



Grundwasserschutz 50

Grundwasser- überwachungsprogramm

 Ergebnisse der Beprobung 2013 – Kurzbericht



Baden-Württemberg

Zusammenfassung

Insgesamt waren die Grundwasservorräte im Jahr 2013 deutlich höher als im vergangenen Jahr, wobei im langjährigen Vergleich in allen Landesteilen überdurchschnittliche Verhältnisse zu beobachten waren. Obwohl die Jahressumme des Niederschlags nur langjährigen Verhältnissen entsprach, hat die aus grundwasserhydrologischer Hinsicht sehr günstige innerjährliche Verteilung der Witterung für eine ausgeprägte Neubildung und somit für starke Grundwasseranstiege - insbesondere in Mai und Juni - gesorgt. Die Grundwasserstände und Quellschüttungen waren im gesamten Jahresverlauf überdurchschnittlich.

Nitrat stellt die Hauptbelastung des Grundwassers in der Fläche dar. An jeder zehnten Messstelle wird eine Überschreitung des Schwellenwerts der Grundwasserverordnung bzw. des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung festgestellt.

Im gesamten Landesmessnetz hat die mittlere Nitratkonzentration von 1994 bis 2013 um rund 18 % abgenommen.

Seit den 1990er Jahren liegt ein insgesamt abnehmender Trend vor, der von kurzzeitigen Anstiegen unterbrochen wird. Eine Ursache kann in zwischenzeitlich auftretenden Trockenjahren liegen. Der in den Trockenjahren von den Pflanzen nicht genutzte und im Boden gespeicherte Düngestickstoff gelangt erst in den folgenden regenreicheren Jahren mit dem Sickerwasser ins Grundwasser.

So hat sich die von 2004 bis 2007 aufgrund des extremen Trockenjahres 2003 zwischenzeitlich angestiegene Nitratbelastung bis 2012 in allen Teilmessnetzen durchweg erheblich

verringert, so dass in 2012 die niedrigste Belastung seit den 1990er Jahren aufgetreten war. 2013 war die Belastung wieder gestiegen. Ein Grund hierfür kann das Trockenjahr 2011 sein, das jedoch nicht so extrem trocken war wie 2003, als auch sommerliche Ernteschäden aufgetreten waren.

In den Nitratsanierungsgebieten hat sich die mittlere Nitratbelastung seit 2001 mit 15 % deutlich verringert. Auch in den Problemgebieten sind gegenüber der Situation vor zwölf Jahren Verbesserungen von etwa 10 % erkennbar. Gegenüber dem Vorjahr 2012 ist die mittlere Nitratkonzentration bei den Sanierungsgebieten erfreulicherweise entgegen dem allgemein steigenden Trend weiterhin gefallen, dagegen in den Problemgebieten etwas gestiegen.

Die Belastung mit Pflanzenschutzmitteln und deren Abbauprodukten hat sich insgesamt gesehen in Baden-Württemberg in den letzten Jahren ständig verringert. Nach wie vor stehen die in den letzten Jahren nachgewiesenen Metaboliten von bereits länger auf dem Markt befindlichen Wirkstoffen im Blickpunkt des Interesses. Diese Untersuchungen werden fortgesetzt.

Auch industriell und siedlungsbedingt verursachte Belastungen des Grundwassers konnten in den letzten Jahren deutlich reduziert werden. Im Hinblick auf das Ziel einer nachhaltigen Grundwasserqualität erlaubt aber das erreichte Niveau noch nicht, die bisherigen Anstrengungen zu verringern. Daher sind die bereits eingeleiteten Schutzmaßnahmen, die Sanierung der Abwasseranlagen sowie die Einführung von umweltfreundlicheren Ersatzstoffen in der Industrie weiter zu verfolgen bzw. zu verbessern.

Das Grundwassermessnetz

Die Situation bei der Grundwassermenge wurde anhand der Daten von 363 Trendmessstellen ermittelt.

