



Grundwasser- überwachungsprogramm

 Ergebnisse der Beprobung 2014 – Kurzbericht



Baden-Württemberg

Zusammenfassung

Insgesamt sind die Grundwasservorräte im Jahr 2014 niedriger als im vorangegangenen Jahr, wobei im langjährigen Vergleich ein außergewöhnlicher innerjähriger Jahresgang beobachtet wird. Nach generell rückläufigen Verhältnissen bis Juni haben die starken Sommerniederschläge einen für diese Jahreszeit ungewöhnlichen Anstieg der Grundwasservorräte bewirkt. Nachdem die Grundwasserstände und Quellschüttungen in der 1. Jahreshälfte unterdurchschnittlich waren, sind in der 2. Jahreshälfte überwiegend überdurchschnittliche Verhältnisse festzustellen.

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 2014 um rund 20 %, seit 2001 um rund 10 % abgenommen. Nachdem von 2012 auf 2013 die Nitratbelastung gestiegen war, ist diese von 2013 auf 2014 wieder gesunken.

Seit den 1990er Jahren liegt ein insgesamt abnehmender Trend vor, der von kurzzeitigen Anstiegen unterbrochen wird. Eine Ursache für die zwischenzeitlichen Wiederanstiege kann im Wechsel von trockenen und nasser Jahren liegen. Der in den Trockenjahren von den Pflanzen nicht genutzte und im Boden gespeicherte Düngestickstoff gelangt erst in den folgenden regenreicheren Jahren 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. Nun ist die Belastung 2014 wieder gesunken und zwar auf das nach 2012 zweitniedrigste Niveau seit 1994.

In den Nitratsanierungsgebieten hat sich die mittlere Nitratbelastung seit 2001 mit einer Abnahme um 15 % deutlich verringert. Auch in den Problemgebieten hat der Nitratmittelwert gegenüber der Situation vor vierzehn Jahren um etwa 11 % abgenommen. Gegenüber dem Vorjahr 2013 ist die mittlere Nitratkonzentration 2014 bei den Sanierungsgebieten leicht gestiegen, in den Problemgebieten dagegen leicht gesunken.

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 394 Trendmessstellen ermittelt.

Die LUBW hat die Grundwasserbeschaffenheit im Herbst 2014 an insgesamt 1.772 Messstellen des Landesmessnetzes auf Nitrat untersucht. Weiterhin wurde die zweijährige Messkampagne auf Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und

nichtrelevante Metaboliten abgeschlossen. In einer Sonderuntersuchung wurden Rohwassermessstellen mit landwirtschaftlicher Nutzung im Wassereinzugsgebiet auf per- und polyfluorierte Chemikalien untersucht. Weiterhin wurden im Kooperationsnetz Wasserversorgung Süßstoffe und Benzotriazole untersucht.

Die Wasserversorgungswirtschaft Baden-Württembergs stellte zusätzlich 3.889 Nitrat-Daten von 1.654 Messstellen in Wasserschutzgebieten als Kooperationsbeitrag zur Verfügung.

Zu 1.401 Messstellen wurden die vereinbarten Analysen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Abbauprodukte übermittelt.

Die Grundwassermenge

Die geringen Niederschläge haben in der 1. Jahreshälfte 2014 zu rückläufigen Grundwasservorräten auf ein niedriges Niveau zu Sommerbeginn geführt. Die extremen Regenmengen im Juli und teilweise August (Abbildung 1) haben anschließend in allen Landesteilen steile Grundwasseranstiege auf ein überdurchschnittliches bis bereichsweise hohes Niveau bewirkt.

Dieser außergewöhnliche Anstieg ist in allen Landesteilen vorhanden und kennzeichnet das Jahr 2014.

Im weiteren Jahresverlauf wurde eine Stabilisierung der Grundwasservorräte auf einem überdurchschnittlichen Niveau beobachtet. Die Grundwasservorräte sind zum Jahresende etwas niedriger als zu Jahresbeginn und bewegen sich auf etwa mittlerem Niveau. 2014 waren die Jahressummen der Niederschläge mit 89 % des langjährigen Mittels deutlich unterdurchschnittlich. Die Lysimeterbeobachtungen dokumentierten eine außergewöhnliche hohe Grundwasserneubildung aus Niederschlag im Sommer 2014 (Abbildung 2).

