




Grundwasserschutz 59

Grundwasser- überwachungsprogramm

 Ergebnisse der Beprobung 2017 - Kurzbericht



Baden-Württemberg

Zusammenfassung

Insgesamt sind die mittleren Grundwasservorräte im Jahr 2017 dauerhaft niedriger als im Vorjahr. Die Grundwasserstände und Quellschüttungen bewegten sich nahezu im gesamten Jahresverlauf dauerhaft auf sehr unterdurchschnittlichem Niveau.

Diese ausgeprägte Niedrigwassersituation kennzeichnet das Jahr 2017 in allen Landesteilen bis auf das Iller-Riß-Gebiet. Die Grundwasserverhältnisse haben sich nach niederschlagsbedingten Anstiegen zum Jahresende etwas entspannt. Im langjährigen Vergleich waren außergewöhnlich dauerhafte und ausgeprägt niedrige Grundwasserverhältnisse zu beobachten.

Nitrat stellt weiterhin die Hauptbelastung des Grundwassers dar. An jeder zehnten Messstelle wird eine Überschreitung des Schwellenwerts der Grundwasserverordnung bzw. des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l festgestellt. An jeder fünften Messstelle wird der Warnwert des Grundwasserüberwachungsprogramms von 37,5 mg/l überschritten. Die mittlere Nitratkonzentration hat landesweit von 1994 bis 2017 um rund 23 %, seit 2001 um rund 16 % abgenommen.

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 nasseren Jahren liegen. Der in den Trockenjahren von den Pflanzen nicht genutzte und im Boden gespeicherte Düngestickstoff gelangt erst in den nachfolgenden regenreicheren Jahren mit dem Sickerwasser und bei steigendem Grundwasser-

piegel ins Grundwasser. Damit ist in den kommenden Jahren auch wieder zu rechnen, da die Jahre 2015 insgesamt, 2016 in der zweiten Jahreshälfte und 2017 in der ersten Jahreshälfte auch sehr trocken waren. Gegenüber dem Vorjahr sind 2017 die Nitratgehalte im landesweiten Mittel um 0,4 mg/l gesunken.

In den Nitratsanierungsgebieten hat sich die mittlere Nitratbelastung seit 2001 mit einer Abnahme um 14 % deutlich verringert. Auch in den Problemgebieten hat der Nitratmittelwert gegenüber der Situation vor 17 Jahren um etwa 12 % abgenommen.

Die Belastung mit Pflanzenschutzmitteln und deren Abbauprodukten im Grundwasser hat sich insbesondere nach Wirkstoffverboten in Baden-Württemberg in den letzten Jahren ständig verringert. Die in den letzten Jahren nachgewiesenen Metaboliten von bereits länger auf dem Markt befindlichen Wirkstoffen stehen weiterhin im Blickpunkt des Interesses. Die Untersuchungen dazu 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 nicht, die bisherigen Anstrengungen zu verringern. Die bereits eingeleiteten Schutzmaßnahmen sind weiter zu verfolgen bzw. zu verbessern. Ein Schwerpunkt ist weiterhin die Untersuchung auf organische Spurenstoffe.

Das Grundwassermessnetz

Die Situation bei der Grundwassermenge wurde anhand von 383 Trendmessstellen ermittelt. Die LUBW hat die Grundwasserbeschaffenheit im Herbst 2017 an insgesamt 1.764 Messstellen des Landesmessnetzes auf Nitrat untersucht. Auffällige Befunde von Pflanzenschutzmitteln aus den Vorjahren - einschließlich relevanter und nichtrelevanter Metaboliten - wurden erneut untersucht. Im Jahr 2017 fand durch die LUBW der dritte Teil der auf vier Jahre verteilten Untersuchungen im Gesamtmessnetz auf Süßstoffe, Benzotriazole und Per- und polyfluorierte Chemika-

lien (PFC) statt. Die im Kooperationsnetz Wasserversorgung gemessenen Daten von Süßstoffen und Benzotriazolen flossen in die Auswertungen mit ein.

