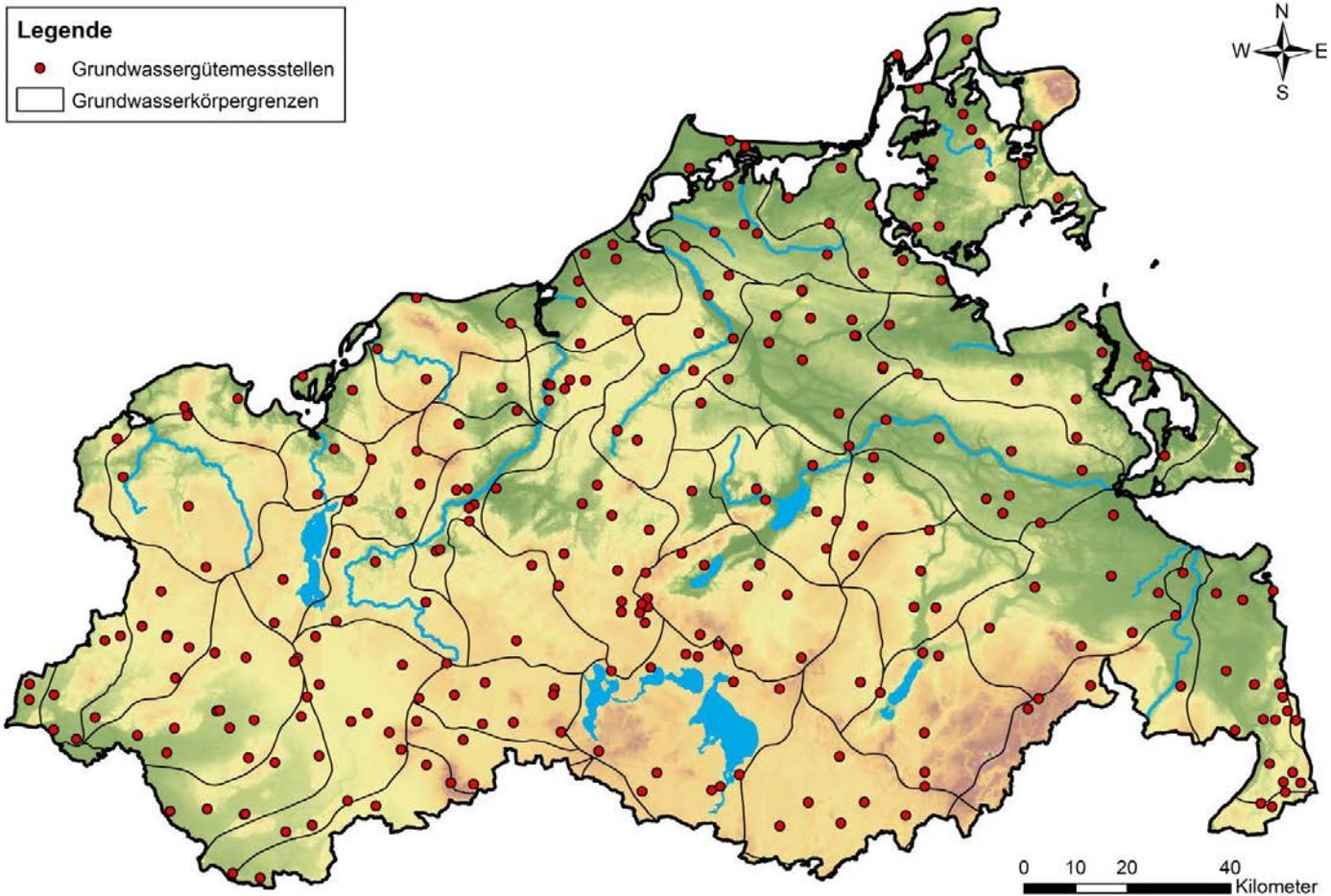


# Berichte zur Gewässergüte



## Das Landesmessnetz zur Güteüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern

Untersuchungsergebnisse 2007-2013 und Bewertung des chemischen Zustandes gemäß Grundwasserverordnung (GrwV)

**Mecklenburg  
Vorpommern** 

Landesamt für Umwelt,  
Naturschutz und Geologie

## IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)  
Goldberger Straße 12, 18273 Güstrow  
Telefon 03843 – 777-0, Fax 03843 – 777-106  
<http://www.lung.mv-regierung.de>

Bearbeiter: Dr. Alexander Bachor, B.Sc. Marie Junge, Dipl.-Chem. Gabriele Lemke,  
Dr. Beate Schwerdtfeger, Dipl.-Ing. (FH) Stefanie Prange,  
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Evert und Dipl.-Geogr. Eckhard Kohlhas

Zu zitieren als:

Das Landesmessnetz zur Güteüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern –  
Untersuchungsergebnisse 2007-2013 und Bewertung des chemischen Zustandes –, Hrsg.: Landesamt für Umwelt,  
Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (2015)

Titelbild: Messnetz zur Güteüberwachung der Grundwasserkörper in M-V (Stand: 2013)

ISSN: 2196-422X

Einzelpreis: kostenlos zum Download unter: [http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/wasser/gewaesserguete/gewaesserguete\\_schadstoffe.htm](http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/wasser/gewaesserguete/gewaesserguete_schadstoffe.htm)

Güstrow im November 2015

Diese Publikation wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg – Vorpommern herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten und Helfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwandt werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwandt werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden kann. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist.

# **Das Landesmessnetz zur Güteüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern**

## **Untersuchungsergebnisse 2007-2013 und Bewertung des chemischen Zustandes gemäß Grundwasserverordnung (GrwV)**

**Bericht des**

**Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie**

**Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)**

**Direktor: Dr. Harald Stegemann**

**Bearbeiter:**

**Dr. Alexander Bachor, B.Sc. Marie Junge, Dipl.-Chem. Gabriele Lemke,  
Dr. Beate Schwerdtfeger, Dipl.-Ing. (FH) Stefanie Prange, Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Evert  
und Dipl.-Geogr. Eckhard Kohlhas**

**Güstrow im November 2015**



## Inhalt

<b>1. Vorbemerkungen</b> .....	1
<b>2. Gesetzliche Grundlagen</b> .....	2
<b>3. Untersuchungsumfang und Analytik</b> .....	5
3.1 Messnetze .....	5
3.2 Messprogramme und Datenbasis .....	7
3.3 Probenahme und Analytik .....	8
<b>4. Methodik der Auswertung</b> .....	9
<b>5. Untersuchungsergebnisse</b> .....	10
5.1 Nitrat .....	10
5.2 Ammonium .....	15
5.3 Orthophosphat.....	22
5.4 Sulfat .....	22
5.5 Chlorid.....	23
5.6 Cadmium, Blei, Quecksilber, Arsen und Uran .....	25
5.7 Trichlorethen und Tetrachlorethen .....	30
5.8 PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite .....	31
5.9 Nicht relevante PSM-Metabolite .....	39
5.10 Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel und Süßstoffe .....	43
5.11 Zusammenfassende Bewertung der Untersuchungsergebnisse .....	47
<b>6. Chemische Zustandsbewertung der Grundwasserkörper in M-V</b> ...	51
<b>7. Fazit und Ausblick</b> .....	52
<b>8. Literaturverzeichnis</b> .....	56



## 1. Vorbemerkungen

Der Schutz des Grundwassers ist ein hohes Gut; stellt Grundwasser doch die Hauptquelle für die Trinkwassergewinnung dar. So erfolgt die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung Deutschlands zu rund 70 % aus Grundwasser (BMU / UBA 2008). In Mecklenburg-Vorpommern (M-V) liegt dieser Anteil bei 85 % (Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder).

Die natürliche Grundwasserbeschaffenheit wird im Wesentlichen durch die Interaktion zwischen Gesteinsschichten und Wasser gesteuert. Die vorwiegend eiszeitlichen Sedimente des Untergrundes von M-V bieten ein nur wenig wasserlösliches Stoffinventar, sodass das Grundwasser von Natur aus nur gering mineralisiert und damit für den menschlichen Genuss sehr geeignet ist. Da das Grundwasser aus versickerndem Niederschlag entsteht, tragen auch die atmosphärische Deposition und Stoffeinträge aus den durchsickerten Böden zur chemischen Zusammensetzung bei. Eine wichtige Rolle spielt hierbei der Sauerstoff, der durch seine oxidierende Wirkung Stoffe aus dem Feststoffgerüst lösen kann. Bei der weiteren Passage durch den Untergrund verändert sich daher mit zunehmender Tiefe die Beschaffenheit des Grundwassers.

Mit Süßwasser gefüllte Grundwasserleitersysteme sind in M-V regional sehr unterschiedlich verbreitet. Im Südwesten des Landes reichen die Süßwasservorkommen lokal in Tiefen bis zu 400 m, während in Vorpommern die Basis der Süßwasser führenden Schichten z. T. unter 30 m liegt. In größeren Tiefen findet sich ausschließlich Salzwasser.

Das zur Trinkwasserversorgung genutzte Grundwasser muss den menschlichen Ansprüchen genügen, die Beschaffenheit hat die in der Trinkwasserverordnung (TRINKWV 2011) vorgegebenen Bestimmungen einzuhalten. Die Wassergewinnung zu Trinkwasserzwecken konzentriert sich daher auf Grundwasserleiter in bestimmten Tiefenlagen, in denen die natürliche Beschaffenheit den Bestimmungen genügt und auch langfristig keine Veränderungen zu erwarten sind.

Das Landesmessnetz des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) dagegen hat die Aufgabe, das gesamte Spektrum der Beschaffenheit zu beobachten mit dem Ziel, Veränderungen zu erkennen und damit als Frühwarnsystem für anthropogene Belastungen zu fungieren. Insbesondere die Intensivierung der Landnutzung durch die Landwirtschaft nach dem 2. Weltkrieg hat zu einem deutlichen Anstieg von Stoffeinträgen in das Grundwasser geführt. Die Messstellen des Landesmessnetzes sind daher – im Gegensatz zu den Trinkwasserbrunnen – bevorzugt in oberflächennahen Grundwasserleitern verfiltert. Die Wasserbeschaffenheit des Grundwassers der Trinkwasserbrunnen wird durch die Wasserversorgungsunternehmen (WVU) untersucht. Die bei den WVU vorliegenden Rohwasserdaten sind gemäß „Rohwassererlass“ (LU 2011) dem LUNG zur Verfügung zu stellen und sollen bei zukünftigen Bewertungen berücksichtigt werden.

Qualitative Grundwasseruntersuchungen werden seit mehreren Jahrzehnten durch die Umweltbehörden des Landes durchgeführt. Diese Untersuchungen wurden in den letzten Jahren auf der Grundlage neuer gesetzlicher Regelungen, die in der Messnetzkonzeption 2010-2015 des LUNG eingeflossen sind, deutlich intensiviert. Das Landesmessnetz zur Güteüberwachung des LUNG dient der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

## 2. Gesetzliche Grundlagen

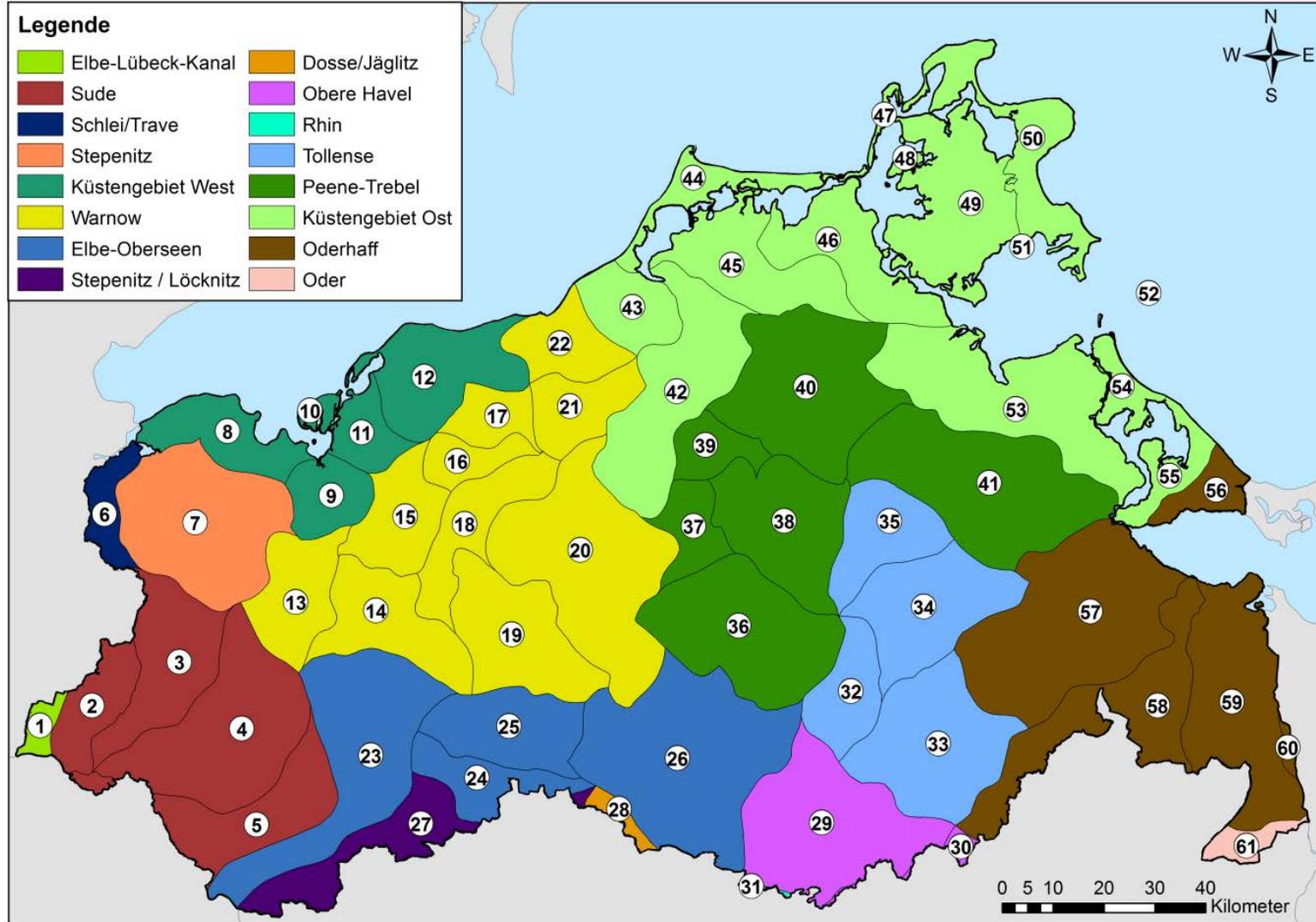
Aktuelle Grundlage für die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit und die chemische Zustandsbewertung ist die Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 09.11.2010 (Grundwasserverordnung – GrwV). Die GrwV dient der nationalen Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 (Wasserrahmenrichtlinie - WRRL), der Richtlinie 2006/118/EG vom 12.12.2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Grundwasser-Tochtrichtlinie – GWTR 2006), die am 16.01.2007 als Tochtrichtlinie der WRRL in Kraft getreten ist, sowie der Richtlinie 2009/90/EG vom 31.07.2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der WRRL. In den Paragraphen 5, 6 und 7 der GrwV ist festgelegt, wie die Beurteilung, die Ermittlung und die Einstufung des chemischen Zustandes des Grundwassers zu erfolgen hat. Gemäß den Maßgaben der WRRL konzentriert sich die Überwachung vorrangig auf den oberen zusammenhängenden Grundwasserleiter.

