





Grundwasserschutz 39

Grundwasser-Überwachungsprogramm

 Ergebnisse der Beprobung 2008 – Kurzbericht

 Jahresdatenkatalog 1999 – 2008



Baden-Württemberg

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe
BEARBEITUNG UND REDAKTION	Referat 42 - Grundwasser, Baggerseen LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
BEZUG	Diese Kurzfassung mit Jahresdatenkatalog (Bd. 39, kostenlos) und der ausführliche Fachbericht (Bd. 38, Preis 15,- Euro) sind erhältlich bei der Verlagsauslieferung der LUBW, JVA Mannheim - Druckerei, Herzogenriedstraße 111, 68169 Mannheim bibliothek@lubw.bwl.de sowie als Download unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de
ISSN	1437-0131 (Reihe Grundwasserschutz Bd. 39, 2009)
STAND	Juli 2009, 1. Auflage
DRUCK	NINO Druck GmbH, 67435 Neustadt

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



Zusammenfassung

Im Mittel sind die Grundwasserstände und Quellschüttungen im Jahr 2008 insgesamt niedriger als im Vorjahr und entsprechen langjährig mittleren Verhältnissen. Die starken Frühjahrsniederschläge haben landesweit steile Anstiege der Grundwasservorräte auf überdurchschnittliches Niveau bewirkt. Der weitere Jahresverlauf entspricht den vieljährigen Werten.

Nitrat stellt die Hauptbelastung des Grundwassers in der Fläche dar. An jeder neunten Messstelle wird eine Überschreitung des Grenzwerts der Trinkwasserverordnung bzw. der Qualitätsnorm der Grundwasserrichtlinie festgestellt.

Das von 2004 auf 2005 bis 2007 aufgrund des extremen Trockenjahres 2003 beachtlich angestiegene Belastungsniveau hat sich in 2008 in allen Belastungsklassen und allen Teilmessnetzen durchweg erheblich erniedrigt.

Die Belastungssituation 2008 entspricht in etwa der der Jahre 2003/2004, dem bis damals niedrigsten Nitratbelastungsniveau im Trockenjahr 2003 und dem Folgejahr. Die Werte liegen ferner auch unterhalb der Mittelwerte der 1990er Jahre.

Der seit 1994 festgestellte fallende Trend setzt sich 2008 erfreulicherweise nach den Unterbrechungen in den Jahren 2005 bis 2007 aufgrund des extremen Trockenjahres 2003 weiter fort. Der landesweit festgestellte Nitratbelastungsanstieg von 2004 auf 2005 bis 2007 war innerhalb der Wasserschutzgebiete deutlich geringer ausgefallen als außerhalb.

In den Nitratsanierungsgebieten, in welchen der Nitratanstieg aufgrund des Trockenjahres 2003 nur im Jahr 2007 zu beobachten war, hat sich die Nitratbelastung 2008 erheblich verringert. Auch in den Problemgebieten sind Verbesserungen erkennbar.

Das Monitoring der Pflanzenschutzmittel ist im Landesmessnetz seit rund 20 Jahren etabliert. Dadurch konnten diejenigen Stoffe identifiziert werden, die für das Grundwasser und die Trinkwasserversorgung ein Problem darstellen. Insgesamt gesehen hat sich die Belastung mit Pflanzenschutzmitteln und deren Abbauprodukten in Baden-Württemberg in den letzten Jahren ständig verringert. Derzeit stehen die in den letzten Jahren aufgetretenen Metaboliten von bereits länger auf dem Markt befindlichen Wirkstoffen im Blickpunkt des Interesses. Diese Untersuchungen werden fortgesetzt und ausgeweitet.

Das natürliche und anthropogen verstärkte Versauerungsproblem mit niedrigen pH-Werten unterhalb des Grenzwerts der Trinkwasserverordnung existiert nach wie vor in Gebieten mit weichen Wässern im Schwarzwald und Odenwald. Gegenüber den 1990er Jahren ist eine eindeutige Situationsverbesserung eingetreten.

In regenreichen Zeiten sinken die pH-Werte nicht mehr so oft und nicht mehr so tief ab wie in den 1990er Jahren. Dauerhafte, versauerungsbedingte Überschreitungen des Aluminiumgrenzwertes der Trinkwasserverordnung können von 1992 bis 2008 lokal an nur neun Messstellen des Landesmessnetzes im Schwarzwald und Odenwald beobachtet werden. Dabei sind hauptsächlich Buntsandsteingebiete betroffen.

Die insbesondere industriell und landwirtschaftlich verursachten Belastungen des Grundwassers geben trotz deutlicher Verbesserungen der Situation mit Nitrat, organischen Spurenstoffen und Pflanzenschutzmitteln weiterhin Anlass zur Besorgnis. Daher sind die bereits eingeleiteten Schutzmaßnahmen, die Sanierung der Abwasseranlagen bzw. die Einführung von nicht umweltgefährdenden Ersatzstoffen in der Industrie weiter zu verfolgen bzw. zu verbessern.

