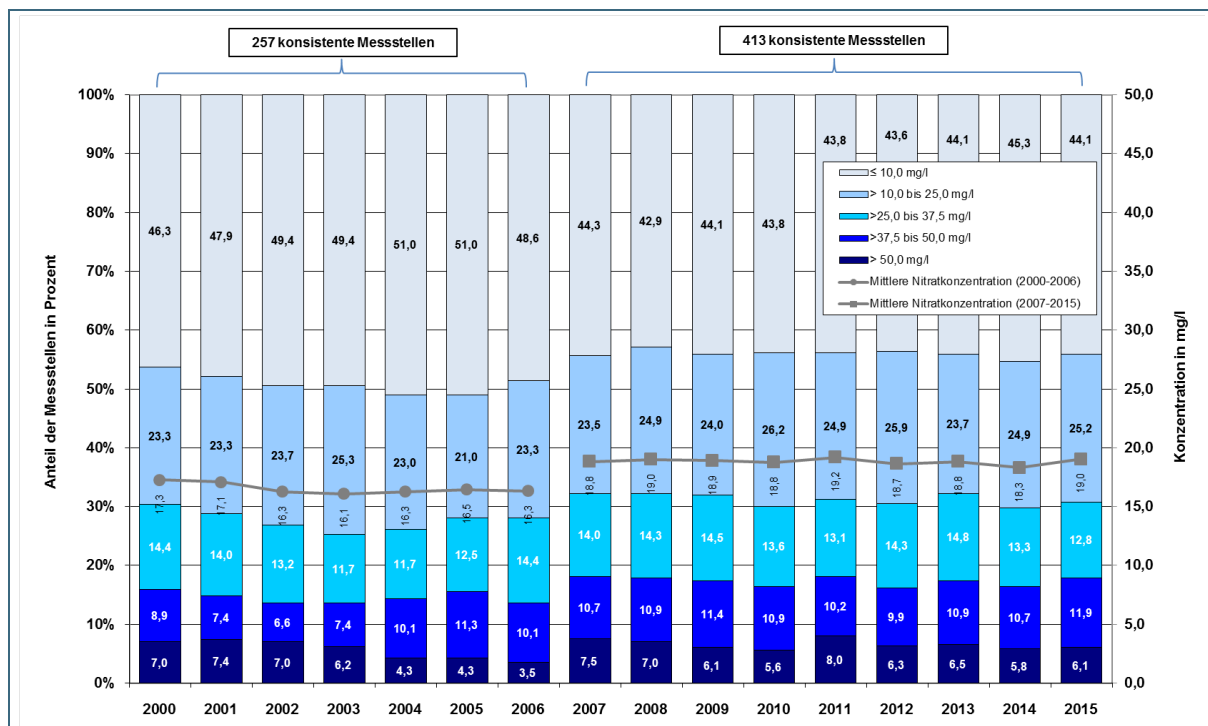


Abb. 8: Anteil der 257 bzw. 413 konsistenten Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit bzw. des WRRL-Überblicksmessnetzes an den Nitratbelastungsklassen für die Jahre 2000 bis 2006 bzw. 2007 bis 2015

Die Belastung des Grundwassers mit Nitrat liegt insgesamt auf einem konstanten Niveau. In Abb. 8 zeigt sich lediglich in den Jahren von 2000 bis 2006 ein Rückgang beim Anteil der Messstellen in der höchsten Belastungsklasse, also mit Nitratgehalten von größer 50 mg/l. Ansonsten ist, insbesondere in den letzten 9 Jahren, ungeachtet jährlicher Schwankungen keinerlei Tendenz zu erkennen. Dies wird durch die in Abb. 8 zusätzlich dargestellte Entwicklung der jährlichen mittleren Nitratgehalte⁷ bestätigt. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass die hier dargestellten Daten nur einen Gesamtüberblick zur Entwicklung der Nitratbelastung im Grundwasser geben. Auf regionaler Ebene sind durchaus auch fallende und steigende Nitratkonzentrationen im Grundwasser zu beobachten.

⁷ Für die Auswertung der mittleren Nitratkonzentration je Jahr wurden aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit jeweils nur Messwerte aus den Frühjahrsprobenahmen, d.h. aus den Monaten März bis Juli berücksichtigt. Deshalb liegen der Auswertung insgesamt nur 205 bzw. 369 konsistente Messstellen für die Zeiträume 2000 bis 2006 bzw. 2007 bis 2015 zugrunde.

Die in nachfolgender Abb. 9 dargestellte regionale Verteilung der Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes mit den dazugehörigen Nitratwerten für das Jahr 2015 liefert ein ähnliches Bild hinsichtlich der Verteilung der Nitratbelastung wie Abb. 4. Erhöhte Nitratgehalte weist das Grundwasser demnach vorrangig in den Regierungsbezirken Unterfranken, Mittelfranken und Niederbayern auf.

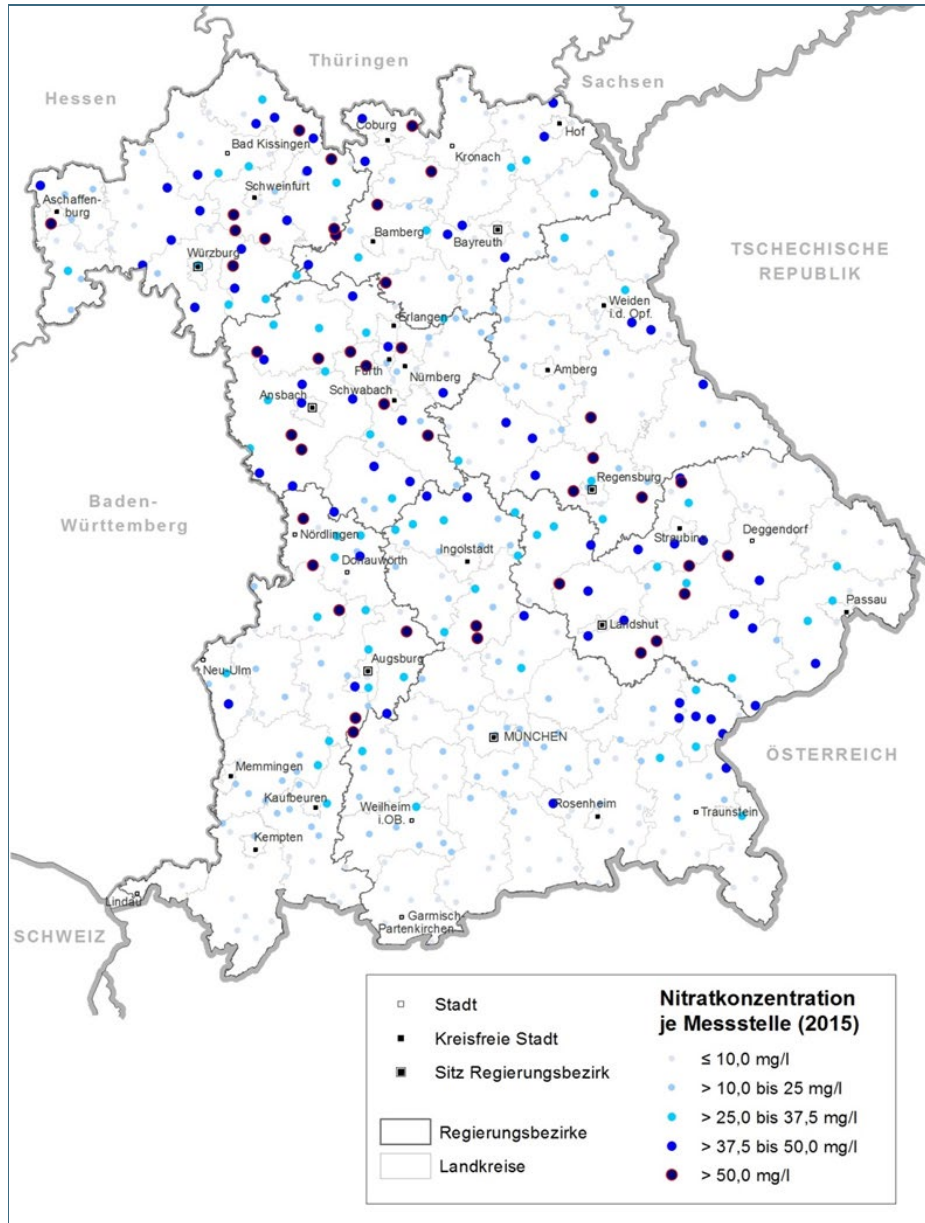


Abb. 9: Nitratkonzentrationen im Grundwasser von 478 untersuchten Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes im Jahr 2015

Auf Basis der im Rahmen des staatlichen landesweiten Grundwassermonitorings erhobenen Daten wird die Zustandsbeurteilung der Grundwasserkörper (GWK) gemäß EG-WRRL durchgeführt. Im Gegensatz zu Abb. 9 erfolgt dabei keine punkt- sondern eine flächenbezogene Darstellung der Nitratbelastung auf Ebene der GWK. Die aktuelle Zustandsbeurteilung ist Bestandteil des Ende 2015 veröffentlichten zweiten Bewirtschaftungsplans. Die Karte mit dem Zustand der GWK hinsichtlich Nitrat ist im Internet zugänglich (Karte 4.22). Weitere Informationen zur Umsetzung der EG-WRRL in Bayern befinden sich im Internet unter www.wrrl.bayern.de.

3.3 Bewertung der Ergebnisse

Belastungssituation

Der Anteil der Wassergewinnungsanlagen bzw. der Rohwassermenge mit erhöhten Nitratgehalten (Kapitel 3.1) macht deutlich, dass die Nitratkonzentrationen im Grundwasser in einigen Gebieten Probleme bei der Trinkwasserversorgung verursachen. Wird der gemäß Trinkwasserverordnung geltende Grenzwert für das Trinkwasser in Höhe von 50 mg/l im Rohwasser überschritten, muss das Wasser aufbereitet oder mit weniger belastetem Wasser gemischt werden. Etwa zehn Wassergewinnungsanlagen in Bayern sind mit einer Aufbereitungsanlage zur Nitratentfernung ausgestattet. Zusätzlich mussten gemäß einer früheren Erhebung im Zeitraum von 2005 bis 2007 knapp 100⁸ Wassergewinnungsanlagen ihre Rohwässer mischen, um den Nitratgrenzwert im abzugebenden Trinkwasser einzuhalten. Darüber hinaus wurden und werden aufgrund erhöhter Nitratgehalte im Rohwasser Wasserfassungen stillgelegt (Kapitel 3.1.4). Im Anschluss an die erfolgte Stilllegung einer Wasserfassung wird die Wasserversorgung in den meisten Fällen durch den Anschluss an eine andere Wasserfassungsanlage (WVA), die Mitversorgung aus anderen Wasserfassungen der eigenen WVA oder den Bau eines Ersatzbrunnens bzw. die Neuerschließung eines Grundwasservorkommens sichergestellt.

Wie aus Kapitel 3.1.3 hervorgeht, ist die Belastung des Rohwassers nicht einheitlich über Bayern verteilt. Diese regionalen Unterschiede sind insbesondere auf die Einflüsse verschiedener Faktoren, wie Klima, Bodenbeschaffenheit und Landnutzung, zurückzuführen:

- Die im Vergleich zu Südbayern höheren Nitratgehalte des Rohwassers in Nordbayern, insbesondere in den Regierungsbezirken Unter- und Mittelfranken, sind auch ein Resultat der Niederschlagsverteilung. Aufgrund der geringeren Niederschlagsmengen wird das nitrathaltige Bodenwasser in diesen Gebieten nur wenig verdünnt, was zu höheren Nitratgehalten im Grundwasser führt.
- Verdünnungseffekte treten auch bei der Nutzung von Uferfiltrat⁹ auf. Besteht ein Teil des gewonnenen Rohwassers aus Uferfiltrat, so weist das Rohwasser im Vergleich zum von Uferfiltrat unbeeinflussten Grundwasser in Folge der Verdünnung oftmals geringere Nitratkonzentrationen auf.
- Darüber hinaus sind hohe Nitratkonzentrationen im Rohwasser vor allem in Regionen mit intensiver landwirtschaftlicher Flächennutzung zu verzeichnen. Oftmals kann auch in Regionen mit hoher Vieh- und Biogasanlagendichte infolge des Anfalls von Gülle bzw. Gärresten, die als organischer Dünger auf den Feldern genutzt werden, ein erhöhtes Risiko der Nitratverlagerung ins Grundwasser herrschen. Dieser Zusammenhang wird insbesondere durch die erhöhten Nitratkonzentrationen im Rohwasser in der Region um Ansbach, im südöstlichen Teil Oberbayerns sowie in Teilen Niederbayerns deutlich. Im Vergleich dazu weisen die Rohwässer aus den bewaldeten Regionen, beispielsweise im östlichen Niederbayern, nur geringe Nitratgehalte auf.
- Im Untergrund kann durch Reduktionsprozesse Nitrat abgebaut werden (Denitrifikation), wenn die entsprechenden Voraussetzungen hierfür vorliegen. In diesen Fällen führen hohe Stickstoffeinträge nicht zwangsläufig zu erhöhten Nitratkonzentrationen im genutzten Grundwasser. Voraussetzung für die Denitrifikation sind die vorherige vollständige Zehrung von Sauerstoff sowie das Vorhandensein von organischen Anteilen oder sulfidhaltigen Mineralien (z.B. Pyrit) während der Untergrundpassage. Dementsprechend ist nicht überall ein entsprechendes Abbaupotential vor-

⁸ Im Zeitraum von 2005 bis 2007 war die Anzahl der WGA mit Überschreitung des Schwellenwerts von 50 mg/l noch deutlich höher als im aktuellen Berichtszeitraum. Aktuellere Daten hierzu liegen nicht vor.

⁹ Als Uferfiltrat wird Wasser bezeichnet, das über ufernahe Brunnen nach einer Bodenpassage aus einem Gewässer entnommen wird.

handen. Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass das Denitrifikationspotential infolge der Nitratreduktion über die Jahre aufgebraucht werden kann und somit nicht unendlich zur Verfügung steht. Nach Erschöpfung des Nitratabbauvermögens ist mit einer Zunahme der Nitratkonzentrationen im Grundwasser zu rechnen.

- Eine gering ausgeprägte Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung beeinflusst ebenfalls den Nitrateintrag. Beispielsweise wird bei Vorliegen durchlässiger und gering mächtiger Böden ein höherer Nitrateintrag ins Grundwasser begünstigt.

Der Vergleich zwischen der Nitratbelastung des Rohwassers (Kapitel 3.1) und der des Grundwassers allgemein (Kapitel 3.2) zeigt, dass die Rohwasserbelastung der öffentlichen Wasserversorgung nicht als repräsentativ für die Belastungssituation des Grundwassers insgesamt angesehen werden kann. Die Messwerte aus dem landesweiten Grundwassermonitoring zeigen eine deutlich höhere und weiter verbreitete Nitratbelastung des Grundwassers an. Die deutlich günstigere Belastungssituation im Rohwasser ist darauf zurückzuführen, dass die Grundwassereinzugsgebiete der Wassergewinnungsanlagen von einer eher günstigen Landnutzung (z.B. höherer Anteil an Waldflächen) und erhöhten Anforderungen des Trinkwasserschutzes profitieren. Darüber hinaus gibt es in zahlreichen Wasserschutzgebieten Kooperationen zwischen Wasserversorgungsunternehmen und Landwirten zur grundwasserschonenden Bewirtschaftung. Außerdem werden Wasserfassungen aufgrund hoher Nitratgehalte im Rohwasser stillgelegt und werden daraufhin nicht mehr für die Statistik berücksichtigt.

Belastungsentwicklung

Hinsichtlich der Nitratbelastung des Rohwassers der öffentlichen Wasserversorgung zeigt sich eine leicht abnehmende Tendenz (Kapitel 3.1.4). Dies ist im Wesentlichen auf die Außerbetriebnahme belasteter Wasserfassungen sowie auf die im Einzugs- bzw. Wasserschutzgebiet ergriffenen Maßnahmen (z.B. Kooperationen mit Landwirten) zurückzuführen. Betrachtet man allerdings die Belastungsentwicklung des Grundwassers allgemein, ist insgesamt keine Tendenz hin zu einer Verbesserung bzw. Verschlechterung der Situation zu erkennen (Kapitel 3.2).

Maßnahmen

Weiterhin müssen Wasserfassungen aufgrund zu hoher Nitratbelastungen des Rohwassers stillgelegt werden. Diese Tatsache macht deutlich, dass weitere Anstrengungen zum Schutz des Grundwassers notwendig sind, um eine Verbesserung der Grundwasserbeschaffenheit in Problemgebieten herbeizuführen sowie einer Verschlechterung der Situation in weniger belasteten Regionen vorzubeugen.

In vielen Trinkwassereinzugsgebieten bestehen seit Jahrzehnten Kooperationsmodelle mit freiwilligen Verträgen zwischen Wasserversorgern und Landwirten, die der Minimierung der Nitrateinträge dienen. Besonders im Hinblick auf die zukünftige Sicherstellung der Wasserversorgung und die eventuell damit verbundene Erschließung neuer Grundwasservorkommen bedarf es Maßnahmen, die sich allerdings nicht nur auf die Einzugsgebiete der Wassergewinnungsanlagen beschränken dürfen. Dieses Ziel wird auch mit der Umsetzung der EG-WRRL verfolgt. Um den guten chemischen Zustand des Grundwassers wiederherzustellen und eine Verschlechterung zu verhindern, werden Gebiete mit Maßnahmenbedarf ([Maßnahmengebiete](#)) ausgewiesen, in denen ergänzende Maßnahmen geplant und umgesetzt werden. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die Beratung der Landwirte hinsichtlich der Durchführung geeigneter Bewirtschaftungsformen zur Verminderung diffuser Nährstoffeinträge gelegt. Hierzu wurden bei der Landwirtschaftsverwaltung „Wasserberater“ eingestellt. Die Umsetzung zusätzlicher grundwasserschonender Bewirtschaftungsmaßnahmen erfolgt ausschließlich auf freiwilliger Basis. Entsprechende Agrarumweltmaßnahmen umfasst beispielsweise das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KULAP). Dabei werden dem Landwirt Ausgleichszahlungen gewährt, wenn er Maßnahmen durchführt, die über den gesetzlichen Standard hinausgehen. In diesem Zusammenhang ist auch der durch die Bayerische Staatsregierung mit Erzeugern, Wasserversorgern, Verbänden und In-

stitutionen am 21. März 2017 geschlossene Wasserpakt zu nennen, im Rahmen dessen, ergänzend zu den gesetzlichen Vorgaben, auf freiwilliger Basis Verbesserungen im Bereich des Gewässerschutzes erzielt werden sollen.