Mit der Richtlinie 2000/60/EG (WRRL 2000) wurde ein umfassender Rechtsrahmen für den Gewässerschutz in Europa geschaffen. Die WRRL fordert den Erhalt und die Entwicklung eines guten chemischen Zustandes des Grundwassers innerhalb eines eng vorgegebenen Zeitrahmens. Gemäß dieser Richtlinie wurden in M-V insgesamt 61 Grundwasserkörper (GWK) ausgewiesen, die in 16 verschiedene Bearbeitungsgebiete unterteilt wurden (**Abb. 2-1**).

Für 53 dieser GWK ist alleinig das Land M-V für die Zustandseinschätzung verantwortlich. Die Flächengrößen dieser GWK variieren zwischen 0,64 km<sup>2</sup> für den GWK WP\_KO\_13 (Nr. 52 in **Abb. 2-1**) auf der Greifswalder Oie im Bearbeitungsgebiet Küste Ost und 1.079 km<sup>2</sup> für den GWK MEL\_EO\_4 (Nr. 26 in **Abb. 2-1**) im Bearbeitungsgebiet Elbe-Oberseen.

Für die restlichen acht GWK, die sich nur anteilig im Landesgebiet befinden, erfolgt eine abgestimmte Bewertung mit den angrenzenden Bundesländern Schleswig-Holstein (SH) und Brandenburg (BB), die für die Bewertung der GWK federführend verantwortlich sind.

Die Abkürzungen und Namen der in **Abbildung 2-1** dargestellten Grundwasserkörper sowie das für die Zustandseinschätzung zuständige Bundesland sind in **Tabelle 2-1** aufgeführt.



**Abb. 2-1:** Grundwasserkörper in M-V; Erläuterung zur Nummerierung der GWK siehe **Tab. 2-1**

**Tab. 2-1:** Grundwasserkörper (GWK) bzw. GWK-Teilgebiete mit Flächengrößen, Name des Bearbeitungsgebiets und zuständigem Bundesland in M-V

Nr.	GWK-Nr.	Flächengröße in km <sup>2</sup>	Name Bearbeitungsgebiet	Zuständiges Bundesland
1	EI19	Anteil M-V: 59,08	Elbe-Lübeck-Kanal	SH
2	MEL_SU_1	233,58	Sude	M-V
3	MEL_SU_2	455,97		
4	MEL_SU_3	782,51		
5	MEL_SU_4	443,53		
6	ST17	Anteil M-V: 136,16		
7	ST_SP_1	771,13	Stepenitz	M-V
8	WP_KW_1	292,18	Küstengebiet West	M-V
9	WP_KW_2	208,47		
10	WP_KW_5	164,10		
11	WP_KW_3	460,27		
12	WP_KW_4	36,02		
13	WP_WA_1	338,76		
14	WP_WA_2	420,75		
15	WP_WA_3	312,27		
16	WP_WA_7	143,78		
17	WP_WA_8	163,85		
18	WP_WA_4	329,07		
19	WP_WA_5	522,04		
20	WP_WA_6	959,76		
21	WP_WA_9	251,20		
22	WP_WA_10	253,94		
23	MEL_EO_1	813,62	Elbe-Oberseen	M-V
24	MEL_EO_3	225,58		
25	MEL_EO_2	399,42		
26	MEL_EO_4	1079,17		
27	MEL_SL_1	Anteil M-V: 342,51	Stepenitz/Löcknitz	BB
28	HAV_DJ_1	Anteil M-V: 47,83	Dosse/Jäglitz	BB
29	HAV_OH_4	761,85	Obere Havel	M-V
30	HAV_OH_3	Anteil M-V: 28,30		BB
31	HAV_RH_1	Anteil M-V: 6,23	Rhin	BB
32	WP_TO_2	264,94	Tollense	M-V
33	WP_TO_1	662,36		
34	WP_TO_4	529,72		
35	WP_TO_3	329,06		
36	WP_PT_1	729,63	Peene-Trebel	M-V
37	WP_PT_2	183,71		
38	WP_PT_3	548,73		
39	WP_PT_4	158,83		
40	WP_PT_5	795,66		
41	WP_PT_6	911,60		
42	WP_KO_1	684,38	Küstengebiet Ost	M-V
43	WP_KO_14	245,02		
44	WP_KO_2	171,80		
45	WP_KO_3	443,71		
46	WP_KO_4	418,91		
47	WP_KO_11	18,34		
48	WP_KO_7	19,78		
49	WP_KO_9	598,14		
50	WP_KO_10	375,18		
51	WP_KO_8	1,39		
52	WP_KO_13	0,64		
53	WP_KO_5	810,13		
54	WP_KO_12	104,32		
55	WP_KO_6	147,26		
56	ODR_OF_4	127,97	Oderhaff	M-V
57	ODR_OF_1	1040,93		BB
58	ODR_OF_2	Anteil M-V: 568,96		
59	ODR_OF_3	695,45		M-V
60	ODR_OF_3a	19,17		
61	ODR_OD_1	Anteil M-V: 80,57		Oder

### 3. Untersuchungsumfang und Analytik

Die mengenmäßige und qualitative Überwachung des Grundwassers erfolgt in M-V auf der Grundlage eines Gewässerüberwachungserlasses, der jährlich fortgeschrieben wird (aktueller Erlass des LU vom 17.02.2015, LU 2015). Mit diesem Erlass werden die Messnetze zur mengenmäßigen Erfassung des Grundwassers und die Messnetze bzw. Messprogramme zur Erfassung der Grundwasserbeschaffenheit festgelegt. Die Umsetzung der Überwachungsprogramme erfolgt hauptverantwortlich durch das LUNG. In diese landesspezifischen Regelungen fließen die gesetzlichen Vorgaben durch die EU-WRRL und deren Umsetzung auf nationaler Ebene durch die Grundwasserverordnung ein.

#### 3.1 Messnetze

Die hydrogeologisch begründete Auswahl von Messstellen zur Ausweisung eines Messnetzes war Gegenstand eines Projektes, das in den Jahren 2005 und 2006 im Auftrag des LUNG durchgeführt wurde (FUGRO & HYDOR 2006). Grundlage der Arbeiten waren die Ergebnisse einer zuvor anhand von Archivdaten durchgeführten Regionalisierung von charakteristischen Parametern der diffusen Grundwasserbelastung (u. a. durch Nitrat, Ammonium, Chlorid und Sulfat), in deren Ergebnis zunächst ein landesweiter räumlicher Überblick über potenzielle Belastungsgebiete ausgewiesen wurde (HYDOR 2005). Die Belastungsgebiete wurden einer eingehenden Analyse unter naturräumlichen, hydrogeologischen, wasserwirtschaftlichen und nutzungsspezifischen Aspekten unterzogen. Im Ergebnis dieser Bewertung erfolgte eine Eingruppierung der Belastungsgebiete mit Prioritätsstufen und die Festlegung von Messstellen für das Monitoring. Im Zuge der Zustandseinstufung der GWK wurde die Belastungskulisse aktualisiert (HYDOR 2008).

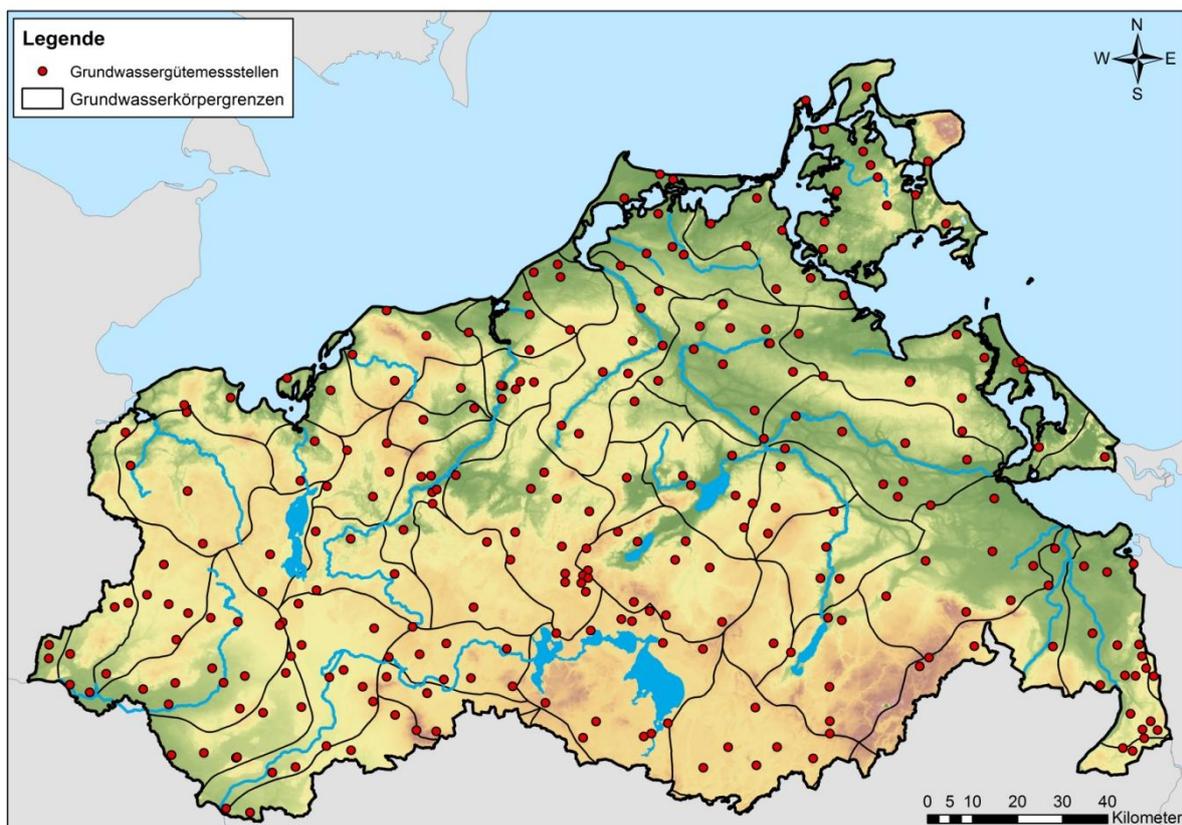
Das vom LUNG betriebene Messnetz zur Überwachung der Beschaffenheit des Grundwassers besteht aus repräsentativen Grundwasser-Messstellen (GW-Messstellen), an denen der chemische Zustand festgestellt werden kann. Im Zeitraum 2007 bis 2013 wurden an 354 GW-Messstellen in M-V chemische Untersuchungen durchgeführt. Davon wurden 341 Messstellen in die Auswertungen einbezogen (**ANLAGE 1**). Nicht berücksichtigt wurden einige Wirtschaftsbrunnen (WB) sowie GW-Messstellen, die bauliche Mängel aufwiesen.

Das GW-Messnetz setzt sich aus einem Überblicksmessnetz und einem operativen Messnetz zusammen. Das **Überblicksmessnetz** soll Auskunft über die natürliche und weitgehend unbeeinflusste Qualität des Grundwassers geben. Es umfasst Messstellen in allen Teufenhorizonten des Hauptgrundwasserleiters außerhalb von Belastungsgebieten, die einmal jährlich im Herbst beprobt werden. Das **operative** Messnetz hingegen dient dazu, das Verhalten und die Trends der für die Gefährdung maßgeblichen Schadstoffe im Grundwasser sowie signifikante Stoffeinträge in das Grundwasser zu beobachten. Hierfür wurden repräsentative Messstellen in Belastungsräumen ausgewählt, die zweimal jährlich im Frühjahr und im Herbst beprobt werden. Diese GW-Messstellen sind überwiegend in oberflächennahen Grundwasserleitern verfiltert und sollen anthropogene Einflüsse widerspiegeln. Die operative

Überwachung muss geeignet sein, die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Zielerreichung („guter chemischer Zustand“) zu belegen.

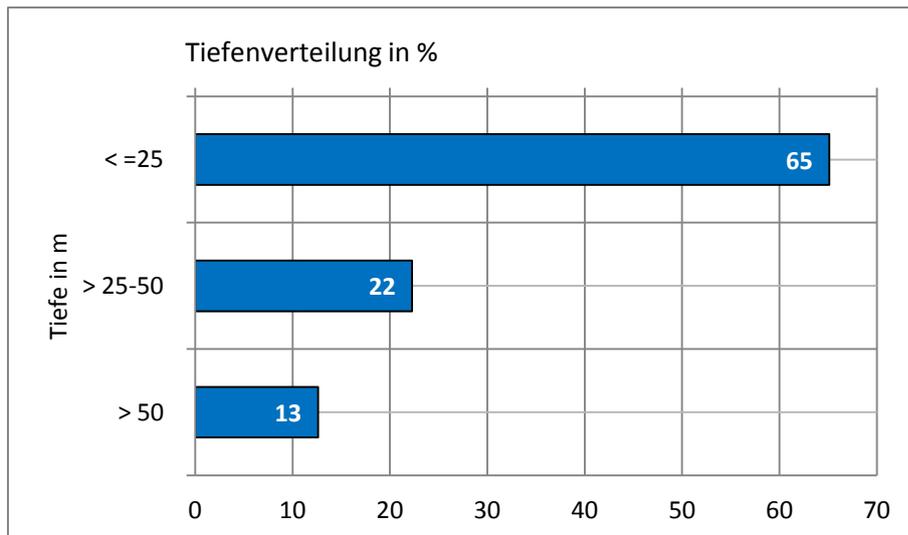
Die im Zeitraum 2007 bis 2013 ausgewerteten GW-Messstellen sind der **ANLAGE 1** und der **Abbildung 3.1-1** zu entnehmen. An einigen Standorten befinden sich mehrere Messstellen in unterschiedlicher Tiefe. Die Messstellenabdeckung der einzelnen GWK ist recht unterschiedlich. Die Anzahl der Gütemessstellen pro GWK reicht von einer Messstelle bis maximal 21. Geringe Messstellendichten weisen beispielsweise die GWK auf den Inseln Poel und Hiddensee aber auch die küstennahen Gebiete Nordwestmecklenburgs auf. Hier bedecken mächtige Geschiebemergel einen tiefliegenden Grundwasserleiter (GWL); ein oberflächennaher GWL ist kaum ausgebildet. Überwiegend weisen die GWK aber zwischen 6 und 21 GW-Messstellen auf, wovon die meisten im oberen GWL verfiltert sind.