Das Grundwassermessnetz

Die Situation bei der Grundwassermenge wurde anhand der Daten von 360 Trendmessstellen ermittelt.

Die Grundwasserbeschaffenheit hat die LUBW im Herbst 2008 an insgesamt 1.891 Messstellen des Landesmessnetzes untersucht. Diese Messstellen sind auf verschiedene Teilmessnetze aufgeteilt. An diesen Messstellen hat die LUBW im Jahr 2008 schwerpunktmäßig die landwirtschaftstypischen Parameter wie Nitrat und ausgewählte Pflanzenschutzmittel untersucht.

Die Wasserversorgungswirtschaft Baden-Württembergs stellte 3.700 Nitrat-Daten von 1.572 Messstellen in Wasserschutzgebieten als Kooperationsbeitrag zur Verfügung. Zu 412 Messstellen wurden die vereinbarten Analysen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) und deren Abbauprodukte übermittelt. Diese Kooperations-Messstellen liegen ebenfalls alle in Wasserschutzgebieten.

Die Grundwassermenge

Zum Jahresende 2007 bewegten sich die Grundwasserstände und Quellschüttungen in vielen Gegenden im oberen Normalbereich. Diese überdurchschnittlichen Verhältnisse hielten bis in den Mai 2008 an. Die Grundwasservorräte waren anschließend witterungsbedingt rückläufig und pendelten sich im weiteren Jahresverlauf auf ein durchschnittliches Niveau ein. Zum Jahresende 2008 entsprachen die Grundwasserstände und Quellschüttungen den vieljährigen Mittelwerten. Die Jahresmittelwerte der Quellschüttungen entsprechen weitgehend mittleren Verhältnissen.

Die starken Frühjahrsniederschläge haben landesweit ansteigende Grundwasservorräte auf ein deutlich überdurchschnittliches Niveau bewirkt. Der weitere Jahresverlauf entsprach den vieljährigen Verhältnissen (Abb. 1 und 2).

2008 waren die Jahressummen der Niederschläge mit 94 % leicht unterdurchschnittlich (Abb. 1). Die Lysimeterbeobachtungen dokumentieren die erwartungsgemäße Grundwasserneubildung aus Niederschlägen im Winterhalbjahr 2007/2008 (Abb. 2). Die unterdurchschnittlichen Nieder-

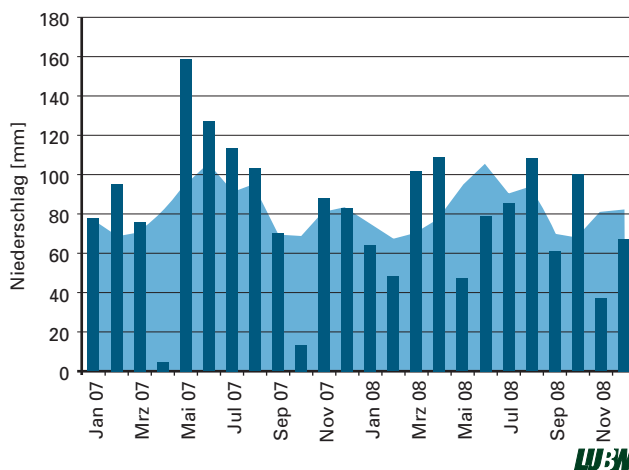


Abb. 1: Monatliche Flächenmittel des Niederschlags (Balken) für Baden - Württemberg 2007 bis 2008. Die blau hinterlegte Kurve stellt die von 1961 bis 1990 langjährig berechneten mittleren Monatsniederschlags-summen dar.

schläge im Monat Februar haben kurzzeitige Abnahmen der Sickerrate und der Grundwasserstände bewirkt, sind aber durch die starken März- und Aprilniederschläge kompensiert worden (Abb. 2).

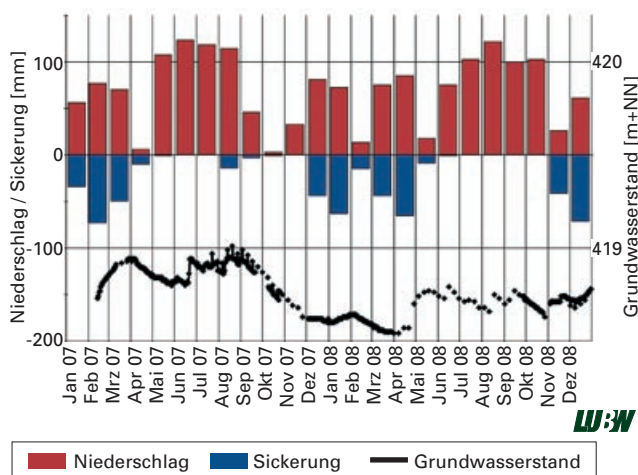


Abb. 2: Monatliche Niederschläge, Sickerungen und Grundwasserstände am Lysimeter Rielasingen (Singener Becken) 2007 - 2008.