Als wichtiger Baustein ist die Einhaltung der bestehenden rechtlichen Vorgaben anzusehen. Seit Inkrafttreten der EG-Richtlinie 91/676/EWG (EG-Nitratrichtlinie) im Jahr 1991 soll das Grundwasser vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen geschützt werden. Durch die Düngeverordnung (DüV), die erstmals im Jahr 1996 in Kraft trat, wurde die oben genannte Richtlinie in nationales Recht umgesetzt. In der DüV sind unter anderem die Anforderungen hinsichtlich der Anwendung von Düngemitteln nach „guter fachlicher Praxis“ geregelt. Mittels dieser Anforderungen, beispielsweise hinsichtlich einer bedarfsgerechten Düngung oder der zulässigen Dunghöchstmenge, wird das Ziel verfolgt, Nährstoffverluste und die damit verbundenen Nährstoffeinträge in die Gewässer zu verringern. Nach langjährigen Beratungen wurden Ende März 2017 umfangreiche Anpassungen des Düngerechts beschlossen, die auch Verbesserungen im Bereich des Grundwasserschutzes erwarten lassen. Die novellierte Düngeverordnung sieht zusätzlich verschärfte Bewirtschaftungsmaßnahmen in nitratbelasteten Gebieten vor.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es einer Kombination aus freiwilligen und hoheitlichen Maßnahmen bedarf, um die Ziele der EG-WRRL, nämlich u.a. den flächenhaften guten Zustand des Grundwassers, zu erreichen und damit auch die Sicherstellung der Wasserversorgung zu gewährleisten.

4 Pflanzenschutzmittel im Grundwasser

Neben Nitrat nehmen auch Pflanzenschutzmittel (PSM) beim Thema Grundwasserschutz eine bedeutende Rolle ein. Das Beispiel des PSM-Wirkstoffs Atrazin hat gezeigt, dass von Pflanzenschutzmitteln ein Risiko für das Grundwasser ausgehen kann. Atrazin und insbesondere das dazugehörige Abbauprodukt Desethylatrazin werden trotz des Anwendungsverbots Atrazin-haltiger PSM im Jahr 1991 nach wie vor im Grund- und Rohwasser nachgewiesen und stellen somit ein Problem für die Trinkwasserversorgung dar.

Pflanzenschutzmittel werden durch den flächenhaften Einsatz in der konventionellen Landwirtschaft in der Umwelt ausgebracht und können somit auch eine potenzielle Gefahr für das Grundwasser darstellen. Allerdings dürfen PSM erst nach einem ausführlichen Zulassungsverfahren in Verkehr gebracht werden. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wird unter anderem auch das Versickerungsverhalten der PSM geprüft. Dadurch soll sichergestellt werden, dass bei sachgerechter Anwendung keine Belastung des Grundwassers zu befürchten ist. Trotz dieser umfangreichen Prüfungen werden PSM-Wirkstoffe und deren Abbauprodukte (Metaboliten) im Grund- und Rohwasser nachgewiesen. Dementsprechend braucht es weiterhin regelmäßige Untersuchungen um sicherzustellen, dass es infolge der Anwendung von PSM nicht zu einer Gefährdung des Grund- und Rohwassers kommt.

Im Jahr 2015 waren gemäß der Absatzstatistik des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit auf der Basis von 277 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen insgesamt 766 Pflanzenschutzmittel (mit insg. 1490 Handelsnamen) zugelassen.

4.1 PSM-Belastung des Rohwassers für die öffentliche Wasserversorgung

4.1.1 Auswertung

Betreiber öffentlicher Trinkwasserversorgungsanlagen mit einer wasserrechtlich gestatteten Entnahme von mindestens 5000 m³ pro Jahr sind gemäß Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) verpflichtet, das Rohwasser an allen genutzten Wasserfassungen bzw. geeigneten Sammelmessstellen „stichprobenweise, etwa in Abständen von 5 Jahren“ auf PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten zu untersuchen. Analog zu Nitrat wird anhand dieser Daten jede Wassergewinnungsanlage (WGA) bzw. die dort entnommene Wassermenge je Betrachtungsjahr in eine der nachfolgend aufgeführten Belastungsklassen eingestuft:

- nicht nachgewiesen¹⁰:
PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten sind in einer Probe nicht nachweisbar.
- $\leq 0,1 \mu\text{g/l}$:
Die ermittelte PSM-Wirkstoff- bzw. Metaboliten-Konzentration ist kleiner oder gleich $0,1 \mu\text{g/l}$.
- $> 0,1 \mu\text{g/l}$:
Überschreitung des Schwellenwerts nach Grundwasserverordnung (der Schwellenwert gilt jeweils für einen einzelnen PSM-Wirkstoff bzw. relevanten Metaboliten).

¹⁰ Der Nachweis eines Stoffes in einer Probe hängt maßgeblich von der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens ab. Die Bestimmungsgrenze (BG) ist jene Konzentration, ab der eine Messung mit einer statistischen Sicherheit von 95 % quantifiziert werden kann. Des Öfteren wird bei Analysen auf PSM-Wirkstoffe bzw. Metaboliten die gemessene Konzentration mit „< BG“ angegeben. Das heißt, der untersuchte Stoff ist zwar in einer Probe nachweisbar, die Konzentration liegt aber unterhalb der Bestimmungsgrenze und kann daher nicht quantifiziert werden. Da bei einem Großteil der Analysen allerdings nicht zwischen „nicht nachweisbar“ und „< BG“ unterschieden wird, werden hier alle Angaben „< BG“ der Klasse „nicht nachgewiesen“ zugeordnet.

Aufgrund der in der EÜV nicht eindeutig festgelegten Untersuchungsintervalle werden je Betrachtungsjahr Messwerte aus einem Fünfjahreszeitraum ausgewertet. Beispielsweise werden für die Einstufung einer WGA im Jahr 2015 also Analysedaten aus dem Zeitraum von 2011 bis 2015 herangezogen. Für die Einstufung der WGA in eine PSM-Belastungsklasse ist immer die innerhalb des jeweiligen Fünfjahreszeitraums zuletzt auf PSM analysierte Probe und darin die höchste Einzelsubstanzkonzentration maßgeblich.

Hinsichtlich des jeweils zu untersuchenden PSM-Parameterspektrums macht die Eigenüberwachungsverordnung folgende Vorgabe: Das Rohwasser ist auf diejenigen PSM-Wirkstoffe und relevanten Metaboliten zu untersuchen, „die nach Angaben von Anwendern oder von Sachverständigen in größeren Mengen und/oder über längere Zeiträume im Einzugsgebiet angewendet oder aufgrund der Nutzungsart vermutet werden“ (EÜV, 1995). Dementsprechend kann die Einstufung der Wassergewinnungsanlagen in die oben aufgeführten Belastungsklassen auf unterschiedlichen Parameterumfängen basieren (siehe hierzu Kapitel 4.1.5).

4.1.2 Gesamtsituation

Einen Überblick über die Verteilung der Wassergewinnungsanlagen bzw. der zu Trinkwasserzwecken entnommenen Wassermengen auf die PSM-Belastungsklassen zeigen Tab. 2 sowie Abb. 10 und Abb. 12. Zusätzlich wird in Abb. 11 und Abb. 13 die PSM-Belastungssituation dargestellt, die allein durch PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten aus derzeit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln verursacht wird, also durch solche PSM, die aktuell eingesetzt werden können.

Tab. 2: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Bayern für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen (Angaben in Klammern beziehen sich nur auf PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten aus derzeit zugelassenen PSM)

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m³ pro Jahr | | |
|--|---------------------------------------|------------------|------------------|---|------------------|------------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 948 (983) | 880 (914) | 831 (866) | 88,0 (103,9) | 78,9 (94,3) | 79,6 (96,1) |
| nicht nachgewiesen | 1.734 (2.086) | 1.764 (2.115) | 1.781 (2.135) | 606,6 (747,8) | 567,6 (697,8) | 573,0 (692,1) |
| ≤ 0,1 µg/l | 390 (70) | 405 (80) | 415 (78) | 159,2 (19,1) | 141,9 (19,5) | 138,6 (19,2) |
| > 0,1 µg/l | 71 (4) | 64 (4) | 54 (2) | 17,7 (0,8) | 23,9 (0,7) | 17,9 (1,8) |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 2.195 (2.160) | 2.233 (2.199) | 2.250 (2.215) | 783,5 (767,6) | 733,3 (718,0) | 729,5 (713,1) |

In den Abbildungen 10 bis 13 sind die Wassergewinnungsanlagen, für die im Betrachtungszeitraum keine entsprechenden PSM-Daten aus dem Rohwasser vorliegen, nicht berücksichtigt. Ursachen solcher Datenlücken sind vor allem in der nicht fristgerechten Lieferung der Messdaten durch die Wasserversorgungsunternehmen und dem nicht eindeutig festgelegten Untersuchungsintervall in der Eigenüberwachungsverordnung zu sehen. Darüber hinaus besteht für ein Wasserversorgungsunter-

nehmen gemäß § 7 EÜV die Möglichkeit, eine Ausnahmegenehmigung hinsichtlich der Untersuchungspflicht auf PSM bei der Kreisverwaltungsbehörde zu beantragen. Voraussetzung für die Genehmigung des Antrags ist der Nachweis darüber, dass im Einzugsgebiet der Wasserversorgung keine PSM-Präparate eingesetzt wurden bzw. werden.

Wie aus Abb. 10 hervorgeht, werden im Rohwasser von ca. 21 % der untersuchten Wassergewinnungsanlagen PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten nachgewiesen. Der Schwellenwert gemäß Grundwasserverordnung in Höhe von 0,1 µg/l wird dabei an etwa 2 bis 3 % der Anlagen überschritten. Die Ergebnisse der wassermengenbezogenen Auswertung in Abb. 12 stimmen mit denen der anlagenbezogenen Auswertung in Abb. 10 größtenteils überein. Die in Abb. 11 und Abb. 13 dargestellte Belastungssituation bezogen auf die derzeit zugelassenen Pflanzenschutzmittel zeigt dagegen ein deutlich anderes Ergebnis. Nur an ca. 3 bis 4 % der untersuchten Wassergewinnungsanlagen bzw. der Wassermenge wurden im Betrachtungszeitraum PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten aus derzeit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen. Der Schwellenwert von 0,1 µg/l wurde nur in Einzelfällen überschritten.

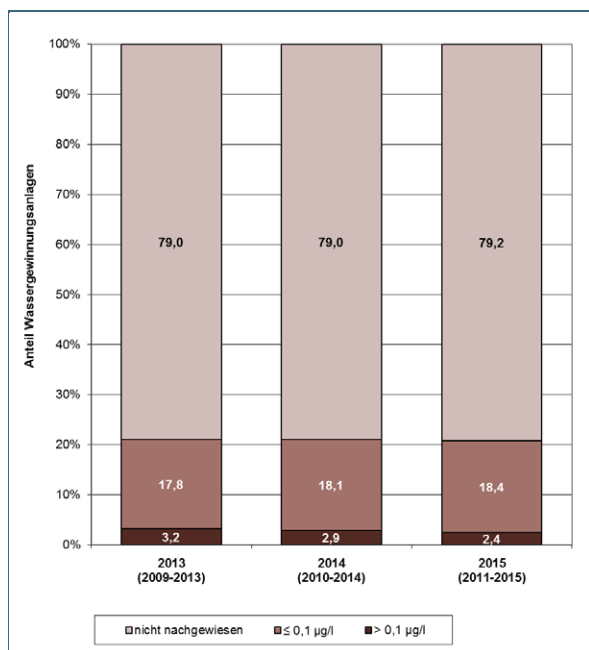


Abb. 10: Prozentuale Verteilung der untersuchten Wassergewinnungsanlagen auf die PSM-Belastungsklassen in Bayern in den Jahren 2013-2015 (Basis: alle PSM-Wirkstoffe und rel. Metabolite)

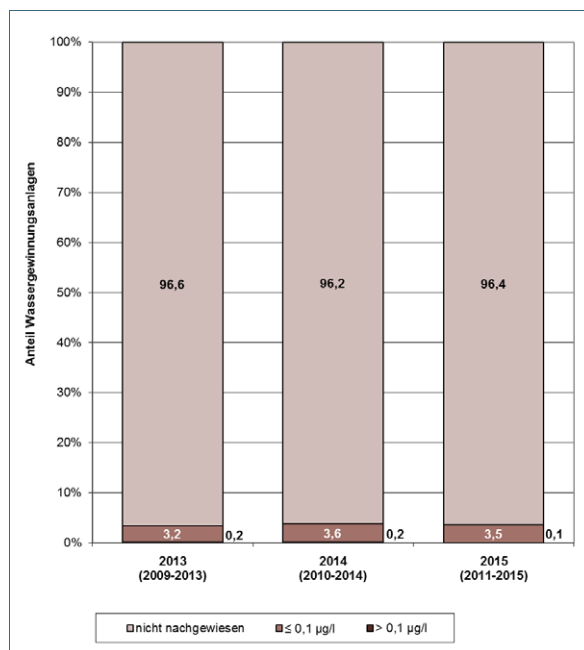


Abb. 11: Prozentuale Verteilung der untersuchten Wassergewinnungsanlagen auf die PSM-Belastungsklassen in Bayern in den Jahren 2013-2015 (Basis: PSM-Wirkstoffe und rel. Metabolite aus derzeit zugelassenen PSM)

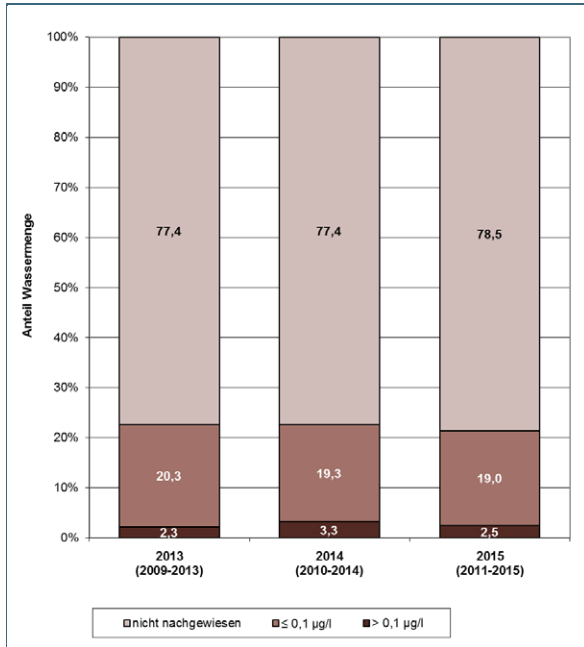


Abb. 12: Prozentuale Verteilung der entnommenen Wassermenge auf die PSM-Belastungsklassen in Bayern in den Jahren 2013-2015 (Basis: alle PSM-Wirkstoffe und rel. Metabolite)

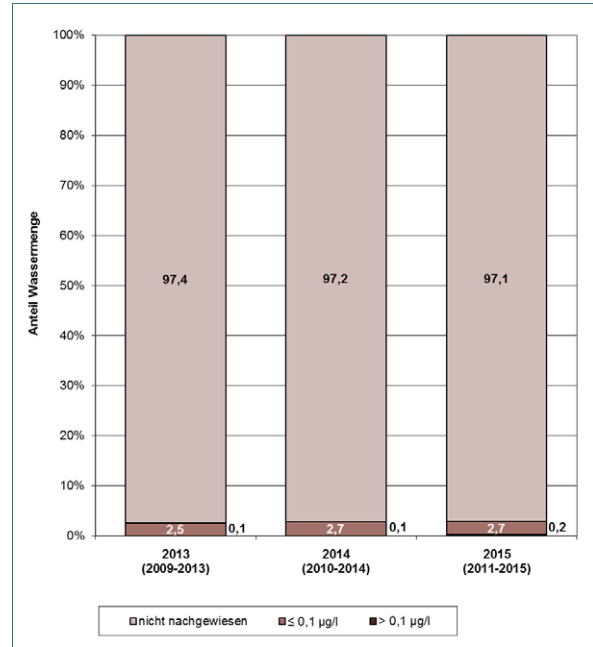


Abb. 13: Prozentuale Verteilung der entnommenen Wassermenge auf die PSM-Belastungsklassen in Bayern in den Jahren 2013-2015 (Basis: PSM-Wirkstoffe und rel. Metabolite aus derzeit zugelassenen PSM)

Im Anhang sind einzelne Darstellungen je Regierungsbezirk zur anlagen- und mengenbezogenen Auswertung in den Jahren 2013 bis 2015 aufgeführt. Dabei ist zu beachten, dass insbesondere bei der wassermengenbezogenen Betrachtung Schwankungen zwischen den Zeiträumen auftreten können. Dies ist in der Regel auf einzelne große Wassergewinnungsanlagen zurückzuführen. Aufgrund der großen Wassermengen, die von diesen Anlagen entnommen werden, wirkt sich eine Klassenänderung zwischen den Betrachtungszeiträumen viel stärker auf die prozentuale Darstellung aus als bei kleineren Anlagen.