Die Weiterentwicklung und Optimierung des Landesmessnetzes Grundwassergüte ist eine dauerhafte Aufgabe. Der Messstellenneubau ist in den nächsten Jahren verstärkt auf Bereiche geringer Messnetzdicke zu konzentrieren.



**Abb. 3.1-1:** Messnetz zur Güteüberwachung der GWK in M-V (Zeitraum 2007-2013)

Etwa zwei Drittel der 341 ausgewerteten Messstellen repräsentieren den oberen GWL, d. h. die Tiefe der Filteroberkante (FOK) lag an diesen Messstellen zwischen wenigen Metern bis 25 m unter Geländeoberkante. Rund 22 % der Grundwasserproben wurden aus Messstellen gewonnen, deren FOK zwischen 25 und 50 m unter Gelände liegt. Tiefe GWL - dies sind solche, die über 50 m unter Gelände liegen - wurden an rund 13 % der Messstellen untersucht. Die Tiefenverteilung der GW-Messstellen in M-V zeigt **Abbildung 3.1-2**.



**Abb. 3.1-2:** Tiefenverteilung der GW-Messstellen in M-V (Zeitraum 2007-2013)

### 3.2 Messprogramme und Datenbasis

Zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit werden mehrere Messprogramme durchgeführt. Zu unterscheiden ist zwischen **Vor-Ort-Parametern**, die bei der Probenahme erfasst werden und solchen, die im Labor bestimmt werden. Neben den Vor-Ort-Parametern gehört die Analyse der Hauptanionen und Hauptkationen, der anorganischen Spurenelemente, einer Vielzahl von Schwermetallen und der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffe zum derzeitigen **Grundmessprogramm (ANLAGE 2a)**. Alle Messgrößen des GMP werden generell an allen GW-Messstellen bestimmt, wobei die Laborparameter in der Abteilung „Umweltanalytik und Strahlenschutz“ des LUNG untersucht werden. Im Zeitraum 2007-2013 wurden in M-V jährlich zwischen 214 und 270 GW-Messstellen untersucht.

Neben den Grundparametern fanden Untersuchungen auf **Pflanzenschutzmittel (PSM)** statt (**ANLAGE 2b**). Diese Untersuchungen wurden an akkreditierte Fremdlabore vergeben. Das Messprogramm für die PSM-Wirkstoffe und Metabolite beschränkt sich auf ausgewählte Messstellen. Im Berichtszeitraum war dies an 74 bis 144 GW-Messstellen der Fall. Die Auswahl der PSM-Wirkstoffe bzw. Metabolite wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit und der Nachverfolgung der Eintragspfade in Anlehnung an das Messprogramm für die Überwachung der Oberflächengewässer festgelegt. Dabei wurden insbesondere häufig im Oberflächenwasser nachgewiesene Stoffe berücksichtigt. Weiterhin erfolgte ein Abgleich mit den PSM-Berichten der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) über die im Grundwasser analysierten Wirkstoffe und Metabolite. Aber auch Erkenntnisse des Umweltbundesamtes (UBA) sowie des Bundesministeriums für Verbraucherschutz (BVL) über Lysimeteruntersuchungen und Schlussfolgerungen über das Versickerungsverhalten flossen in die Auswahl der Untersuchungsparameter ein. Ebenso wurde ein Abgleich mit den in den Anbaukulturen zum Einsatz kommenden PSM in M-V durchgeführt.

Ab 2011 wurden erstmalig im Grundwasser in M-V **Arzneimittel**untersuchungen durchgeführt. Diese fanden an den GW-Messstellen statt, die auch auf PSM analysiert wurden. Insgesamt wurden im Betrachtungszeitraum an über 150 GW-Messstellen Arznei-, Röntgenkontrastmittel

und Süßstoffe bestimmt (**ANLAGE 2c**). Die Untersuchungen wurden wie die PSM an akkreditierte Fremdlabore vergeben.

### 3.3 Probenahme und Analytik

#### **Probenahme**

Die Probenahme wurde an fachkundige Dritte vergeben, die ihre Akkreditierung für die Grundwasser-Probenahme im Detail nachweisen mussten. Den Probenehmern wurden detaillierte Unterlagen und Informationen zur Probenahme und zu den Messstellen bereitgestellt.

Die Parameter des chemischen GMP wurden zweimal pro Jahr und die Pflanzenschutz- und Arzneimittel einmal pro Jahr (zumeist in den Frühjahrsmonaten) an den entsprechenden Messstellen erhoben.

#### **Analytik**

Die Analytik der Parameter des GMP erfolgt im Labor des LUNG. Hierbei kamen für die untersuchten Parameter verschiedene Analysemethoden (**ANLAGE 2a**) zur Anwendung.

Die Analytik der PSM-Wirkstoffe und Metabolite wurde an akkreditierte Fremdlabore vergeben, in denen ebenfalls unterschiedliche Analysemethoden zum Einsatz kamen. Insgesamt wurden im Betrachtungszeitraum rund 230 PSM-Wirkstoffe inklusive relevanter und nicht relevanter Metabolite untersucht. Die Empfindlichkeit der Analyseverfahren reichte aus, um Befunde von PSM-Wirkstoffen unterhalb der durch die GrwV festgelegten Schwellenwerte von 0,1 µg/l sicher bestimmen zu können (**ANLAGE 2b**).

Zusätzlich zu den PSM-Wirkstoffen wurden auch einige ihrer Abbauprodukte untersucht. Dies betraf sowohl die relevanten Abbauprodukte der Wirkstoffe Atrazin und Terbutylazin als auch die nicht relevanten Abbauprodukte der Wirkstoffe Glyphosat, Chloridazon, Chlorthalonil, Dimethachlor, Tolyfluanid, Metazachlor und Metolachlor, die ebenfalls im Grundwasser nachgewiesen wurden. Ein PSM-Metabolit wird als relevant für das Grundwasser bezeichnet, wenn er hinsichtlich seiner Wirkung (pestizide Aktivität) vergleichbare Eigenschaften aufweist wie der PSM-Wirkstoff selbst, ein toxisches bzw. ökotoxisches Potenzial besitzt oder andere abhängige Ökosysteme bzw. die Gesundheit von Mensch und Tier gefährdet. Nicht relevante Metabolite haben im Sinne des Pflanzenschutzmittelrechts weder eine definierte pestizide Restaktivität noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial. Aber dennoch können diese Stoffe eine bedeutende, wasserwirtschaftliche Relevanz als Indikatoren für den Einfluss der Landwirtschaft besitzen. Die Datenbasis zu den nicht relevanten Metaboliten ist bundesweit deutlich schlechter als die Datenlage bei den PSM-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten (UBA, BFR 2012).

Neben den PSM wurde das Grundwasser in M-V seit 2011 auch auf Arznei- und Röntgenkontrastmittel untersucht. Zudem wurden künstliche Süßstoffe als Marker für anthropogene Einträge gemessen. Bei der Bestimmung der Arznei- und Süßstoffe kamen die Analyseverfahren DIN 38407-F35 bzw. DIN 38407-F36 zum Einsatz (**ANLAGE 2c**). Die Stoffe wurden dabei mit einer Bestimmungsgrenze von 0,01 µg/l erfasst.

## 4. Methodik der Auswertung

Ausschlaggebend für die Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwassers in M-V sind die sogenannten **Schwellenwerte** (SW), die für die einzelnen Parameter in der GrwV aufgeführt sind (**Tab. 4-1**). Der SW spiegelt eine festgelegte Qualitätsnorm bzw. einen Grenzwert wider, wonach eine spezifische Konzentration eines Schadstoffes oder einer Schadstoffgruppe zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. der Umwelt nicht überschritten werden darf.

**Tab. 4-1:** Schwellenwerte zur Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands laut GrwV

Substanzname	Schwellenwert
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	50 mg/l
Wirkstoffe in PSM und Biozidprodukten einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte <sup>1)</sup>	jeweils 0,1 µg/l insgesamt <sup>2)</sup> 0,5 µg/l
Arsen (As)	10 µg/l
Cadmium (Cd)	0,5 µg/l
Blei (Pb)	10 µg/l
Quecksilber (Hg)	0,2 µg/l
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,5 mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	250 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	240 mg/l
Summe Tri- und Tetrachlorethen	10 µg/l

<sup>1)</sup>Nach dem Pflanzenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.05.1998 (BGBl. I S.971,1527,3512), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 29.07.2009 (BGBl. I S.2542) geändert worden ist, und dem Biozidgesetz vom 20.07.2002 (BGBl. I S.2076), das durch Artikel 2 § 3 Absatz 18 des Gesetzes vom 01.09.2005 (BGBl. I S.2618) geändert worden ist.

<sup>2)</sup>Insgesamt bedeutet die Summe aller einzelnen, bei dem Überwachungsverfahren nachgewiesenen und mengenmäßig bestimmten PSM und Biozide, einschließlich der relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte.

Entsprechend § 6, Absatz 2 der GrwV wird als Prüfwert für die Einhaltung der SW das arithmetische Mittel eines Kalenderjahres herangezogen. Bei der Bewertung anhand des SW nach der GrwV können prinzipiell zwei Fälle im Hinblick auf den guten chemischen Zustand unterschieden werden:

1. Der SW wird an keiner der untersuchten GW-Messstellen in einem GWK überschritten. Dieser GWK befindet sich demnach in einem guten chemischen Zustand.
2. Wird der SW an einer oder mehreren Messstellen in einem GWK überschritten, kann trotzdem ein guter chemischer Zustand des GWK vorliegen. Dies ist dann der Fall, wenn davon ausgegangen werden kann, dass trotz der Überschreitung eines SW keine signifikante Gefährdung der Umwelt vorliegt. Demnach liegt ein guter chemischer Grundwasserzustand vor, wenn die flächenhafte Ausdehnung der Belastung weniger als ein Drittel der gesamten Fläche des GWK beträgt (1/3-Kriterium). Bei Messstellen, an denen die Überschreitung eines SW auf natürliche, nicht anthropogene Einflüsse zurückzuführen ist, werden die SW durch Hintergrundwerte ersetzt. Die zuständige Behörde kann gemäß § 5 der GrwV einen abweichenden SW unter Berücksichtigung des Hintergrundwertes festlegen. In M-V können in einigen Regionen Überschreitungen von SW (insbesondere für Chlorid) auf geogene Hintergrundwerte zurückgeführt werden.

Neben den in **Tabelle 4-1** aufgeführten Parametern wurden auch die Untersuchungsergebnisse für Orthophosphat und Uran sowie für die Arzneistoffe und Süßstoffe ausgewertet.

Uran ist im Grundwasser aufgrund seiner toxischen Wirkung unerwünscht. Für Trinkwasser wird ein Grenzwert von 10 µg/l angegeben (TRINKWV 2011). Erste Auswertungen der Befunde für das seit 2007 im Landesmessprogramm des LUNG enthaltene Uran wurden bereits veröffentlicht (LUNG 2014). Im vorliegenden Bericht werden die Befunde aktualisiert.

Relativ neu sind Untersuchungen zum Vorkommen von Arznei- und Röntgenkontrastmitteln im Grundwasser. Als Tracer für häusliches Abwasser wurden zudem drei Süßstoffe untersucht. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse dieser Stoffklasse erstmalig zusammenfassend vorgestellt.

## 5. Untersuchungsergebnisse

### 5.1 Nitrat

Nitrat zählt zu den Hauptanionen im Grundwasser. Natürliche Grundwässer sind jedoch weitestgehend nitratfrei, d. h. Nitrat wird praktisch nicht nachgewiesen bzw. die nachweisbaren Konzentrationen liegen nahe der Bestimmungsgrenze des analytischen Verfahrens. Der Eintrag von Nitrat in das Grundwasser erfolgt ganz überwiegend durch die landwirtschaftliche Düngung, ein geringer Anteil kann auch auf atmosphärische Deposition von Stickstoff zurückgeführt werden. Nitrat wird in den GWL in M-V vornehmlich durch die Reaktion mit dem von Natur aus im Sediment vorhandenen Pyrit (FeS<sub>2</sub>) abgebaut. Das Abbaupotential nimmt aber bei andauerndem Eintrag ständig ab und kann nicht wieder aufgebaut werden (DVGW 2013). Nitrat wird in tieferen GWL bisher nur sehr selten in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Bei der Mehrzahl der Grundwasser-Messstellen in M-V lagen die Nitratkonzentrationen unterhalb von 2 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Allerdings wiesen 15 bis 20 % der Messstellen Nitratgehalte auf, die über dem Schwellenwert von 50 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> lagen (**Tab. 5.1-1**).

**Tab. 5.1-1:** Anteil nitratarmer und nitratbelasteter GW-Messstellen in M-V

Anteil an GW-Messstellen	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
< 2 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in % (nitratarm)	64	60	64	63	65	68	62
>= 2 mg/l bis <= 50 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in %	19	20	19	20	19	17	20
> 50 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in % (stark nitratbelastet)	17	20	17	18	16	15	18

Der Wert von 50 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ist der Schwellenwert zur Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands gemäß GrwV. Wird dieser Wert in mehr als einem Drittel der Messstellen eines GWK überschritten, muss er in den schlechten chemischen Zustand eingestuft und Maßnahmen zur Verringerung der Nitratbelastung aufgestellt und umgesetzt werden. Dies gilt allerdings nur dann, wenn die von dieser oder mehreren Messstellen repräsentierte Fläche größer als 33 % der Nutzungsfläche (1/3-Kriterium) beträgt. Darüber hinaus gibt die Trinkwasserverordnung einen Grenzwert von 50 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> für den Trinkwassergebrauch an. Wird dieser Wert im Grundwasser überschritten, kann dieses nicht ohne aufwändige Maßnahmen zur Trinkwassergewinnung genutzt werden, d. h. die Trinkwassergewinnung ist beeinträchtigt.