Die LUBW hat die Grundwasserbeschaffenheit im Herbst 2013 an insgesamt 1.776 Messstellen des Landesmessnetzes auf Nitrat untersucht. Weiterhin wurde die Hälfte des Messnetzes, etwa 950 Messstellen, auf Pflanzenschutzmittelwirk-

stoffe und nichtrelevante Metaboliten untersucht. Die zweite Hälfte folgt 2014. Zahlreiche Parameter werden im Rahmen von mehrjährig alternierend angelegten Messkampagnen gemessen. In diesem Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen auf Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und metallische Spurenstoffe des Zeitraums 2010 bis 2012 vorgestellt. Ferner wird auf eine Sonder-

untersuchung „Organische Spurenstoffe aus Abwasser“ eingegangen. Im Hinblick auf die 2. Bewirtschaftungsplanung gemäß Wasserrahmenrichtlinie wird über die quantitative und qualitative Einstufung des Grundwassers berichtet.

Die Wasserversorgungswirtschaft Baden-Württembergs stellte zusätzlich 3.548 Nitrat-Daten von 1.967 Messstellen in

Wasserschutzgebieten als Kooperationsbeitrag zur Verfügung. Zu 204 Messstellen wurden die vereinbarten Analysen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Abbauprodukte übermittelt.

Die Grundwassermenge

Die großen Niederschlagsmengen zur Jahreswende 2012/13 haben in allen Landesteilen steile Anstiege der Grundwasservorräte auf ein überdurchschnittliches bis bereichsweise hohes Niveau bewirkt. Im weiteren Jahresverlauf wurden erneut markante niederschlagsbedingte Zunahmen im Mai / Juni 2013 beobachtet. Dieser steile Anstieg war in allen Landesteilen vorhanden und kennzeichnete das Jahr 2013, wobei vielerorts langjährige Monatshöchstwerte erreicht wurden.

Dank dieser günstigen Ausgangssituation bewegten sich die Grundwasserstände und Quellschüttungen – trotz der saisonal üblichen Rückgänge im Sommerhalbjahr - bis zum Jahresende dauerhaft auf überdurchschnittlichem Niveau (Abbildungen 1 und 2).

2013 waren die Jahressummen der Niederschläge mit 100 % durchschnittlich. Die Lysimeterbeobachtungen dokumen-

tierten die hohe Grundwasserneubildung aus Niederschlag um die Jahreswende 2012/2013 (Abbildung 2). Der Bodenwasserspeicher hat sich in der 1. Jahreshälfte von 2013 unwesentlich entleert, wodurch dauerhaft günstige Randbedingungen für die Grundwasserneubildung gegeben waren. Aus diesem Grund hat das Niederschlagsgeschehen die Höhe der Sickerwassermengen bis Juni geprägt und beachtliche Versickerungen der starken April-, Mai- bzw. Juni-Niederschläge ermöglicht.

Der trockene Sommer kombiniert mit dem hohen Wasserbedarf der Pflanzen in der Vegetationszeit hat im späteren Jahresverlauf einen Einbruch der Versickerungen ab Juli und rückläufige Grundwasserstände bewirkt.

Der wiederum niederschlagsreiche Herbst 2013 zeichnete sich durch die Wiederkehr der Versickerungen ab Oktober aus, die für einen wirkungsvollen Aufbau der Grundwasservorräte im gesamten Landesgebiet sorgten (Abbildung 2).

Die Grundwasserstände und Quellschüttungen haben sich im Jahr 2013 erholt, wobei – im Mittel – eine eindeutige Zunahme im Vergleich zur Situation in 2012 erkennbar ist. Sie entsprachen langjährigen überwiegend überdurchschnittlichen Verhältnissen. Die Jahressgänge der Sickerwassermengen charakterisierten sich 2013 durch ungewöhnlich hohe Sickerungen in den Monaten April bis Juni.