4.1.3 Regionale Verteilung

Die Belastung des Rohwassers durch PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten ist nicht gleichmäßig über Bayern verteilt. Vielmehr gibt es in Abhängigkeit von Einflussfaktoren, wie Klima, Bodenbeschaffenheit und Landnutzung, deutliche regionale Unterschiede. Dies verdeutlichen die nachfolgenden Abbildungen.

In Abb. 14 wird die Verteilung des zu Trinkwasserzwecken entnommenen Grundwassers auf die PSM-Belastungsklassen je Regierungsbezirk für das Jahr 2015 dargestellt. Hieraus werden die regionalen Unterschiede hinsichtlich der PSM-Belastung des Rohwassers ersichtlich. Mit 9,3 bzw. 11 % des Rohwassers mit Konzentrationen oberhalb des Schwellenwerts von 0,1 µg/l ist die Belastung in Niederbayern bzw. der Oberpfalz am höchsten. Danach folgen Ober- und Mittelfranken mit Anteilen in der höchsten Belastungsklasse von 3,8 bzw. 1,3 %. Im Gegensatz dazu ist das zu Trinkwasserzwecken geförderte Grundwasser in den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben deutlich geringer mit PSM belastet; in ca. 90 % des Rohwassers wurden dort keine PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten nachgewiesen. In den fünf übrigen Regierungsbezirken lag dieser Anteil bei 55 bis 72 %.

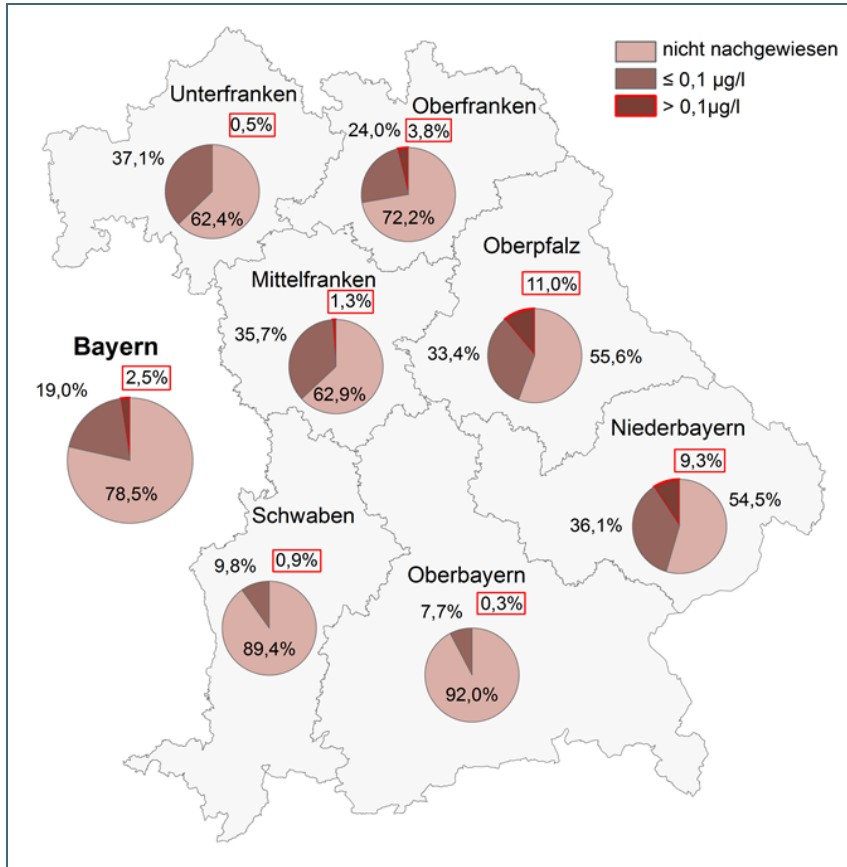


Abb. 14:
Regionale Verteilung der PSM-Belastung im Rohwasser 2015 (Datenbasis aus 2011-2015) - mengenbezogene Auswertung (Basis: alle PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite)

In Abb. 15. ist analog zu Abb. 14 die Verteilung der PSM-Belastungsklassen je Regierungsbezirk dargestellt, allerdings nur unter Berücksichtigung von PSM-Wirkstoffen bzw. relevanten Metaboliten, die derzeit Bestandteil von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind. Legt man nur diese PSM-Parameter zugrunde, liegt der Anteil des Rohwassers ohne PSM-Nachweis in fast allen Regierungsbezirken deutlich über 90 %. Analog zu Abb. 14 ist das Rohwasser in den drei fränkischen Regierungsbezirken sowie in Niederbayern und der Oberpfalz prozentual gesehen höher mit PSM belastet als die beiden südlichen Regierungsbezirke Oberbayern und Schwaben.

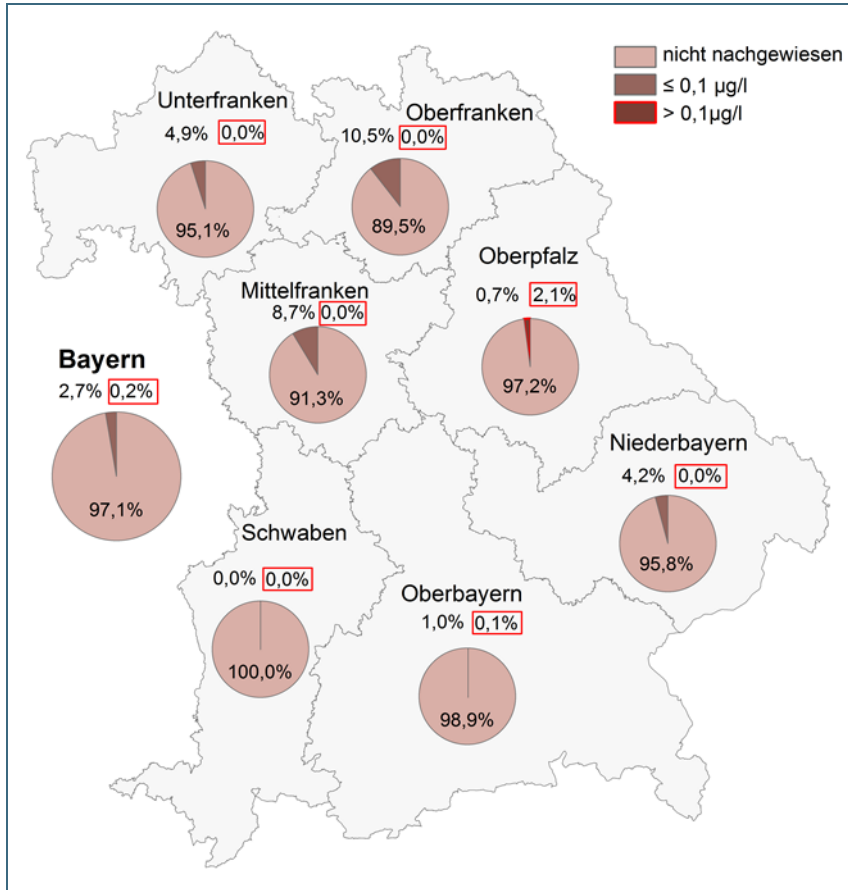


Abb. 15:
Regionale Verteilung der PSM-Belastung im Rohwasser 2015 (Datenbasis aus 2011-2015) - mengenbezogene Auswertung (Basis: PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite aus derzeit zugelassenen PSM)

Abb. 16 zeigt die regionale Verteilung der untersuchten Wassergewinnungsanlagen mit den entsprechenden PSM-Gehalten exemplarisch für das Jahr 2015. Gemäß dieser Karte sind die meisten Wassergewinnungsanlagen mit Überschreitungen von $0,1 \mu\text{g/l}$ im Rohwasser in der Karstregion der Fränkischen Alb, die sich hauptsächlich über die Regierungsbezirke Oberfranken und Oberpfalz erstreckt, zu verzeichnen. Darüber hinaus weisen die Rohwässer insbesondere in Teilen Mittelfrankens und in der westlichen Hälfte Niederbayerns sowie vereinzelt in Teilen Schwabens und Oberbayerns erhöhte Konzentrationen für PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten auf.

Analog zu Abb. 16 ist in Abb. 17 die Verteilung der PSM-Belastungsklassen je Regierungsbezirk dargestellt, allerdings nur unter Berücksichtigung von PSM-Wirkstoffen bzw. relevanten Metaboliten, die derzeit Bestandteil von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind. Abb. 17 zeigt, dass im Rohwasser der öffentlichen Wasserversorgung nur vereinzelt Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten aus derzeit zugelassenen PSM nachgewiesen werden.

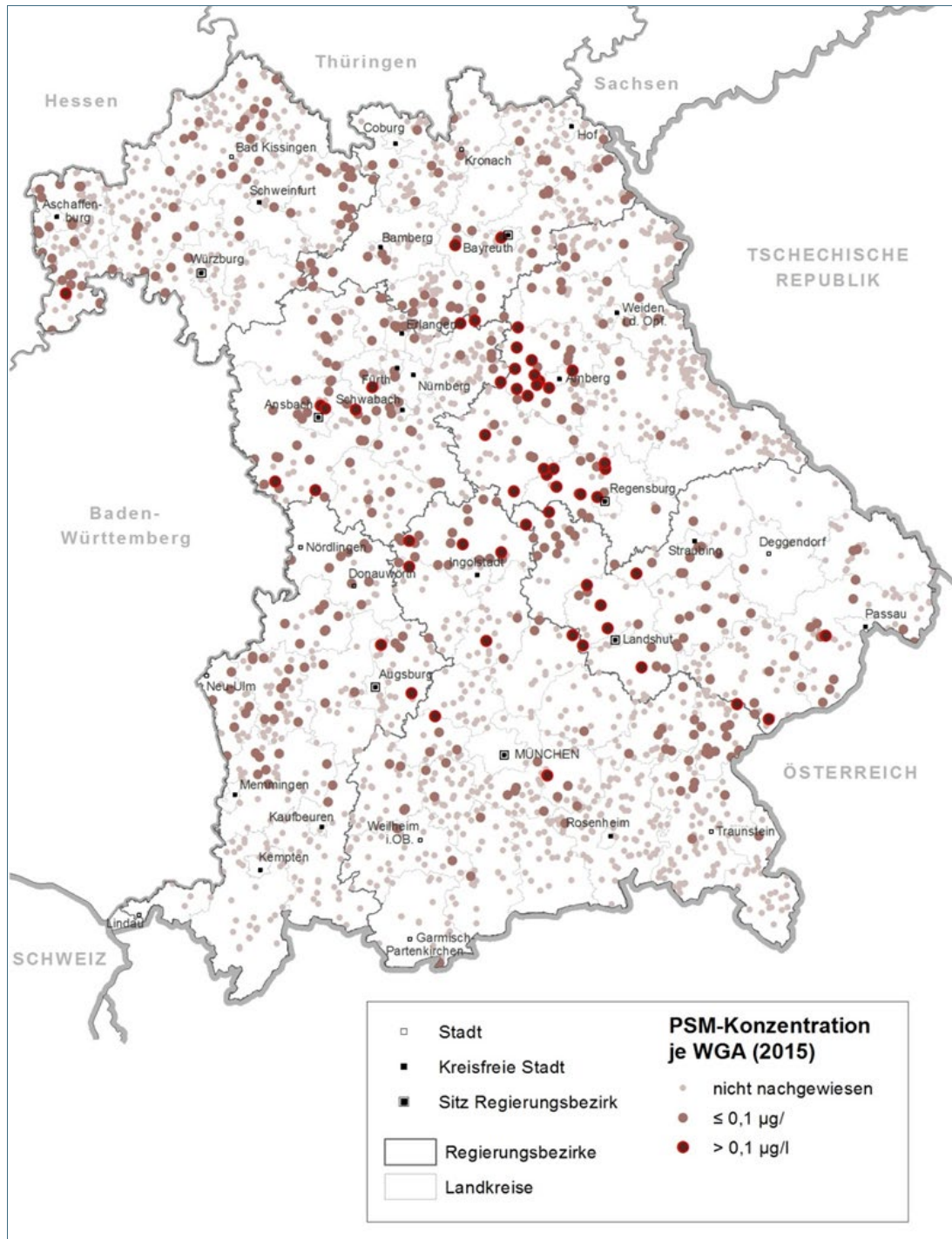


Abb. 16: PSM-Belastung des Rohwassers in Bayern je Wassergewinnungsanlage im Jahr 2015 (Datenbasis aus 2011-2015); Basis: alle PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite



Abb. 17: PSM-Belastung des Rohwassers in Bayern je Wassergewinnungsanlage im Jahr 2015 (Datenbasis aus 2011-2015); Basis: PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite aus derzeit zugelassenen PSM

4.1.4 Belastungsverlauf seit dem Jahr 2005

Hinsichtlich der PSM-Belastung des zu Trinkwasserzwecken entnommenen Grundwassers zeigt sich über die Jahre keine Entwicklungstendenz. Dies wird aus Abb. 18 ersichtlich, in der die jährliche Belastungssituation des Rohwassers hinsichtlich PSM für den Zeitraum von 2005 bis 2015 dargestellt ist.

Bei dieser Abbildung ist jedoch zu beachten, dass sich die je Betrachtungsjahr ausgewerteten Fünfjahreszeiträume teilweise überschneiden. Wird das Rohwasser einer WGA in einem Fünfjahreszeitraum also nur einmal auf PSM untersucht, so werden diese Messwerte gleich für mehrere Betrachtungsjahre berücksichtigt. Dies führt zu einer Vereinheitlichung der über die Jahre dargestellten Belastungsentwicklung. Darüber hinaus wird auf die unter Kapitel 3.1.4 aufgeführten Einschränkungen hinsichtlich der Aussagekraft einer solchen Auswertung verwiesen. Beispielsweise beeinflusst die Außerbetriebnahme von Wasserfassungen aufgrund erhöhter PSM-Gehalte im Rohwasser die Statistik. Im Zeitraum von 2000 bis 2012 wurden ca. 60 Wasserfassungen der öffentlichen Trinkwasserversorgung infolge hoher PSM-Konzentrationen im Rohwasser stillgelegt. In einigen Fällen waren hier nicht nur die erhöhten PSM-Werte, sondern weitere Gründe, wie beispielsweise eine mangelnde Ergiebigkeit, fehlende Schützbarkeit, bauliche Mängel oder erhöhte Konzentrationen weiterer Parameter (Mikrobiologie, Nitrat), für die Stilllegung verantwortlich.

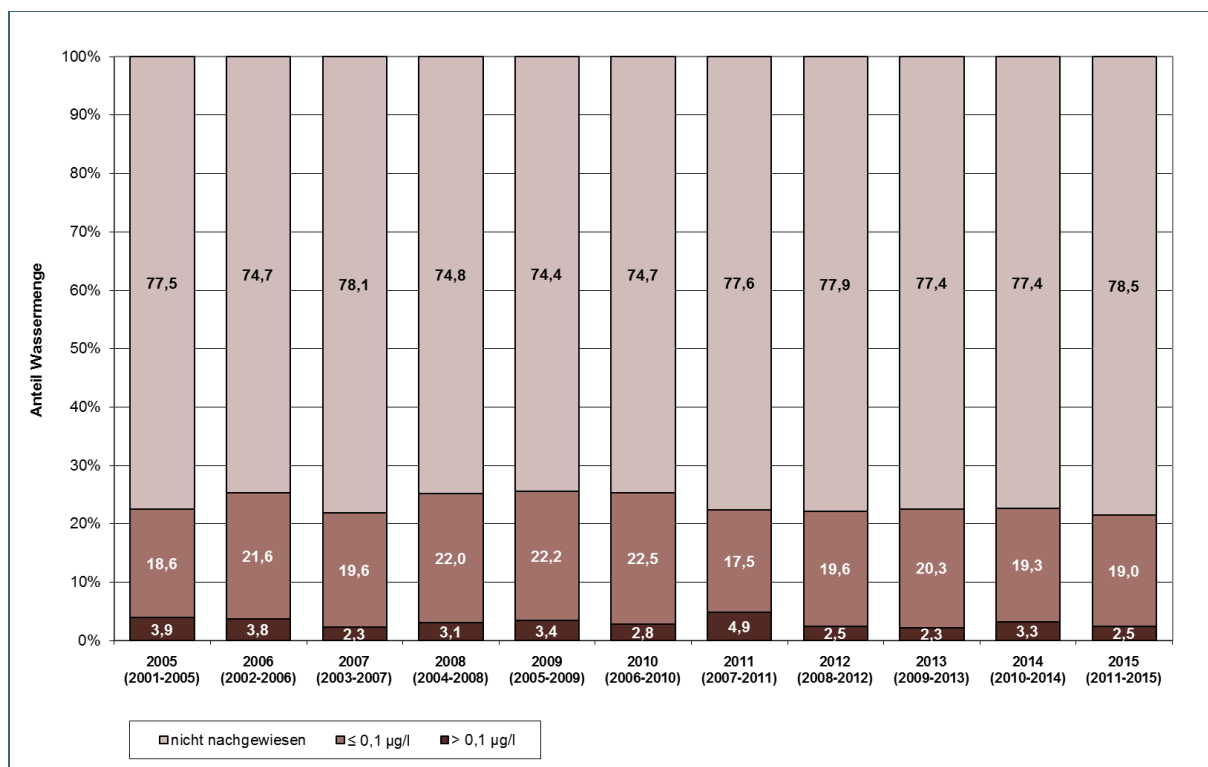


Abb. 18: Entwicklung der PSM-Belastungsklassen bei den Wassergewinnungsanlagen, bezogen auf die entnommene Wassermenge (2005-2015); Basis: alle PSM-Wirkstoffe und relevanten Metaboliten

4.1.5 Wirkstoffbezogene Auswertung

Im Gegensatz zu dem Einzelparameter Nitrat sind unter dem Überbegriff „PSM“ zahlreiche Wirkstoffe und Metaboliten zusammengefasst. Anders als in den Kapiteln zuvor wird die Belastungssituation hier nicht stoffunabhängig sondern anhand der einzelnen Wirkstoffe und Metaboliten beschrieben.