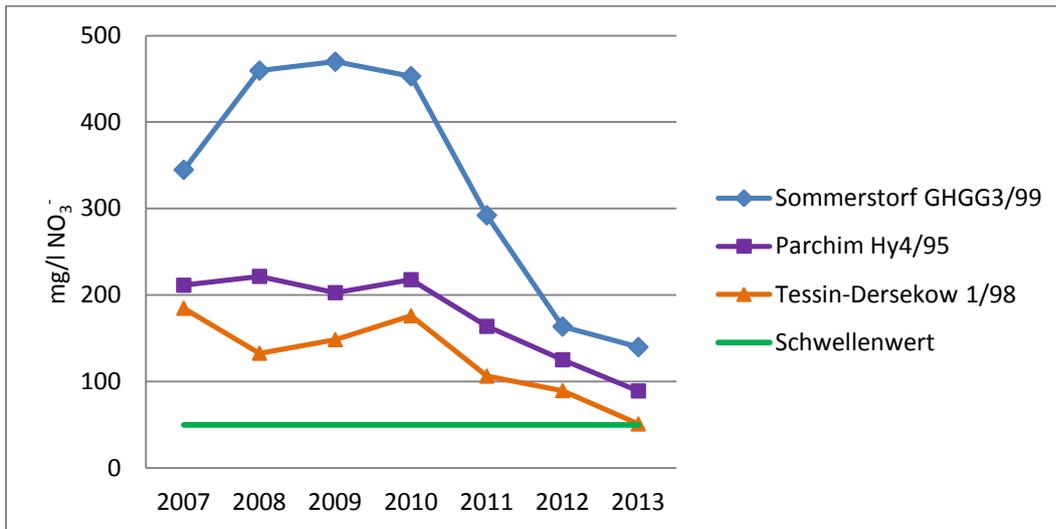
Von den im Zeitraum 2007 bis 2013 ausgewerteten 341 GW-Messstellen in M-V wurde an 41 Messstellen (12 %) eine Überschreitung des Nitrat-Schwellenwertes festgestellt. Von den 222 oberflächennahen Messstellen betraf dies 39 Messstellen, was einem Anteil von 18 % entspricht.

**Tab. 5.1-2:** GW-Messstellen mit mittleren Nitratgehalten > 50 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, geordnet nach Landkreis, Grundwasserkörper-Nummer (GWK-Nr.) und Nitratgehalt

Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
<b>Grundwasser-Messstellen im oberen Grundwasserleiter (Filteroberkante &lt;= 25 m)</b>				
Grebbin OP	MEL_EO_1	LWL-PCH	13,0-15,0	190
Friedrichsruhe OP	MEL_EO_1	LWL-PCH	11,0-13,0	112
Plate Hy1/98	MEL_EO_1	LWL-PCH	16,5-25,5	89
Grebbin UP	MEL_EO_1	LWL-PCH	25,0-27,0	77
Parchim Hy4/95	MEL_EO_2	LWL-PCH	12,0-15,0	176
Altenlinden	MEL_EO_2	LWL-PCH	3,7-5,7	104
Möderitz	MEL_EO_2	LWL-PCH	6,0-9,0	77
Suckow/Parchim	MEL_EO_3	LWL-PCH	6,2-8,2	225
Zarrentin Hy2/94	MEL_SU_1	LWL-PCH	14,0-18,0	154
Gülze OP	MEL_SU_1	LWL-PCH	7,0-9,0	88
Lüttow P2/94	MEL_SU_1	LWL-PCH	3,0-6,0	51
Tessin-Dersekow 1/98	MEL_SU_2	LWL-PCH	4,0-8,0	127
Perdöhl 1/97	MEL_SU_2	LWL-PCH	16,9-18,9	86
Schwerin Süd 123 OPa	MEL_SU_3	LWL-PCH	14,0-16,0	103
Grebs OP alt	MEL_SU_4	LWL-PCH	18,0-20,0	68
Nostorf B8/95	DE_GB_DESH_E119	LWL-PCH	4,0-6,0	91
Holzendorf OP	WP_WA_2	LWL-PCH	14,0-16,0	169
Roggenstorf Hy4/01	ST_SP_1	NWM	9,5-12,5	213
Losten	WP_KW_2	NWM	4,9-7,9	207
Babst Hy3/94	WP_WA_3	NWM	12,0-14,0	143
Warnow OP	WP_WA_4	LRO	5,9-9,9	122
Spoitgendorf 1/98	WP_WA_6	LRO	13,5-19,5	113
Lühburg	WP_PT_4	LRO	17,0-19,0	106
Hinrichshagen	WP_WA_10	HRO	3,5-5,5	53
Sommerstorf GHGG3/99	WP_PT_1	MS	3,2-4,2	332
Liepen P10 (17/74)	WP_PT_1	MS	8,0-10,0	131
Au II Alt Kentzlin	WP_PT_3	MS	4,1-5,1	80
Liepen P12	WP_WA_6	MS	10,0-12,0	68
Bütow OP	MEL_EO_4	MS	18,0-20,0	136
Trent	WP_KO_9	VR	7,0-9,0	108
Poseritz OP	WP_KO_9	VR	9,6-12,6	57
Tilzow	WP_KO_9	VR	4,5-6,5	53
Groß Zetelwitz WB	WP_KO_5	VG	0,0-5,0	100
Demnitz	ODR_OF_1	VG	8,2-10,2	155
Hohenholz OP	ODR_OF_3	VG	13,2-15,2	203
Hohenfelde	ODR_OF_3	VG	23,0-25,0	186
Nadrensee OP	ODR_OF_3	VG	18,0-20,0	160
Plöwen	ODR_OF_3	VG	8,7-10,7	118
Blankensee Dorf	ODR_OF_3	VG	7,0-9,0	84
<b>Grundwasser-Messstellen in tieferen Grundwasserleitern (Filteroberkante &gt; 25 m)</b>				
Thelkow Deponie	WP_KO_1	LRO	33,0-35,0	80
Blowatz-Robertsd. OP	WP_KW_3	NWM	52,0-54,0	62

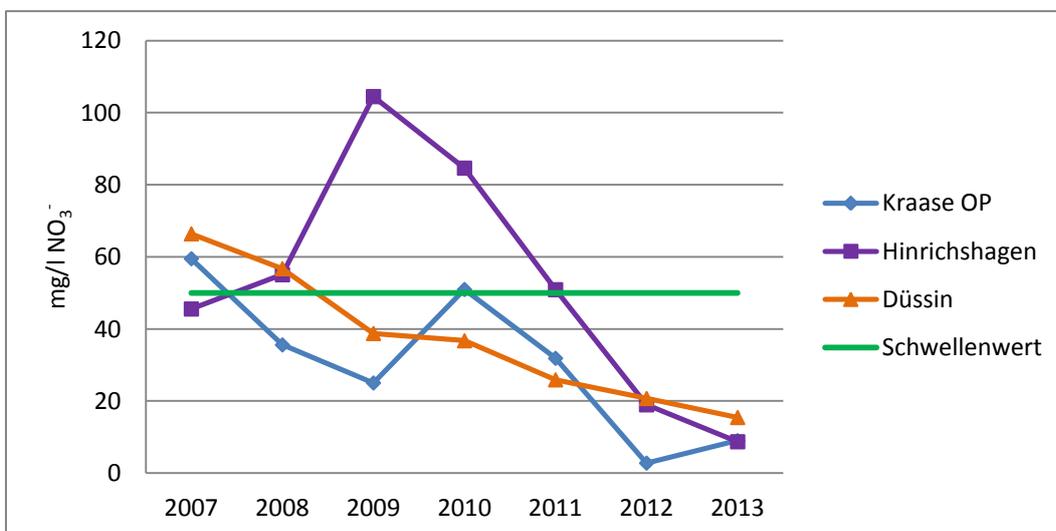
In einigen der aufgeführten stark nitratbelasteten Messstellen sind deutlich abnehmende Trends zu verzeichnen. So haben sich die mittleren Nitratkonzentrationen an der Messstelle Sommerstorf GHGG3/99 zwischen 2010 und 2013 von 453 auf 140 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> verringert. Für die Messstelle Parchim Hy4/95 ist ein Rückgang von 200 auf unter 100 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> zu verzeichnen. Für Tessin-Dersekow 1/98 ist eine Konzentrationsabnahme von 176 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> im Jahre 2010 auf 51 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> im Jahre 2013 festzustellen (**Abb. 5.1-1**). Hier wurde der Schwellenwert also bereits fast erreicht. Seit 2010 fallende Nitratkonzentrationen wurden auch für die GW-

Messstellen Hohenfelde, Suckow/Parchim und Grebbin OP festgestellt, ohne dass allerdings der Schwellenwert unterschritten wurde.



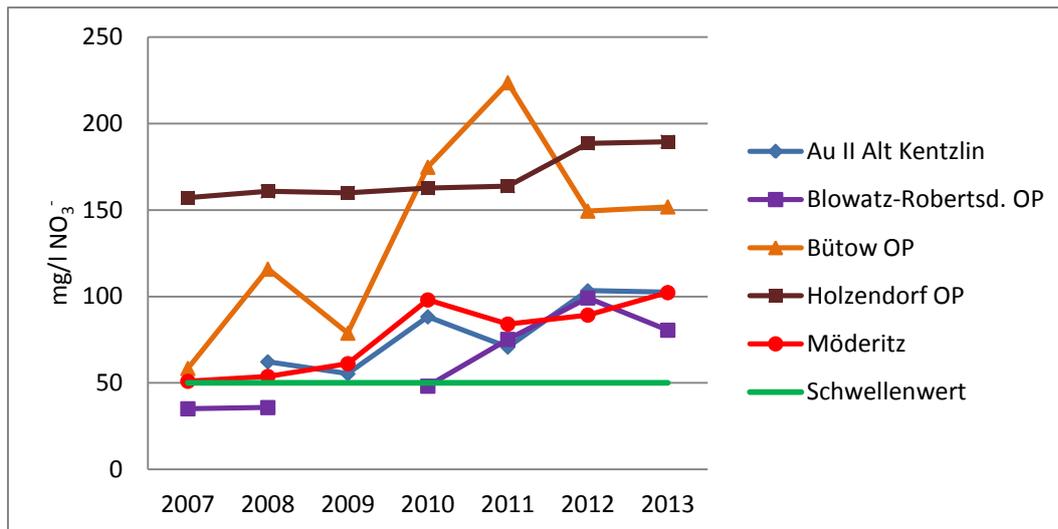
**Abb. 5.1-1:** Stark nitratbelastete GW-Messstellen mit deutlich abnehmenden Konzentrationen

Für einige ehemals belastete Messstellen, die im Einflussbereich lokaler Eintragsquellen lagen, wie Hinrichshagen, Düssin (mit einer ehemaligen Güllelagune in unmittelbarer Nähe) und Kraase OP sind ebenfalls abnehmende Nitratkonzentrationen festzustellen und der Schwellenwert wurde in den letzten Jahren deutlich unterschritten (**Abb. 5.1-2**).



**Abb. 5.1-2:** Nitratbelastete GW-Messstellen mit deutlich abnehmenden Konzentrationen

Andererseits weisen die meisten nitratbelasteten Messstellen gleichbleibend hohe Konzentrationen auf und einige, wie Au II Alt Kentzlin, Blowatz-Robertsdorf OP, Bütow OP, Holzendorf OP und Möderitz, zeigen sogar einen zunehmenden Trend (**Abb. 5.1-3**). Die Ursachen hierfür sind im Rahmen einer Fundstellenaufklärung zu ermitteln und Maßnahmen zur Trendumkehr einzuleiten.

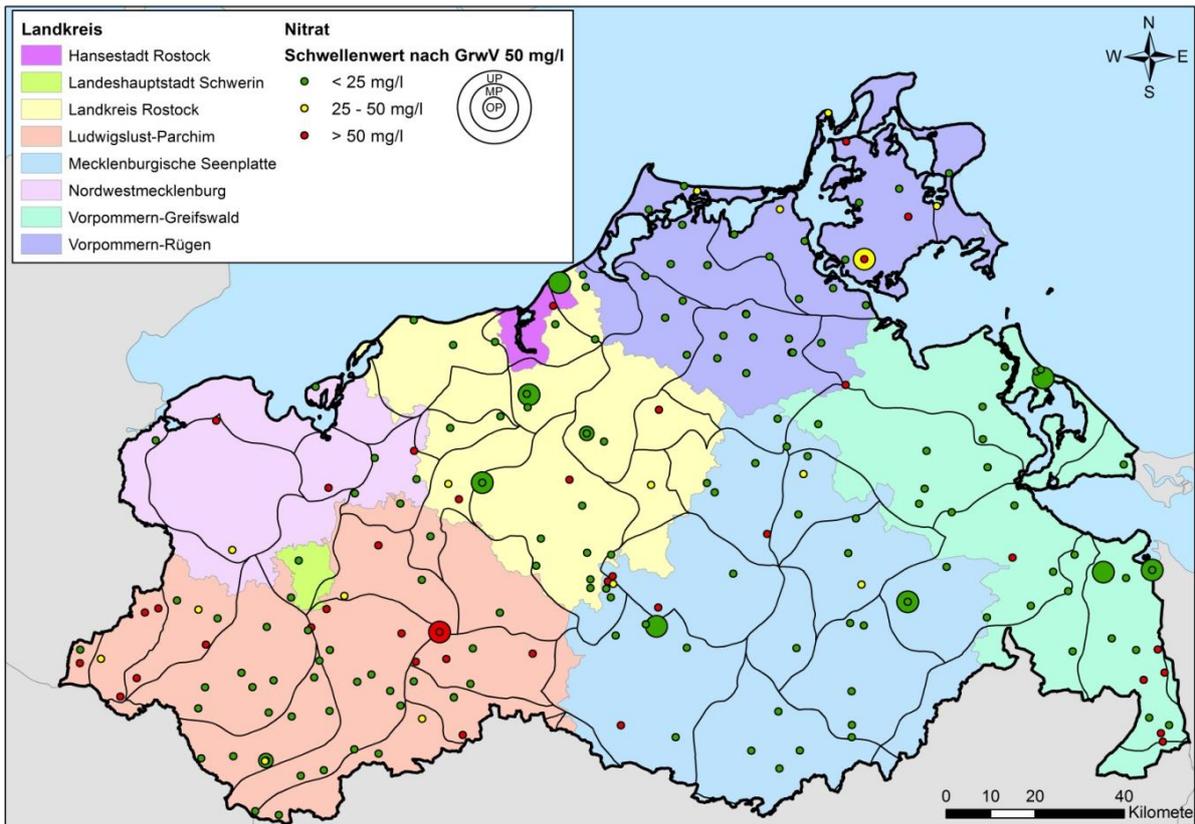


**Abb. 5.1-3:** Nitratbelastete GW-Messstellen mit deutlich zunehmenden Konzentrationen

Bemerkenswert sind die z. T. großen zwischenjährlichen Schwankungen des Nitratgehaltes an einigen Messstellen (z. B. Hinrichshagen und Bütow OP). Die Ursachen hierfür können in deutlichen Nutzungsänderungen und unterschiedlichen Witterungseinflüssen liegen. Je geringer der Flurabstand (in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit), umso größer die Auswirkungen solcher Einflüsse. Für die Messstelle Hinrichshagen, deren Filteroberkante bei 3,5 m unter Gelände liegt, ist zwischen 2008 und 2009 eine Verdopplung und danach eine kontinuierliche Abnahme der Nitratkonzentrationen festzustellen.

In der **Abbildung 5.1-4** sind die Ergebnisse der oberflächennahen GW-Messstellen für den Zeitraum 2007 bis 2013 dargestellt.