Unterdurchschnittliche Niederschläge in Mai und Juni haben Rückgänge der Versickerungen im Sommer und dadurch rückläufige Grundwasserstände verursacht.

Im Mittel bewegen sich die Grundwasserstände und Quellschüttungen im Jahr 2008 auf insgesamt niedrigerem Niveau als im Vorjahr und entsprechen langjährig mittleren Verhältnissen. Die Jahresgänge der Sickerwassermengen entsprechen 2008 in etwa der erwartungsgemäßen Dynamik.

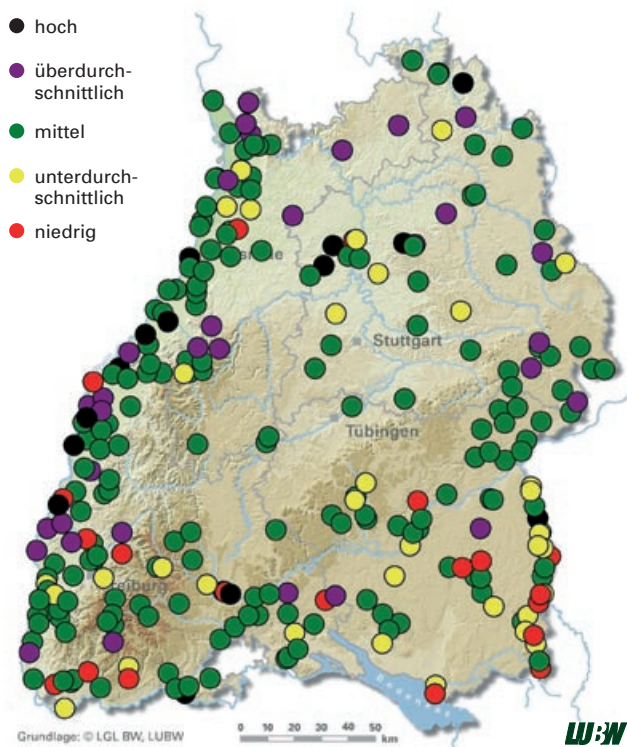


Abb. 3: Mittlere Grundwasserverhältnisse 2008.

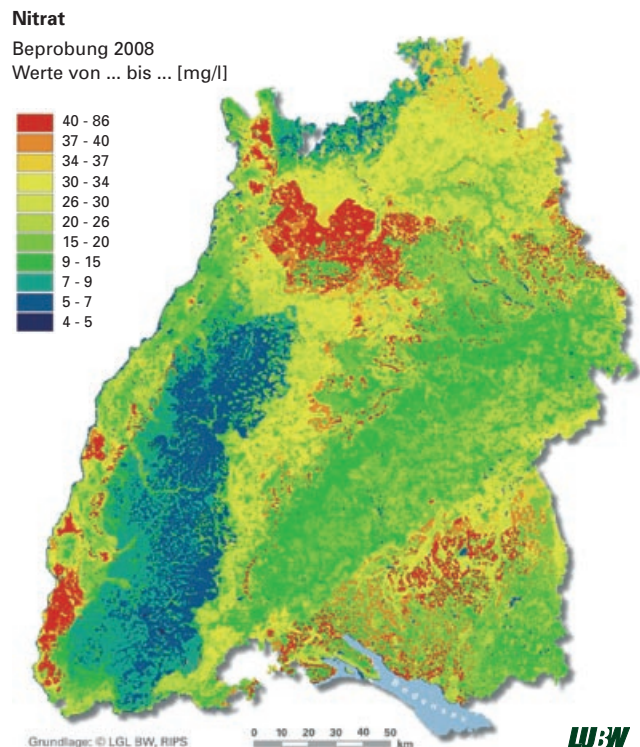


Abb. 4: Nitratgehalte 2008 im oberflächennahen Grundwasser

In Abb. 3 kennzeichnen rot und gelb markierte Messstellen Bereiche, in denen der für 2008 berechnete Grundwasserstand unterhalb des Mittels aus den letzten 20 Jahren liegt.

Trendberechnungen zeigen, dass die kurzfristige Entwicklung (10 Jahre) - insbesondere im Rheineinzugsgebiet - insgesamt rückläufig ist. Die mittelfristige Entwicklung (20 Jahre) ist unauffällig und die langfristige Entwicklung (50 Jahre) ist ausgeglichen.

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 vierzehn Jahren erfreulicherweise zu einer Abnahme der Nitratbelastung geführt, jedoch ist die Belastung in Teilen des Landes nach wie vor hoch.

Der Nitrat-Warnwert des Grundwasserüberwachungs-

programms von 40 mg/l wird an jeder sechsten Landesmessstelle überschritten, der Grenzwert der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) bzw. die Qualitätsnorm der Grundwasserrichtlinie von 50 mg/l an jeder neunten Landesmessstelle.

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

Bei der kurzfristigen Nitrat-Entwicklung über ein Jahr ist das landesweite Mittel um beachtliche 1,1 mg/l gesunken.

