




Grundwasserschutz 48

Grundwasser- überwachungsprogramm

 Ergebnisse der Beprobung 2012 – Kurzbericht



Baden-Württemberg

Zusammenfassung

Im Mittel bewegen sich die Grundwasserstände und Quellschüttungen im Jahr 2012 auf unwesentlich höherem Niveau als im Vorjahr und entsprechen leicht unterdurchschnittlichen Verhältnissen. Die geringen Niederschläge im Frühjahr führten zu rückläufigen Grundwasservorräten bis zu einem niedrigen Niveau im Sommer. Ein steiler Wiederanstieg hat erst zu Beginn des hydrologischen Winterhalbjahres ab November eingesetzt. Zum Jahresende sind die quantitativen Grundwasserhältnisse in den meisten Landesteilen überdurchschnittlich.

Nitrat stellt die Hauptbelastung des Grundwassers in der Fläche dar. An jeder zehnten Messstelle wird eine Überschreitung des Schwellenwerts der Grundwasserverordnung (GrwV) festgestellt. Die von 2004 bis 2007 aufgrund des extremen Trockenjahres 2003 angestiegene Nitratbelastung hat sich bis 2012 in allen Teilmessnetzen durchweg erheblich verringert. Von 2011 auf 2012 ist eine weitere Reduzierung der Gesamtbelastung festzustellen, so dass die niedrigste Belastung in der gesamten Datenreihe seit den 1990er Jahren aufgetreten ist. Insgesamt hat die mittlere Nitratkonzentration im gesamten Landesmessnetz von 1994 bis 2012 um rund 21 % abgenom-

men. In den Nitratsanierungs- und Problemgebieten hat sich die mittlere Nitratbelastung seit 2001 mit 12 bis 13 % eindeutig verringert. Auch in den Normalgebieten sind seit 2001 Verbesserungen mit Abnahmen von 6 % erkennbar. Gegenüber dem Vorjahr haben sich die Konzentrationen ebenfalls verringert.

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. 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 2012 an insgesamt 1.770 Messstellen des Landesmessnetzes auf Nitrat untersucht. Weiterhin wurde an etwa 200 Messstellen, die in den Vorjahren erhöhte Konzentrationen an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und nichtrelevanten Metaboliten aufwiesen, weiterverfolgt. Zahlreiche Parameter werden im Rahmen von mehrjährig alternierend angelegten Messkampagnen gemessen. In diesem Bericht werden die Ergebnisse der Leichtflüchtigen Halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW), der

monoaromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und der Xylole (BTEX) sowie der Benzinzusatzstoffe Methyltertiärbutylether (MTBE) und Ethyltertiärbutylether (ETBE) des Zeitraums 2010 bis 2012 vorgestellt.

Die Wasserversorgungswirtschaft Baden-Württembergs stellte zusätzlich 3.647 Nitrat-Daten von 1.526 Messstellen in Wasserschutzgebieten als Kooperationsbeitrag zur Verfügung. Zu 312 Messstellen wurden die vereinbarten Analysen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Abbauprodukte übermittelt.

Die Grundwassermenge

Unterdurchschnittliche Niederschlagssummen im 1. Halbjahr haben rückläufige Grundwasservorräte auf ein unterdurchschnittliches Niveau im Sommer verursacht. Im Sommer und

Herbst konnte sich die quantitative Situation nur in einigen Bereichen stabilisieren. Vielerorts war ein weiterer Rückgang auf extreme Niedrigwasserstände zu beobachten.

Die hohe Niederschlagsmenge ab November hat für kurzfristige und markante Anstiege der Grundwasservorräte gesorgt. Zum Jahresende 2012 entsprachen die Grundwasserstände und Quellschüttungen dadurch hohen Verhältnissen (Abbildung 1 und 2).

2012 waren die Jahressummen der Niederschläge mit 102 % etwa durchschnittlich. Die Lysimeterbeobachtungen dokumentieren eine massive Grundwasserneubildung aus Niederschlägen um die Jahreswende 2011/2012 (Abbildung 2).