Die Altlast Atrazin und dessen Hauptabbauprodukt Desethylatrazin sind die PSM-Parameter, die nach wie vor mit Abstand am häufigsten im Rohwasser der öffentlichen Wasserversorgung nachgewiesen werden. Dies wird aus Abb. 19 ersichtlich, in der die prozentualen Anteile der Wassergewinnungsan-

lagen je Belastungsklasse für ausgewählte PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten exemplarisch für den Zeitraum von 2011 bis 2015 dargestellt sind. Hierzu wird je WGA für jede Einzelsubstanz der letzte Messwert im Fünfjahreszeitraum ausgewertet. Die Auswahl der dargestellten PSM-Wirkstoffe und relevanten Metaboliten richtet sich nach der Fundhäufigkeit.

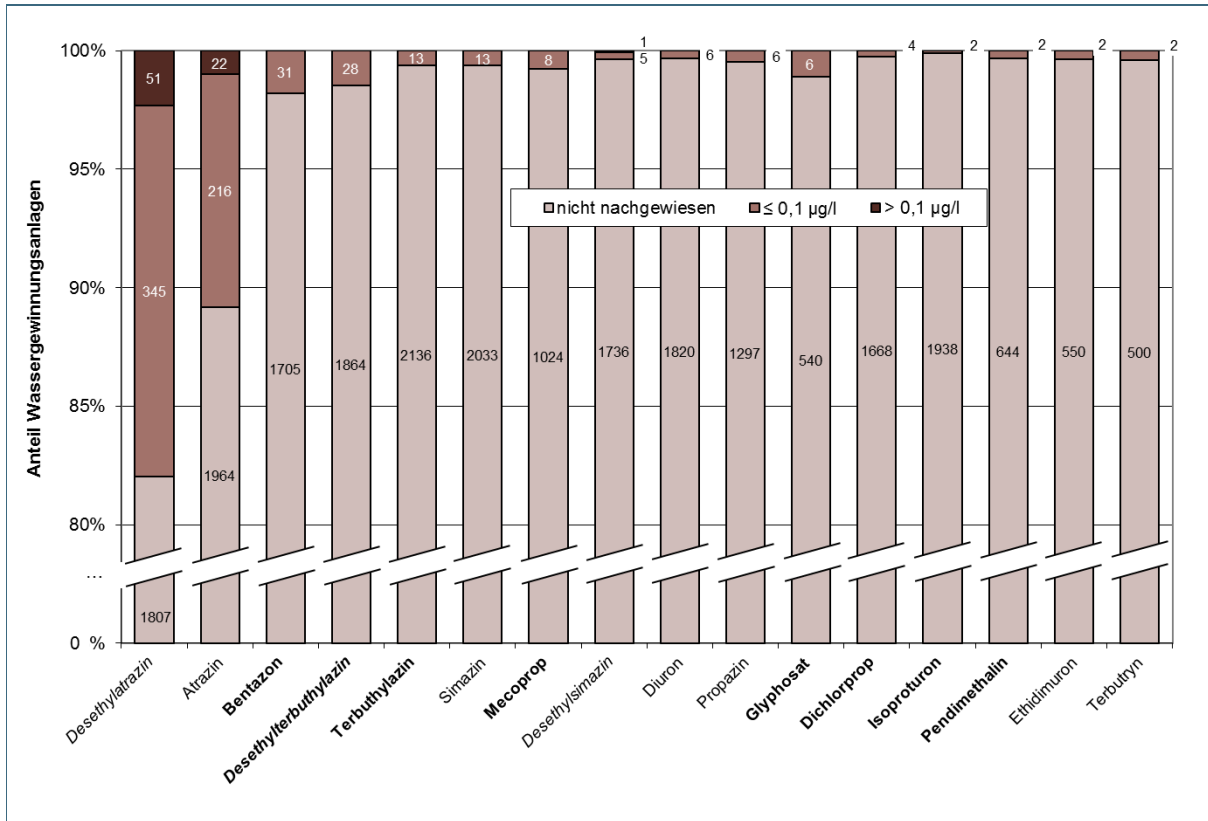


Abb. 19: Verteilung der untersuchten Wassergewinnungsanlagen auf die PSM-Belastungsklassen für ausgewählte PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metabolite in Bayern im Zeitraum von 2011 bis 2015 (PSM-Wirkstoffe, die derzeit Bestandteil zugelassener Pflanzenschutzmittel sind, sind fett hervorgehoben. Bei den kursiv gedruckten Substanzen handelt es sich um relevante Metabolite von PSM-Wirkstoffen. Nicht fett gekennzeichnete Wirkstoffe sind nicht mehr Bestandteil derzeit zugelassener PSM bzw. für sie gelten vollständige Anwendungsverbote gemäß Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung.)

Atrazin bzw. Desethylatrazin werden im Rohwasser von ca. 11 bzw. 18 % der untersuchten Wassergewinnungsanlagen nachgewiesen, an etwa 1 bzw. 2 % der WGA sogar in Konzentrationen oberhalb des Schwellenwerts nach Grundwasserverordnung in Höhe von 0,1 µg/l. Daneben wird nur Desethylsimazin, ein Metabolit von Simazin bzw. Atrazin, im Rohwasser einer WGA in solch hohen Konzentrationen gefunden. In einer nach der Anzahl von WGA mit positiven Nachweisen aufgestellten Rangliste folgen auf Desethylatrazin und Atrazin mit Bentazon und Desethylterbutylazin (Metabolit von Terbutylazin) zwei Einzelstoffe aus derzeit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln. Bentazon wird im Rohwasser von knapp 2 % der WGA, Desethylterbutylazin bei etwa 1,5 % der WGA nachgewiesen. Nachweise für weitere PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten im Rohwasser werden nur bei einzelnen WGA festgestellt.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Fundsituation neben verschiedenen anderen Einflussfaktoren auch von dem der Rohwasseranalyse zugrunde liegenden Parameterspektrum abhängt. Das heißt, dass in einer Rohwasserprobe nur solche PSM-Einzelsubstanzen nachgewiesen werden können, die auch untersucht werden. Trotz der Vorgaben aus der Eigenüberwachungsverordnung hinsichtlich des zu untersuchenden Parameterspektrums, die auf einen je nach PSM-Einsatz im

Einzugsgebiet individuellen Parameterumfang für die Rohwasseranalyse abzielen, haben viele Wasserversorgungsunternehmen das Rohwasser in der Vergangenheit nur auf wenige und immer auf die gleichen PSM-Einzelsubstanzen untersucht. Dies wird auch aus nachfolgender Abb. 20 ersichtlich. Auf die folgenden Wirkstoffe bzw. Metaboliten wurde das Rohwasser bisher am häufigsten untersucht: Atrazin, Desethylatrazin, Desethylsimazin (entspricht Desisopropylatrazin), Simazin, Terbutylazin, Desethylterbutylazin, Bentazon, Dichlorprop, Diuron, Isoproturon und Metazachlor. Diese elf Einzelsubstanzen sind auch separat in der Eigenüberwachungsverordnung aufgeführt.

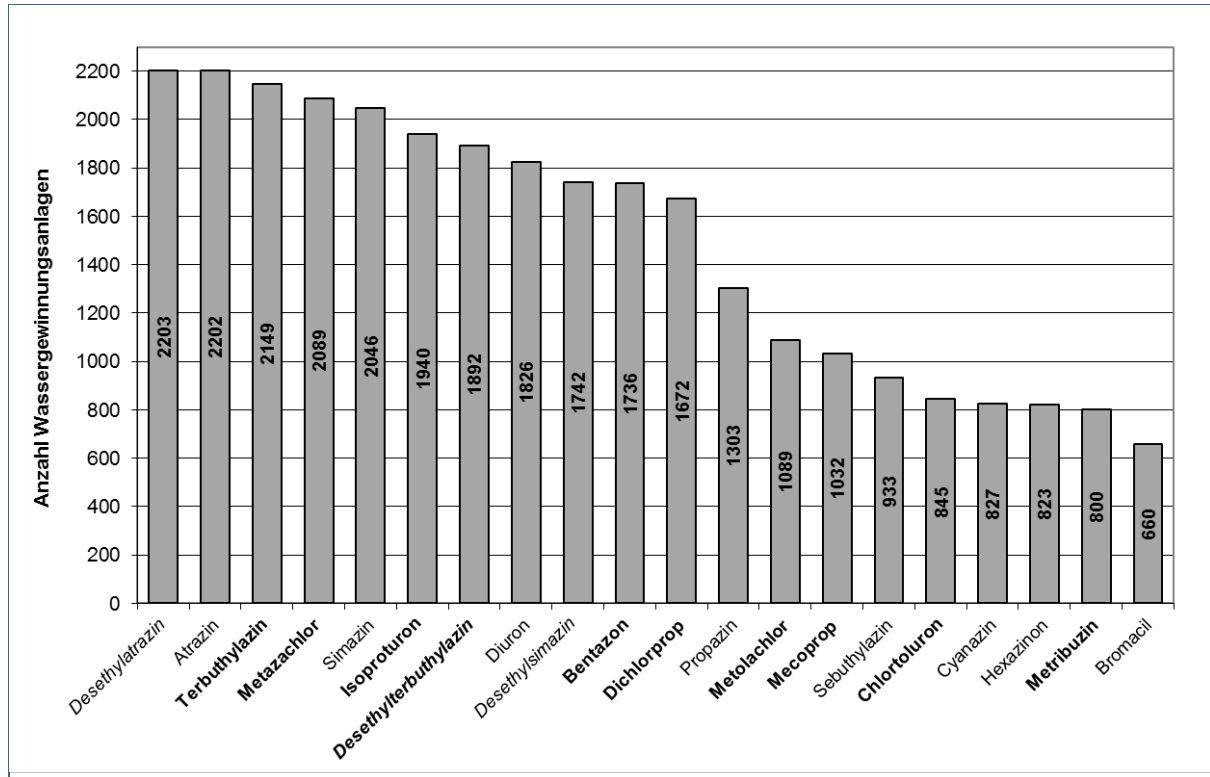


Abb. 20: Anzahl untersuchter Wassergewinnungsanlagen für die 20 am häufigsten untersuchten PSM-Wirkstoffe bzw. relevanten Metabolite im Zeitraum 2011 bis 2015
(PSM-Wirkstoffe, die derzeit Bestandteil zugelassener Pflanzenschutzmittel sind, sind fett hervorgehoben. Bei den kursiv gedruckten Substanzen handelt es sich um relevante Metabolite von PSM-Wirkstoffen. Nicht fett gekennzeichnete Wirkstoffe sind nicht mehr Bestandteil derzeit zugelassener PSM bzw. für sie gelten vollständige Anwendungsverbote gemäß Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung.)

Zur Umsetzung der in der EÜV genannten Anforderungen hinsichtlich des zu untersuchenden Parameterumfangs wurde in einer Arbeitsgruppe unter Mitarbeit der Landesämter für Umwelt sowie Gesundheit und Lebensmittelsicherheit und der Landesanstalt für Landwirtschaft das sog. „PSM-Konzept“ erarbeitet, welches im Oktober 2014 in der Wasserwirtschafts- und Gesundheitsverwaltung eingeführt wurde. Kern dieses Konzepts ist eine Arbeitshilfe, mit der je Wassergewinnungsanlage gemäß der im Einzugsgebiet angebauten Kulturen ein spezifisches Untersuchungsprogramm aufgestellt werden kann. Das Konzept soll als Hilfestellung die Wasserversorgungsunternehmen dabei unterstützen, die genannten Vorgaben zum Parameterumfang aus der EÜV (und auch aus der Trinkwasserverordnung) richtig umzusetzen.

4.2 PSM-Belastung im Grundwasser

Zur repräsentativen Beschreibung der Belastung des Grundwassers mit PSM-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten werden in diesem Kapitel die Messdaten aus dem staatlichen landesweiten Monitoring näher betrachtet. Gleichzeitig dient dies zum Vergleich mit der in Kapitel 4.1 beschriebenen Belastungssituation im Rohwasser.

Analog zu Nitrat (Kapitel 3.2) wird das Grundwasser im Rahmen des staatlichen landesweiten Monitorings an den Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit (bis 2006) bzw. des WRRL-Überblicksmessnetzes (ab 2007) ab dem Jahr 1989 auch auf PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten untersucht. Abb. 21 zeigt die Verteilung der untersuchten Messstellen auf die PSM-Belastungsklassen für den Zeitraum von 1989 bis 2014. Um die Entwicklung der PSM-Belastung im Grundwasser über die Jahre deutlich zu machen, wurden hier nur konsistente Messstellen berücksichtigt, also nur solche Messstellen, die in jedem 2-Jahreszeitraum zumindest einmal auf PSM untersucht wurden. Auf diese Weise konnten für den Zeitraum 1989 bis 2006 insgesamt 230 und für den Zeitraum 2007 bis 2014 insgesamt 460 konsistente Messstellen herangezogen werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass das Grundwasser zunächst nur auf die elf Triazine Atrazin, Desethylatrazin, Simazin, Desethylsimazin, Terbutylazin, Metribuzin, Terbutryn, Cyanazin, Propazin, Sebuthylazin und Desmetryn untersucht wurde, bevor der Parameterumfang in den darauffolgenden Jahren kontinuierlich erweitert wurde. Gemäß Abb. 21 zeigt sich in der Konzentrationsklasse „>0,1 µg/l“ (d.h. mindestens ein Einzelstoffe überschreitet diesen Wert) bis zu den Jahren 1995/1996 zunächst eine Belastungszunahme. Im Grundwasser wurden in den Jahren 1995/1996 bei knapp einem Viertel der 230 Messstellen Konzentrationen für Einzelstoffe von größer 0,1 µg/l nachgewiesen. Im Anschluss an diesen Belastungshöhepunkt geht der Anteil der Messstellen in der höchsten Belastungsklasse bis zu den Jahren 2005/2006 kontinuierlich bis auf rund 9 % zurück. Bei den beiden übrigen Konzentrationsklassen zeigt sich im Zeitraum bis 2006 keine eindeutige Tendenz. Im Zeitraum 2007 bis 2014 liegt die PSM-Belastung des Grundwassers etwa auf einem gleichbleibenden Niveau.

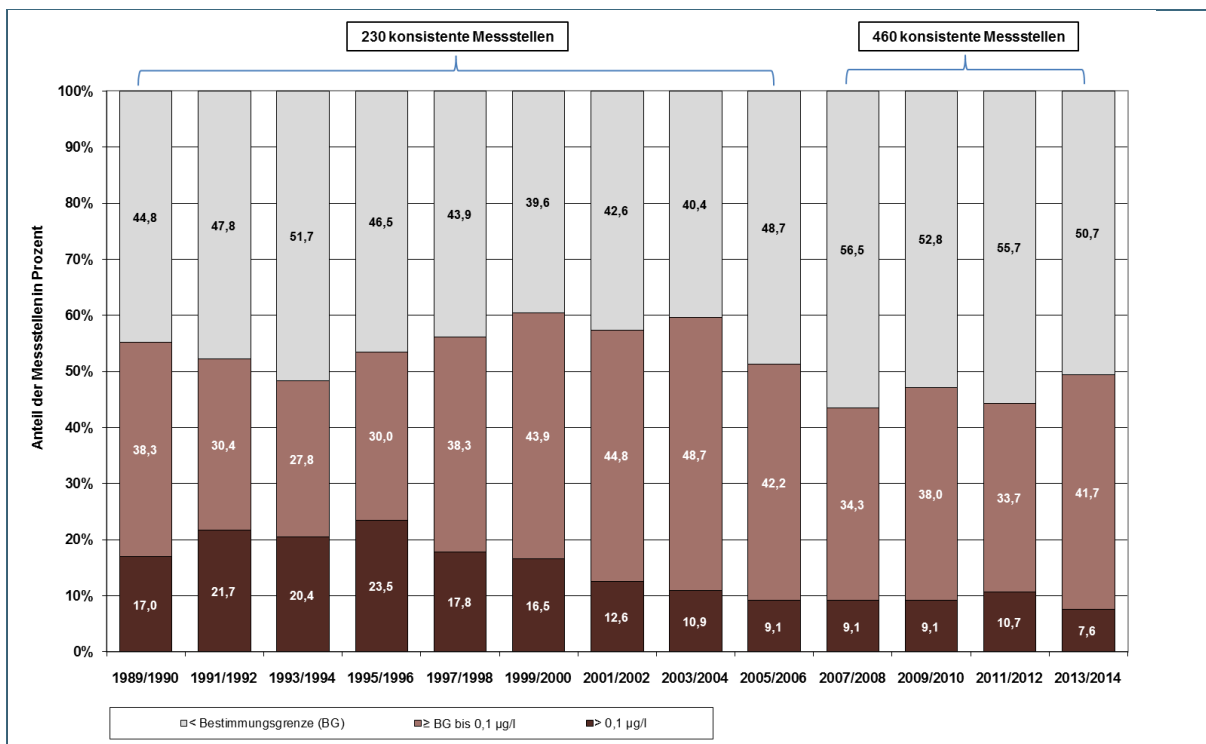


Abb. 21: Anteil der 230 bzw. 460 konsistenten Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit bzw. des WRRL-Überblicksmessnetzes an den PSM-Belastungsklassen für die Jahre 1989 bis 2006 bzw. 2007 bis 2014 (2-Jahreszeiträume)

Seit dem Jahr 2007 wird das Grundwasser an den rund 500 Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes alle zwei Jahre auf PSM analysiert; bei auffälligen Messstellen erfolgt eine jährliche Untersuchung. Für den aktuellen 2-Jahreszeitraum 2014/2015 konnten insgesamt 445 Messstellen des Überblicksmessnetzes mit PSM-Messwerten ausgewertet werden. An 214 Messstellen wurden PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten im Grundwasser nachgewiesen, an 36 Messstellen sogar oberhalb des Schwellenwerts nach Grundwasserverordnung in Höhe von 0,1 µg/l. Das bedeutet, dass fast an jeder zweiten Messstelle PSM gefunden wurden. Der Messstellenanteil mit PSM-Konzentrationen von mindestens einem Einzelstoff oberhalb von 0,1 µg/l liegt bei etwa 8 %.