Die Wasserversorgungswirtschaft Baden-Württembergs stellte 3.419 Nitratanalysen zu 1.464 Messstellen in Trinkwasserschutzgebieten als Kooperationsbeitrag zur Verfügung. Zu etwa 280 Messstellen wurden die vereinbarten Analysen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Abbauprodukte übermittelt.

Die Grundwassermenge

Das Jahr 2017 ist mit 97 % des langjährigen Mittels das zweite Jahr in Folge mit etwa mittleren Niederschlägen. Die zweite Jahreshälfte war deutlich nasser als die erste. Die erheblichen Niederschlagsdefizite zu Jahresbeginn konnten durch die starken Niederschläge, insbesondere in den Monaten Juli und November kompensiert werden (Abbildung 1). Die Lysimeterbeobachtungen dokumentieren die niedrige Grundwasserneubildung aus Niederschlägen zu Jahresbeginn. Im hydrologischen Winterhalbjahr 2016/2017 hat die Versickerung erst sehr spät und für kurze Zeit in den Monaten März und April eingesetzt.

In den anschließenden Monaten hemmten die Vegetationszeit und die höheren Lufttemperaturen den Infiltrationsprozess. Die Lysimeteranlagen fielen verhältnismäßig frühzeitig und nachhaltig trocken. Das Grundwasserneubildungsgeschehen ist ein halbes Jahr ausgeblieben.

Anfang November waren im Bezugsjahr erstmals gute Randbedingungen für den Versickerungsprozess erfüllt, nämlich eine feuchte Witterung und ein ausreichend aufgefüllter Bodenwasserspeicher. Dadurch konnten wieder erhebliche Niederschlagsanteile versickern und das Neubildungsgeschehen landesweit in Gang setzen. Zum Jahresende 2017 war dadurch eine signifikant überdurchschnittliche Neubildung zu verzeichnen (Abbildung 2).

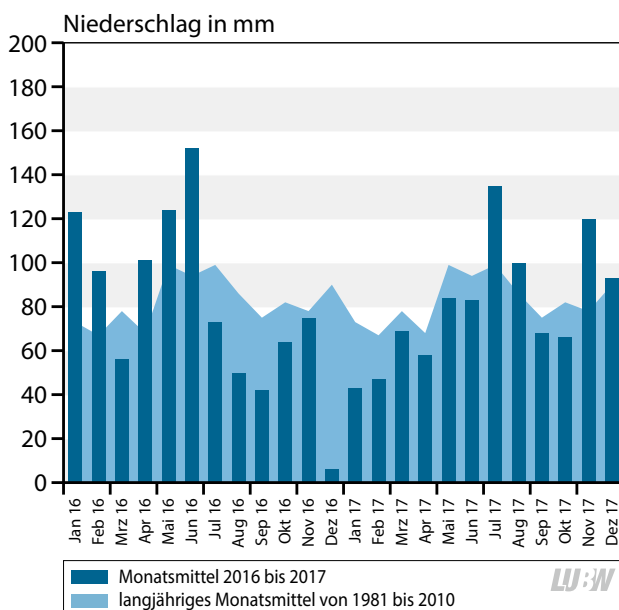


Abbildung 1: Monatliche Flächenmittel des Niederschlags (Balken) für Baden-Württemberg 2016 bis 2017. Die blau hinterlegte Kurve stellt die von 1981 bis 2010 langjährig berechneten mittleren Monatsniederschlagssummen dar.

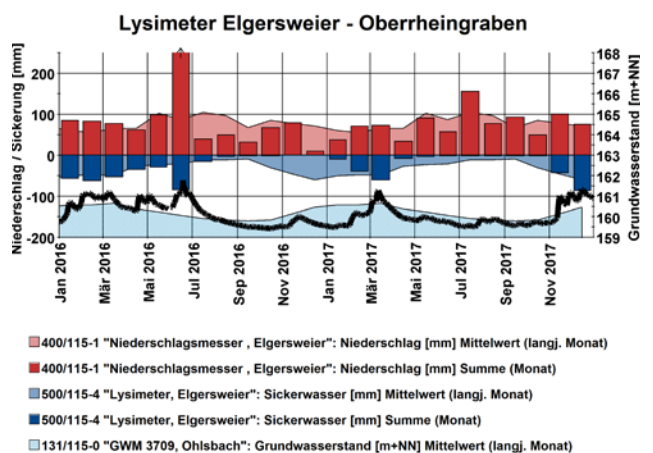


Abbildung 2: Monatliche Niederschläge, Sickerungen und Grundwasserstände am Lysimeter Elgersweier (Raum Offenburg) 2016-2017