Bereits ab Februar 2012 wurden aufgrund defizitärer Niederschläge stark rückläufige Sickerwassermengen beobachtet. Der regenreiche Sommer im späteren Jahresverlauf konnte lediglich gebietsweise Versickerungen bewirken.

Das sehr niederschlagsreiche Jahresende 2012 zeichnete sich durch anhaltende Versickerungen aus, die für einen wirkungsvollen Aufbau der Grundwasservorräte im gesamten Landesgebiet sorgten (Abbildung 2).

Die Grundwasserstände und Quellschüttungen haben sich im Jahr 2012 unterschiedlich entwickelt, wobei – im Mittel – keine wesentliche Veränderung zu der Situation in 2011 erkennbar ist. Sie entsprachen langjährigen, leicht unterdurchschnittlichen Verhältnissen.

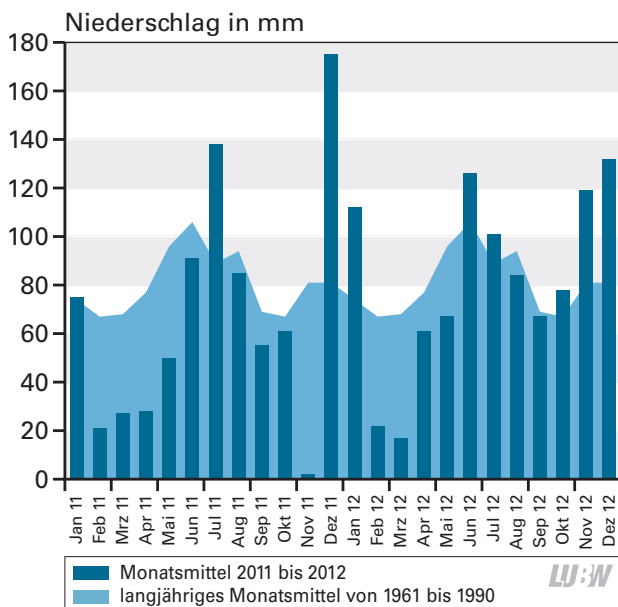


Abbildung 1: Monatliche Flächenmittel des Niederschlags (Balken) für Baden-Württemberg 2011 und 2012. Die blau hinterlegte Kurve stellt die von 1961 bis 1990 langjährig berechneten mittleren Monatsniederschlagssummen dar.

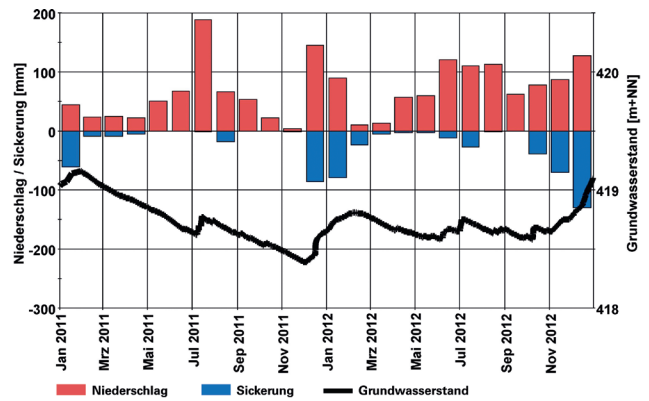


Abbildung 2: Monatliche Niederschläge, Sickerungen und Grundwasserstände am Lysimeter Steisslingen (Singerer Becken) 2011-2012

Die Jahressgänge der Sickerwassermengen charakterisieren sich 2012 durch ungewöhnlich hohe Sickerungen zum Jahresende.

In Abbildung 3 kennzeichnen rot und gelb markierte Messstellen Bereiche, in denen die für 2012 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. Die mittelfristige Entwicklung (20 Jahre) ist rückläufig und die langfristige Entwicklung (50 Jahre) mehrheitlich rückläufig.