Wie aus Abb. 22 hervorgeht, sind die mit Abstand meisten Nachweise im Grundwasser auf den Wirkstoff Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin zurückzuführen. An ca. 43 bzw. 37 % der untersuchten Messstellen wurden Gehalte für Desethylatrazin bzw. Atrazin oberhalb der Bestimmungsgrenze im Grundwasser festgestellt. Hinsichtlich der Messstellenanzahl mit Konzentrationen größer 0,1 µg/l folgt auf die beiden genannten Substanzen der Wirkstoff Bentazon, der Metabolit Desethylsimazin sowie der dazugehörige Wirkstoff Simazin. Für weitere Wirkstoffe bzw. Metaboliten werden Schwellenwert-Überschreitungen nur in Einzelfällen festgestellt. Dennoch bleibt festzustellen, dass die PSM-Belastung des Grundwassers nicht allein durch solche Wirkstoffe (und Metaboliten) verursacht wird, die bereits seit langem mit einem Anwendungsverbot belegt sind. Auch Wirkstoffe und Metaboliten aus derzeit zugelassenen und angewendeten PSM werden im Grundwasser nachgewiesen.

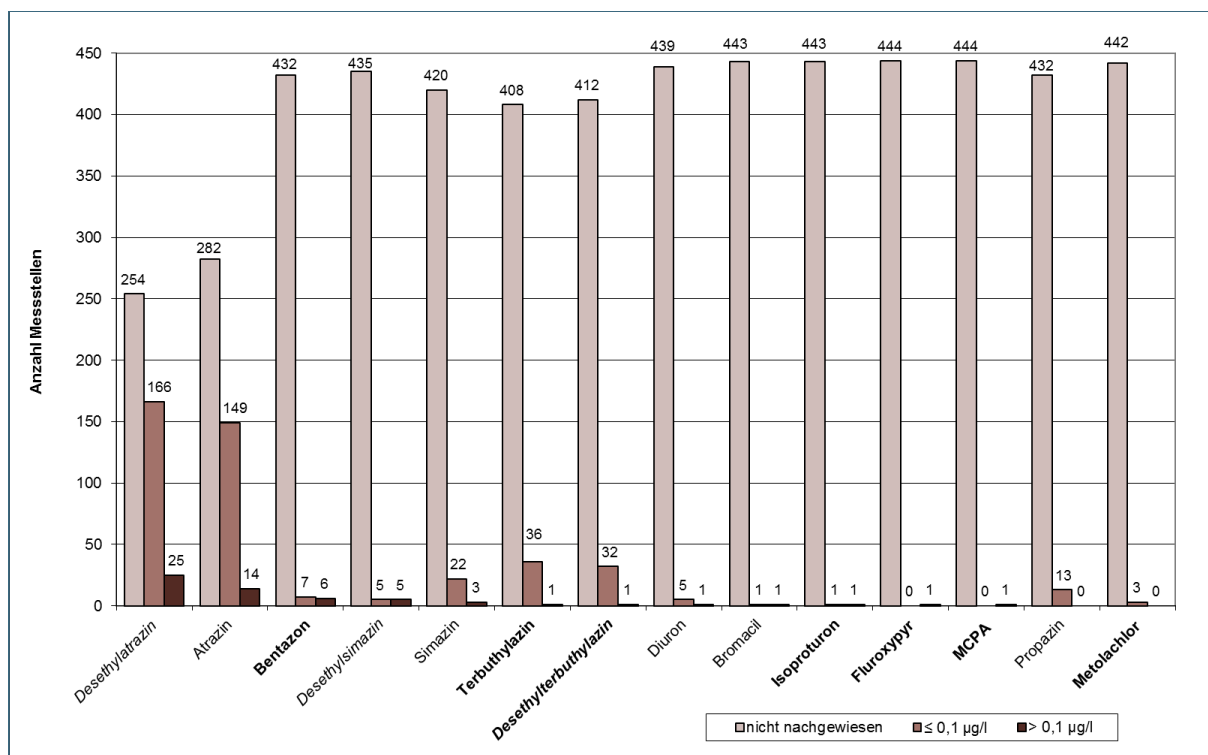


Abb. 22: Verteilung der untersuchten Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes auf die PSM-Belastungsklassen je PSM-Wirkstoff bzw. relevantem Metabolit für den Zeitraum 2014/2015 (PSM-Wirkstoffe, die derzeit Bestandteil zugelassener Pflanzenschutzmittel sind, sind fett hervorgehoben. Bei den kursiv gedruckten Substanzen handelt es sich um relevante Metabolite von PSM-Wirkstoffen. Nicht fett gekennzeichnete Wirkstoffe sind nicht mehr Bestandteil derzeit zugelassener PSM bzw. für sie gelten vollständige Anwendungsverbote gemäß Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung.)

Weitergehende Ausführungen zu Atrazin und Desethylatrazin können dem vorhergehenden Bericht (2008-2012) entnommen werden.

Die regionale Verteilung der untersuchten Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes mit den dazugehörigen PSM-Konzentrationen aus dem Zeitraum 2014/2015 ist in Abb. 23 dargestellt. Die Verteilung der belasteten Messstellen stimmt nahezu mit der Verteilung der belasteten Trinkwassergewinnungsanlagen aus Abb. 16 überein. Die meisten Messstellen mit erhöhten PSM-Gehalten im Grundwasser liegen demnach in der Karstregion der Fränkischen Alb (Oberfranken, Oberpfalz) sowie in der westlichen Hälfte Niederbayerns. Darüber hinaus weist das Grundwasser teilweise hohe PSM-Konzentrationen in Teilen Unter- und Mittelfrankens, Schwabens und Oberbayerns auf.



Abb. 23: PSM-Konzentrationen im Grundwasser von 445 untersuchten Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes; Analysedaten aus den Jahren 2014 und 2015 (Basis: alle PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite)

Messdaten aus dem staatlichen landesweiten Grundwassermonitoring werden unter anderem dazu genutzt, die Zustandsbeurteilung der Grundwasserkörper (GWK) gemäß EG-WRRL durchzuführen. Analog zu Nitrat erfolgt dabei eine flächenbezogene Darstellung der PSM-Belastung auf Ebene der GWK. Die aktuelle Zustandsbeurteilung ist Bestandteil des Ende 2015 veröffentlichten zweiten Bewirtschaftungsplans. Der Zustand der GWK hinsichtlich PSM ist in [Karte 4.23](#) dargestellt. Weitere Informationen zur Umsetzung der EG-WRRL in Bayern befinden sich im Internet unter www.wrrl.bayern.de.

4.3 Bewertung der Ergebnisse

Belastungssituation

Neben Nitrat führen auch Befunde von PSM-Wirkstoffen bzw. relevanten Metaboliten in einigen Regionen Bayerns zu Problemen bei der Trinkwasserversorgung. Bei Überschreitung des nach Trinkwasserverordnung geltenden Grenzwerts im Trinkwasser muss das Rohwasser einer Aufbereitung unterzogen oder mit weniger belastetem Wasser aus anderen Wasserfassungen gemischt werden. Eine entsprechende Wasseraufbereitung in Form einer PSM-Entfernung wird von etwa 40 bis 50 der Wassergewinnungsanlagen in Bayern betrieben. Außerdem führten PSM-Belastungen im Rohwasser auch in einigen Fällen zur Stilllegung einzelner Wasserfassungen (siehe Kapitel 4.1.4).

Die Belastung des Rohwassers mit PSM ist nicht einheitlich über Bayern verteilt. Vielmehr gibt es deutliche regionale Unterschiede. Diese sind hauptsächlich auf den Einfluss der Faktoren Klima (Niederschlag), Bodenbeschaffenheit und Landnutzung zurückzuführen. Besonders gefährdet hinsichtlich des Eintrags von PSM in das Grundwasser sind Regionen, in denen aufgrund geringer Rückhalteigenschaften der Böden ein erhöhtes Versickerungsrisiko besteht. Hierzu sind beispielsweise flachgründige Böden in Karstgebieten (Fränkische Alb) sowie leichte Sandböden zu zählen. Darüber hinaus können PSM auch nur dort im Roh- bzw. Grundwasser auftauchen, wo sie auch eingesetzt wurden. Dementsprechend spielt die Flächennutzung eine wichtige Rolle. Ein flächenhafter PSM-Einsatz erfolgt im Rahmen der konventionellen landwirtschaftlichen Flächennutzung. Aber auch auf Nichtkulturland (z. B. Gleisanlagen, Siedlungsgebiete, Haus- und Kleingärten) sowie vereinzelt auf Forstflächen und im Gartenbau werden Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Unkräutern und Schadorganismen eingesetzt. Entscheidend für die Versickerungsneigung sind die stofflichen Eigenschaften des jeweils verwendeten PSM-Wirkstoffs. So zeichnen sich die Wirkstoffe beispielsweise durch unterschiedliche Sorptionseigenschaften an Bodenpartikeln sowie eine unterschiedliche Wasserlöslichkeit aus. Daneben können aus Wirkstoffen entsprechende Abbauprodukte (Metaboliten) gebildet werden, von denen oftmals eine im Vergleich zum Wirkstoff höhere Versickerungsneigung ausgeht. Der Einfluss der Stoffeigenschaften wird am Beispiel von Atrazin deutlich. Durch die Mobilisierung gebundener Rückstände im Boden findet nach wie vor eine zeitverzögerte Auswaschung ins Grundwasser statt (siehe Bericht 2008-2012).

Im Vergleich zum Rohwasser der öffentlichen Trinkwasserversorgung zeigen die Messwerte aus dem landesweiten Grundwassermonitoring eine deutlich höhere PSM-Belastung des Grundwassers an. Dies hat verschiedene Gründe: Die Grundwassereinzugsgebiete der Wassergewinnungsanlagen profitieren in der Regel von einer eher günstigen Landnutzung (z.B. höherer Anteil an Waldflächen) und erhöhten Anforderungen des Trinkwasserschutzes. Darüber hinaus wird das Grundwasser im Rahmen der behördlichen Überwachung in der Regel auf ein größeres PSM-Parameterspektrum untersucht. Außerdem führen Stilllegungen von Wasserfassungen infolge hoher PSM-Gehalte im Rohwasser und das Zurückgreifen auf weniger belastete Grundwasservorkommen zu einer scheinbaren Verbesserung der Belastungssituation.

Belastungsentwicklung

Die meisten Nachweise im Rohwasser der öffentlichen Trinkwasserversorgung sind nach wie vor auf solche PSM-Wirkstoffe bzw. deren Metaboliten zurückzuführen, die teilweise schon seit langem nicht mehr Bestandteil von zugelassenen PSM sind. Dennoch bewegt sich die Belastung des Rohwassers mit PSM-Wirkstoffen bzw. relevanten Metaboliten über die letzten Jahre auf konstantem Niveau. Ein eindeutiger Trend ist nicht zu erkennen. Gleiches gilt auch für das Grundwassermonitoring im Landesmessnetz.

Maßnahmen

Pflanzenschutzmittel dürfen erst nach entsprechenden Prüfungen in Verkehr gebracht werden. Auf Grundlage der „Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (...)“ werden die in PSM enthaltenen Wirkstoffe auf europäischer Ebene geprüft. Nur die auf EU-Ebene positiv bewerteten Wirkstoffe dürfen in entsprechenden PSM-Präparaten zum Einsatz kommen. Die Genehmigung eines Wirkstoffs ist allerdings nicht mit der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels gleichzusetzen. Denn ein PSM darf erst vermarktet und angewendet werden, wenn es in dem entsprechenden Mitgliedsstaat auch zugelassen wurde. Für diese nationale Zulassung der PSM-Präparate (Handelsprodukte) ist in Deutschland das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) in Braunschweig zuständig. Gemäß Artikel 4, Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 besteht ein Genehmigungskriterium darin, dass Rückstände von PSM „keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Menschen (...), oder von Tieren (...) noch auf das Grundwasser haben“ dürfen.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wird unter anderem auch das Versickerungsverhalten des jeweiligen Pflanzenschutzmittels in Form von Modellierungsberechnungen und Lysimeterstudien untersucht. Ein PSM-Präparat darf nur zugelassen werden, wenn mittels dieser Untersuchungen nachgewiesen wird, dass die enthaltenen Wirkstoffe und relevanten Metaboliten nach Anwendung nicht in Konzentrationen von größer oder gleich 0,1 µg/l im Grundwasser auftreten. Kann dies im Rahmen behördlicher Grundwasseruntersuchungen nicht bestätigt werden, werden also für einen Wirkstoff bzw. relevanten Metabolit Konzentrationen größer oder gleich 0,1 µg/l festgestellt, kann das BVL den jeweiligen PSM-Hersteller zu einer sog. Fundaufklärung verpflichten. Im Rahmen einer Fundaufklärung muss der PSM-Hersteller die Ursache der erhöhten Einzelfunde aufklären. Kann dabei nicht ausgeschlossen werden, dass der Befund im Grundwasser auf eine bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung zurückzuführen ist, kann das BVL entsprechende Maßnahmen, wie die Verschärfungen von Anwendungsbestimmungen, erlassen. Infolge des Fundaufklarungsverfahrens wurde beispielsweise für Bentazon-haltige PSM die Anwendung dahingehend eingeschränkt, dass diese nicht mehr vor dem 15. April eines Kalenderjahres angewendet werden dürfen. Außerdem darf keine Anwendung auf leichten Böden sowie auf Böden mit einem organischen Kohlenstoffgehalt kleiner als 1 % erfolgen.

Als Folge häufiger Nachweise hoher Konzentrationen für nicht relevante Metaboliten¹¹ im Grundwasser hat das BVL im Jahr 2015 die Möglichkeit geschaffen, einzelne Trinkwassergewinnungsgebiete von der Anwendung bestimmter zugelassener Pflanzenschutzmittel auszunehmen, wenn das Grundwasser in diesen Gebieten mit nicht relevanten Metaboliten von PSM-Wirkstoffen belastet ist. Die Wasserversorger haben die Möglichkeit, entsprechende Belastungen im Rohwasser an das BVL zu melden. Werden die relevanten Kriterien hinsichtlich Belastung und Fundhäufigkeit erfüllt, kann für die

¹¹ Unter „nicht relevanten Metaboliten“ (nrM) von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen versteht man im Sinne des Pflanzenschutzrechts Abbauprodukte, die keine pestizide Wirkung mehr haben und wenig bedenklich hinsichtlich ihrer human- und ökotoxikologischen Eigenschaften sind.

jeweiligen PSM-Wirkstoffe die Anwendungsbestimmung NG301 „Keine Anwendung in Wasserschutzgebieten oder Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen, die vom BVL im Bundesanzeiger veröffentlicht wurden“ erlassen werden. Bislang gilt die Anwendungsbestimmung für Chloridazon-haltige PSM in drei Trinkwassereinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen.

Neben den verpflichtenden Anwendungsbestimmungen für die einzelnen PSM können auch freiwillige Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers vor unerwünschten PSM-Einträgen beitragen. In diesem Zusammenhang ist das Terbutylazin-Verzichtsprogramm der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft zu nennen. Bereits seit dem Jahr 2000 werden Landwirte im Gebiet des Jurakarsts (Fränkische Alb) aufgrund eines erhöhten Versickerungsrisikos dahingehend beraten, auf die Anwendung von Terbutylazin-haltigen PSM zu verzichten. Um die Beratung gezielter durchführen zu können, wurde in Zusammenarbeit der Landesanstalt für Landwirtschaft mit dem Landesamt für Umwelt im Jahr 2014 zusätzlich eine Gebietskulisse für den Bereich des Jurakarsts erstellt, innerhalb dieser der Einsatz Terbutylazin-haltiger PSM reduziert werden soll.

Auch im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL wird in den entsprechend belasteten Gebieten ([Maßnahmenggebiete](#)) ein Schwerpunkt auf die Beratung der Landwirte gelegt. Hierzu hat die Landesanstalt für Landwirtschaft in Abstimmung mit dem Landesamt für Umwelt ein Wirkstoffmanagementkonzept zum grundwasserschonenden PSM-Einsatz aufgestellt. Auf Grundlage dieses Konzepts werden die Landwirte dahingehend beraten, auf den Einsatz bestimmter PSM-Wirkstoffe auf sensiblen Standorten zu verzichten. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfolgt auf freiwilliger Basis.