In Deutschland sind gegenwärtig 27 % aller GWK in einem schlechten chemischen Zustand aufgrund diffuser Belastungen durch Nitrat (UBA 2013a). Folglich liegt M-V damit im bundesweiten Durchschnitt. In Niedersachsen wurden in den GWK sogar auf 60 % der Landesfläche SW-Überschreitungen für Nitrat registriert und damit der gute Zustand nicht erreicht (RATHING & MELZER 2014). Dieses Bundesland ist durch eine hohe Anzahl von Viehzuchtbetrieben geprägt und die anfallenden Güllemengen müssen zum Teil „exportiert“ werden. Es gibt Studien, die darauf hinweisen, dass in Regionen mit intensiver Tierhaltung und Bioenergieproduktion sowie in Gebieten mit verstärktem Anbau von Sonderkulturen (z. B. Spargel, Kirschen) eine Stagnation oder sogar ein Anstieg der Nährstoffsalden zu verzeichnen ist (HEIDECHE ET AL. 2012, TAUBE & SCHÜTTE 2013).



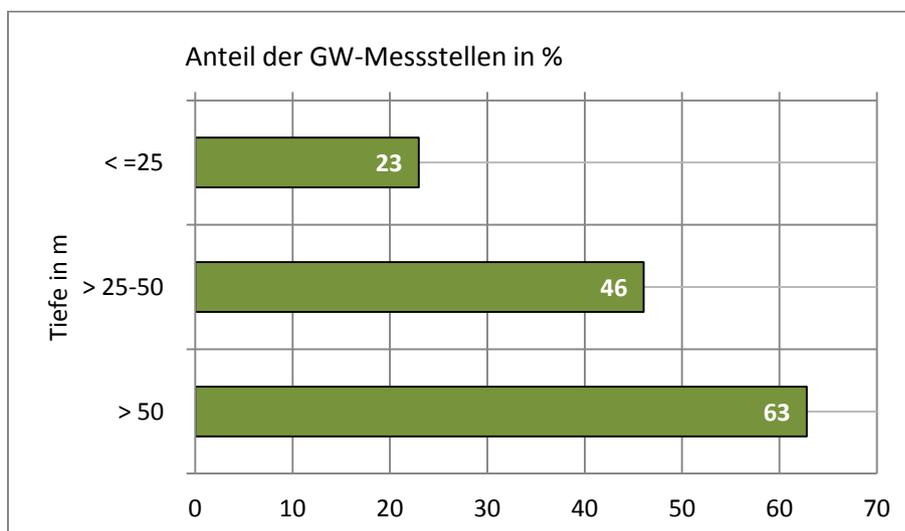
**Abb. 5.1-4:** Nitratbefunde in oberflächennahen GW-Messstellen (FOK  $\leq$  25 m) in M-V (Mittelwerte 2007-2013)

## 5.2 Ammonium

Ammonium ist im oxidierten Milieu nicht stabil. Es wird bei Anwesenheit von Sauerstoff und nitrifizierenden Bakterien in Nitrat umgewandelt. In reduzierten Grundwässern stellt Ammonium dagegen eine stabile Verbindung dar. Erhöhte Ammoniumkonzentrationen im Lockergestein können auf Einträge aus organischen Düngern (Gülle, Gärreste) bzw. aus aus dem Boden ausgewaschenen Nitratdüngern, die in stark reduzierten Grundwässern in Ammonium umgewandelt werden, zurückgeführt werden (KUNKEL ET AL. 2004). Neben diesen anthropogenen Einträgen können erhöhte Ammoniumkonzentrationen auch geogenen Ursprungs sein. Die Abgrenzung zwischen geogenem und anthropogenem Ammonium ist nur durch Einzelfallprüfungen möglich. Ammonium ist überwiegend in tieferen Grundwasserhorizonten zu finden, die häufig natürlich erhöhte Salzgehalte aufweisen. Die Salzwässer können lokal auch bis an die Oberfläche reichen.

Die im Zeitraum 2007-2013 untersuchten GW-Messstellen in M-V wiesen an einer großen Anzahl Befunde über dem Schwellenwert von  $0,5 \text{ mg/l NH}_4^+$  auf. Insgesamt war dies an 113 der 341 ausgewerteten Messstellen der Fall, das sind rund 33 % aller untersuchten Messstellen.

Von den insgesamt 222 Messstellen im oberflächennahen GWL (FOK  $\leq 25 \text{ m}$ ) wiesen 51 Messstellen SW-Überschreitungen für Ammonium auf. Dies entspricht rund 23 % aller ausgewerteten Messstellen. Im mittleren Tiefenhorizont (FOK  $> 25\text{-}50 \text{ m}$ ) wurden 76 Messstellen untersucht. Von diesen wiesen 35 (46 %) SW-Überschreitungen auf. Tiefe GWL (FOK  $> 50 \text{ m}$ ) wurden an 43 Messstellen untersucht, von denen für 27 (63 %) SW-Überschreitungen festgestellt wurden. Somit zeigt sich – anders als beim Nitrat – mit zunehmender Tiefe ein Anstieg des Anteils von Messstellen mit SW-Überschreitungen für Ammonium (**Abb. 5.2-1**).



**Abb. 5.2-1:** Anteil der GW-Messstellen mit Überschreitung des Schwellenwertes für Ammonium im Grundwasser in unterschiedlichen Tiefenhorizonten, Datenbasis 2007-2013

Die unterschiedliche Tiefenverteilung von Nitrat und Ammonium ist auf die im Grundwasser ablaufenden geochemischen Prozesse zurückzuführen. Wie eingangs des Kapitels bereits erwähnt, wird Ammonium unter oxischen Bedingungen bei Anwesenheit nitrifizierender Bakterien in Nitrat umgewandelt, während es unter reduzierenden Bedingungen, also bei Abwesenheit von Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ), wieder aus Nitrat entstehen kann. Vor diesem Hintergrund

wurde eine Auswertung aller O<sub>2</sub>-Messwerte im Zeitraum 2007-2013 vorgenommen. Während die oberflächennahen GW-Messstellen (FOK <= 25 m) zu 44 % reduzierende Bedingungen aufwiesen, d. h. hier lagen die Messwerte zwischen 0 und unter 0,2 mg/l O<sub>2</sub>, stieg dieser Anteil im Tiefenhorizont zwischen > 25-50 m auf 71 % und im darunterliegenden Horizont auf 81 % an. Setzt man die Grenze bei 0,4 mg/l O<sub>2</sub>, so steigt der Anteil im oberflächennahen Bereich auf 59 %, im mittleren Bereich auf 84 % und im tiefen Bereich sogar auf 93 %.

**Tab. 5.2-1a:** GW-Messstellen im oberen Grundwasserleiter (FOK <= 25 m) mit SW-Überschreitung für NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (> 0,5 mg/l), geordnet nach Landkreis und Grundwasserkörpernummer (GWK-Nr.)

Messstellename	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände*	MW (2007-2013) in mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Altenlinden	MEL_EO_2	LWL-PCH	3,7-5,7	24,98
Klein Niendorf OP	MEL_EO_2	LWL-PCH	19,0-21,0	0,54
Dütschow OP	MEL_EO_1	LWL-PCH	16,0-20,0	0,80
Bantin OP	MEL_SU_2	LWL-PCH	6,1-8,1	2,95
Hagenow	MEL_SU_3	LWL-PCH	8,0-10,0	0,72
Quassel OP	MEL_SU_3	LWL-PCH	5,2-7,2	0,66
Sülte	MEL_SU_3	LWL-PCH	13,0-15,0	0,51
Lüblow	MEL_SU_4	LWL-PCH	13,0-15,0	1,11
Fahrbinde	MEL_SU_4	LWL-PCH	2,1-6,1	0,61
Werle	MEL_SL_1	LWL-PCH	8,0-10,0	0,64
Blankenberg WB alt	WP_WA_3	LWL-PCH	0,0-7,0	2,51
Sternberg	WP_WA_4	LWL-PCH	12,0-14,0	1,07
Bützow OP	WP_WA_6	LRO	7,0-9,0	3,24
Laage OP	WP_KO_1	LRO	8,0-10,0	1,80
Laage MPO	WP_KO_1	LRO	20,0-22,0	1,55
Hirschburg OP alt**	WP_KO_14	LRO	19,4-22,4	0,90
Thürkow	WP_PT_2	LRO	15,0-17,0	0,76
Bützow UP	WP_PT_2	LRO	20,5-22,5	0,88
Reinshagen alt OP	WP_PT_2	LRO	15,5-17,5	0,72
Kuchelmiß	WP_PT_2	LRO	16,9-18,9	0,67
Linstow OP	WP_PT_2	LRO	21,0-23,0	0,52
Reez R2	WP_WA_9	LRO	5,0-9,0	0,83
Mönchhagen	WP_WA_10	LRO	12,2-14,2	0,74
Hinrichshagen	WP_WA_10	HRO	3,5-5,5	0,69
Jabel-Nordost Wa8/76	MEL_EO_4	MS	16,5-20,3	0,52
Bassow OP	ODR_OF_1	MS	5,5-7,5	3,26
Friedland OP	ODR_OF_1	MS	18,1-20,1	1,52
Bassow UP	ODR_OF_1	MS	17,3-19,3	1,04
Rottmannshagen OP	WP_PT_1	MS	20,0-24,0	1,27
Neukalen	WP_PT_3	MS	7,0-9,0	0,70
Upstalt	WP_PT_3	MS	20,0-25,0	0,66
Behrenshagen	WP_KO_1	VR	21,0-23,0	1,66
Zingst Deponie	WP_KO_2	VR	7,0-9,0	2,00
Redebas alt**	WP_KO_3	VR	23,0-25,0	2,41
Redebas**	WP_KO_3	VR	23,1-25,1	2,35
Wiepkenhagen	WP_KO_3	VR	24,5-26,5	0,79
Bodstedt alt	WP_KO_3	VR	8,4-10,4	0,53
Dabitzer Wiese OP**	WP_KO_4	VR	23,0-25,0	3,21
Elmenhorst Dep. OP	WP_KO_4	VR	15,0-17,0	2,26
Gustow	WP_KO_9	VR	6,7-8,7	1,71
Unrow	WP_KO_9	VR	21,0-23,0	0,61
Staphel alt	WP_KO_10	VR	7,0-11,0	1,47
Grimmen	WP_PT_5	VR	13,1-15,1	1,52
Rosenhagen	ODR_OF_1	VG	15,3-17,3	1,00
Müggenburg	ODR_OF_1	VG	12,3-14,3	1,03

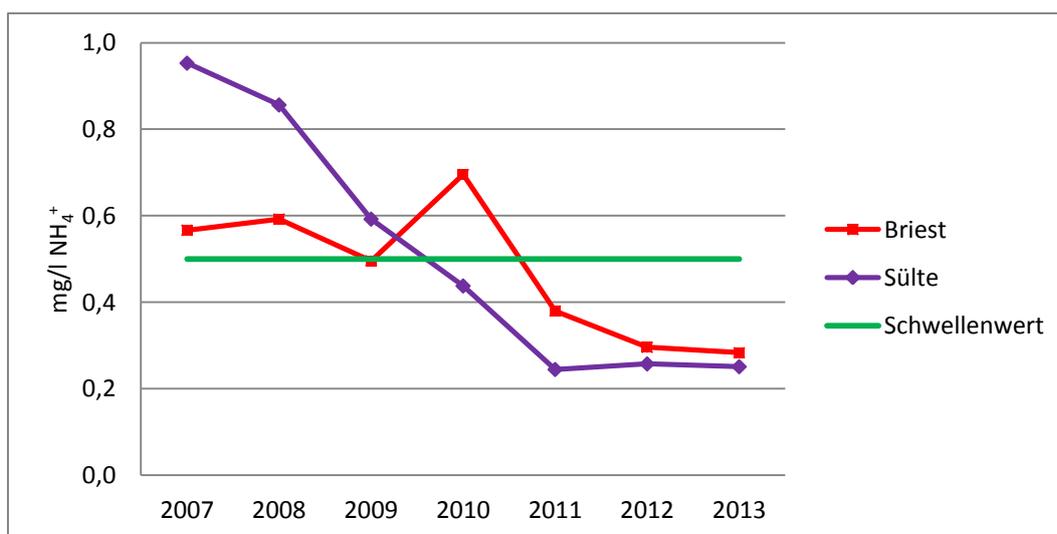
Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände*	MW (2007-2013) in mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Rothenklempenow OP alt	ODR_OF_3	VG	22,0-26,0	0,71
Buddenhagen (OVP) OP	WP_KO_5	VG	10,0-13,0	0,51
Zinnowitz Nord	WP_KO_12	VG	17,0-19,0	7,48
Zinnowitz 115 UP**	WP_KO_12	VG	15,0-17,0	7,13
Loitz Badeanstalt	WP_PT_6	VG	0,0-6,8	3,36
Dennin-Stern Deponie	WP_PT_6	VG	13,5-14,5	0,77

\* bei WB-Brunnen ist die FOK oft nicht bekannt; in der Datenbank ist in solchen Fällen die FOK mit 0 abgelegt

\*\* Ammonium vermutlich geogen bedingt

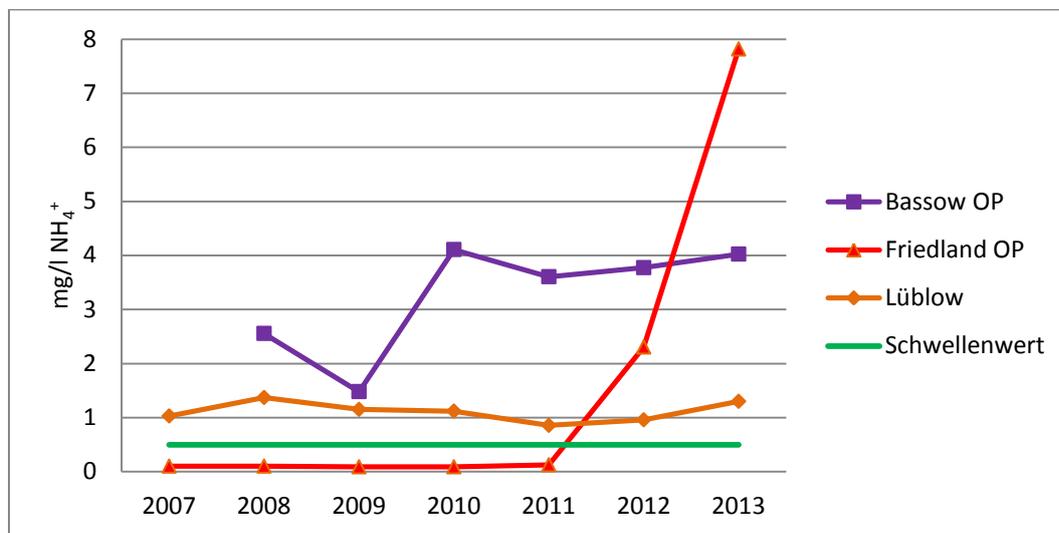
Die höchsten Konzentrationen traten an der nur wenige Meter unter Gelände verfilterten Messstelle Altenlinden im Bearbeitungsgebiet Elbe-Oberseen im LK Ludwigslust-Parchim auf. Für diese Messstelle existieren Messwerte seit dem Neubau 2008. Diese zeigen eine rapide Abnahme der Konzentrationen von 39,2 auf 10,4 mg/l NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Trotzdem wurden im Jahre 2013 an dieser Messstelle noch Ammoniumkonzentrationen gemessen, die um das 20-fache über dem Schwellenwert liegen. Im LK Rostock wurden solche Messstellen hauptsächlich in den Bearbeitungsgebieten Warnow und Küste Ost angetroffen. Besonders auffällig ist hier die Messstelle Bützow OP. Im LK Mecklenburgische Seenplatte traten deutliche Ammoniumbelastungen an Messstellen in den Bearbeitungsgebieten Peene-Trebel und Oderhaff auf. Die höchsten Konzentrationen waren an den Messpunkten Bassow OP, Friedland OP und Rottmannshagen OP zu verzeichnen. Relativ viele SW-Überschreitungen wurden auch im Bearbeitungsgebiet Küste Ost des LK Vorpommern-Rügen festgestellt. Dies traf auch auf das angrenzende Bearbeitungsgebiet Küste Ost des LK Vorpommern-Greifswald zu. Die höchsten Ammoniumkonzentrationen für dieses Bearbeitungsgebiet wurden an dem Messpunkt Zinnowitz auf der Insel Usedom registriert.