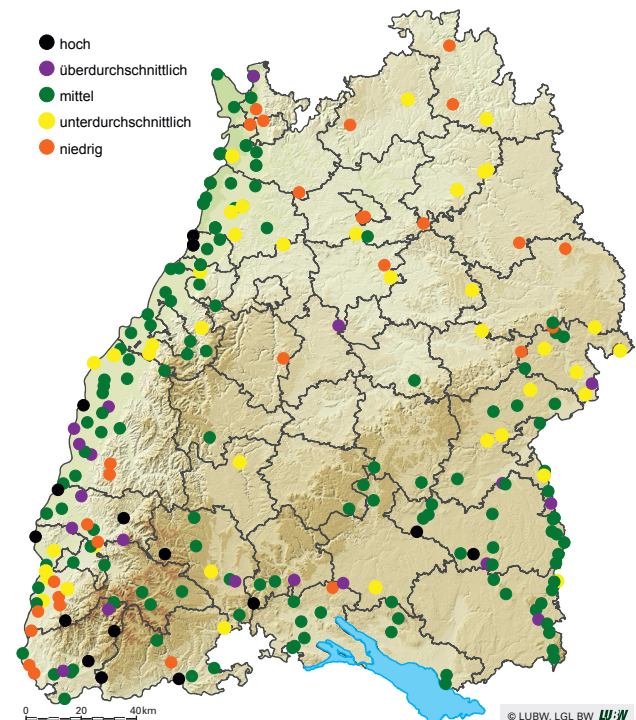


Abbildung 3: Quantitative Grundwasserverhältnisse 2012 im Vergleich zum Zeitraum 1993-2012

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 19 Jahren erfreulicherweise 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 wird an jeder fünften Landesmessstelle überschritten. Der Schwellenwert der Grundwasserverordnung (GrwV) von 50 mg/l wird - wie im letzten Jahr - an jeder zehnten Landesmessstelle überschritten. Die regionalen Belastungsschwerpunkte liegen in den Räumen Markgräfler Land, Bruchsal-Mannheim-Heidelberg, Kraichgau, Stuttgart-Heilbronn und Oberschwaben (Abbildung 4).

Im Vergleich zum Vorjahr ist das landesweite Mittel der Nitratgehalte um 0,7 mg/l gesunken. An 56 % der Landesmessstellen sind Abnahmen, an 36 % Zunahmen festzustellen. Nachdem

von 2005 bis 2007 die mittlere Belastung aufgrund der Nachwirkungen des Trockenjahres 2003 gestiegen war, sind seit 2008 wieder deutliche Abnahmen erkennbar. Inwieweit dies auch mit auf die Trockenheit im Jahr 2011 mit mangelnder Grundwasserneubildung zurückzuführen ist, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

Die mittelfristige Nitrat-Entwicklung seit 1994 an jährlich im Herbst beprobten Landesmessstellen zeigt, dass sich 2012 der seit 19 Jahren festgestellte fallende Trend nach den Unterbrechungen in den Jahren 2005-2007 und der Stagnation 2009/2010 weiter fortgesetzt hat (Abbildung 5). Das Belastungsniveau 2009 bis 2012 liegt unter dem bisherigen Minimum der Jahre 2003/2004 und ist das niedrigste seit Beginn der Datenreihe im Jahr 1994. Insgesamt hat die mittlere Nitratkonzentration im gesamten Landesmessnetz von 1994 bis 2012 um etwa 21 % abgenommen.