Der Bodenwasserspeicher hat sich im 1. Quartal 2014 nur geringfügig entleert, wodurch günstige Bedingungen für die Grundwasserneubildung gegeben waren. Die unterdurchschnittlichen Niederschläge kombiniert mit dem hohen Wasserbedarf der Pflanzen in der Vegetationszeit haben im 2. Quartal jedoch das Grundwasserneubildungsgeschehen ge-

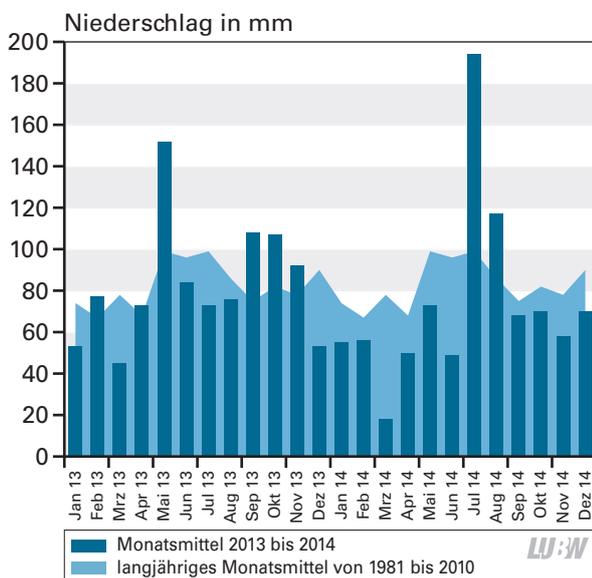


Abbildung 1: Monatliche Flächenmittel des Niederschlags (Balken) für Baden-Württemberg 2013 bis 2014. Die blau hinterlegte Kurve stellt die von 1981 bis 2010 langjährig berechneten mittleren Monatsniederschlagssummen dar.

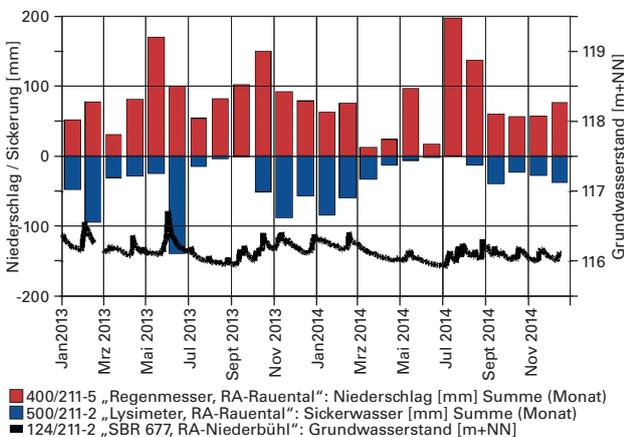


Abbildung 2: Monatliche Niederschläge, Sickerungen und Grundwasserstände am Lysimeter Rauental (Raum Rastatt) 2013–2014