In Abbildung 3 kennzeichnen rot und gelb markierte Messstellen Bereiche, in denen die für 2013 berechneten mittleren Grundwasserstände und Quellschüttungen im Vergleich zu den letzten 20 Jahren niedrige Verhältnisse aufzeigen.

Trendberechnungen zeigen, dass die kurzfristige Entwicklung (10 Jahre) der Grundwasserstände vorwiegend steigend

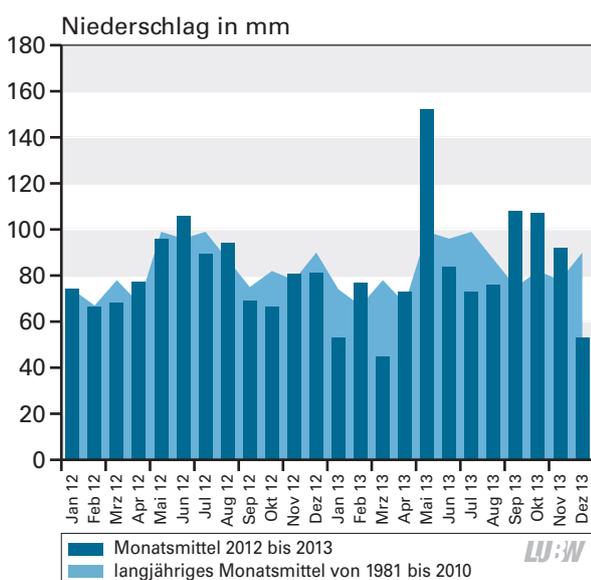


Abbildung 1: Monatliche Flächenmittel des Niederschlags (Balken) für Baden-Württemberg 2012 bis 2013. Die blau hinterlegte Kurve stellt die von 1981 bis 2010 langjährig berechneten mittleren Monatsniederschlagssummen dar.

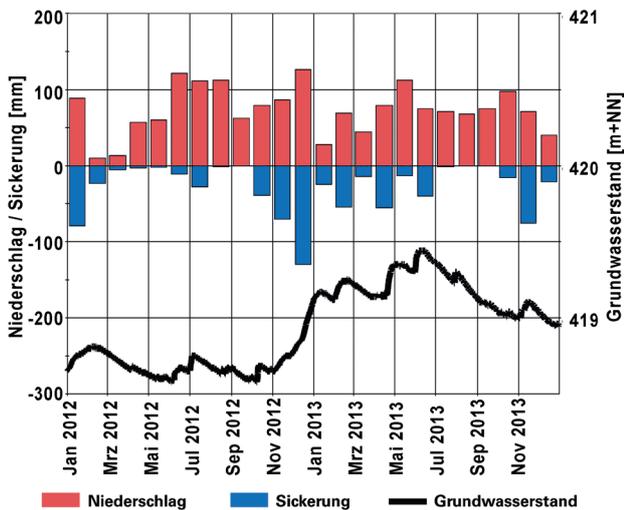


Abbildung 2: Monatliche Niederschläge, Sickeremengen und Grundwasserstände am Lysimeter Steißlingen (Singener Becken) 2012–2013

ist. Die mittelfristige Entwicklung (20 Jahre) ist überwiegend ausgewogen und die langfristige Entwicklung (50 Jahre) mehrheitlich rückläufig.