5 Zusammenfassung

Nitrat

- Im Zeitraum von 2013 bis 2015 wird bei über 96 % der geförderten Rohwassermenge sowie der untersuchten Trinkwassergewinnungsanlagen ohne weitere Aufbereitung der Grenzwert der Trinkwasserverordnung bzw. Schwellenwert gemäß GrwV in Höhe von 50 mg/l eingehalten. Etwa 8 % der untersuchten Trinkwassergewinnungsanlagen und etwa 7 % der geförderten Rohwassermenge weisen Konzentrationen von größer 37,5 mg/l auf und sind somit als stark belastet hinsichtlich Nitrat einzustufen.
- Die Belastungssituation des Rohwassers mit Nitrat ist nicht als repräsentativ für die Situation des Grundwassers in Bayern anzusehen. Die Nitratbelastung des Grundwassers lässt sich anhand der im Rahmen des staatlichen landesweiten Grundwassermonitorings erhobenen Daten beschreiben. Die Belastungssituation an den Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes stellt sich hinsichtlich Nitrat ungünstiger dar als im Rohwasser der Wasserversorgung. An etwa 23 % der Messstellen werden Konzentrationen größer 37,5 mg/l festgestellt. Im Grundwasser von 8,6 % der Messstellen wird der Schwellenwert von 50 mg/l überschritten.
- Die meisten Wassergewinnungsanlagen mit hohen Nitratkonzentrationen liegen in den Regierungsbezirken Unter- und Mittelfranken. Darüber hinaus weisen die Rohwässer insbesondere in Teilen der Oberpfalz und Oberfrankens sowie im westlichen Teil Niederbayerns und im südöstlichen Oberbayern erhöhte Konzentrationen für Nitrat auf. Die regionale Verteilung der Nitratbelastung wird durch die Faktoren Klima (Niederschlag), Bodenbeschaffenheit und Landnutzung wesentlich beeinflusst.
- Hinsichtlich der Nitratbelastung des Rohwassers der öffentlichen Wasserversorgung zeigt sich über die letzten Jahre eine leicht abnehmende Tendenz. Dies ist im Wesentlichen auf die Außerbetriebnahme belasteter Wasserfassungen sowie auf die im Einzugs- bzw. Wasserschutzgebiet ergriffenen Maßnahmen (z.B. Kooperationen mit Landwirten) zurückzuführen. Dagegen ist hinsichtlich der Belastungsentwicklung im Grundwasser allgemein insgesamt keine Tendenz zu erkennen. Die Nitratbelastung des Grundwassers bleibt damit auf konstantem Niveau.
- Mit Blick auf die Erfüllung der Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie bedarf es weitergehender Maßnahmen, die in der Fläche durchgeführt werden müssen und sich nicht auf Einzugsgebiete von einzelnen Trinkwassergewinnungsanlagen beschränken dürfen. Bayern setzt dabei auf ergänzende Maßnahmen im Rahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms und eine entsprechende Beratung, um die Stickstoffeinträge zu vermindern und damit für eine Verbesserung der Nitratsituation im Grundwasser zu sorgen. Die beschlossene novellierte Düngeverordnung wird einen wichtigen Beitrag zur Verminderung der Stickstoffeinträge leisten.

Pflanzenschutzmittel

- An ca. 21 % der untersuchten Trinkwassergewinnungsanlagen bzw. in ca. 22 % der zu Trinkwasserzwecken entnommenen Rohwassermenge werden im Zeitraum von 2013 bis 2015 PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten nachgewiesen. Etwa 2 bis 3 % der Wassergewinnungsanlagen (WGA) bzw. der geförderten Rohwassermenge weisen dabei PSM-Konzentrationen für mindestens eine Einzelsubstanz oberhalb des Schwellenwertes nach GrwV (0,1 µg/l) auf. Werden nur PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten aus derzeit zugelassenen PSM der Auswertung zugrunde gelegt, so ergeben sich nur in Einzelfällen Überschreitungen des Trinkwasser-

grenzwertes und ansonsten lediglich Nachweise unterhalb des Schwellenwertes in ca. 3 % des Rohwassers.

- Die PSM-Daten aus dem Rohwasser der öffentlichen Trinkwasserversorgung können nicht als repräsentativ für die Belastung des Grundwassers in Bayern angesehen werden. Zur repräsentativen Beschreibung der Belastungssituation im Grundwasser gemäß der europäischen Wasser-rahmenrichtlinie (WRRL) sind die PSM-Messwerte aus dem staatlichen landesweiten Grundwassermonitoring heranzuziehen. Analog zu Nitrat stellt sich die Belastungssituation hinsichtlich PSM dort an den Messstellen des WRRL-Überblicksmessnetzes deutlich schlechter dar im Vergleich zur Belastung des Rohwassers. Fast an jeder zweiten Messstelle werden im Grundwasser PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten nachgewiesen. Der Anteil von Messstellen mit Schwellenwertüberschreitung, das heißt mit PSM-Konzentrationen von größer 0,1 µg/l, liegt bei rund 8 %.
- Die erhöhten Konzentrationen für PSM im Rohwasser der Wasserversorgung sind größtenteils auf den bereits seit 1991 mit einem Anwendungsverbot belegten Wirkstoff Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin zurückzuführen. Für die weiteren untersuchten Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten werden dagegen nur in Einzelfällen erhöhte Konzentrationen im Rohwasser festgestellt.

Auch im Rahmen des staatlichen landesweiten Monitorings werden die Einzelsubstanzen Atrazin und Desethylatrazin mit Abstand am häufigsten im Grundwasser nachgewiesen. Unter den weiteren untersuchten Wirkstoffen bzw. Metaboliten ist insbesondere der Wirkstoff Bentazon mit einzelnen Schwellenwertüberschreitungen im Grundwasser als auffällig zu bezeichnen. Bentazon ist Bestandteil aktuell zugelassener Pflanzenschutzmittel und kann gemäß der Zulassung eingesetzt werden. Weitere PSM werden nur in Einzelfällen mit Schwellenwertüberschreitung im Grundwasser gefunden.

- Hinsichtlich der PSM-Belastung des Rohwassers gibt es deutliche regionale Unterschiede. Die meisten Wassergewinnungsanlagen mit Überschreitungen von 0,1 µg/l im Rohwasser sind in der Karstregion der Fränkischen Alb, die sich hauptsächlich über die Regierungsbezirke Oberfranken und Oberpfalz erstreckt, zu verzeichnen. Daneben weisen die Rohwässer vor allem in Teilen Niederbayerns erhöhte PSM-Konzentrationen auf. Die im Rahmen des staatlichen landesweiten Grundwassermonitorings erhobenen PSM-Daten aus dem Grundwasser zeigen eine ähnliche regionale Verteilung.
- Die Belastung des Rohwassers mit PSM-Wirkstoffen bzw. relevanten Metaboliten bewegt sich über die letzten Jahre auf konstantem Niveau. Ein eindeutiger Trend ist nicht zu erkennen. Gleiches gilt auch für die Ergebnisse des staatlichen landesweiten Grundwassermonitorings.
- Atrazin und Desethylatrazin sowie vereinzelt weitere Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten, für die bereits seit vielen Jahren ein Anwendungsverbot besteht, werden weiterhin in erhöhten Konzentrationen im Rohwasser nachgewiesen. Dies zeigt das nachhaltige Belastungspotenzial aufgrund der spezifischen Eigenschaften dieser Altlast. PSM-Wirkstoffe bzw. PSM-Präparate werden erst nach ausführlicher Prüfung für die Anwendung zugelassen. Durch die strengen Regelungen für die Zulassung soll unter anderem verhindert werden, dass es durch die Anwendung von PSM zu einer Gefährdung des Grundwassers kommt. Zusätzlich bedarf es allerdings auch weiterhin regelmäßiger Grundwasseruntersuchungen, um sicherzustellen, dass das Grundwasser beispielsweise auch unter empfindlichen hydrogeologischen Randbedingungen nicht gefährdet wird. Kann eine Gefährdung des Grundwassers trotz bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung nicht ausgeschlossen werden, sind entsprechende Anwendungsbeschränkungen durch die nationalen Zulassungsbehörden erforderlich. Falls eine Risikominimierung durch verschärfte Anwendungsbestimmungen nicht ausreichend erscheint, kann auch die Wiederzulassung eines Wirkstoffes bzw. entsprechender Präparate untersagt werden, wie es zum Beispiel im Juni 2016 für den Wirkstoff Isoproturon erfolgt ist.

6 Anhang

Oberbayern (Nitrat)

Tab. 3: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Oberbayern für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|--------------|--------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 83 | 87 | 137 | 6,9 | 7,3 | 24,9 |
| ≤ 10,0 mg/l | 345 | 351 | 318 | 211,5 | 214,1 | 177,4 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 203 | 191 | 183 | 116,3 | 71,9 | 94,4 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 76 | 75 | 63 | 29,2 | 30,5 | 21,6 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 26 | 21 | 21 | 5,6 | 4,1 | 3,4 |
| > 50,0 mg/l | 5 | 7 | 4 | 2,7 | 2,6 | 1,6 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 655 | 645 | 589 | 365,2 | 323,2 | 298,5 |

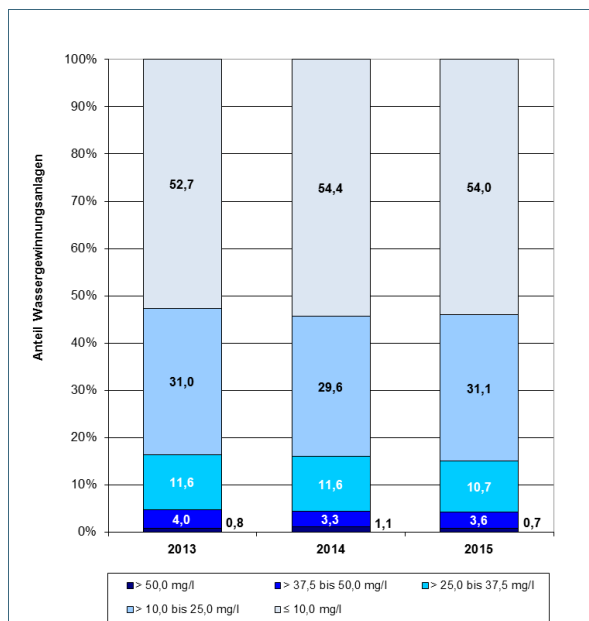


Abb. 24: Anlagenbezogene Nitrat-Auswertung (Oberbayern)

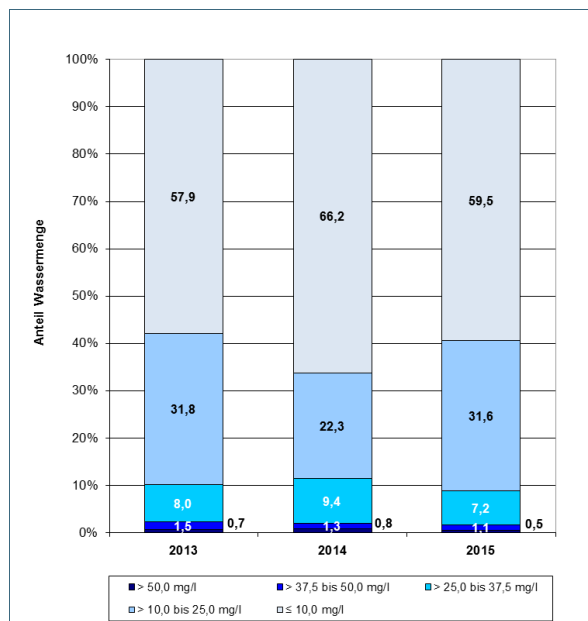


Abb. 25: Wassermengenbezogene Nitrat-Auswertung (Oberbayern)

Oberbayern (PSM)

Tab. 4: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Oberbayern für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|--------------|--------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 148 | 126 | 119 | 21,9 | 15,2 | 12,1 |
| nicht nachgewiesen | 509 | 524 | 525 | 317,3 | 282,0 | 286,2 |
| ≤ 0,1 µg/l | 74 | 73 | 73 | 31,8 | 27,6 | 24,1 |
| > 0,1 µg/l | 7 | 9 | 9 | 1,0 | 5,6 | 1,0 |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 590 | 606 | 607 | 350,1 | 315,2 | 311,3 |

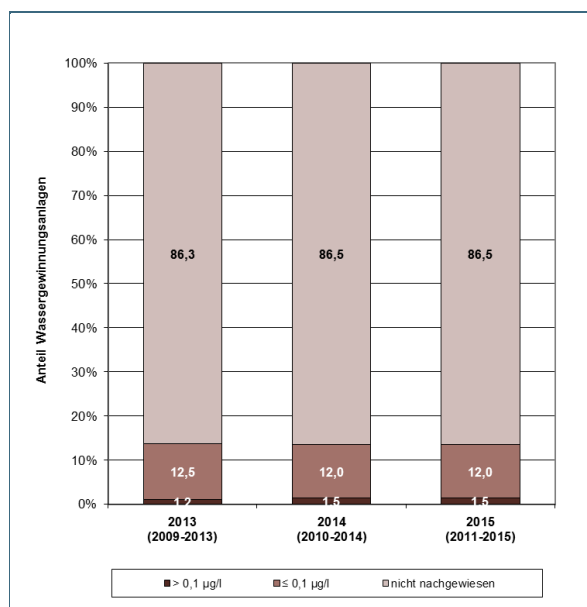


Abb. 26: Anlagenbezogene PSM-Auswertung (Oberbayern)

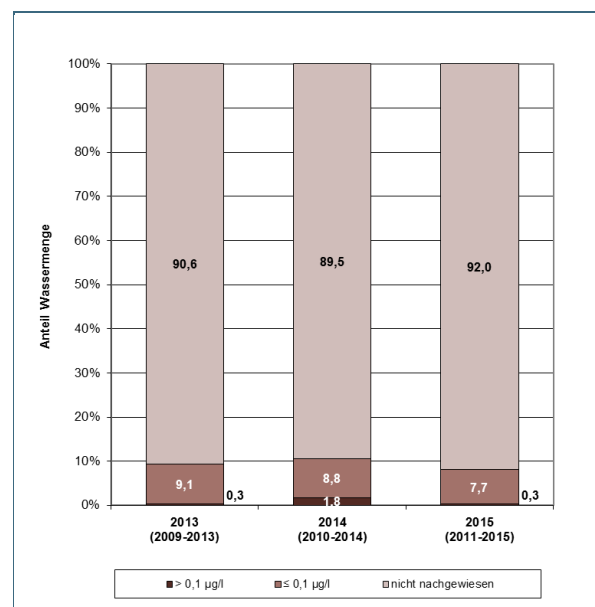


Abb. 27: Wassermengenbezogene PSM-Auswertung (Oberbayern)

Niederbayern (Nitrat)

Tab. 5: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Niederbayern für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 63 | 60 | 51 | 4,8 | 2,2 | 2,5 |
| ≤ 10,0 mg/l | 276 | 269 | 283 | 28,4 | 24,2 | 27,2 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 58 | 64 | 61 | 16,2 | 15,2 | 18,3 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 27 | 28 | 23 | 9,0 | 9,9 | 9,2 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 15 | 15 | 14 | 5,3 | 5,9 | 4,9 |
| > 50,0 mg/l | 1 | 2 | 5 | 0,0 | 0,6 | 1,1 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 377 | 378 | 386 | 58,9 | 55,9 | 60,7 |

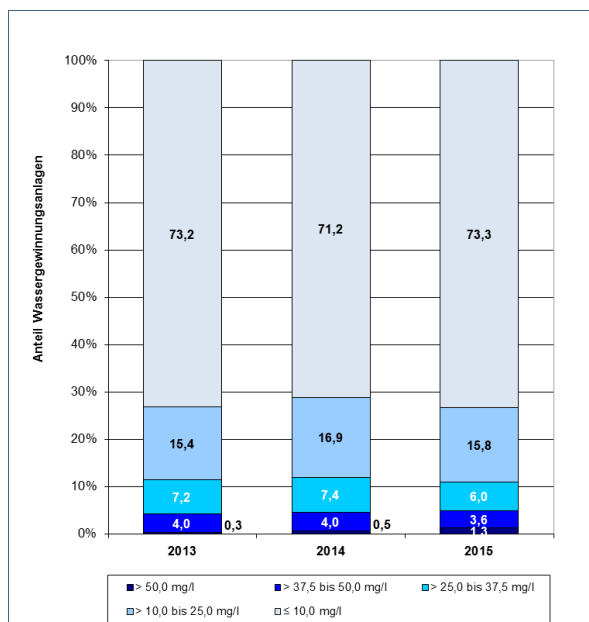


Abb. 28: Anlagenbezogene Nitrat-Auswertung (Niederbayern)

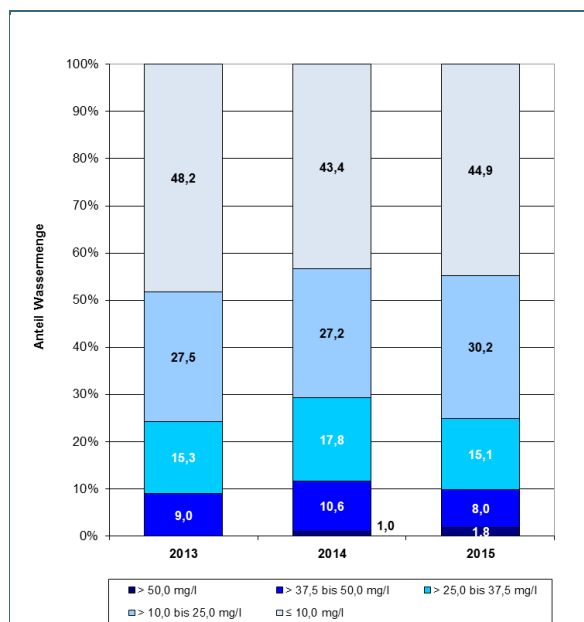


Abb. 29: Wassermengenbezogene Nitrat-Auswertung (Niederbayern)

Niederbayern (PSM)

Tab. 6: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Niederbayern für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m³ pro Jahr | | |
|--|---------------------------------------|-------------|-------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 262 | 257 | 225 | 9,4 | 9,8 | 7,9 |
| nicht nachgewiesen | 121 | 124 | 147 | 34,2 | 29,2 | 30,2 |
| ≤ 0,1 µg/l | 41 | 43 | 55 | 14,4 | 12,4 | 20,0 |
| > 0,1 µg/l | 16 | 14 | 10 | 5,6 | 6,7 | 5,2 |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 178 | 181 | 212 | 54,2 | 48,2 | 55,3 |