Die landesweite Berechnung der Sickerwasserrate mit dem Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW ergab, dass 2017 – trotz mittlerer Niederschläge – insgesamt ein Jahr mit unterdurchschnittlicher Grundwasserneubildung war mit lediglich 77 % der langjährig mittleren Sickerwasserrate.

Die Entwicklung der Grundwasservorräte im Jahr 2017 wird weitgehend von dem niederschlagsarmen Winterhalbjahr 2016/2017 geprägt. Im langjährigen Vergleich war dadurch eine sehr ungünstige Ausgangssituation mit niedrigen Grundwasserständen und Quellschüttungen zu Jahresbeginn gegeben. Das späte Einsetzen der Grundwasserneubildung hat zwar kurzzeitige ansteigende Verhältnisse im März bewirkt, aber die langjährigen Mittelwerte wurden lediglich in wenigen Bereichen erreicht.

Überregional waren die Grundwasserverhältnisse im weiteren Jahresverlauf bis in den Herbst 2017 dauerhaft unterdurchschnittlich. Die starken Regenfälle im November haben allerdings gleich zu Beginn des hydrologischen Winterhalbjahres den Versickerungsprozess angestoßen und für eine Entspannung der quantitativen Grundwassersituation binnen weniger Wochen gesorgt. Die Grundwasservorräte bewegten sich zum Jahreswechsel 2017/2018 auf mittlerem Niveau mit steigender Tendenz.

Das Jahr 2017 wird durch außergewöhnlich dauerhafte und ausgeprägte niedrige Grundwasserverhältnisse gekennzeichnet. Insgesamt liegen die mittleren Grundwasservorräte im Jahr 2017 deutlich unter dem Niveau im vorangegangenen Jahr. In den meisten Landesteilen wurden sogar die bereits sehr niedrigen Verhältnisse aus der Grundwasserniedrigwasserperiode 2003/2004 unterschritten. Die Grundwasserstände und Quellschüttungen bewegten sich nahezu im gesamten Jahresverlauf auf sehr unterdurchschnittlichem Niveau.

Alleine das Iller-Riß-Gebiet ist von dieser Trockenphase verschont geblieben.

In Abbildung 3 kennzeichnen rot und gelb markierte Messstellen die Bereiche, in denen die für 2017 berechneten mittleren Grundwasserstände und Quellschüttungen im Vergleich zu den letzten 20 Jahren niedrige Verhältnisse aufzeigen.

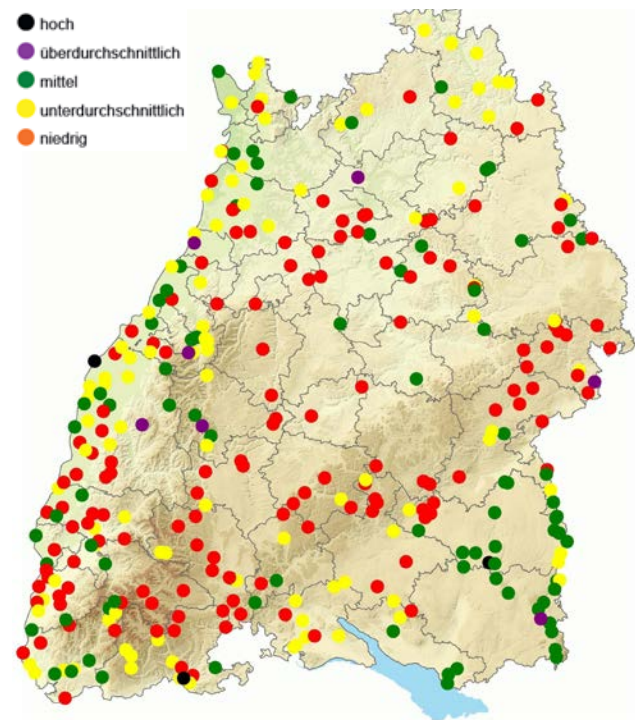


Abbildung 3: Quantitative Grundwasserverhältnisse 2017 im Vergleich zum Zeitraum 1998-2017