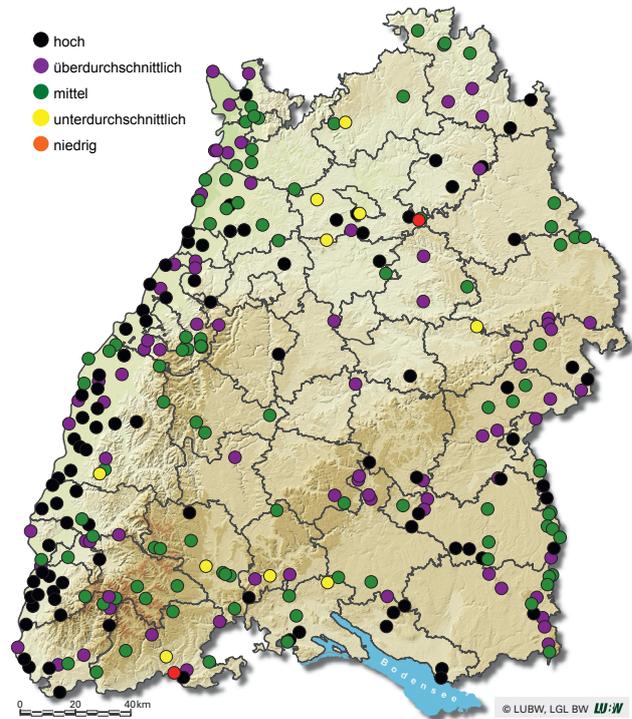


Abbildung 3: Quantitative Grundwasserverhältnisse 2013 im Vergleich zum Zeitraum 1994–2013

Die Grundwasserbeschaffenheit

Nitrat

Gesamtsituation

Die Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratbelastung - hierzu zählen in Baden-Württemberg neben der Düngeverordnung insbesondere die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) und das Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichsprogramm (MEKA) - haben in den letzten 20 Jahren zu einer Abnahme der Nitratbelastung geführt, jedoch ist die Belastung in Teilen des Landes nach wie vor hoch.

Der Warnwert des Grundwasserüberwachungsprogramms für Nitrat von 37,5 mg/l wurde 2013 an jeder fünften Landesmessstelle überschritten. Der Schwellenwert der Grundwasserverordnung bzw. der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l wurde - wie zuletzt in den Jahren 2012, 2011 und 2004 - nur noch an jeder zehnten Landesmessstelle überschritten.

Die regionalen Belastungsschwerpunkte lagen in den Räumen Markgräfler Land, Bruchsal-Mannheim-Heidelberg, Kraichgau, Stuttgart-Heilbronn, Main-Tauber-Kreis und Oberschwaben (Abbildung 4).

Im Vergleich zum Vorjahr ist das landesweite Mittel der Nitratgehalte um etwa 1 mg/l gestiegen. An 42 % der Landesmessstellen sind Abnahmen, an 51 % Zunahmen festzustellen.

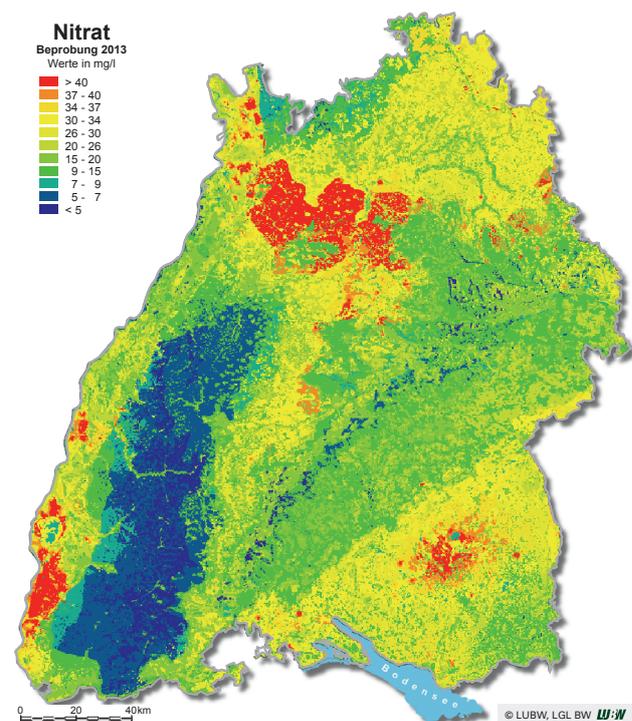


Abbildung 4: Nitratgehalte 2013 im oberflächennahen Grundwasser

Das Belastungsniveau 2013 ist das drittniedrigste seit Beginn der Datenreihe im Jahr 1994, nur die Jahre 2011 und 2012 lagen darunter. Insgesamt hat die mittlere Nitratkonzentration im gesamten Landesmessnetz von 1994 bis 2012 um etwa 18 % abgenommen.