Für einige der ammoniumbelasteten oberflächennahen GW-Messstellen sind in den letzten Jahren deutlich abnehmende Konzentrationen festzustellen. Dies war z. B. an den Messstellen Sülte und Briest der Fall. An beiden Messstellen wird seit 2010 bzw. 2011 der Schwellenwert eingehalten (Abb. 5.2-2).



**Abb. 5.2-2:** Ammoniumbelastete oberflächennahe GW-Messstellen mit abnehmenden Konzentrationen

Die meisten der ammoniumbelasteten oberflächennahe GW-Messstellen wiesen jedoch keine abnehmenden Trends auf und einige zeigen in den letzten Jahren sogar zunehmende Ammoniumkonzentrationen (**Abb. 5.2-3**).



**Abb. 5.2-3:** Ammoniumbelastete oberflächennahe GW-Messstellen mit zunehmenden Konzentrationen

Im Filterbereich zwischen > 25-50 m unter Gelände wurde der Schwellenwert für Ammonium an 35 GW-Messstellen überschritten (**Tab. 5.2-1b**), was einem Anteil von rund 46 % entspricht.

**Tab. 5.2-1b:** GW-Messstellen im Tiefenbereich (FOK > 25-50 m) mit SW-Überschreitung für NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (> 0,5 mg/l), geordnet nach Landkreis und Grundwasserkörper-Nummer (GWK-Nr.)

Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Hof Kreien OP alt	MEL_EO_2	LWL-PCH	46,7-47,7	1,58
Boizenburg OP	MEL_SU_1	LWL-PCH	40,0-46,0	0,75
Bantin UP	MEL_SU_2	LWL-PCH	41,0-43,1	0,70
Düßin	MEL_SU_3	LWL-PCH	37,0-41,0	2,95
Grebs UP**	MEL_SU_4	LWL-PCH	31,0-33,0	0,90
Grebs UP alt**	MEL_SU_4	LWL-PCH	37,2-39,2	0,75
Niendorf UP	ST_SP_1	NWM	50,0-52,0	0,71
Rankendorf OP	WP_KW_1	NWM	47,0-49,0	1,20
Groß Flöte	WP_KW_2	NWM	34,0-38,0	0,77
Rögnitz OP	MEL_SU_2	LRO	49,5-51,5	0,53
Teißmannsdorf PST	WP_KW_4	LRO	31,8-38,1	1,05
Alt Karin Br3	WP_KW_4	LRO	42,0-46,0	0,87
Basedow OP	WP_PT_1	LRO	46,0-50,0	0,53
Behren-Lübchin	WP_PT_5	LRO	38,5-40,5	1,00
Diedrichshof UP	WP_WA_4	LRO	47,0-49,0	1,56
Lohmen	WP_WA_5	LRO	29,2-31,2	1,05
Glasewitzer Burg	WP_WA_6	LRO	31,0-33,0	1,10
Raden	WP_WA_6	LRO	38,2-40,2	0,93
Kavelstorf Vorfeld 2	WP_WA_9	LRO	48,0-50,0	0,69
Billenhagen UP	WP_WA_10	LRO	48,0-50,0	1,43
Neubrück OP alt	HAV_OH_4	MS	26,0-28,0	1,00
Friedland UP	ODR_OF_1	MS	38,1-40,1	0,82
Meesiger	WP_PT_3	MS	35,0-37,0	0,92
Bergfeld MPo	WP_TO_1	MS	34,2-36,2	0,67
Kriesow	WP_TO_3	MS	44,5-46,5	1,44
Löbnitz OP	WP_KO_3	VR	30,7-32,7	1,55
Willerswalde UP	WP_KO_5	VR	47,0-49,0	0,55

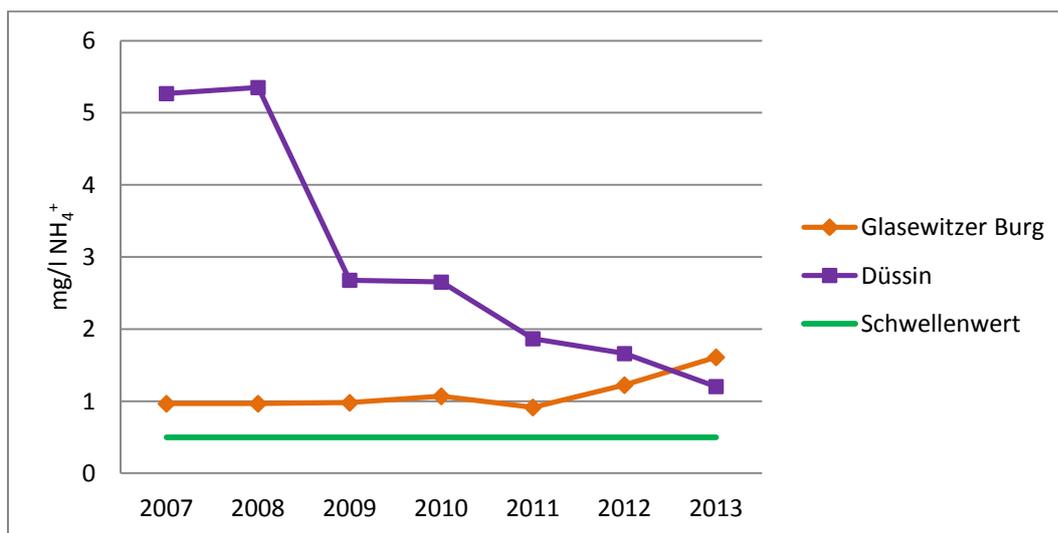
Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Ramin**	WP_KO_9	VR	25,5-29,5	1,32
Zirmoisel	WP_KO_9	VR	27,0-29,0	0,54
Bevernteich UP	ODR_OF_1	VG	46,0-48,0	8,50
Linken BGS OP	ODR_OF_3a	VG	34,0-36,0	0,83
Hanshagen	WP_KO_5	VG	35,1-37,1	1,22
Hanshagen 5/71 UP	WP_KO_5	VG	36,0-38,0	0,95
Spandowerhagen	WP_KO_5	VG	35,0-39,0	0,77
Krien	WP_PT_6	VG	27,1-29,1	1,43

\*\* Ammonium vermutlich geogen bedingt

Für die meisten dieser GW-Messstellen sind gleichbleibend hohe Ammoniumbelastungen festzustellen.

Durch deutlich abnehmende Konzentrationen war die Messstelle Düssin gekennzeichnet (**Abb. 5.2-4**), die auch beim Nitrat einen fallenden Trend aufweist (**Abb. 5.1-2**).

Die Messstelle Glasewitzer Burg hingegen weist leicht zunehmende Ammoniumkonzentrationen auf (**Abb. 5.2-4**). Der Maximalwert von 8,5 mg/l NH<sub>4</sub><sup>+</sup> an der Messstelle Bevernteich UP ist ein Einzelwert.



**Abb. 5.2-4:** Ammoniumbelastete GW-Messstellen im mittleren Tiefenbereich (FOK > 25-50 m) mit abnehmenden bzw. zunehmenden Konzentrationen

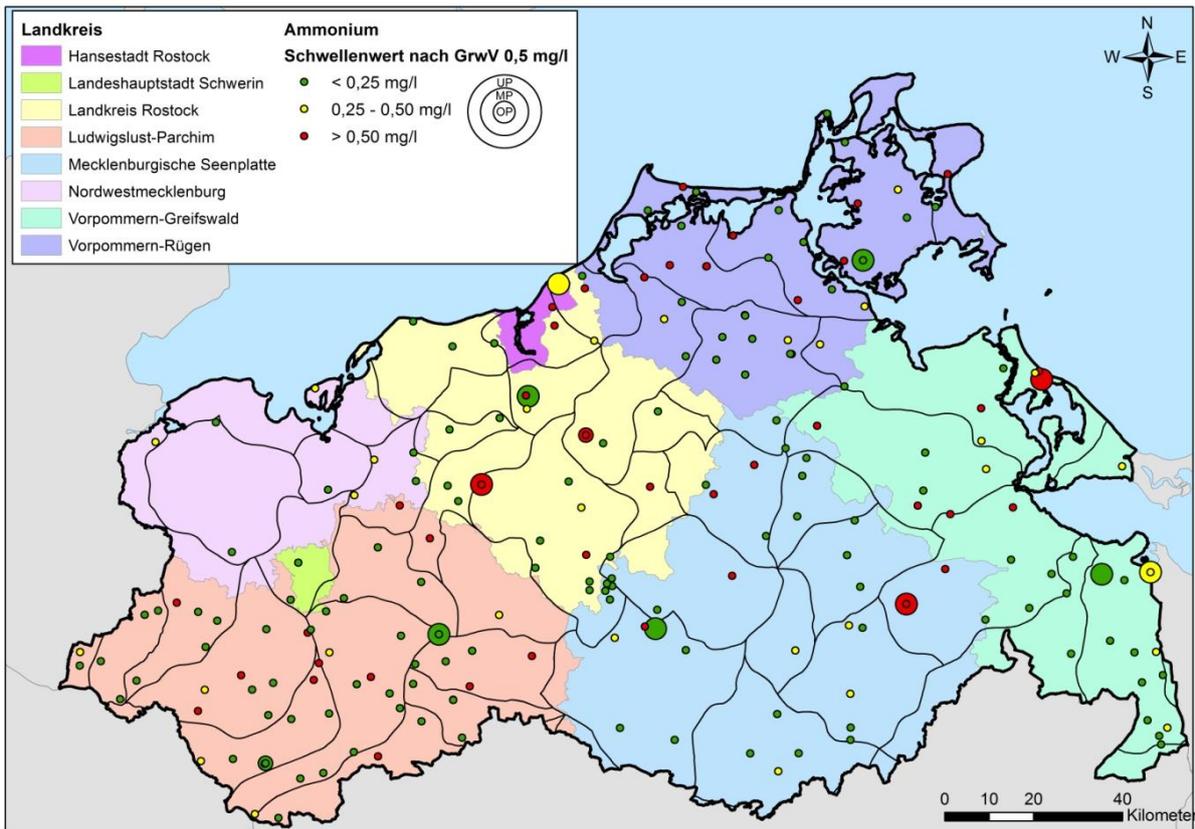
Auch in tieferen Grundwasserleitern gibt es Messstellen mit SW-Überschreitungen. Insgesamt war dies an 27 Messstellen der Fall (**Tab. 5.2-1c**).

**Tab. 5.2-1c:** GW-Messstellen in tiefen Grundwasserleitern (FOK > 50 m) mit SW-Überschreitung für NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (> 0,5 mg/l), geordnet nach Landkreis und Grundwasserkörper-Nummer (GWK-Nr.)

Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Dömitz UP**	MEL_EO_1	LWL-PCH	119,4-121,4	1,93
Dütschow MP	MEL_EO_1	LWL-PCH	56,5-60,5	1,15
Steinbeck MP	MEL_EO_1	LWL-PCH	160,1-164,1	0,95
Dömitz MP**	MEL_EO_1	LWL-PCH	63,1-65,1	0,61
Grabow UP	MEL_EO_1	LWL-PCH	105,0-107,0	0,54
Radelübbe UP	MEL_SU_3	LWL-PCH	63,0-65,0	0,94
Selmsdorf 402 MP	DE_GB_DESH_ST17	NWM	106,3-111,3	0,69
Selmsdorf 403 UP	DE_GB_DESH_ST17	NWM	159,4-164,4	0,68
Rögnitz UP	MEL_SU_2	NWM	70,3-72,3	0,55
Rankendorf UP	WP_KW_1	NWM	101,0-103,0	1,20
Klütz	WP_KW_1	NWM	60,0-62,0	0,56
Laage UP	WP_KO_1	LRO	58,0-60,0	2,19
Hof Rühn UP	WP_WA_4	LRO	128,0-132,0	1,29
Hof Rühn MP	WP_WA_4	LRO	71,5-75,5	0,75
Ahrensberg UP	HAV_OH_4	MS	135,0-137,0	0,70
Alt Schwerin UP	MEL_EO_4	MS	216,0-220,0	1,80
Neu Stuer UP	MEL_EO_4	MS	291,0-299,0	0,86
Groß Dratow OP	MEL_EO_4	MS	68,0-70,0	0,86
Alt Schwerin MPu	MEL_EO_4	MS	192,0-196,0	0,76
Rechlin 101 MP	MEL_EO_4	MS	161,5-165,5	0,50
Liepen-Gielow MPu	WP_PT_1	MS	101,0-105,0	1,02
Gielow-Mühle	WP_PT_1	MS	63,0-67,0	0,80
Falkenhäger Bruch OP	WP_PT_1	MS	56,0-58,0	0,57
Siehdichum	WP_PT_1	MS	58,0-60,0	0,61
Dudendorf UP**	WP_KO_1	VR	117,0-119,0	1,98
Storkow UP Br. 5	ODR_OD_1	VG	57,0-68,0	1,48
Schillermühle	ODR_OF_3	VG	72,0-76,0	0,61

\*\* Ammonium vermutlich geogen bedingt

In **Abbildung 5.2-5** sind die mittleren Ammoniumkonzentrationen der im Zeitraum 2007-2013 ausgewerteten oberflächennahen GW-Messstellen in M-V dargestellt.