Nitratbelastung in Wasserschutzgebieten

Die mittelfristigen Trendbeobachtungen zur Nitratentwicklung von 2001 bis 2012 in den im Jahre 2001 nach SchALVO eingestuften Wasserschutzgebieten zeigen in allen drei Nitratklassen Abnahmen (Abbildung 6). In den hochbelasteten

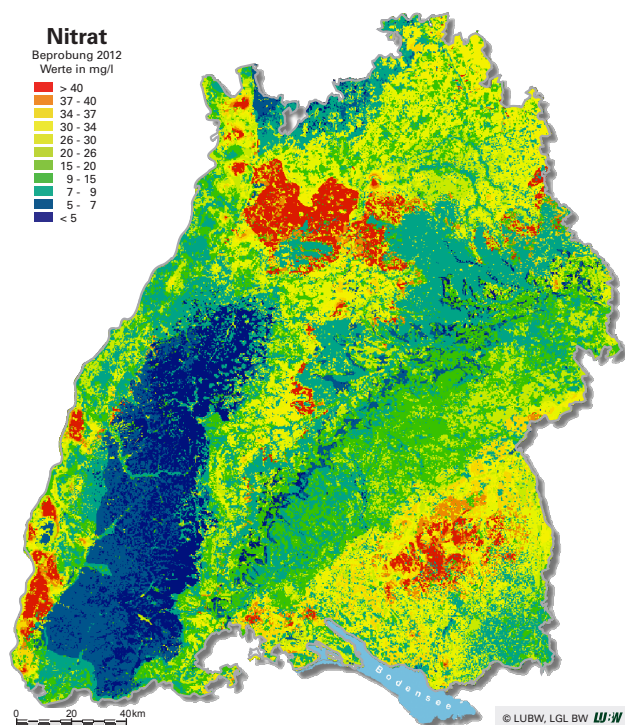


Abbildung 4: Nitratgehalte 2012 im oberflächennahen Grundwasser

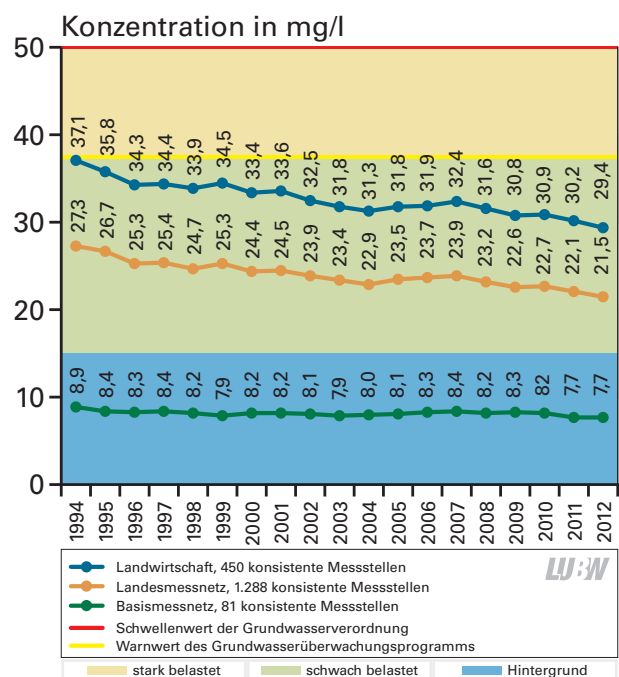


Abbildung 5: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich im Herbst beobachtete Messstellengruppen - sowohl innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten (Gesamtsituation); Datenquelle: nur Landesmessstellen