Die mittelfristige Nitrat-Entwicklung seit 1994 an jährlich im Herbst beprobten Landesmessstellen zeigt, dass der seit 20 Jahren festgestellte fallende Trend nach zwischenzeitlichen Anstiegen 2005 - 2007 im Jahr 2013 wieder unterbrochen wird (Abbildung 5).

Nachdem von 2005 bis 2007 die mittlere Belastung aufgrund der Nachwirkungen des Trockenjahres 2003 gestiegen war, waren von 2008 bis 2012 wieder deutliche Abnahmen zu erkennen. Die Abnahmen 2011 und 2012 sind jedoch auch auf die Trockenheit mit mangelnder Sickerwasserbildung zurückzuführen. Nitrat konnte nur wenig ins Grundwasser gelangen. Erst 2013 gelangte bei wieder durchschnittlichen Sickerwassermengen das zuvor im Boden gespeicherte Nitrat vermehrt ins Grundwasser.

Nitratbelastung in Wasserschutzgebieten

Die mittelfristigen Trendbeobachtungen zur Nitratentwicklung von 2001 bis 2013 in den im Jahre 2001 nach SchALVO eingestuften Wasserschutzgebieten zeigen in allen drei Nitratklassen Abnahmen (Abbildung 6). Seit 2001 betragen die Nitratabnahmen in den hochbelasteten Sanierungsgebieten im Mittel 7,9 mg/l, in den Problemgebieten und in den gering belasteten Normalgebieten 3,5 mg/l bzw. 0,8 mg/l. Dies entspricht prozentual Abnahmen von etwa 15 % in den Sanierungsgebieten und von etwa 10 % bzw. 6 % in den Problem- und Normalgebieten.

Gegenüber dem Vorjahr haben die mittleren Konzentrationen in den Sanierungsgebieten deutlich abgenommen, in den Problem- und Normalgebieten sind sie gestiegen.

Pflanzenschutzmittel (PSM) und deren Metabolite (Abbauprodukte)

Im Jahr 2013 wurde die Hälfte des von der LUBW betriebenen Messnetzes untersucht, die andere Hälfte folgt 2014. Die Verteilungsmuster der PSM-Wirkstoffe und der nichtrelevanten Metaboliten ist seit Jahren gleich. Das seit 1991 verbo-

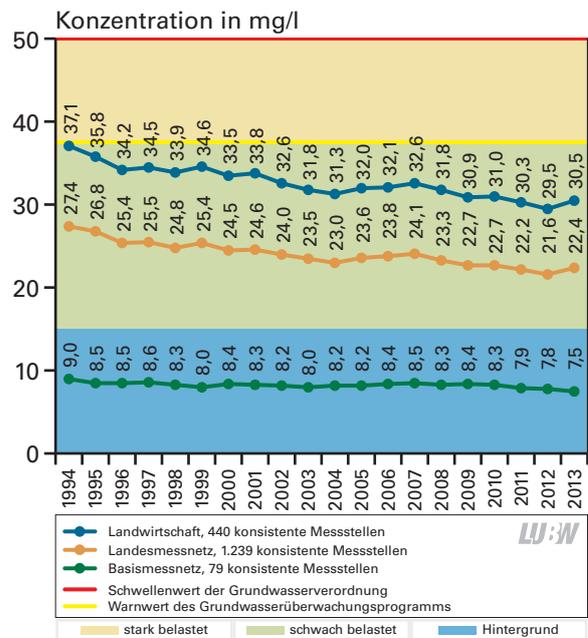


Abbildung 5: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich im Herbst beobachtete Messstellengruppen - sowohl innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten (Gesamtsituation); Datenquelle: nur Landesmessstellen