Trendberechnungen zeigen, dass die kurzfristige Entwicklung (10 Jahre) der Grundwasserstände überwiegend rückläufig ist, wobei diese Entwicklungstendenz bei den Quellschüttungen noch ausgeprägter ist. Die mittelfristige Entwicklung (20 Jahre) ist erstmals ebenfalls mehrheitlich rückläufig. Bei der langfristigen Entwicklung (50 Jahre) halten sich Anstiege und Rückgänge in etwa die Waage, wobei die Anzahl der negativen Trends wächst.

Die Grundwasserbeschaffenheit

Nitrat

Die Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratreinträge ins Grundwasser haben zu einer Abnahme der Nitratbelastung geführt. Zu diesen Maßnahmen zählen in Baden-Württemberg neben der Düngeverordnung insbesondere

die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) und das Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichsprogramm (ME-KA), das 2015 durch das Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT) abgelöst wurde.

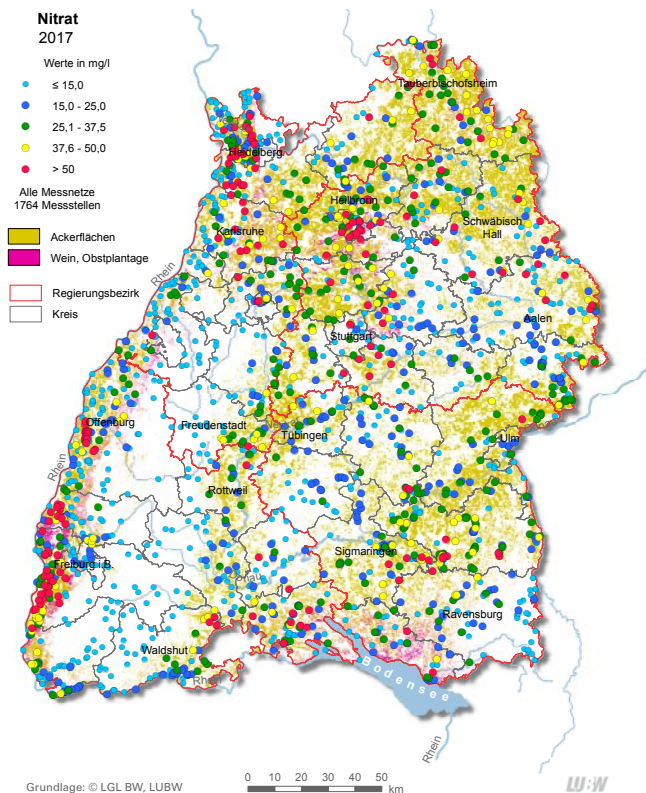


Abbildung 4: Nitratgehalte 2017 im Grundwasser

Der Warnwert des Grundwasserüberwachungsprogramms für Nitrat von 37,5 mg/l wurde 2017 an jeder fünften Landesmessstelle überschritten, der Schwellenwert der Grundwasserverordnung bzw. der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l an jeder zehnten Landesmessstelle. Die regionalen Belastungsschwerpunkte liegen in den Räumen Markgräfler Land, Bruchsal-Mannheim-Heidelberg, Kraichgau, Stuttgart-Heilbronn, Main-Tauber-Kreis und Oberschwaben (Abbildung 4).

Das Belastungsniveau 2017 ist das niedrigste seit Beginn der Datenreihe 1994. Insgesamt hat die mittlere Nitratkonzentration im gesamten Landesmessnetz von 1994 bis 2017 um 23 % abgenommen, seit 2001 um 16 %. Die mittelfristige Nitratentwicklung seit 1994 an jährlich im Herbst beprobten Landesmessstellen zeigt, dass sich der seit mehr als 20 Jahren festgestellte fallende Trend nach zwischenzeitlichen Anstiegen wie z. B. 2005-2007 und im Jahr 2013 wieder fortsetzt (Abbildung 5). Gegenüber dem Vorjahr ist 2017 eine Abnahme von 0,4 mg/l zu beobachten.