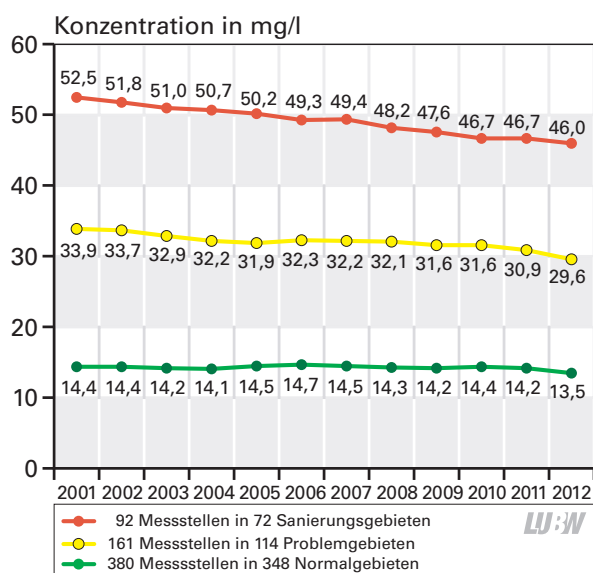


Abbildung 6: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich beobachtete Messstellen in Wasserschutzgebieten (WSG); Datenquelle: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen (nur für die WSG-Einstufung maßgebliche Messstellen)

Sanierungsgebieten betragen die Nitratabnahmen gegenüber 2001 im Mittel 6,5 mg/l. In den Problemgebieten und in den gering belasteten Normalgebieten sind seit 2001 Abnahmen um 4,3 mg/l bzw. 0,9 mg/l zu beobachten. Auch gegenüber dem Vorjahr haben die Konzentrationen abgenommen. In

den Sanierungs- und Problemgebieten hat sich die Nitratbelastung seit 2001 um 12 bis 13 % verringert. Bei den Normalgebieten gibt es eine leichte Abnahme gegenüber 2001 um 6 %.

Pflanzenschutzmittel (PSM) und deren Metabolite (Abbauprodukte)

Im Bereich PSM wurden 2012 nur einige Sonderuntersuchungen durchgeführt, da wegen der im Jahr 2013 anstehenden Gefährdungseinstufung für die Wasserrahmenrichtlinie 2012 etwa 800 zusätzliche Messstellen auf Nitrat untersucht wurden. So wurden 30 möglichst nur durch Landwirtschaft beeinflusste Messstellen ausgewählt und auf Glyphosat und sein Abbauprodukt AMPA untersucht. Alle Ergebnisse lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l. Daraus lässt sich ableiten, dass Glyphosat bei ordnungsgemäßer Anwendung in der Landwirtschaft keine Verfrachtung in das Grundwasser erwarten lässt.

Weiterhin wurden 321 Messstellen auf bisher noch nicht gemessene „Nichtrelevante Metaboliten“ (nrM) untersucht. Darunter versteht man Abbauprodukte, die keine pestizide Wirkung und kein human- und ökotoxikologisches Potenzial mehr haben. In diesem Fall handelte es sich um die nrM der

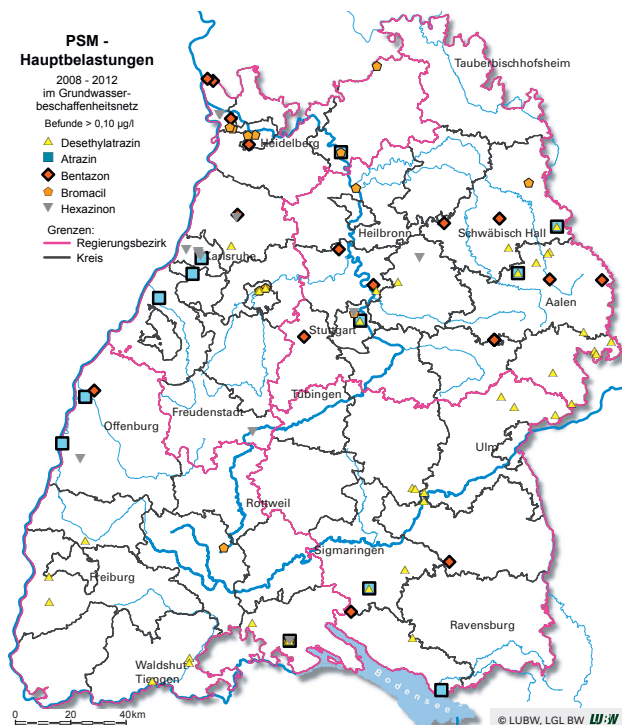


Abbildung 7: PSM-Hauptbelastungen: 1 Metabolit und 4 PSM-Wirkstoffe mit Befunden über dem Schwellenwert der Grundwasserverordnung von 0,1 µg/l. Datengrundlage: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Überschreitungswert aus dem Zeitraum 2008 bis 2012 (Datenbankabfrage 04/2013)