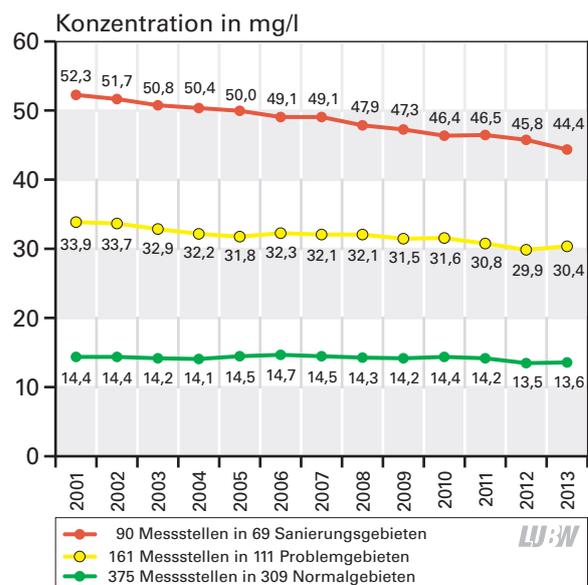


Abbildung 6: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich beobachtete Messstellen in Wasserschutzgebieten (WSG); Datenquelle: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen (nur für die WSG-Einstufung maßgebliche Messstellen)

tene Atrazin und sein Abbauprodukt Desethylatrazin sind hinsichtlich Fundhäufigkeit und Konzentration am stärksten vertreten, von den zugelassenen Wirkstoffen wird Bentazon am häufigsten gefunden. Bei den nichtrelevanten Metaboliten führen DMS, der Metabolit des nicht mehr zugelassenen Fungizids Tolyfluanid, und Desphenylchloridazon, der Metabolit des Rübenerbizids Chloridazon, das Ranking an.

Zur Beschreibung der Gesamtsituation der PSM (Abbildung 7) wurden die Daten von 45 häufig gemessenen Substanzen im Zeitraum 2009 bis 2013 an bis zu 3.647 Messstellen ausgewertet:

- 22 Substanzen werden an keiner einzigen Messstelle gefunden, darunter 13 zugelassene und neun nicht mehr zugelassene Wirkstoffe.
- Positive Befunde in Konzentrationen unter dem Wert 0,1 µg/l liegen von sieben Stoffen vor - alle mit Zulassung.
- Überschreitungen des Werts 0,1 µg/l an bis zu 1 % der Messstellen werden durch 16 Stoffe verursacht (sechs zugelassene, sieben nicht mehr zugelassene Wirkstoffe und drei Metaboliten). Die meisten Überschreitungen treten beim Desethylatrazin (0,8 %) auf, es folgen Bentazon (0,5 %) Bromacil und Atrazin (je 0,4 %) sowie Hexazinon (0,3 %). Bei den anderen Substanzen wird der Schwellenwert nur in Einzelfällen überschritten.

Zur Beschreibung der Gesamtsituation bei den „Nichtrelevanten Metaboliten (nrM)“ wurden die Daten von 48 nrM an bis zu 3.233 Messstellen im Zeitraum 2009-2013 ausge-

wertet. Hinsichtlich der Abstufung der Belastung ergibt sich ein ähnliches Bild wie in den vergangenen Jahren. Zieht man zur Bewertung die für Trinkwasser abgeleiteten Gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) von Umweltbundesamt / Bundesinstitut für Risikobewertung heran, stammt die mit Abstand höchste Belastung von den Metaboliten DMS (2,8 % > GOW) und Desphenylchloridazon (1,4 % > GOW), siehe Abbildung 8.