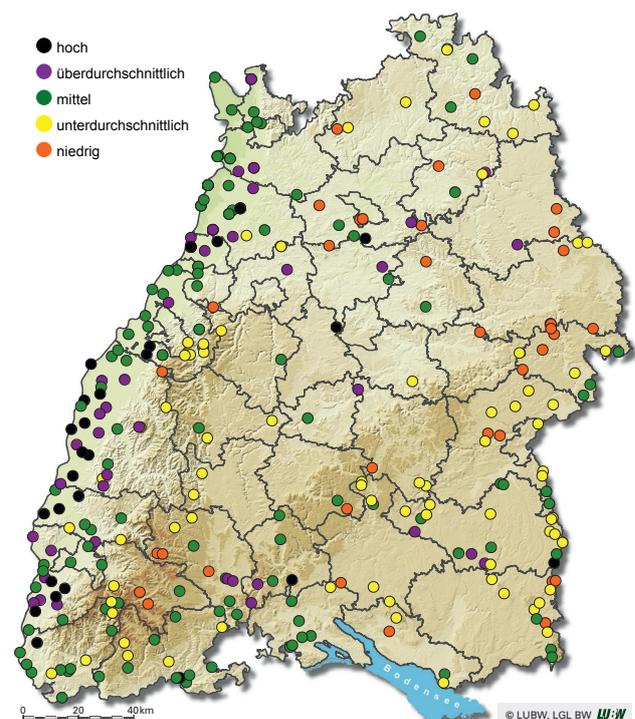


Abbildung 3: Quantitative Grundwasserverhältnisse 2014 im Vergleich zum Zeitraum 1995–2014

hemmt. Einige Lysimeteranlagen fielen dadurch außer-
gewöhnlich früh in den Monaten April/Mai 2014 trocken. Die
extrem hohen Juliniederschläge konnten bereichsweise die
Versickerungen wieder in Gang setzen. Bis November 2014
wurden anschließend etwa mittlere Neubildungsmengen ge-
messen, die für einen wirkungsvollen Aufbau der Grundwas-
servorräte im gesamten Landesgebiet sorgten.

Die Grundwasserstände und Quellschüttungen sind im Jahr
2014 etwas niedriger als im Vorjahr, hauptsächlich aufgrund
des unterdurchschnittlichen Niederschlags. Im Oberrheingra-
ben wurden 2014 mittlere bis überdurchschnittliche Verhält-
nisse beobachtet, die mit der insgesamt unterdurchschnitt-
lichen quantitativen Grundwassersituation in den östlichen

Landesteilen und im Schwarzwald kontrastiert. Die Jahresgän-
ge der Sickerwassermengen sind 2014 durch ungewöhnlich
hohe Sickerungen im Sommer charakterisiert. In Abbildung 3
kennzeichnen rot und gelb markierte Messstellen Bereiche, in
denen die für 2014 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 ist,
wobei die Quellschüttungen rückläufig sind. Die mittelfristige
Entwicklung (20 Jahre) ist ausgewogen bis leicht rückläufig
und die langfristige Entwicklung (50 Jahre) mehrheitlich rück-
läufig.

Die Grundwasserbeschaffenheit

Nitrat

Gesamtsituation

Die Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratbelastung - hier-
zu zählen in Baden-Württemberg neben der Düngeverord-
nung insbesondere SchALVO¹⁾ und MEKA²⁾, das ab 2015
durch FAKT³⁾ abgelöst wird - 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 2014 an jeder fünften Landes-
messstelle überschritten. Der Schwellenwert der Grundwas-
serverordnung bzw. der Grenzwert der Trinkwasserverord-
nung von 50 mg/l wurde - wie zuletzt nur in den Jahren 2013,
2012, 2011 und 2004 - nur noch an jeder zehnten Landes-
messstelle überschritten.

Die regionalen Belastungsschwerpunkte liegen in den Räu-
men Markgräfler Land, Bruchsal-Mannheim-Heidelberg,
Kraichgau, Stuttgart-Heilbronn, Main-Tauber-Kreis und
Oberschwaben (Abbildung 4). Nachdem das landesweite
Mittel der Nitratgehalte von 2012 auf 2013 mit etwa 1 mg/l
Zunahme deutlich gestiegen war, ist es 2014 wieder um

0,4 mg/l gesunken. An 53 % der Landesmessstellen sind Ab-
nahmen, an 39 % Zunahmen festzustellen.

Das Belastungsniveau 2014 ist das zweitniedrigste seit Be-
ginn der Datenreihe im Jahr 1994, nur im Jahr 2012 war es
noch niedriger. Insgesamt hat die mittlere Nitratkonzentra-
tion im gesamten Landesmessnetz von 1994 bis 2014 um et-
wa 20 % abgenommen, seit 2001 um rund 10 %.