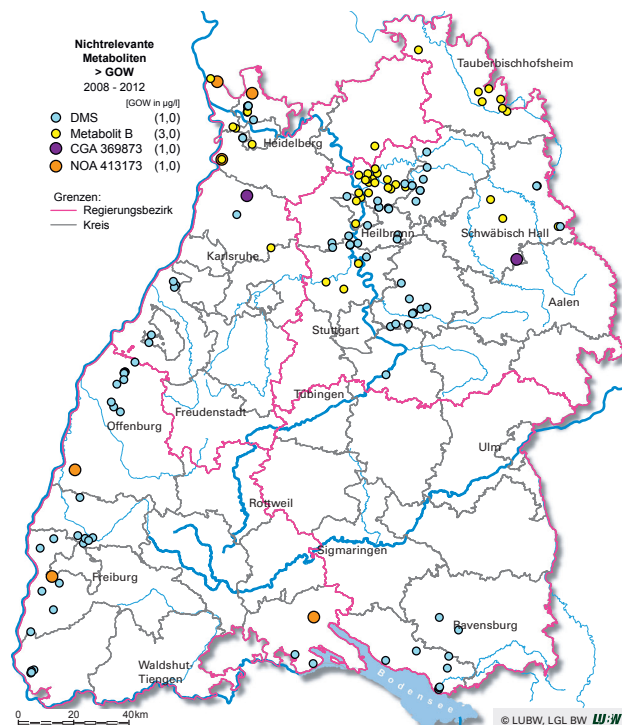


Abbildung 8: Konzentrationsverteilung der nichtrelevanten Metaboliten mit Überschreitungen des Gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW), Datengrundlage: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen; pro Messstelle jeweils der neueste Überschreitungswert aus dem Zeitraum 2008 bis 2012 (Datenabfrage 04/2013)

Fungizide Benalaxyl-M, Azoxystrobin und Picoxystrobin. Bis auf zwei Befunde von 0,06 und 0,1 µg/l lagen alle Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l. Zur Beschreibung der Gesamtsituation der PSM wurden die Daten von 52 häufig gemessenen Substanzen im Zeitraum 2008 bis 2012 an bis zu 3.823 Messstellen ausgewertet:

- 29 Substanzen werden an keiner einzigen Messstelle gefunden, darunter 14 zugelassene, 14 nicht mehr zugelassene Wirkstoffe und 1 Metabolit
- Positive Befunde in Konzentrationen unter dem Schwellenwert von 0,1 µg/l liegen von 6 zugelassenen Stoffen vor
- Überschreitungen des Werts 0,1 µg/l an bis zu 1 % der Messstellen werden durch 17 Stoffe verursacht (8 zugelassene und 6 nicht mehr zugelassene Wirkstoffe sowie 3 Metaboliten). Die meisten Überschreitungen treten beim Desethylatrazin (38 = 1,0 %) auf. Es folgen Bentazon (18 = 0,5 %) Bromacil (14 = 0,4%) und Atrazin und Hexazinon (je 12 = 0,3 %). Bei den anderen Substanzen wird der Schwellenwert nur in Einzelfällen überschritten