Die vorhandenen Belastungen, insbesondere durch DMS und Desphenylchloridazon, werden in den nächsten Jahren weiter verfolgt.

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Untersuchungen auf PAK im Zeitraum 2010 bis 2012 zeigen, dass die Ursache auffälliger Befunde im Grundwasser in erster Linie Altanlagen und Altstandorte wie ehemalige Gaswerke, Tankstellen, Tanklager, etc. sind. Naphthalin ist hierbei wegen seiner guten Wasserlöslichkeit die am häufigsten vorkommende Einzelsubstanz. Insgesamt ist die Belastung rückläufig.

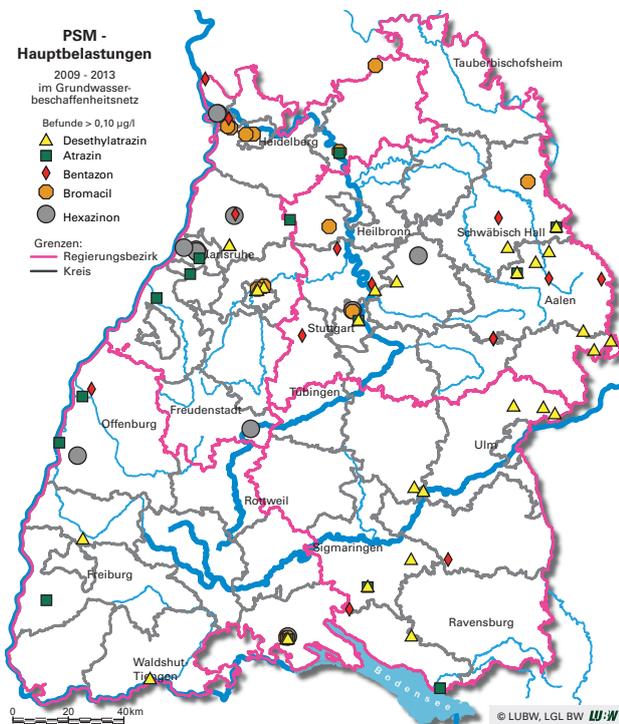


Abbildung 7: PSM-Hauptbelastungen: 1 Metabolit und 4 PSM-Wirkstoffe mit Befunden über dem Schwellenwert der Grundwasserverordnung von 0,1 µg/l. Datengrundlage: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Überschreitungswert aus dem Zeitraum 2009 bis 2013 (Datenbankabfrage 04/2014)

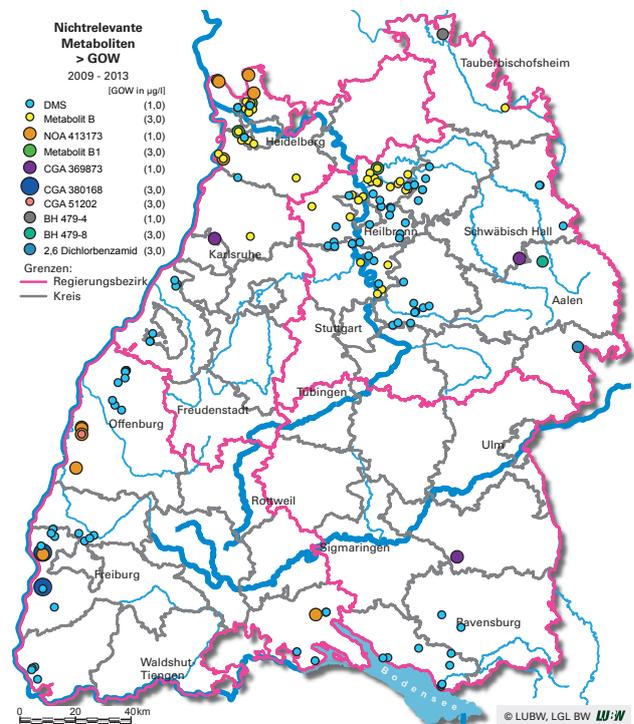


Abbildung 8: Konzentrationsverteilung der Nichtrelevanten Metaboliten mit Überschreitungen des Gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW), Datengrundlage: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Überschreitungswert aus dem Zeitraum 2009 bis 2013 (Datenabfrage 04/2014)