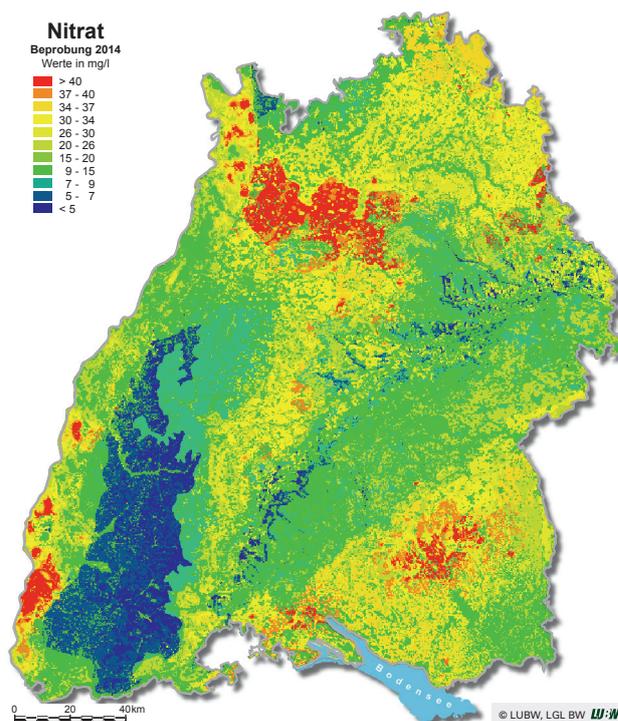


Abbildung 4: Nitratgehalte 2014 im oberflächennahen Grund-
wasser

1) SchALVO: Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung

2) MEKA: Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichsprogramm

3) FAKT: Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl

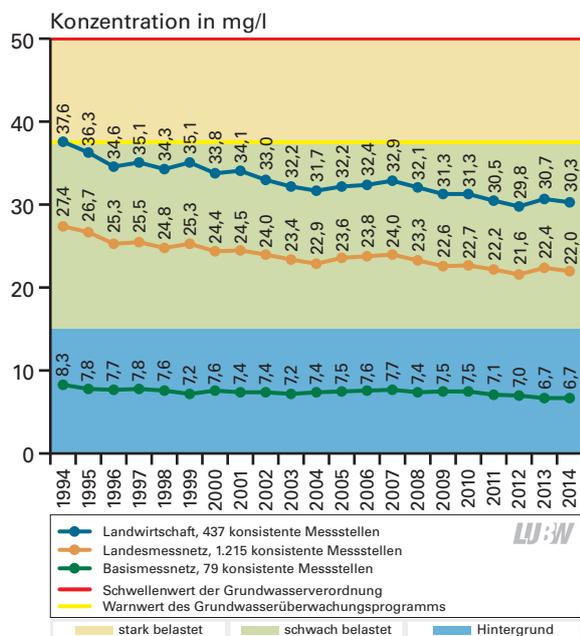


Abbildung 5: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich im Herbst beobachtete Messstellengruppen - innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten (Gesamtsituation); Datenquelle: nur Landesmessstellen

Die mittelfristige Nitrat-Entwicklung seit 1994 an jährlich im Herbst beprobten Landesmessstellen zeigt, dass sich der seit 20 Jahren festgestellte fallende Trend nach zwischenzeitlichen Anstiegen wie z.B. 2005 - 2007 und im Jahr 2013 wieder fortsetzt (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 können auch durch die Trockenheit 2011 mit mangelnder Sickerwasserbildung mitverursacht sein. Nitrat konnte nur wenig ins Grundwasser gelangen. Erst 2013 gelangte bei wieder durchschnittlichen Sickerwassermengen das zuvor im Boden gespeicherte Nitrat vermehrt ins Grundwasser und führte zu deutlich höheren Konzentrationen. Im Jahr 2014 sinken die Konzentrationen wieder und erreichen das seit 1994 zweitniedrigste Belastungsniveau. Nur im Jahr 2012 war die Belastung noch geringer.