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, 2012 wie auch

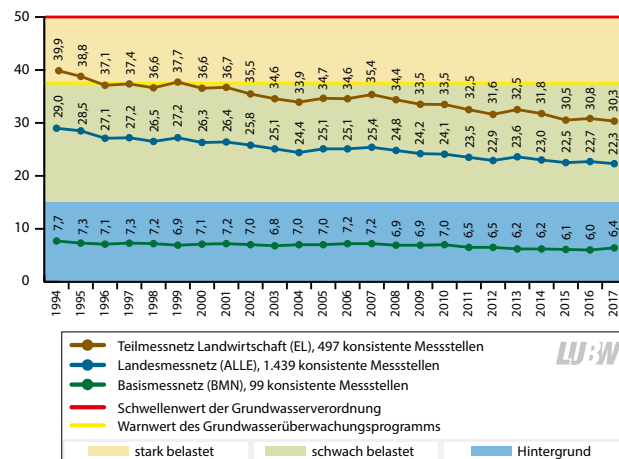


Abbildung 5: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich im Herbst beobachtete Messstellengruppen innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten (Gesamtsituation); Datenquelle: nur Landesmessstellen

2015, 2016 und 2017 können durch die mangelnde Sickerwasserbildung in den trockenen Jahren 2011 und 2015, 2016, 2017 mitverursacht sein. Nitrat konnte nur wenig ins Grundwasser gelangen. Erst in nasseren Jahren wie z. B. 2013 gelangt bei wieder größeren Sickerwassermengen und steigendem Grundwasserspiegel das zuvor im Boden gespeicherte Nitrat vermehrt ins Grundwasser und führt zu deutlich höheren Konzentrationen.

Die mittelfristigen Trendbeobachtungen zur Nitratentwicklung in Wasserschutzgebieten von 2001 bis 2017 nach SchALVO zeigen in allen drei Nitratklassen Abnahmen

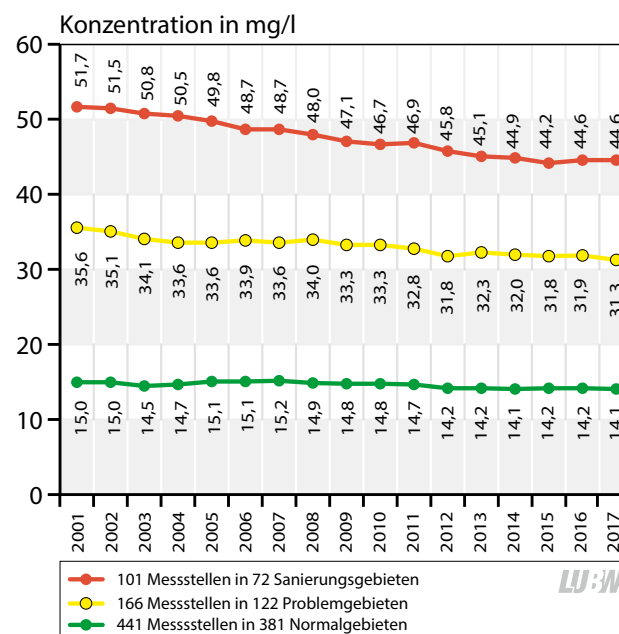


Abbildung 6: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich beobachtete Messstellen in Wasserschutzgebieten (WSG); Datenquelle: Landesmessstellen LUBW und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen (nur für die WSG-Einstufung maßgebliche Messstellen)

(Abbildung 6). Seit 2001 betragen die Nitratkonzentrationen in den hochbelasteten Sanierungsgebieten im Mittel 7,4 mg/l, in den Problemgebieten und in den gering belasteten Normalgebieten 4,3 mg/l bzw. 0,9 mg/l.