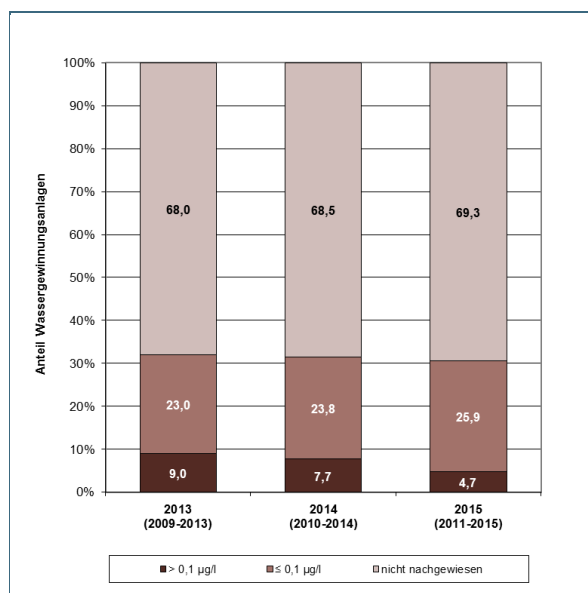


Abb. 30: Anlagenbezogene PSM-Auswertung (Niederbayern)

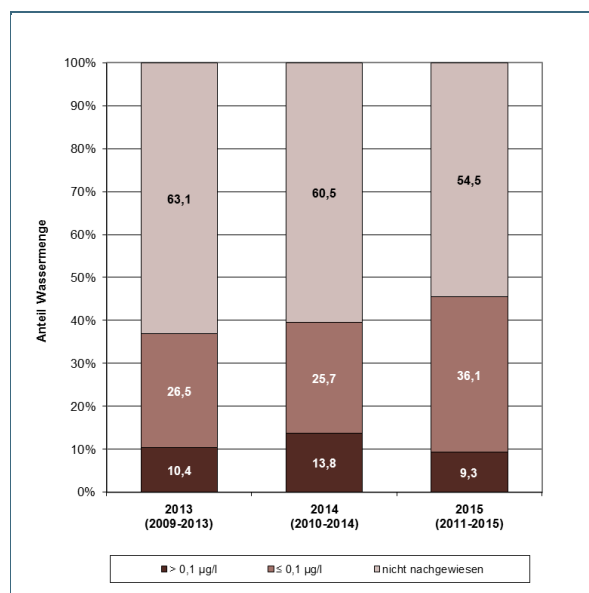


Abb. 31: Wassermengenbezogene PSM-Auswertung (Niederbayern)

Oberpfalz (Nitrat)

Tab. 7: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Oberpfalz für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 20 | 20 | 22 | 0,6 | 0,4 | 0,6 |
| ≤ 10,0 mg/l | 213 | 219 | 217 | 26,3 | 27,8 | 27,3 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 101 | 87 | 86 | 22,4 | 18,9 | 22,0 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 37 | 44 | 41 | 15,6 | 19,8 | 19,1 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 16 | 12 | 13 | 6,3 | 4,5 | 1,9 |
| > 50,0 mg/l | 12 | 14 | 15 | 2,4 | 2,7 | 5,8 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 379 | 376 | 372 | 73,0 | 73,8 | 76,0 |

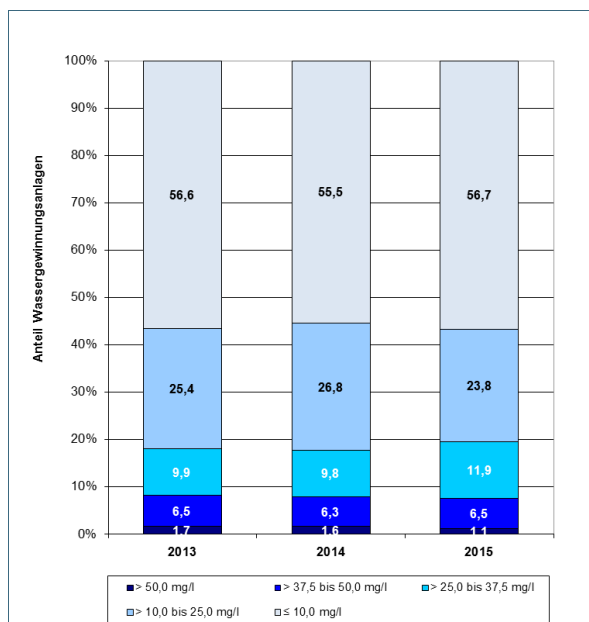


Abb. 32: Anlagenbezogene Nitrat-Auswertung (Oberpfalz)

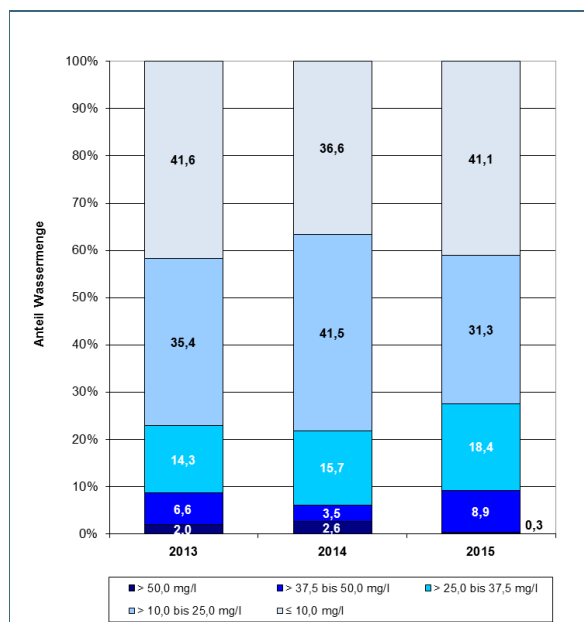


Abb. 33: Wassermengenbezogene Nitrat-Auswertung (Oberpfalz)

Oberpfalz (PSM)

Tab. 8: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Oberpfalz für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 48 | 35 | 35 | 3,5 | 2,9 | 3,5 |
| nicht nachgewiesen | 282 | 299 | 292 | 37,8 | 43,1 | 40,6 |
| ≤ 0,1 µg/l | 49 | 42 | 46 | 26,0 | 21,9 | 24,4 |
| > 0,1 µg/l | 20 | 20 | 21 | 6,3 | 6,2 | 8,0 |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 351 | 361 | 359 | 70,1 | 71,2 | 73,0 |

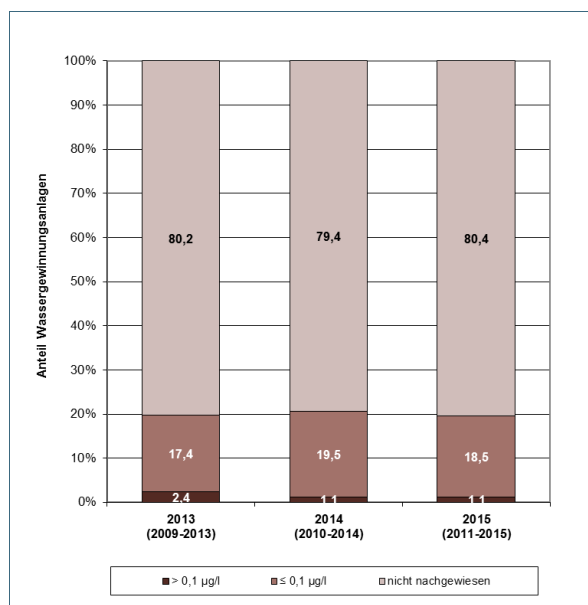


Abb. 34: Anlagenbezogene PSM-Auswertung (Oberpfalz)

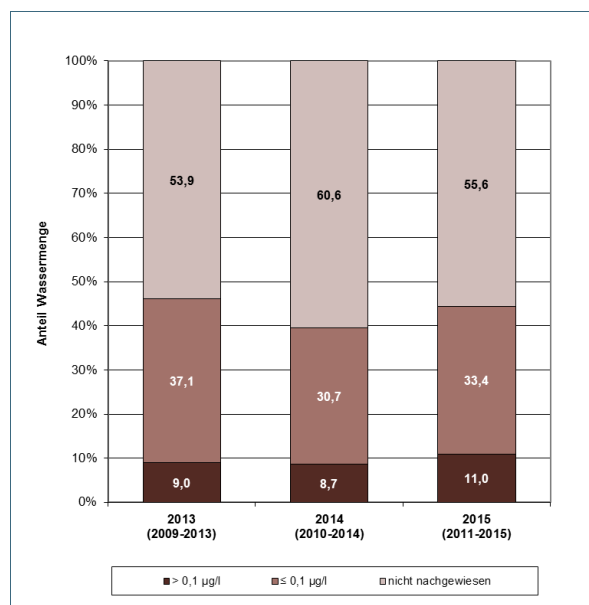


Abb. 35: Wassermengenbezogene PSM-Auswertung (Oberpfalz)

Oberfranken (Nitrat)

Tab. 9: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Oberfranken für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 75 | 60 | 70 | 7,7 | 3,3 | 5,0 |
| ≤ 10,0 mg/l | 201 | 203 | 200 | 18,3 | 14,6 | 18,6 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 90 | 98 | 84 | 15,7 | 16,6 | 14,2 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 35 | 36 | 42 | 6,3 | 6,2 | 8,3 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 23 | 23 | 23 | 2,9 | 1,4 | 4,0 |
| > 50,0 mg/l | 6 | 6 | 4 | 0,9 | 1,0 | 0,2 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 355 | 366 | 353 | 44,0 | 39,9 | 45,3 |

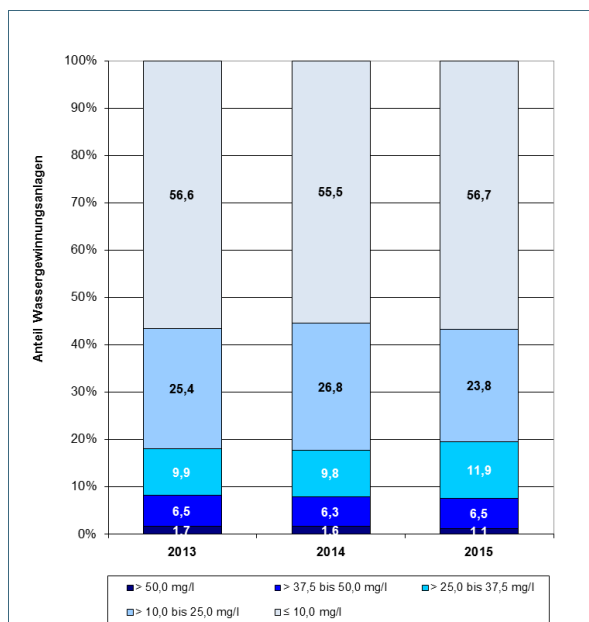


Abb. 36: Anlagenbezogene Nitrat-Auswertung (Oberfranken)

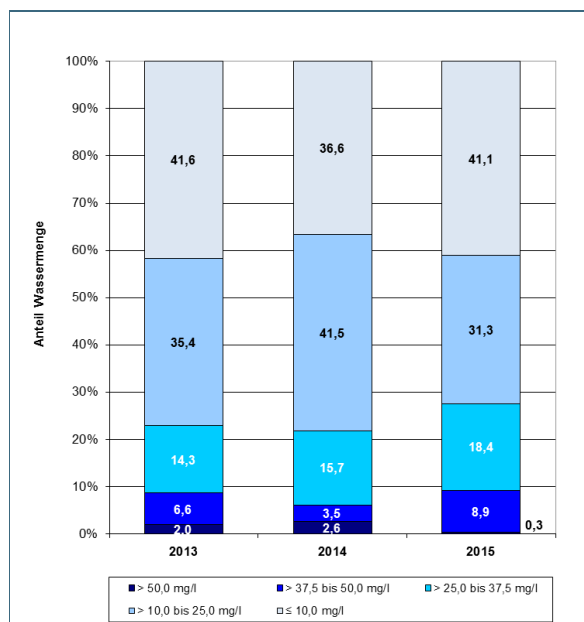


Abb. 37: Wassermengenbezogene Nitrat-Auswertung (Oberfranken)

Oberfranken (PSM)

Tab. 10: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Oberfranken für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 177 | 164 | 158 | 12,7 | 8,9 | 10,1 |
| nicht nachgewiesen | 203 | 208 | 213 | 28,2 | 22,3 | 29,0 |
| ≤ 0,1 µg/l | 44 | 51 | 49 | 9,2 | 10,6 | 9,6 |
| > 0,1 µg/l | 6 | 3 | 3 | 1,6 | 1,4 | 1,5 |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 253 | 262 | 265 | 38,9 | 34,3 | 40,1 |

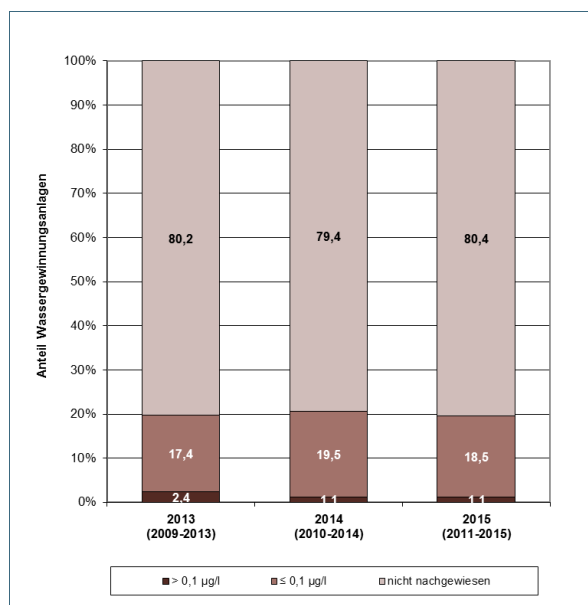


Abb. 38: Anlagenbezogene PSM-Auswertung (Oberfranken)

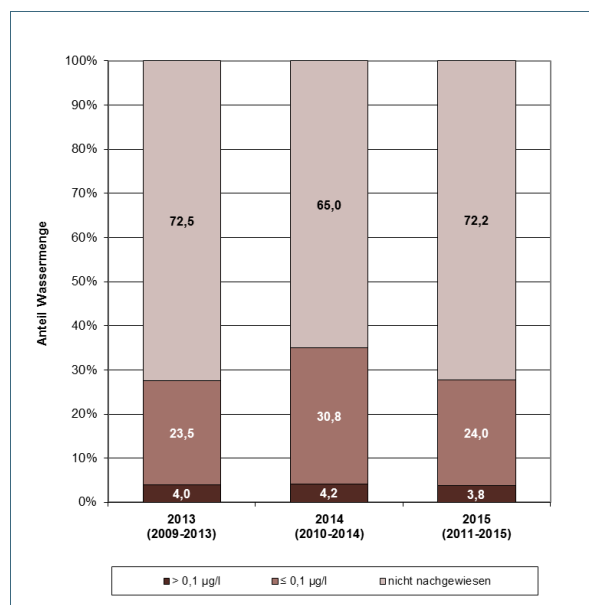


Abb. 39: Wassermengenbezogene PSM-Auswertung (Oberfranken)

Mittelfranken (Nitrat)

Tab. 11: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Mittelfranken für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 13 | 17 | 17 | 1,4 | 3,4 | 2,6 |
| ≤ 10,0 mg/l | 102 | 106 | 104 | 31,8 | 34,8 | 31,9 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 70 | 65 | 62 | 32,2 | 32,5 | 26,8 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 34 | 30 | 32 | 10,4 | 5,4 | 8,7 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 22 | 21 | 21 | 4,3 | 3,0 | 3,4 |
| > 50,0 mg/l | 24 | 23 | 24 | 5,3 | 4,5 | 3,8 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 252 | 245 | 243 | 84,1 | 80,2 | 74,6 |

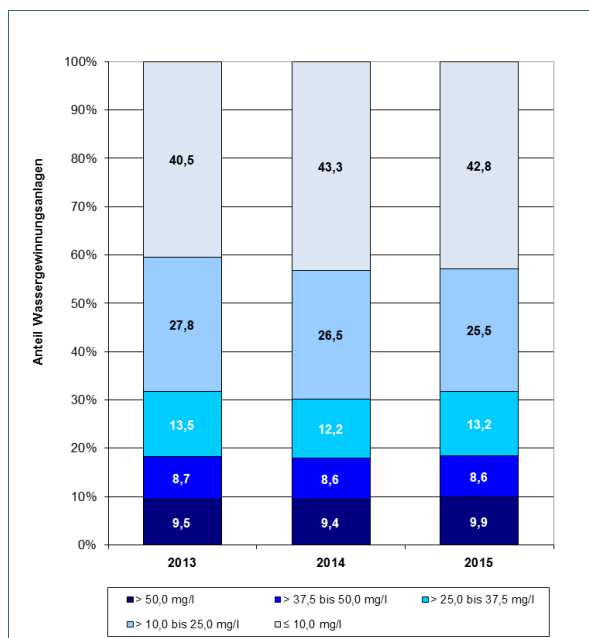


Abb. 40: Anlagenbezogene Nitrat-Auswertung (Mittelfranken)

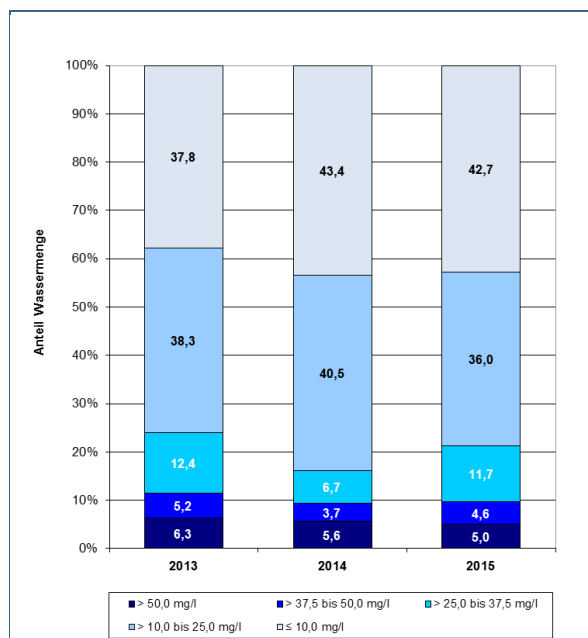


Abb. 41: Wassermengenbezogene Nitrat-Auswertung (Mittelfranken)

Mittelfranken (PSM)