**Abb. 5.2-5:** Ammoniumbefunde in oberflächennahen GW-Messstellen (FOK  $\leq$  25 m) in M-V (Mittelwerte 2007-2013)

### 5.3 Orthophosphat

Im Gegensatz zu den beiden Nährstoffparametern Nitrat und Ammonium gibt es in der GrwV keinen Schwellenwert für Orthophosphat. In Bezug auf den Grundwasserschutz besteht nach derzeitigen Erkenntnissen kein Handlungsbedarf (LAWA 2015a). Der Gehalt an Orthophosphat-Ionen ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) ist in natürlichen Grundwässern gering.

Die Befunde im Grundwasser in M-V wiesen etwa zur Hälfte Konzentrationen unter 0,1 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$  auf. In rund vier Prozent aller Messwerte wurden Konzentrationen über 1 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$  gemessen. Trotz der überwiegend geringen Phosphatgehalte stellt der Grundwasserzustrom allein durch die große Menge den bedeutendsten Eintragspfad für die Oberflächengewässer dar (LAWA 2015a). Während für das Grundwasser ionenbezogene Dimensionsangaben üblich sind, wird im Bereich der binnenländischen Oberflächengewässer eine elementbezogene Dimension bevorzugt. Für die Oberflächengewässer wird allgemein aus der Überschreitung der gewässertypspezifischen Orientierungswerte (LAWA 2015b) ein Handlungsbedarf zur Verringerung der Phosphoreinträge abgeleitet. Der Orientierungswert für organische Bäche und Flüsse des Tieflandes beträgt 0,10 mg/l  $\text{PO}_4\text{-P}$  (= 0,3066 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$ ). Dieser Wert wurde an rund 20 % aller Messwerte überschritten. .

Die höchsten mittleren Phosphatkonzentrationen für den Zeitraum 2007-2013 wurden an den GW-Messstellen Groß Zetelwitz WB mit 6,0 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$ , Bassow OP mit 4,28 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$  und Zingst Deponie mit 3,94 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$  bestimmt.

### 5.4 Sulfat

Sulfat ist in nahezu allen Grundwässern nachweisbar. Die wichtigste Quelle ist der im Sediment weit verbreitete Pyrit ( $\text{FeS}_2$ ) und seine sekundären Bildungen. Daneben spielen Schwefelverbindungen in organischen Böden eine große Rolle.

In geringem Umfang erfolgt der Eintrag von Sulfat ins Grundwasser durch anthropogen verunreinigte Niederschläge („saurer Regen“) und durch industrielle bzw. kommunale Abwässer. In landwirtschaftlich genutzten Gebieten kann ein Sulfateintrag durch organischen oder mineralischen Dünger erfolgen. In stark reduzierten Tiefenwässern ist Sulfat nicht stabil, es kommt zur Bildung von  $\text{H}_2\text{S}$ . Vereinzelt sind in tiefen GWL Sulfatwerte über 1.000 mg/l gemessen worden, die zusammen mit hochkonzentrierten Salzwässern auftreten und auf die Ablaugung von Salzstöcken bzw. deren Gipshüte hinweisen.

Die lokal sehr hohen und zumeist noch steigenden Sulfatwerte im Grundwasser erschweren die Trinkwasserversorgung, da Grenzwertüberschreitungen nicht selten sind. Solch hohe Sulfatwerte sind im Allgemeinen mit dem Eintrag von Nitrat in Verbindung zu bringen. Durch die Oxidation von vorhandenem Pyrit im Grundwasserleiter wird Nitrat abgebaut, und es entsteht Sulfat. Diese chemische Reaktion kann nur so lange anhalten, wie Pyrit vorhanden ist. Parallel dazu steigen auch die Eisengehalte an.

Der Schwellenwert der GrwV liegt bei 240 mg/l. Von den 341 ausgewerteten GW-Messstellen in M-V wiesen 19 Messstellen eine Überschreitung des Schwellenwertes auf. Dies entspricht einem Anteil von 5,6 %. Hauptsächlich waren hiervon oberflächennahe GW-Messstellen betroffen (**Tab. 5.4-1**).

**Tab. 5.4-1:** GW-Messstellen mit mittleren Sulfatgehalten > 240 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, geordnet nach Landkreis, Grundwasserkörper-Nummer (GWK-Nr.) und Sulfatgehalt

Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
<b>Grundwasser-Messstellen im obersten Grundwasserleiter (Filteroberkante &lt;= 25 m)</b>				
Schwerin Süd 123 OPa	MEL_EO_1	LWL-PCH	14,0-16,0	253
Suckow/Parchim	MEL_EO_3	LWL-PCH	6,2-8,2	1.289
Bützow OP	WP_WA_6	LRO	7,0-9,0	272
Reez UP	WP_WA_9	LRO	20,0-24,0	272
Dummerstorf	WP_WA_9	LRO	15,2-17,2	255
Friedland OP	ODR_OF_1	MS	18,1-20,1	303
Elmenhorst Dep. OP	WP_KO_4	VR	15,0-17,0	692
Tribsees	WP_PT_5	VR	12,1-14,1	275
Gransebieth	WP_PT_5	VR	18,0-20,0	256
Nadrensee OP	ODR_OF_3	VG	18,0-20,0	652
Glasow	ODR_OF_3	VG	24,0-25,0	344
Bömitz	WP_KO_5	VG	25,0-27,0	249
Zinnowitz Nord	WP_KO_12	VG	17,0-19,0	307
Zinnowitz 115 UP	WP_KO_12	VG	15,0-17,0	264
Lüssow LPG	WP_PT_6	VG	20,0-24,0	258
<b>Grundwasser-Messstellen in mittleren Grundwasserleitern (Filteroberkante &gt; 25 bis 50 m)</b>				
Grebs UP	MEL_SU_4	LWL-PCH	31,0-33,0	662
Grebs UP alt	MEL_SU_4	LWL-PCH	37,2-39,2	494
Friedland UP	ODR_OF_1	MS	38,1-40,1	349
<b>Grundwasser-Messstellen in tiefen Grundwasserleitern (Filteroberkante &gt; 50 m)</b>				
Dömitz UP	MEL_EO_1	LWL-PCH	119,4-121,4	1.297

Die mit Abstand höchsten Sulfatkonzentrationen traten an den GW-Messstellen Suckow/Parchim und Dömitz UP auf. Bei Suckow/Parchim handelt es sich um eine oberflächennahe Messstelle. Es wäre zu untersuchen, ob es sich hier um lokal begrenzte Eintragsquellen handelt. Im betroffenen GWK MEL\_EO\_3 traten auch sehr hohe Nitratwerte auf. Daher musste der chemische Zustand dieses GWK aufgrund der Schwellenwertüberschreitungen für Nitrat und Sulfat als schlecht eingestuft werden. An der Messstelle Dömitz UP wird ein tiefer GWL erfasst. Die sehr hohen Sulfatwerte sind auf einen Salzstock zurückzuführen; sie sind also geogen bedingt. Neben dem GWK MEL\_EO\_3 im LK Ludwigslust-Parchim wurde auch für den GWK WP\_KO\_12 im LK Vorpommern-Greifswald der gute chemische Zustand aufgrund der Schwellenwertüberschreitung für Sulfat verfehlt.

## 5.5 Chlorid

Auch Chlorid ist ein Hauptbestandteil des Grundwassers, der in erster Linie durch geogene Prozesse, aber auch durch anthropogene Einträge in erhöhten Konzentrationen auftreten kann. Dies ist insbesondere für M-V relevant, da sowohl im Untergrund als auch von den Küsten her Salzwasser potenziell vorhanden ist und in die GWL gelangen kann. Die größte Rolle spielt dabei die Binnenversalzung, die deutliche regionale Unterschiede in der Verbreitung zeigt. Südwestlich einer Linie Rerik-Güstrow-Altentreptow-Pasewalk gibt es nur wenige Bereiche mit aufsteigendem Salzwasser und tiefreichende Süßwasservorkommen, während nordöstlich dieser Linie das flächenhaft das Süßwasser unterlagernde Salzwasser z. T. bis an die Oberfläche steigt. Salzwasserintrusion im Küstenraum ist dagegen selten und im Allgemeinen auf anthropogene Aktivitäten, wie Schöpfwerke und Grundwasserentnahmen, zurückzuführen. Allerdings gibt es im Küstenraum auch Bereiche mit reliktschem Salzwasser, dass aus früheren Meerestransgressionen herrührt. Hier zu nennen sind der Darß, die Küste der Darß-Zingster Boddenkette und vermutlich auch der Bereich um Hirschburg (Rostocker Heide).

Erhöhte Chloridkonzentrationen im Binnenland, die nur im oberflächennahen Grundwasser, nicht jedoch in tieferen GWL nachgewiesen werden, sind meist auf anthropogenen Eintrag (Düngung, Streusalz etc.) zurückzuführen. Im Normalfall liegen die Chloridkonzentrationen im Grundwasser zwischen 10 und 30 mg/l.

Der Schwellenwert für Chlorid beträgt 250 mg/l. Oberhalb dieses Wertes wird ein Grundwasser ungenießbar. Überschreitungen dieses Schwellenwertes traten insgesamt an 20 Messstellen auf (**Tab. 5.5-1**).

**Tab. 5.5-1:** GW-Messstellen mit mittleren Chloridgehalten > 250 mg/l Cl<sup>-</sup>, geordnet nach Landkreis und Grundwasserkörper-Nummer (GWK-Nr.)

Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in mg/l Cl <sup>-</sup>
<b>Grundwasser-Messstellen im obersten Grundwasserleiter (Filteroberkante &lt;= 25 m)</b>				
Thürkow	WP_PT_2	LRO	15,0-17,0	1.207
Hirschburg OP alt	WP_KO_14	LRO	19,4-22,4	504
Redebas alt	WP_KO_3	VR	23,0-25,0	741
Redebas	WP_KO_3	VR	23,1-25,1	703
Dabitzer Wiese OP	WP_KO_4	VR	23,0-25,0	2.983
Poseritz UP	WP_KO_9	VR	20,5-23,5	328
Tilzow	WP_KO_9	VR	4,5-6,5	322
Tribsees	WP_PT_5	VR	12,1-14,1	314
Nadrensee OP	ODR_OF_3	VG	18,0-20,0	789
Loitz Badeanstalt	WP_PT_6	VG	0,0-6,8	266
<b>Grundwasser-Messstellen im mittleren Tiefenbereich (Filteroberkante &gt; 25 bis 50 m)</b>				
Grebs UP alt	MEL_SU_4	LWL-PCH	37,2-39,2	6.500
Grebs UP	MEL_SU_4	LWL-PCH	31,0-33,0	6.158
Pastow UP	WP_WA_10	LRO	29,0-32,0	312
Löbnitz OP	WP_KO_3	VR	30,7-32,7	322
Ramin	WP_KO_9	VR	25,5-29,5	359
Bevernteich UP	ODR_OF_1	VG	46,0-48,0	1.000
<b>Grundwasser-Messstellen im tiefen Grundwasserleiter (Filteroberkante &gt; 50 m)</b>				
Dömitz UP	MEL_EO_1	LWL-PCH	119,4-121,4	3.300
Dömitz MP	MEL_EO_1	LWL-PCH	63,1-65,1	970
Alt Schwerin UP	MEL_EO_4	MS	213,0-220,0	1.000
Dudendorf UP	WP_KO_1	VR	117,0-119,0	930

Bei den oberflächennahen Messstellen sind hier besonders Messstellen im LK Vorpommern-Rügen sowie Messstellen in den LK Rostock, Vorpommern-Greifswald betroffen, was sich mit den Einfluss der Küstengewässer erklären lässt

Im mittleren Tiefenbereich traten SW-Überschreitungen an je zwei Messstellen in den LK Vorpommern-Rügen und Ludwigslust-Parchim und an je einer Messstelle in den LK Rostock und Vorpommern-Greifswald auf. Die Messstellen in der Ortslage Grebs wiesen mit über 6.000 mg/l Chlorid eine extrem hohe Versalzung auf. Da solch hohe Chloridkonzentrationen im Grundwasser maßgeblich mit Stein- und Kalisalzvorkommen in Verbindung stehen, liegt die Vermutung nahe, dass das hier anstehende Grundwasser in Kontakt zu einem salinaren Untergrund steht.

In tiefen GW-Messstellen wurden lokal, wie zu erwarten war, starke Versalzungen registriert. Betroffen hiervon waren zwei Messstellen im LK Ludwigslust-Parchim und je eine Messstelle in den LK Mecklenburgische Seenplatte und Vorpommern-Rügen (**Tab. 5.5-1**). Die Ursachen sind hier geogener Natur.

## 5.6 Cadmium, Blei, Quecksilber, Arsen und Uran

Schwermetalle und Metalloide kommen in natürlichen Böden und Lockergesteinen in M-V zumeist nur in sehr niedrigen Konzentrationen vor. Häufig liegen die Konzentrationen im Grundwasser unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

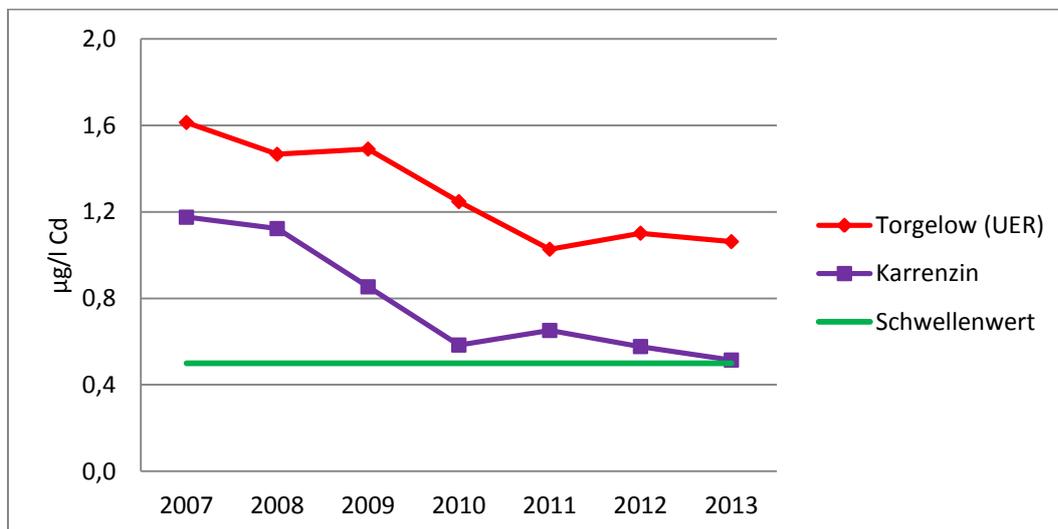
**Cadmium** ist in relativ wenigen Mineralien enthalten. Im Grundwasser kommt es nur in Spuren vor. Als mögliche Eintragquelle kommt in landwirtschaftlich genutzten Gebieten der Einsatz von Phosphordüngemitteln in Frage, welche je nach Herkunft unterschiedliche Cadmiumgehalte aufweisen können. Auch Altlasten können eine maßgebliche Eintragsquelle darstellen.