An 56 % der Landesmessstellen sind Abnahmen, an 36 % Zunahmen festzustellen.

Nachdem von 2004 auf 2005 bis 2007 die mittlere Belastung in vielen Belastungsklassen aufgrund der Nachwirkungen des Trockenjahres 2003 deutlich gestiegen war, sind 2008 in allen Belastungsklassen und allen Teilmessnetzen durchweg nur Abnahmen zu erkennen.

Die mittelfristige Nitrat-Entwicklung seit 1994 an regelmäßig in jedem Jahr im Herbst beprobten Landesmessstellen zeigt, dass sich der seit 15 Jahren festgestellte fallende Trend nach den Unterbrechungen in den Jahren 2005 bis 2007 weiter fortsetzt (Abb. 5). Schon in den Jahren 1997, 1999 und 2001 gab es kurzfristige Konzentrationsanstiege.

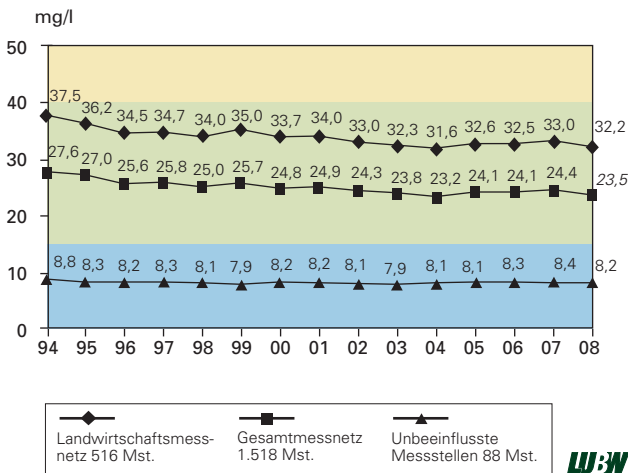


Abb. 5: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich im Herbst beobachtete Messstellengruppen - sowohl innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten (Gesamtsituation); Datenquelle: nur Landesmessstellen.

Die Belastungssituation 2008 entspricht in etwa dem der Jahre 2003/2004, dem bis damals niedrigsten Belastungsniveau.

Insgesamt hat die mittlere Nitratkonzentration im gesamten Landesmessnetz von 1994 bis 2008 um etwa 15,0 % abgenommen.

NITRATBELASTUNG IN WASSERSCHUTZGEBIETEN

Erfreulich war in den letzten Jahren, dass der trockenheitsbedingte beachtliche Anstieg von 2004 auf 2005 bis 2007 innerhalb der Wasserschutzgebiete deutlich geringer ausgefallen war als außerhalb (Abb. 6). Dies unterstreicht die

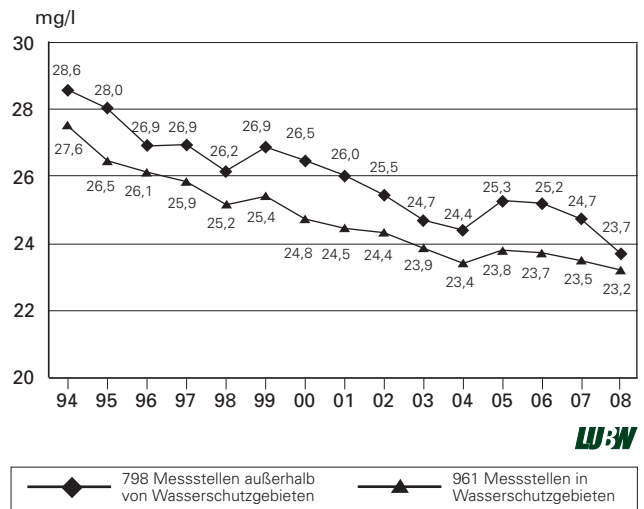


Abb. 6: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich beobachtete Messstellengruppen - getrennt nach der Lage der Messstellen innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten (WSG); Datenquelle: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen

Richtigkeit der ergriffenen umweltpolitischen Lenkungsmaßnahmen durch die SchALVO besonders in den hoch belasteten Problem- und Sanierungsgebieten.

Nachdem in den hoch belasteten Sanierungsgebieten entgegen der landesweiten Trendumkehr 2005 und 2006 der Nitratgehalt in den letzten Jahren - mit Ausnahme 2007 - weiter abgenommen hatte, ist im Jahr 2008 eine weitere und beachtliche Abnahme um 1 mg/l zu beobachten (Abb. 7).

In den Problem- und Normalgebieten sind gegenüber dem Vorjahr leichte Abnahmen festzustellen.