Dies entspricht prozentualen Abnahmen von etwa 14 % in den Sanierungsgebieten und von etwa 12 % bzw. 6 % in den Problem- und Normalgebieten. Gegenüber dem Vorjahr sind die Konzentrationen in allen drei Nitratklassen gesunken: in den Sanierungsgebieten um 0,3 mg/l, in den Problem- und Normalgebieten um 0,6 bzw. 0,1 mg/l.

Pflanzenschutzmittel und Metabolite

Im Jahr 2017 wurden nur diejenigen rund 240 Messstellen auf Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln und deren Metaboliten (Abbauprodukte) untersucht, an denen in den beiden Vorjahren erhöhte Befunde aufgetreten waren. Überwiegend sind die Konzentrationen gleich geblieben oder haben unterschiedlich stark abgenommen. Dies betrifft meist Wirkstoffe und Abbauprodukte wie Atrazin/Desethylatrazin, Bromacil und Hexazinon, die schon seit mehr

als 20 Jahren verboten sind und erst langsam ausgewaschen werden. Konzentrationsanstiege treten selten auf. Auffällige Messstellen werden weiter beobachtet.

Zur Beschreibung der PSM-Gesamtsituation (Abbildung 7) in den letzten fünf Jahren wurden die Daten von 28 häufig gemessenen Substanzen an bis zu 3.926 Messstellen ausgewertet:

- Neun Substanzen werden an keiner Messstelle gefunden, darunter sechs zugelassene und drei nicht mehr zugelassene Wirkstoffe.
- Positive Befunde in Konzentrationen zwischen der Bestimmungsgrenze und dem Wert 0,1 µg/l liegen von sieben Stoffen vor, darunter fünf mit und zwei ohne Zulassung.
- Überschreitungen des Werts 0,1 µg/l werden durch 12 Stoffe verursacht (vier zugelassene, fünf nicht mehr zugelassene Wirkstoffe und drei Metaboliten).

Die meisten Überschreitungen treten bei Desethylatrazin (rund 0,4 %) auf, es folgen Atrazin, Bromacil (je rund 0,3 %) und Hexazinon (0,2 %). Bei den anderen Substanzen wird der Schwellenwert nur in Einzelfällen überschritten.

Zur Beschreibung der Gesamtsituation bei den „nichtrelevanten Metaboliten (nrM)“ in den letzten fünf Jahren wurden die Daten von 19 nrM an bis zu 3.921 Messstellen ausgewertet.

Hinsichtlich 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 (2,1 % > GOW) und Desphenylchloridazon/Metabolit B (1,0 % > GOW), siehe Abbildung 8. 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 beobachtet.

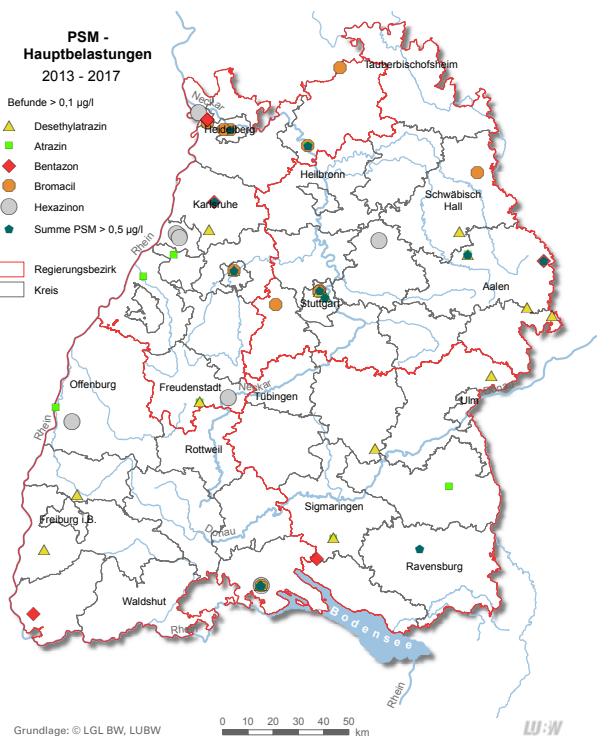


Abbildung 7: PSM-Hauptbelastungen: 4 PSM-Wirkstoffe und 1 relevanter Metabolit mit Befunden über dem Schwellenwert der Grundwasserverordnung von 0,1 µg/l bzw. über der „Summe PSM“ über dem Schwellenwert von 0,5 µg/l; Datengrundlage: Landesmessstellen LUBW und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Messwert aus dem Zeitraum 2013 bis 2017 (Stand 03/2018)