Nitratbelastung in Wasserschutzgebieten

Die mittelfristigen Trendbeobachtungen zur Nitratentwicklung von 2001 bis 2014 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 7,6 mg/l, in den Problemgebieten und in den gering belasteten Normalgebieten 3,6 mg/l bzw. 0,8 mg/l. Dies

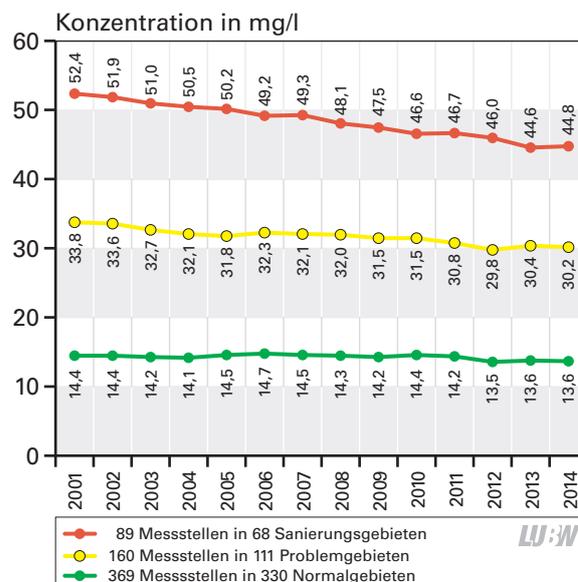


Abbildung 6: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich beobachtete Messstellen in Wasserschutzgebieten (WSG); Datenquelle: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen (nur für die WSG-Einstufung maßgebliche Messstellen)

entspricht prozentual Abnahmen von etwa 15 % in den Sanierungsgebieten und von etwa 11 % bzw. 6 % in den Problem- und Normalgebieten. Gegenüber dem Vorjahr haben die mittleren Konzentrationen in den Sanierungsgebieten leicht zugenommen, in den Problem- und Normalgebieten sind sie leicht gesunken.

Pflanzenschutzmittel (PSM) und deren Metabolite (Abbauprodukte)

In den Jahren 2013 und 2014 wurde das gesamte von der LUBW betriebene Messnetz untersucht. Die Verteilungsmuster der PSM-Wirkstoffe und der nichtrelevanten Metaboliten sind seit Jahren gleich. Das seit 1991 verbotene 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, ein Metabolit des nicht mehr zugelassenen Fungizids Tolyfluanid, und Desphenylchloridazon, ein 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 2010 bis 2014 an bis zu 3.903 Messstellen ausgewertet:

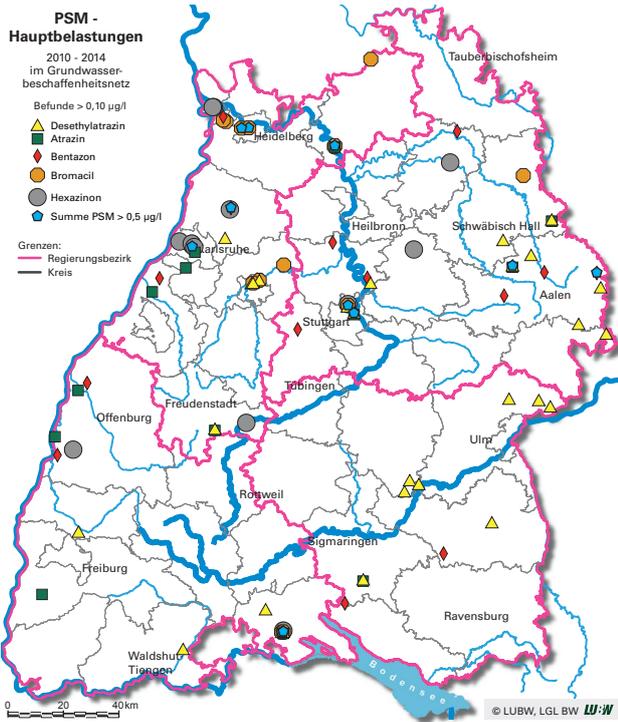


Abbildung 7: PSM-Hauptbelastungen: 1 Metabolit und 4 PSM-Wirkstoffe mit Befunden über dem Schwellenwert der Grundwasserverordnung von 0,1 µg/l. Datengrundlage: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Überschreitungswert aus dem Zeitraum 2010 bis 2014 (Datenbankabfrage 04/2015)