Metallische Spurenstoffe

In allen Grundwässern sind metallische Spurenstoffe in unterschiedlich hohen Konzentrationen zu finden. Die Stoffgehalte sind in den meisten Fällen natürlichen Ursprungs und je nach umgebender geologischer Formation in ihrer Zusammensetzung verschieden. Darüber hinaus können weitere Belastungen auch durch anthropogene Einträge entstehen, sei es durch Abwässer, die aus undichter Kanalisation ins Grundwasser infiltrieren, oder infolge von Schadensfällen. Auf die Fläche bezogen stellen metallische Spurenstoffe in Baden-Württemberg für das Grundwasser kein Problem dar.

Weitere organische Spurenstoffe

In einer Sonderuntersuchung wurden organische Spurenstoffe, die über das Abwasser ins Grundwasser gelangen können, gemessen. Generell lässt sich feststellen, dass das Konzentrationsniveau für alle Gruppen von Spurenstoffen unter direktem Abwassereinfluss aus Kanalisation höher ist als bei Uferfiltrat. So wurden Süßstoffe und hierbei insbesondere Acesulfam in nahezu allen 57 risikobasiert ausgewählten Messstellen nachgewiesen. Perfluorierte Tenside sind am zweithäufigsten zu finden. Es folgen die Röntgenkontrast-

mittel und die Benzotriazole, die etwa halb so häufig wie die Süßstoffe auftreten. Die geringsten Fundhäufigkeiten sind innerhalb dieser Messkampagne bei den Arzneimitteln zu beobachten. Die für Trinkwasser geltenden GOW wurden, soweit sie für einzelne Verbindungen abgeleitet wurden, nur in Einzelfällen überschritten.

Wasserrahmenrichtlinie

Im Hinblick auf die 2. Bewirtschaftungsplanung gemäß Wasserrahmenrichtlinie für den Zeitraum 2015 bis 2021 ist der Zustand des Grundwassers neu zu bewerten. Im Jahr 2014 soll der 2. Bewirtschaftungsplan 2014 im Entwurf vorliegen, so dass er 2015 verabschiedet werden kann. Die umfangreichen Auswertungen zeigen, dass der quantitative Zustand des Grundwassers weiterhin im ganzen Land als „gut“ eingestuft werden kann. Hinsichtlich des chemischen Zustands hat sich in Baden-Württemberg der Anteil der wegen Nitrat in „schlechtem“ Zustand befindlichen Grundwasserkörper von 18 % auf 9 % der Landesfläche verringert. Der wegen hoher Chloridbelastung als in „schlechtem“ Zustand eingestufte gGWK 16.9 „Fessenheim-Breisach“ bleibt unverändert.

Hinweis:

Diese Kurzfassung basiert auf dem ausführlichen Fachbericht „Grundwasserüberwachungsprogramm - Ergebnisse der Beprobung 2013“, Reihe Grundwasserschutz Bd. 49, 2014.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BEARBEITUNG und REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Referat 42 - Grundwasser
BEZUG	Die gedruckte Kurzfassung (Bd. 50, kostenlos) und der ausführliche Fachbericht (Bd. 49, Preis 15 €) oder deren kostenloser Download sind erhältlich bei der LUBW: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe unter: http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6638/
ISSN	1437-0131 (Reihe Grundwasserschutz Bd. 50, 2014)
STAND	Juli 2014, 1. Auflage
DRUCK	E&B engelhardt und bauer Druck und Verlag GmbH, 76131 Karlsruhe Gedruckt auf Recyclingpapier

Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