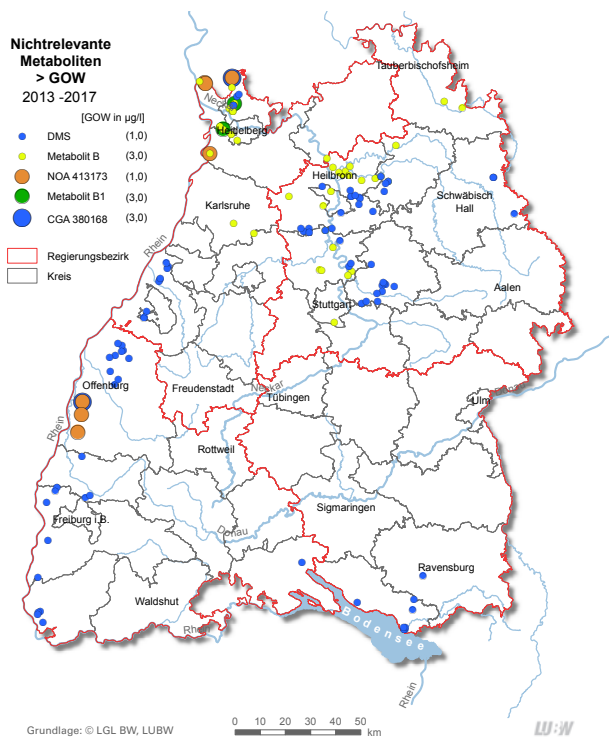


Abbildung 8: Konzentrationsverteilung der nichtrelevanten Metaboliten mit Überschreitungen des Gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW), Datengrundlage: Landesmessstellen LUBW und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Messwert aus dem Zeitraum 2013 bis 2017 (Stand 03/2018)

Weitere organische Spurenstoffe

Im Jahr 2015 wurde begonnen, das Gesamtmessnetz auf Süßstoffe, Benzotriazole und PFC (per- und polyfluorierte Chemikalien) zu untersuchen. Bei der dritten Tranche 2017 – letzter Teil folgt 2018 – wurden etwa 650 Messstellen auf Süßstoffe und Benzotriazole untersucht.

An rund der Hälfte der Messstellen wurden Süßstoffe und an fast einem Drittel der Messstellen wurden Benzotriazole gefunden. Die Konzentrationen sind zwar überwiegend sehr gering, deuten aber darauf hin, dass eine Abwasserbeeinflussung vorliegt. Süßstoffe sind in den angetroffenen Konzentrationen für den Menschen unbedenklich. Bei den PFC konnten eine oder mehrere Verbindungen an teilweise bis zu 50 % der rund 560 der untersuchten Messstellen nachgewiesen werden, davon in rund der Hälfte der Fälle in niedrigen Konzentrationsbereichen. Betrachtet man nur die 41 Rohwasserbrunnen und -quellen für die öffentliche Wasserversorgung, wurde die sogenannte Quotientensumme von 1,0 an allen Messstellen bei weitem nicht erreicht.

Hinweis:

Diese Kurzfassung basiert auf dem ausführlichen Fachbericht „Grundwasserüberwachungsprogramm - Ergebnisse der Beprobung 2017“, Reihe Grundwasserschutz Bd. 58, 2018.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BEARBEITUNG und REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Referat 42 - Grundwasser
BEZUG	Die gedruckte Kurzfassung (Bd. 59, kostenlos) und der ausführliche Fachbericht (Bd. 58, Preis 15 €) oder deren kostenloser Download sind erhältlich bei der LUBW: LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6638/
ISSN	1437-0131 (Reihe Grundwasserschutz Bd. 59, 2018)
BILDNACHWEIS	Titelbild: LUBW
STAND	Juli 2018, 1. Auflage
DRUCK	printwork, 76694 Forst Gedruckt auf Recyclingpapier

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