- Elf Substanzen werden an keiner einzigen Messstelle gefunden, darunter fünf zugelassene und sechs nicht mehr zugelassene Wirkstoffe.
- Positive Befunde in Konzentrationen unter dem Wert 0,1 µg/l liegen von sieben Wirkstoffen vor, darunter sechs mit und einer ohne Zulassung.
- Überschreitungen des Werts 0,1 µg/l an bis zu 1% der Messstellen werden durch 13 Stoffe verursacht (vier zugelassene, sechs nicht mehr zugelassene Wirkstoffe und drei relevante Metaboliten). Die meisten Überschreitungen treten beim Desethylatrazin (0,7%) auf, es folgen Bentazon (0,4%), Atrazin, Bromacil und Hexazinon (je 0,3%). Bei den anderen Substanzen wird der Schwellenwert nur in Einzelfällen überschritten.

Auswertungen zur Trendentwicklung zeigen, dass die in der Vergangenheit beobachtete Abnahme der PSM-Belastung überwiegend durch Wirkstoffe / Metaboliten verursacht wird, die schon seit den 1990er Jahren nicht mehr zugelassen sind (Abbildung 8). So war im Zeitraum 2010 bis 2014 die Häufigkeit von Überschreitungen des Schwellenwerts der Grundwasserverordnung von 0,1 µg/l von nicht mehr zugelassenen Wirkstoffen und deren Metaboliten insbesondere von Atra-

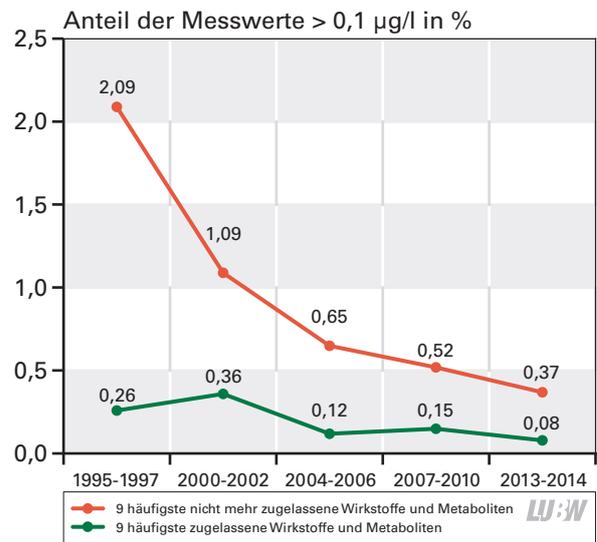


Abbildung 8: Tendenz der Überschreitungshäufigkeiten bei den PSM-Untersuchungen 1995-2014. Datengrundlage: jeweils 16.000 bis 19.500 Einzelmessungen.

zin und Desethylatrazin nur noch ein Fünftel so hoch wie im Zeitraum 1995 bis 1997. Trotzdem sind diese „Altlasten“ heute noch für 4,5mal so viele Schwellenwertüberschreitungen verantwortlich wie die zugelassene Wirkstoffe.

Zur Beschreibung der Gesamtsituation bei den „Nichtrelevanten Metaboliten (nrM)“ wurden die Daten von 28 nrM an bis zu 3.897 Messstellen im Zeitraum 2010-2014 ausgewer-