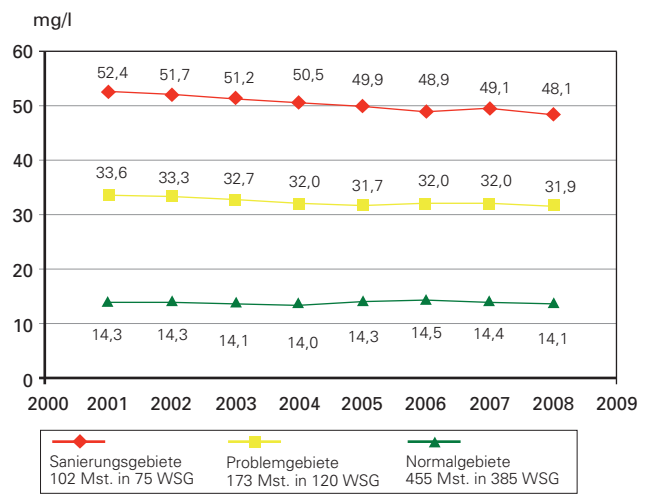


Abb. 7: Mittelfristige Trends der mittleren Nitratkonzentrationen für jährlich beobachtete Messstellen (Mst.) in Wasserschutzgebieten (WSG); Datenquelle: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen (nur für die WSG-Einstufung maßgebliche Messstellen).

Die mittelfristigen Trendbeobachtungen zur Nitratentwicklung von 2001 auf 2008 in den nach der Nitratbelastungssituation von 2001 klassifizierten Wasserschutzgebieten zeigen im Vergleich von 2008 zu 2001 in allen drei Nitratklassen Abnahmen.

Die Nitratabnahmen betragen im Mittel 1,7 mg/l in den Problemgebieten und 4,3 mg/l in den Sanierungsgebieten (Abb. 7). In den gering belasteten Normalgebieten gibt es mit einer mittleren Abnahme von 0,2 mg/l keine wesentliche Veränderung.

PFLANZENSCHUTZMITTEL (PSM) UND DEREN METABOLITE (ABBAUPRODUKTE)

Das Messprogramm Pflanzenschutzmittel wurde ab 2007 auf einen Vierjahresturnus umgestellt, so dass künftig pro Jahr nur noch 25 % des Messnetzes beprobt wird. Bei der Herbstbeprobung 2008 wurden an rund 560 Messstellen die persistenten Triazine und deren Metaboliten sowie die wichtigsten Phenylharnstoffe und Phenoxyalkancarbonsäuren untersucht.

Von den 26 untersuchten Wirkstoffen und Metaboliten waren 10 ohne Befund. An 461 Messstellen lagen die Konzentrationen unter 0,05 µg/l. 121 Messstellen waren mit einem bis maximal sieben Wirkstoffen bzw. Metaboliten in Konzentrationen von jeweils mehr als 0,05 µg/l belastet, davon war an 50 Messstellen die Qualitätsnorm der Grundwasserrichtlinie bzw. der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 0,1 µg/l überschritten. Die meisten Überschreitungen betrafen den Metaboliten Desethylatrazin und den seit 1990 nicht mehr zugelassenen Wirkstoff Bromacil.

Zur Beschreibung der Gesamtsituation wurden die PSM-Daten von 94 häufig gemessenen Wirkstoffen und 5 Metaboliten im Zeitraum 1999 bis 2008 an 100 bis 4.669 Messstellen ausgewertet:

- 43 Substanzen wurden an keiner einzigen Messstelle gefunden, darunter 12 zugelassene und 30 nicht mehr zugelassene Wirkstoffe sowie 1 Metabolit.
- Positive Befunde in Konzentrationen unter dem Wert 0,1 µg/l lagen von 36 Stoffen vor (14 zugelassene und 21 nicht mehr zugelassene Wirkstoffe sowie 1 Metabolit).

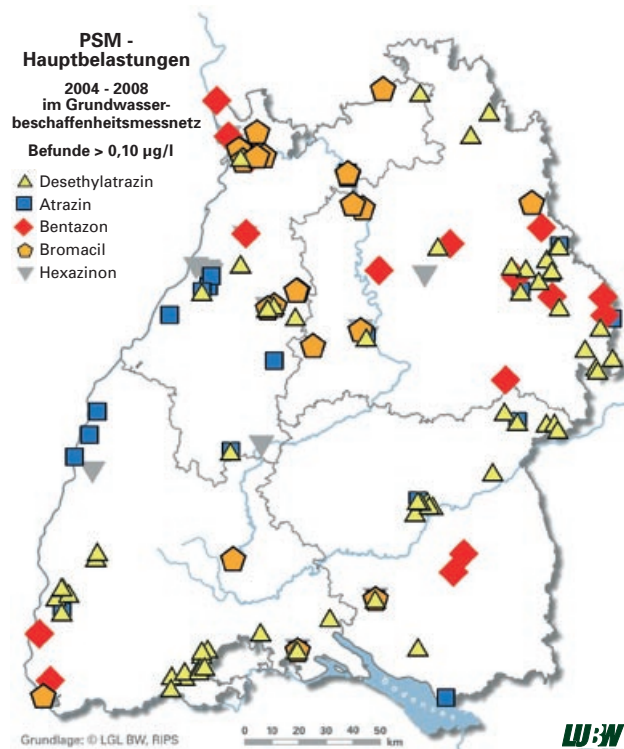


Abb. 8: PSM-Hauptbelastung: 4 PSM-Wirkstoffe und 1 Metabolit an 128 Messstellen mit Befunden über dem Grenzwert von TrinkwV / der Qualitätsnorm der Grundwasserrichtlinie von 0,1 µg/l. Datengrundlage: Landesmessstellen und Kooperationsmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen: pro Messstelle jeweils der aktuellste Messwert aus dem Zeitraum 2004 bis 2008.