Tab. 12: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Mittelfranken für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 26 | 27 | 26 | 6,9 | 7,6 | 7,9 |
| nicht nachgewiesen | 153 | 155 | 158 | 42,9 | 44,9 | 43,6 |
| ≤ 0,1 µg/l | 72 | 69 | 68 | 34,5 | 30,1 | 24,7 |
| > 0,1 µg/l | 14 | 11 | 8 | 1,3 | 1,0 | 0,9 |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 239 | 235 | 234 | 78,7 | 76,0 | 69,2 |

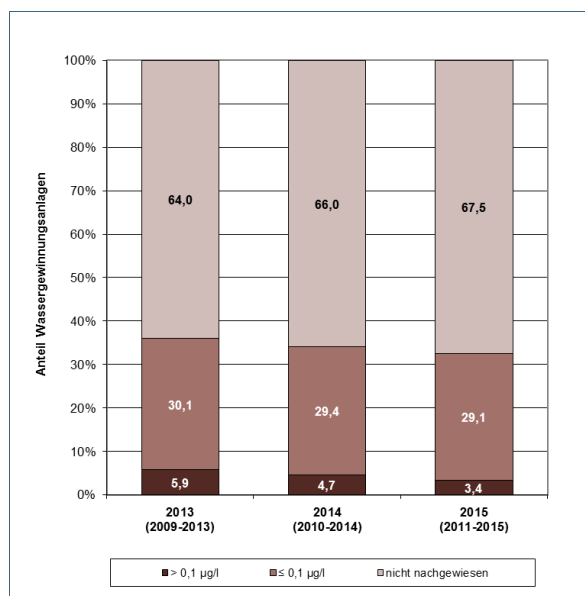


Abb. 42: Anlagenbezogene PSM-Auswertung (Mittelfranken)

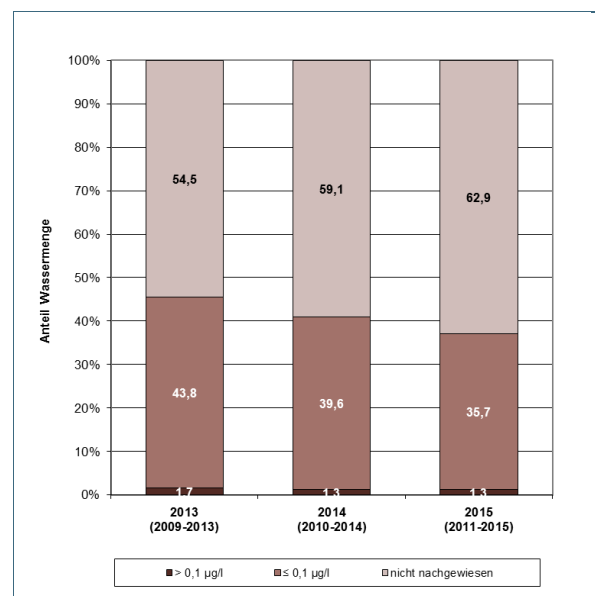


Abb. 43: Wassermengenbezogene PSM-Auswertung (Mittelfranken)

Unterfranken (Nitrat)

Tab. 13: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Unterfranken für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 15 | 9 | 8 | 0,4 | 0,9 | 0,3 |
| ≤ 10,0 mg/l | 125 | 126 | 130 | 17,3 | 17,7 | 19,1 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 74 | 86 | 74 | 19,9 | 19,3 | 18,4 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 66 | 58 | 63 | 16,4 | 15,0 | 11,2 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 44 | 44 | 40 | 8,0 | 7,9 | 4,2 |
| > 50,0 mg/l | 17 | 14 | 18 | 13,1 | 12,2 | 13,6 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 326 | 328 | 325 | 74,8 | 72,1 | 66,5 |

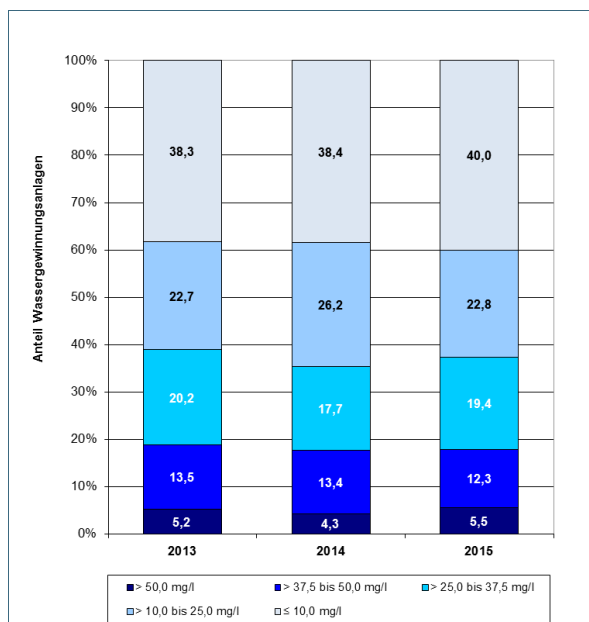


Abb. 44: Anlagenbezogene Nitrat-Auswertung (Unterfranken)

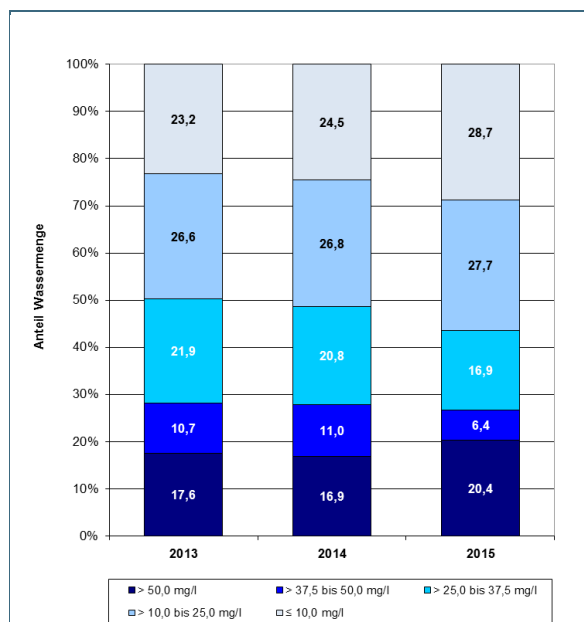


Abb. 45: Wassermengenbezogene Nitrat-Auswertung (Unterfranken)

Unterfranken (PSM)

Tab. 14: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Unterfranken für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m³ pro Jahr | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|---|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 33 | 17 | 10 | 2,2 | 0,9 | 0,4 |
| nicht nachgewiesen | 249 | 247 | 248 | 49,7 | 48,2 | 41,4 |
| ≤ 0,1 µg/l | 57 | 72 | 74 | 23,1 | 23,8 | 24,6 |
| > 0,1 µg/l | 2 | 1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 308 | 320 | 323 | 72,9 | 72,1 | 66,4 |

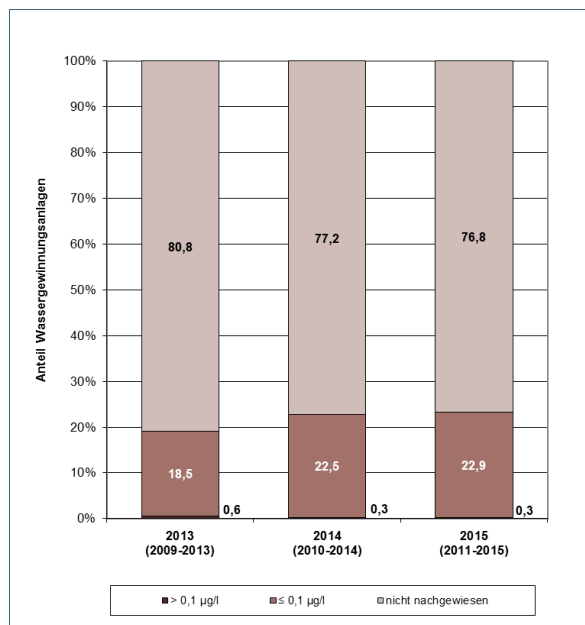


Abb. 46: Anlagenbezogene PSM-Auswertung (Unterfranken)

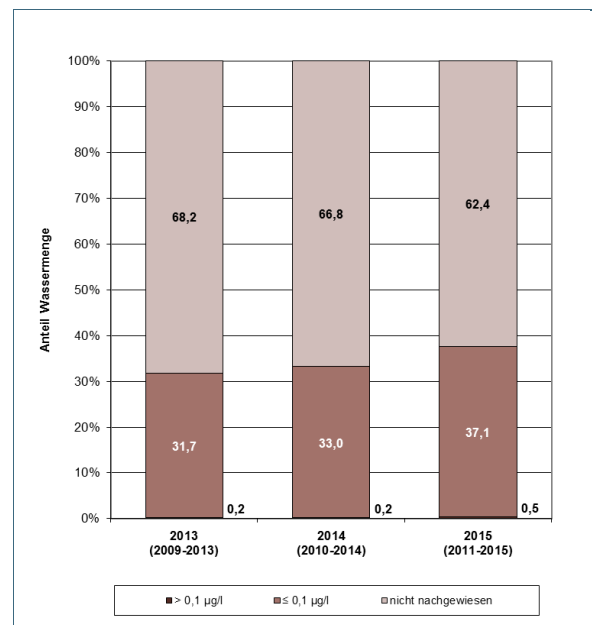


Abb. 47: Wassermengenbezogene PSM-Auswertung (Unterfranken)

Schwaben (Nitrat)

Tab. 15: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Schwaben für die Jahre 2013 bis 2015 auf die Nitratbelastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|---|--------------|--------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne Nitratwert | 176 | 160 | 146 | 12,3 | 16,3 | 20,2 |
| ≤ 10,0 mg/l | 211 | 211 | 219 | 88,9 | 90,7 | 98,1 |
| > 10,0 - 25,0 mg/l | 95 | 114 | 95 | 36,4 | 35,0 | 24,9 |
| > 25,0 - 37,5 mg/l | 36 | 22 | 39 | 11,1 | 7,2 | 8,2 |
| > 37,5 - 50,0 mg/l | 11 | 13 | 7 | 1,0 | 0,6 | 0,3 |
| > 50,0 mg/l | 1 | 2 | 2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| gesamt (mit Nitratuntersuchung) | 354 | 362 | 362 | 137,3 | 133,6 | 131,6 |

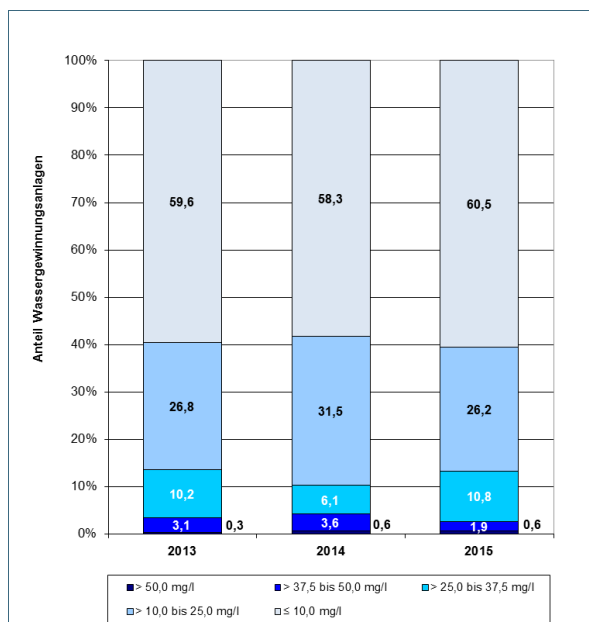


Abb. 48: Anlagenbezogene Nitrat-Auswertung (Schwaben)

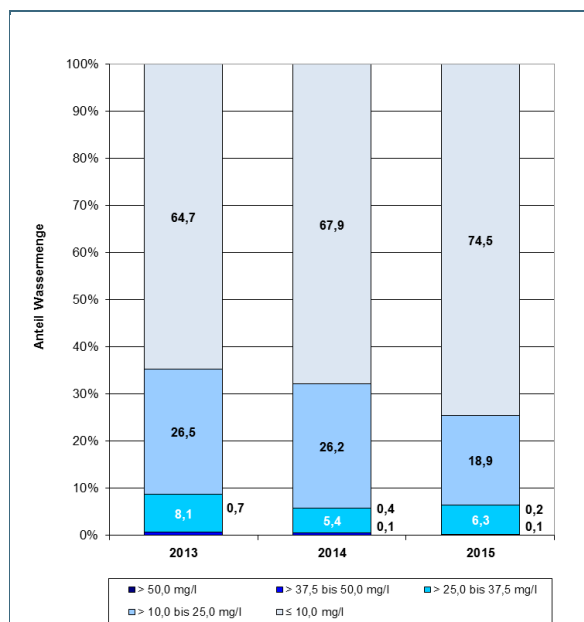


Abb. 49: Wassermengenbezogene Nitrat-Auswertung (Schwaben)

Schwaben (PSM)

Tab. 16: Verteilung der Wassergewinnungsanlagen sowie der dazugehörigen Wassermengen der öffentlichen Wasserversorgung in Schwaben für die Jahre 2013 bis 2015 auf die PSM-Belastungsklassen

| Belastungsklassen | Anzahl Wassergewinnungsanlagen | | | Wassermenge in Mio. m ³ pro Jahr | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------|------------|---|--------------|--------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ohne PSM-Wert | 254 | 254 | 258 | 31,3 | 33,6 | 37,7 |
| nicht nachgewiesen | 217 | 207 | 198 | 96,4 | 97,9 | 102,0 |
| ≤ 0,1 µg/l | 53 | 55 | 50 | 20,3 | 15,5 | 11,1 |
| > 0,1 µg/l | 6 | 6 | 2 | 1,7 | 2,8 | 1,0 |
| gesamt (mit PSM-Untersuchung) | 276 | 268 | 250 | 118,4 | 116,2 | 114,1 |

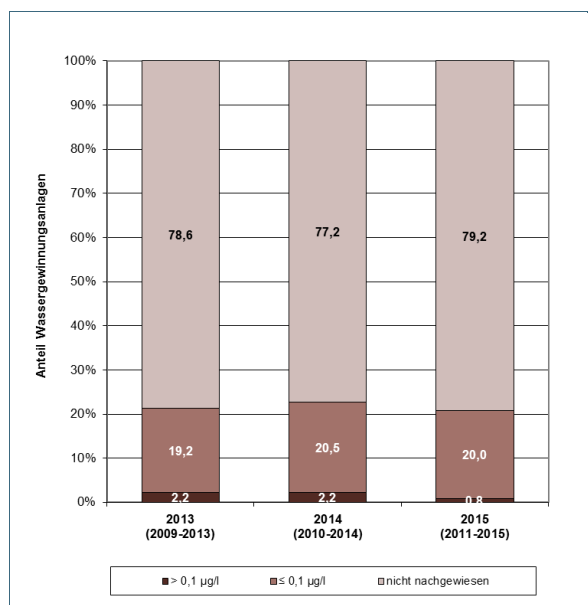


Abb. 50: Anlagenbezogene PSM-Auswertung (Schwaben)

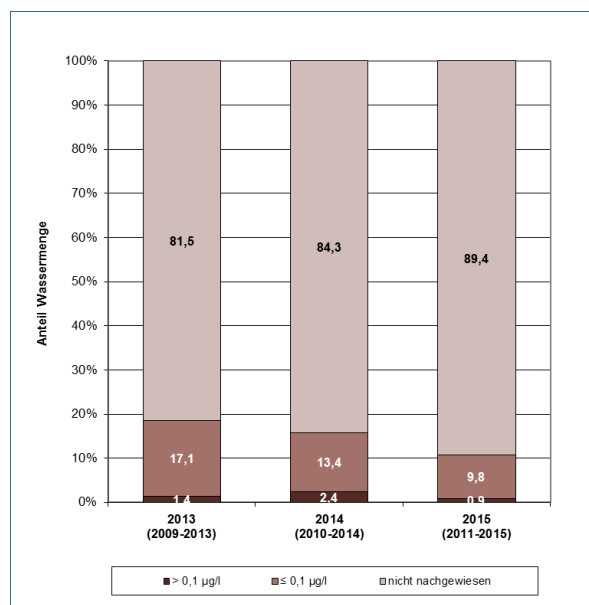


Abb. 51: Wassermengenbezogene PSM-Auswertung (Schwaben)

7 Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2014): Grundwasser für die öffentliche Wasserversorgung: Nitrat und Pflanzenschutzmittel, Berichtsjahre 2008 bis 2012, Augsburg

http://www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserbeschaffenheit/nitrat_psm/doc/nitrat_psm_08_12.pdf

Bayerisches Landesamt für Umwelt: Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Bewirtschaftungspläne 2015

http://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bewirtschaftungsplaene_1621/index.htm

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Biogas-Betreiber-Datenbank Bayern (BBD),

<http://www.lfl.bayern.de/iba/energie/031607/>

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Vorsorgender Gewässerschutz, Terbutylazin-Verzichtsprogramm Jura-Karst in Bayern

<http://www.lfl.bayern.de/ips/pflanzenschutz/072301/>

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Anwendungsbeschränkungen für bestimmte Pflanzenschutzmittel zum Schutz von Grundwasservorkommen, die zur Trinkwassergewinnung herangezogen werden

http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/04_Anwender/01_SachgerechteAnwendung/02_PSM_Anwendungsbeschaenkungen/psm_Anwendungsbeschaenkung_node.html

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 (EG-WRRL)

Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG) (EG-Nitratrichtlinie)

Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates

Verordnung über Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel (Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung) vom 10.11.1992

Verordnung zur Neuordnung der guten fachlichen Praxis beim Düngen; Ausfertigungsdatum 01.06.2017

http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBL&jumpTo=bgbl117032.pdf

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001), Ausfertigungsdatum 21.05.2001, neugefasst durch Bek. v. 10.03.2016

Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV), Ausfertigungsdatum 09.11.2010

Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung – EÜV) vom 20.09.1995