Zur Beschreibung der Gesamtsituation bei den „Nichtrelevanten Metaboliten“ wurden die Daten von 52 nrM an bis zu 2.717 Messstellen im Zeitraum 2008-2012 ausgewertet. Hinsichtlich der Abstufung der Belastung ergibt sich ein ähnliches Bild wie in den vergangenen Jahren. Zieht man zur Bewertung die

für Trinkwasser abgeleiteten GOW (Gesundheitlichen Orientierungswerte) von Umweltbundesamt / Bundesinstitut für Risikobewertung heran, stammt die mit Abstand höchste Belastung von den Metaboliten DMS (3,2 % > GOW) und Desphenylchloridazon (1,8 % > GOW). Dann folgen der Metolachlor-Metabolit NOA 413173 und der Dimethachlormetabolit CGA 369873, deren GOW nur an 0,7 bzw. 0,2 % der Messstellen überschritten war. Bei vier nrM lag die Überschreitungsquote bei 0,1 %. Weitere 17 nrM konnten zwar nachgewiesen werden, ihre Maximalwerte lagen jedoch weit unter den GOW. Dennoch ist auch bei diesen Substanzen aus dem Vorsorgeprinzip heraus eine weitere Verringerung der Konzentrationen im Grundwasser anzustreben. Die vorhandenen Belastungen, insbesondere durch DMS und Desphenylchloridazon, werden in den nächsten Jahren weiter verfolgt.

Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

Die Messungen der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) wurden von 2010 bis 2012 über drei Jahre verteilt im Gesamtmessnetz der LUBW durchgeführt. Beim Parameter „Summe LHKW“, d.h. der Summe aus Tri- und Tetrachlorethen lagen an 31,2 % der Messstellen positive Befunde über der Bestimmungsgrenze von 0,0001 mg/l vor. Der Schwellenwert der Grundwasserverordnung von 0,01 mg/l wurde an 4,5 % der Messstellen überschritten. Die höchsten Belastungen sind an Messstellen im Einflussbereich von