- Überschreitungen des Werts 0,1 µg/l an bis zu 1 % der Messstellen werden durch 21 Stoffe verursacht (12 zugelassene und 7 nicht mehr zugelassene Wirkstoffe sowie 2 Metaboliten).
- Die meisten Überschreitungen des Werts 0,1 µg/l werden durch den Metaboliten Desethylatrazin an 2,4 % der Messstellen hervorgerufen.

Im Oktober 2008 wurden die Untersuchungen auf Metaboliten an 238 Messstellen fortgesetzt. Insgesamt wurden 16 Wirkstoffe und 28 Metaboliten gemessen. Die Wirkstoffe selbst wurden nicht oder nur vereinzelt nachgewiesen. Bei den Metaboliten ist die Abstufung der Belastung im Ergebnis ähnlich den Beprobungen 2006 / 2007, was diejenigen Substanzen betrifft, die bei beiden Messkampagnen untersucht wurden.

Die mit Abstand höchste Belastung stammt von den Metaboliten des Wirkstoffs Chloridazon und von DMS, dem Metaboliten des Wirkstoffs Tolyfluanid. Für Tolyfluanid-haltige Mittel ist die Zulassung entweder widerrufen und sie ruht. Danach folgen die Metaboliten von Metolachlor, Metazachlor und Dimethachlor (Abb. 9).

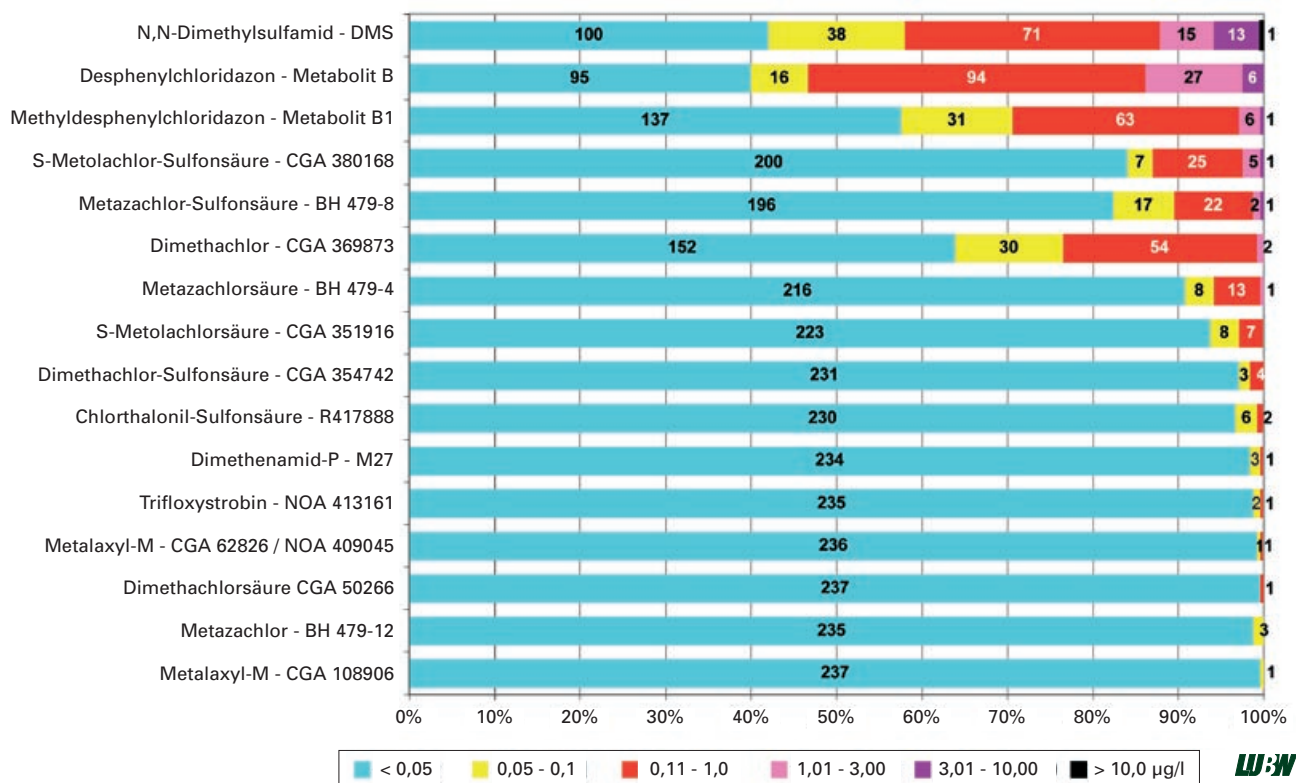


Abb. 9: Konzentrationsverteilung der Positivbefunde PSM-Metabolite, jeweils 238 Messstellen, Beprobung Oktober 2008.