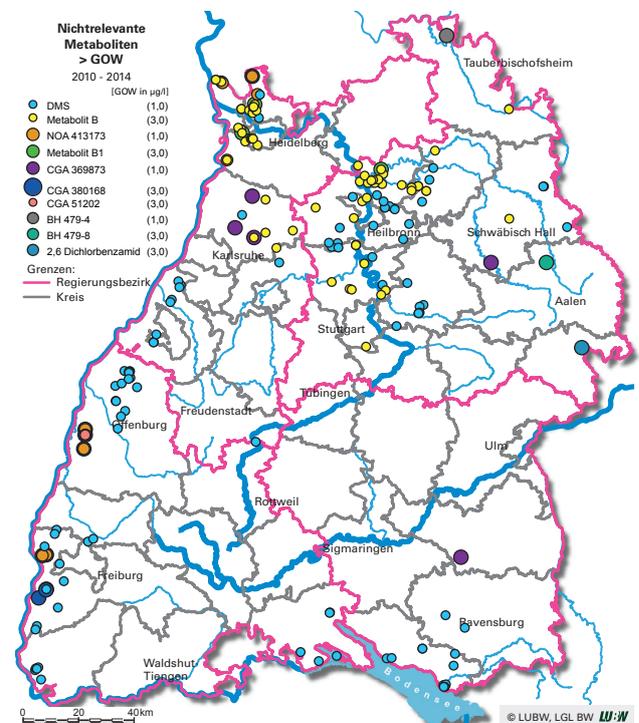


Abbildung 9: Konzentrationsverteilung der Nichtrelevanten Metaboliten mit Überschreitungen des Gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW), Datengrundlage: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Überschreitungswert aus dem Zeitraum 2010 bis 2014 (Datenabfrage 04/2015)

tet. 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 (2,9 % > GOW) und Desphenylchloridazon (1,5 % > GOW), siehe Abbildung 9. Bei den nichtrelevanten Metaboliten zeigt DMS tendenziell eine sinkende Belastung. Aufgrund der langen Sickerzeiten im Untergrund ist die Wirkung des freiwilligen Verzichts auf Chloridazon in Wasserschutzgebieten in den Messstellen offensichtlich noch nicht angekommen. Die vorhandenen Belastungen werden weiter verfolgt.

Weitere organische Spurenstoffe

Im Jahr 2013 wurden im Raum Rastatt/Baden-Baden erhöhte Belastungen von PFC (per- und polyfluorierte Chemikalien) im Grund- und Trinkwasser festgestellt. Ursache war vermutlich die ackerbauliche Aufbringung von verunreinigten Komposten. Daraufhin untersuchte die LUBW 139 Rohwassermessstellen in Wasserschutzgebieten mit mehr als 30 % Ackeranteil. An 16 Messstellen lagen die Summenkonzentra-

tionen zwischen 11 und 100 ng/l, an zwei weiteren Messstellen mehrere hundert ng/l. In einer Nachuntersuchung bestätigten sich die meisten erhöhten Befunde. Die gleichzeitige Messung von Süßstoffen und Röntgenkontrastmitteln zeigte, dass in vielen Fällen eine Beeinflussung durch Abwasser nicht auszuschließen ist. Derzeitige Leitwerte und Gesundheitliche Orientierungswerte für Trinkwasser wurden in keinem Fall erreicht. Aus dieser Sicht ist aufgrund der Rohwasserbefunde keine Gefährdung der Trinkwasserversorgung gegeben. Dies bestätigten auch die Untersuchungen der Gesundheitsverwaltung im abgegebenen Trinkwasser.

Weiterhin wurden 2014 im Kooperationsnetz Wasserversorgung Süßstoffe und Benzotriazole untersucht. In rund 30 % der über 1.400 untersuchten Rohwassermessstellen waren Süßstoffe nachzuweisen. Die meisten Positivbefunde an 20,4 % der Messstellen entfielen auf Acesulfam, wobei die Hälfte dieser Nachweise im Bereich niedriger Konzentrationen zwischen der Mindestbestimmungsgrenze und 0,05 µg/l auftreten. Der Maximalwert betrug 2,6 µg/l. Die Belastung mit Benzotriazolen war deutlich niedriger.

Hinweis:

Diese Kurzfassung basiert auf dem ausführlichen Fachbericht „Grundwasserüberwachungsprogramm - Ergebnisse der Beprobung 2014“, Reihe Grundwasserschutz Bd. 51, 2015.

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. 52, kostenlos) und der ausführliche Fachbericht (Bd. 51, 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. 51, 2015)
STAND	Juli 2015, 1. Auflage
DRUCK	W. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co.KG, 70329 Stuttgart Gedruckt auf Recyclingpapier

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