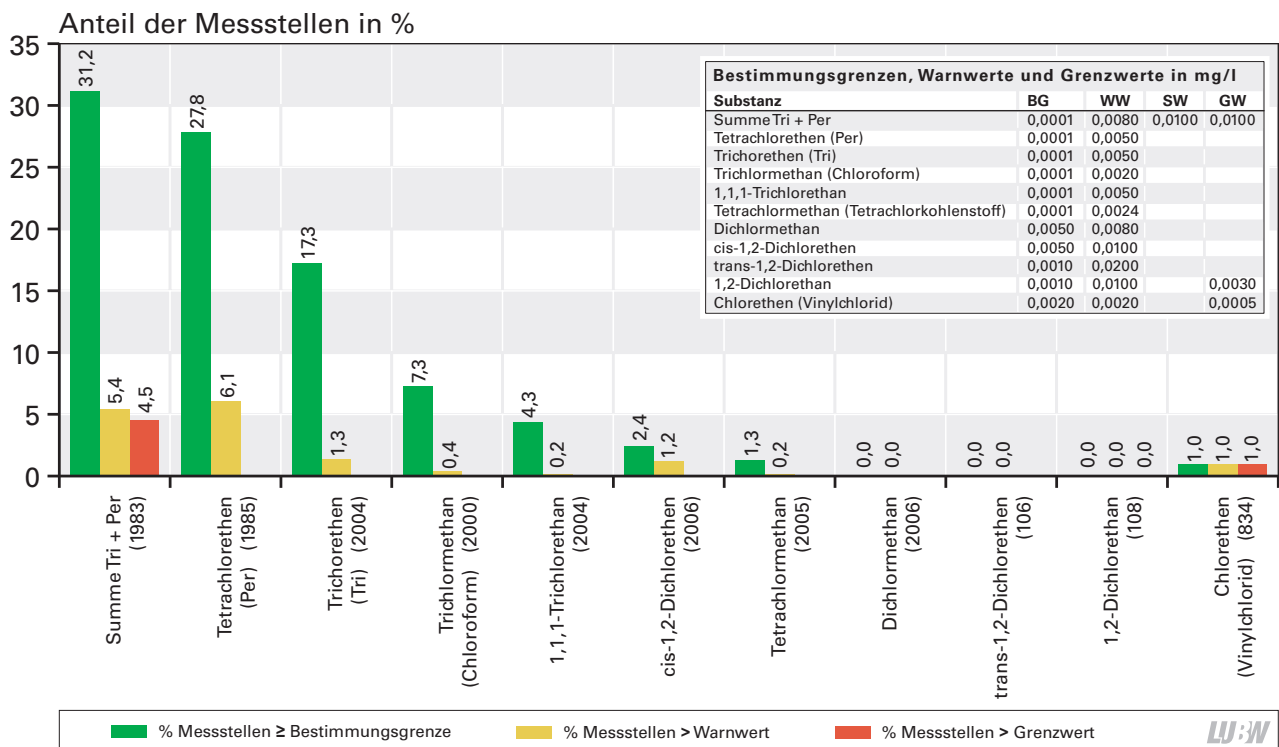


Abbildung 9: Überschreitungshäufigkeiten LHKW 2010 – 2012, in Klammer jeweils die Zahl der untersuchten Messstellen

Siedlung und Industrie zu finden, wobei sich die Verursacher meist eindeutig zuordnen lassen. Die Schwerpunkte der LHKW-Belastung liegen in städtischen Ballungsräumen wie Stuttgart, Pforzheim, Raum Mannheim/Heidelberg sowie in Städten, in denen die metallverarbeitende Industrie eine lange Tradition hat. Dies sind beispielsweise Reutlingen, Villingen-Schwenningen, Heidenheim, Schwäbisch Gmünd, Lahr. Dort liegen auch zahlreiche LHKW-Altlasten.

Die Konzentrationen an diesen höher mit LHKW belasteten Messstellen sind landesweit in den letzten 20 Jahren zurückgegangen. Die am häufigsten gefundenen Einzelstoffe sind Tetrachlorethen (Per) und Trichlorethen (Tri) mit jeweils zweistelligen Nachweisquoten bei einer Bestimmungsgrenze von 0,0001 mg/l (Abbildung 9). Mehr als die Hälfte der Tetrachlorethen-Befunde und mehr als Dreiviertel der Trichlorethen-Befunde liegen im unteren Konzentrationsbereich von 0,0001 bis 0,001 mg/l. Sie stellen also mehr oder weniger eine „diffuse“ Hintergrundbelastung dar, die sich auch über die Jahre nur wenig geändert hat. Deutlich geringer ist die Belastung mit anderen LHKW wie beispielsweise Trichlormethan (Chloroform), 1,1,1-Trichlorethan oder Tetrachlormethan.

Hinweis:

Diese Kurzfassung basiert auf dem ausführlichen Fachbericht „Grundwasserüberwachungsprogramm - Ergebnisse der Beprobung 2012“, Reihe Grundwasserschutz Bd. 47, 2013.

Weitere organische Spurenstoffe

Die Belastung des Grundwassers mit **BTEX-Aromaten** ist insgesamt gering. Bei den rund 2000 im Zeitraum 2010 - 2012 untersuchten Messstellen wurden nur in wenigen Einzelfällen erhöhte positive Befunde gemessen.

Bei der Untersuchung auf die Benzinzusatzstoffe **MTBE** und **ETBE** im Grundwasser von 2010 - 2012 wurden vergleichsweise wenige positive Befunde über der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l festgestellt: Bei MTBE an 4,5 % der Messstellen, bei ETBE an 1,7 %. Nur zwei Proben (0,07 %) lagen mit ihrem MTBE-Gehalt über dem Geringfügigkeitsschwellenwert der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser von 15 µg/l. Seit der letzten Beprobungskampagne 2007 - 2009 nahm die Belastung sowohl nach Messstellenanteil als auch nach Höhe der Konzentrationen ab. Erhöhte Belastungen lassen sich nahezu immer eindeutig Verursachern zuordnen.

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. 48, kostenlos) und der ausführliche Fachbericht (Bd. 47, 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. 48, 2013)
STAND	Juli 2013, 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.