Das Umweltbundesamt hat zusammen mit dem Bundesinstitut für Risikobewertung für zahlreiche dieser im Sinne des Pflanzenschutzrechts „nicht relevanten“ Metaboliten gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für Trinkwasser veröffentlicht. GOW wurden für eine dauerhaft tolerierbare Aufnahme aus Trinkwasser abgeleitet. Zieht man die genannten GOW von 3 bzw. 1 µg/l als Vergleichsmaßstab für das Grundwasser heran, so ist die Überschreitungshäufigkeit im Falle von DMS an 12,2 % der Messstellen am höchsten. Danach folgen mit großem Abstand die

Metaboliten von Chloridazon und die Sulfonsäuren von Metolachlor und Metazachlor mit 2,5 bzw. 0,4 %. Bei weiteren acht Metaboliten, für die GOW festgesetzt wurden, werden diese bei weitem nicht erreicht.

VERSAUERUNG

Niedrige pH-Werte unterhalb des Grenzwertes der TrinkwV von pH 6,5 werden nach wie vor in Gebieten mit weichen Wässern im Schwarzwald und Odenwald gemessen (Abb. 11). Das landesweite pH-Minimum beträgt 4,9. Im Gesamtmessnetz wird im Herbst 2008 der Grenzwert an 7,5% der Messstellen unterschritten.

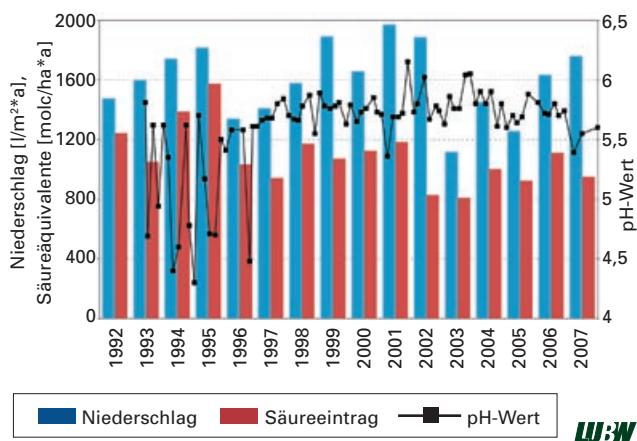


Abb. 10: Entwicklung des pH-Werts an einer Quelle im Nordschwarzwald, Niederschlagsverteilung und Säureeintrag (Nitrat, Sulfat) im Schwarzwald.

Bei der Quell- und Grundwasserversauerung ist gegenüber den 1990er Jahren eine eindeutige Situationsverbesserung eingetreten. In regenreichen Jahren oder Perioden sinken die pH-Werte nicht mehr so oft und nicht mehr so tief ab wie in den 1990er Jahren (Abb. 10).

Von 194 Quellen, bei denen zumindest einmal ein pH-Wert kleiner 6,5 gemessen wurde, zeigen die Minima der pH-Werte an 35 % der Quellen zwischen 1994-1996 und 2005-2007 eine Zunahme um mehr als 0,2 pH-Einheiten (Abb. 12).

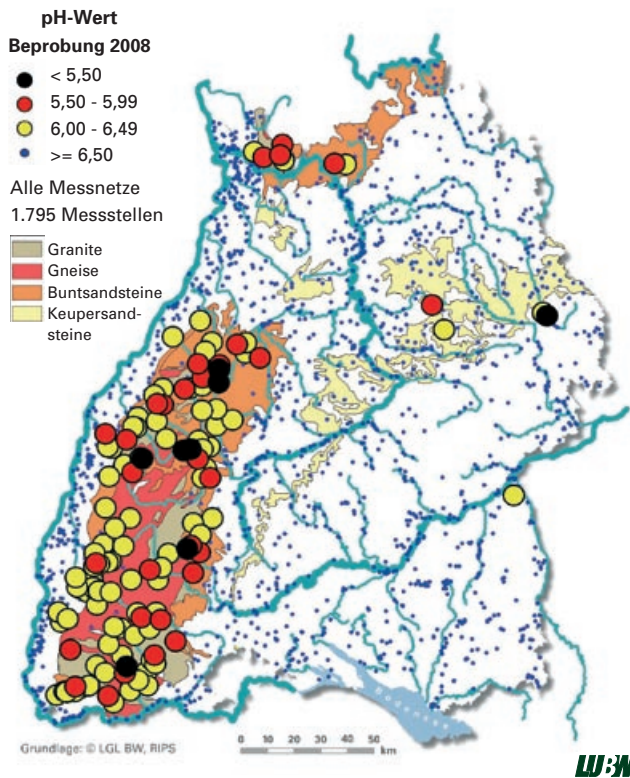


Abb. 11: pH-Werte 2008

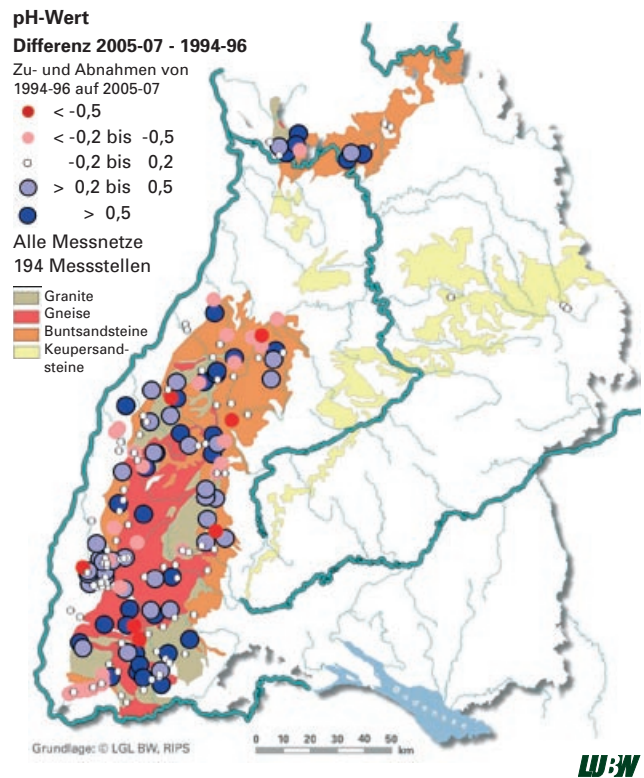


Abb. 12: Differenzen der niedrigsten pH-Werte in den Zeiträumen 2005-2007 gegenüber 1994-1996

19 % der Quellen weisen eine entsprechende Abnahme auf. An 46 % der Quellen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Somit überwiegen die Verbesserungen.

Dauerhafte versauerungsbedingte Überschreitungen des Aluminiumgrenzwertes der TrinkwV von 0,2 mg/l können von 1992 bis 2008 lokal an nur neun Messstellen im Schwarzwald und Odenwald beobachtet werden. Dabei sind hauptsächlich Buntsandsteingebiete betroffen.

Hinweis: Diese Kurzfassung basiert auf dem ausführlichen Fachbericht „Grundwasserüberwachungsprogramm Ergebnisse der Beprobung 2008“, Reihe Grundwasserschutz Bd. 38, 2009.

Der Jahresdatenkatalog Grundwasser

Der Jahresdatenkatalog Grundwasser enthält ausgewählte physikalisch-chemische Messwerte, Grundwasserstandsdaten und Quellschüttungen der Jahre 1999 bis 2008 aus dem Teil des Grundwassermessnetzes des Landes, der von der LUBW betrieben wird.

Weitere Messdaten können beim jeweils zuständigen Regierungspräsidium oder Landratsamt/Stadtkreis vorliegen. Auch lassen sich Grundwasserstände und Quellschüttungen über das Internetportal der LUBW abrufen. Diese Messwerte werden unter:

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>

„Infodienste – Daten- und Kartendienst der LUBW“ bereitgestellt.

Die vorhandenen Daten können in unterschiedlicher Weise selektiert und dargestellt werden. Tabellarische Zusam-

menstellungen der Messwerte und Diagramme lassen sich flexibel erstellen:

- Selektion nach Messwertart
- Zeitraumselektion
- Messstellenselektion alternativ über Listenauswahl oder Karte
- Kenngrößenauswahl
- Darstellung der selektierten Messwerte als Tabelle und Diagramm

Konzipiert wurde das Programm als webfähige Anwendung, die auch als Einzelplatzinstallation lokal installiert und ohne Netzanbindung betrieben werden kann. Hierzu wird auf dem Zielsystem ein Webserver installiert, der die Anwendung für einen Webclient wie den Microsoft Internet Explorer oder Mozilla Firefox Browser bereitstellt.

SYSTEMVORAUSSETZUNGEN


Die Mindestvoraussetzungen sind:

- 1 GHz 32-Bit (x86)-Prozessor
- 512 MB Arbeitsspeicher
- Festplatte mit mindestens 1 GB freiem Speicherplatz
- Windows 2000 Betriebssystem
- Firefox Version 2

Empfohlene Systemvoraussetzungen:

- 2 GHz 32-Bit (x86)-Prozessor
- 1 GB Arbeitsspeicher
- Festplatte mit mindestens 1 GB freiem Speicherplatz
- Windows XP Service Pack 2 oder 3, 32-Bit oder Windows Vista 32-Bit Betriebssystem
- Internet Explorer 8 oder Firefox Version 3

Die vollständige Installationsanleitung ist als PDF-Datei auf der CD vorhanden.



Die CD mit dem Jahresdatenkatlog
ist in der gedruckten Version enthalten.
Bezugsquelle siehe Impressum.