Von der Gesamtzahl der Cadmiumbefunde lagen 18 Messwerte, das sind weniger als 1 %, über dem Schwellenwert von 0,5 µg/l. 19 Messwerte überschritten den halben Schwellenwert von 0,25 µg/l. Der größte Teil aller Messwerte lag aber unterhalb einer Konzentration von 0,1 µg/l. Der Mittelwert aller Messwerte der einzelnen Messstellen im Zeitraum 2007-2013 überschritt an zwei oberflächennahen GW-Messstellen den Schwellenwert (**Tab. 5.6-1**).

**Tab. 5.6-1:** GW-Messstellen mit mittleren Cadmiumgehalten > 0,5 µg/l

Messstellenname	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in µg/l Cd
<b>Grundwasser-Messstellen im obersten Grundwasserleiter (Filteroberkante &lt;= 25 m)</b>				
Torgelow (UER)	ODR_OF_1	VG	8,4-9,2	1,141
Karrenzin	MEL_SL_1	LWL-PCH	5,1-8,1	0,802

An der GW-Messstelle Karrenzin im LK Ludwigslust-Parchim ist im Betrachtungszeitraum eine Konzentrationsabnahme von rund 1,2 µg/l (2007) auf 0,52 µg/l (2013) zu verzeichnen (**Abb. 5.6-1**). Damit wurde der Schwellenwert für Cadmium an dieser Messstelle seit längerem erstmals wieder fast unterschritten.



**Abb. 5.6-1:** Cadmiumbelastete GW-Messstellen mit abnehmenden Konzentrationen

Die Befunde an der Messstelle Torgelow (UER) im LK Vorpommern-Greifswald zeigen ebenfalls einen deutlichen Rückgang der Cadmiumkonzentrationen (**Abb. 5.6-1**). Die an dieser Messstelle aber immer noch nachgewiesene ungewöhnlich hohe Cadmiumbelastung steht wahrscheinlich mit altlastverdächtigen Flächen in Verbindung. Nach Recherche im digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK) sind im Umfeld der Messstelle drei altlastverdächtige Flächen verzeichnet, die von der Nutzungshistorie sowohl anorganische (Eisengießerei, Ofenbaubetrieb)

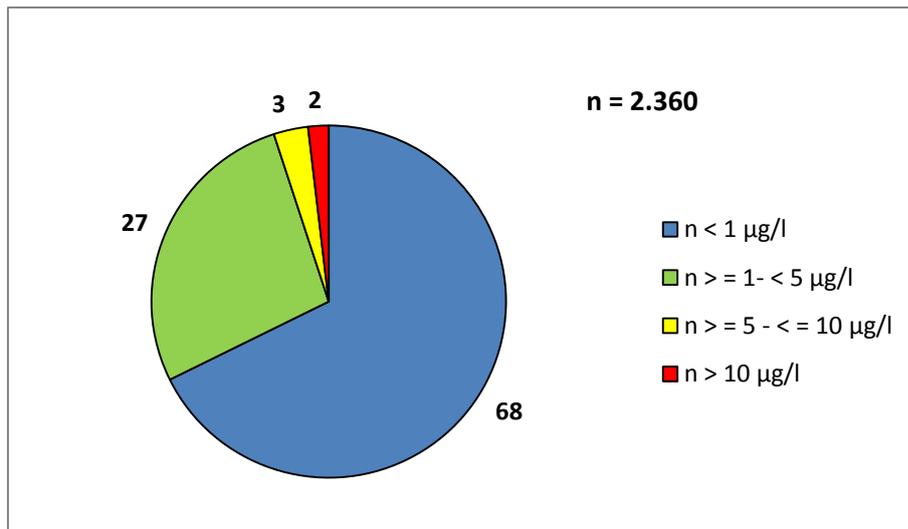
als auch organische Belastungen erwarten lassen. Im sächsischen Branchenmerkblatt zur Altlastenbehandlung (aus: BLANK 1996) im Kapitel 3: „Gießereien“ taucht Cadmium an mehreren Stellen als relevanter Analysenparameter auf. Außerdem kommt ein LHKW-Schadensfall als mögliche Ursache für die erhöhten Cadmiumwerte in Betracht. An der Messstelle Torgelow (UER) wurden auch deutlich erhöhte Konzentrationen von Trichlorethen (TRI) nachgewiesen (siehe **Kapitel 5.7**).

Im Allgemeinen ist die Bleibelastung in der Umwelt seit vielen Jahren rückläufig, was wesentlich auf die Einführung bleifreien Benzins zurückzuführen ist. **Blei** sollte daher in Grundwässern nur in Spurenkonzentrationen vorkommen. Dies ist in M-V auch ganz überwiegend der Fall – der größte Teil aller Messwerte lag unter einer Konzentration von 0,1 µg/l. Der Rest bewegte sich überwiegend in einem Konzentrationsbereich zwischen 0,1 und 1 µg/l. Nur vier Messwerte lagen im Bereich zwischen 1 und 2 µg/l. Es gibt also flächendeckend im Landesmessnetz des LUNG keine Überschreitungen des Schwellenwertes für Blei von 10 µg/l.

**Quecksilber** ist ubiquitär in der Umwelt zu finden. Zum einen wird es bei Verbrennungsprozessen freigesetzt und zum anderen stammt es aber auch aus natürlichen Quellen. Über Niederschläge gelangt das weltweit in die Atmosphäre verfrachtete Quecksilber in die Böden und Gewässer. In natürlichen Grundwässern sollte es so gut wie nicht nachweisbar sein. Der ganz überwiegende Anteil der Messwerte lag auch unterhalb der Bestimmungsgrenze, die zwischen 0,002 und 0,005 µg/l lag. Nur 26 der über 1.000 vorliegenden Messwerte lagen über der Bestimmungsgrenze. Von diesen wiederum überschritten 17 eine Konzentration von 0,005 µg/l. Der höchste Wert von 0,198 µg/l wurde an der Messstelle Tessin Deponie im Dezember 2012 gemessen. Der Schwellenwert von 0,2 µg/l wurde aber landesweit nicht überschritten.

**Arsen** kommt geogen hauptsächlich als Beimengung in Pyrit vor und kann bei dessen Oxidation freigesetzt werden. Durch örtliche geochemische und hydrochemische Prozesse können im Grundwasser gelöste Arsenverbindungen in den Wertigkeitsstufen III und V auftreten (THOMANETZ 2015). Arsen und einige seiner Verbindungen sind mittlerweile in allen Umweltmatrizes beinahe ubiquitär verbreitet. Zudem gelangt Arsen über Phosphatdüngemittel in die Umwelt (UBA 2014). Arsen ist unter reduzierenden Bedingungen stabil und tritt verstärkt geogen in größeren Tiefenlagen auf. Bei der Trinkwasseraufbereitung wird es vollkommen entfernt, da es mit dem Eisen ausgefällt wird.

Die GrwV gibt für Arsen einen Schwellenwert von 10 µg/l an. Die Verteilung der im Zeitraum 2007-2013 in allen GW-Messstellen in M-V ermittelten Werte zeigt die Dominanz von Arsengehalten unter 1 µg/l. 95 % aller Messwerte wiesen Konzentrationen unter 5 µg/l auf. Nur 3 % der Messwerte überstiegen den halben und 2 % den ganzen Schwellenwert (**Abb. 5.6-2**).



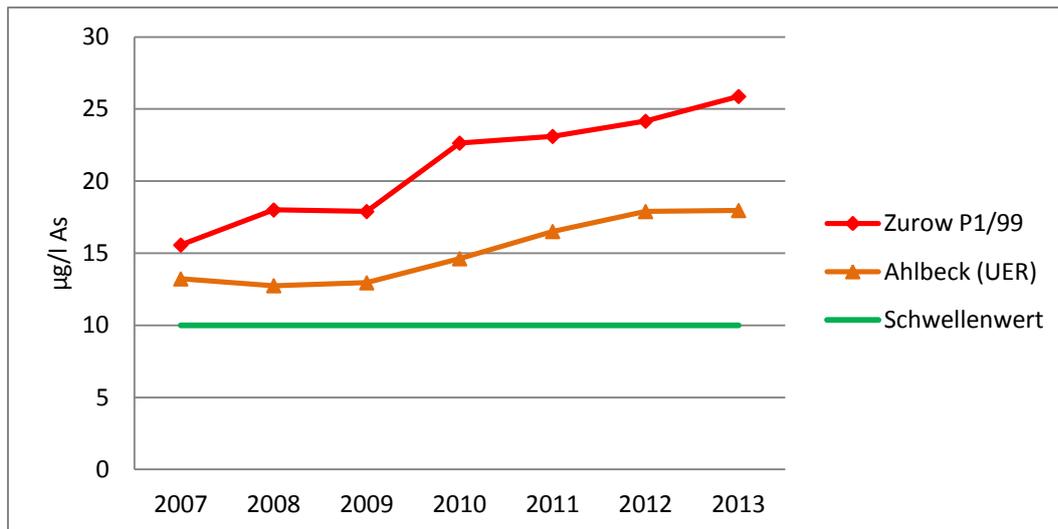
**Abb. 5.6-2:** Prozentuale Verteilung der Arsenbefunde im Grundwasser in M-V, 2007-2013

Bezogen auf die Anzahl der ausgewerteten GW-Messstellen des Landesmessnetzes wiesen nur sieben Messstellen eine SW-Überschreitung für Arsen auf (**Tab. 5.6-2**). Die meisten davon befinden sich im obersten GWL. Die Messstelle Zurow P1/99 zeichnete sich dabei durch eine zweifache Überschreitung des Schwellenwertes aus. Außerdem wurden SW-Überschreitungen an zwei tiefen GW-Messstellen festgestellt, wobei insbesondere die Messstelle Billenhagen UP durch extrem hohe Arsengehalte gekennzeichnet war.

**Tab. 5.6-2:** GW-Messstellen mit mittleren Arsengehalten > 10 µg/l As, geordnet nach Landkreis, Grundwasserkörper-Nummer (GWK-Nr.) und Arsengehalt

Messstellename	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in µg/l As
<b>Grundwasser-Messstellen im obersten Grundwasserleiter (Filteroberkante &lt;= 25 m)</b>				
Briest	MEL_SU_4	LWL-PCH	3,0-5,0	14,8
Zurow P1/99	WP_WA_3	NWM	10,2-12,2	21,0
Redebas	WP_KO_3	VR	23,1-25,1	13,1
Staphel alt	WP_KO_10	VR	7,0-11,0	10,5
Ahlbeck (UER)	ODR_OF_3	VG	0,5-4,5	15,1
<b>Grundwasser-Messstellen in mittleren und tieferen Grundwasserleitern (Filteroberkante &gt; 25 m)</b>				
Bilhagen UP	WP_WA_10	LRO	48,0-50,0	73,6
Selmsdorf 402 MP	DE_GB_DESH_ST17	NWM	106,3-111,3	10,2

Bemerkenswert sind die zunehmenden Konzentrationen an den arsenbelasteten oberflächennahen GW-Messstellen Zurow P1/99 im LK Nordwestmecklenburg und Ahlbeck (UER) im LK Vorpommern-Greifswald (**Abb. 5.6-3**).



**Abb. 5.6-3:** Arsenbelastete oberflächennahe GW-Messstellen mit zunehmenden Konzentrationen

Obwohl in der GrwV nicht geregelt, wurden aus aktuellem Anlass auch die Untersuchungsergebnisse für **Uran** ausgewertet.

In Porengrundwasserleitern stehen unter natürlichen Bedingungen die Einträge von Oxidationsmitteln (gelöster Sauerstoff) und Reduktionsmitteln (gelöster organischer Kohlenstoff) in das Grundwasser im Gleichgewicht. Durch den Nitratreintrag wird dem GWL zusätzlich ein starkes Oxidationsmittel hinzugefügt. Grundwasserleiter enthalten ein Feststoffdepot mit Nitratabbauvermögen: Feststoffphasen mit Fe(II) und S(-I/-II) (Pyrit) und feststoffgebundene abbaubare organische Kohlenstoffverbindungen ( $C_{org}$ ). Erfolgt ein Nitratreintrag in den Untergrund, werden chemische Reaktionen ausgelöst, die unter Bildung von Sulfat zum Nitratabbau führen. Auch das geogen vorhandene Uran wird durch das Oxidationsmittel Nitrat gelöst, was zu erhöhten Urankonzentrationen im Grundwasser führt. Gelangt das Uran im natürlichen Grundwasserabstrom wieder unter reduzierende Bedingungen (Redoxfront), fällt es als Feststoff-Verbindung aus. Dringt die Nitratfront weiter vor, wird das feste Uran wieder gelöst. Dieser sich ständig wiederholende Vorgang der Mobilisation/Demobilisation/Remobilisation wird „roll front“ genannt und führt langfristig zu einer steigenden Konzentration und Tiefenverlagerung der Uranbefunde. Dieser Vorgang wurde von der TU Clausthal in einem Stofftransportmodell simuliert. Dabei wurden folgende, für M-V typische, Randbedingungen festgelegt:

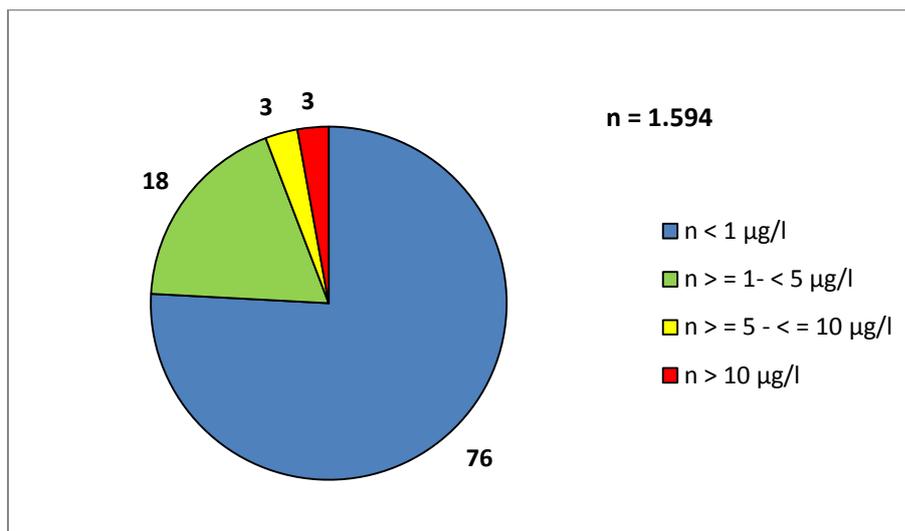
- Als Quelle des geogenen Uran werden in M-V die aus Skandinavien stammenden, vorwiegend kristallinen Geschiebe der letzten Eiszeit angesehen. Gerechnet wurde mit einem Wert von 1 mg Uran/kg Trockenmasse. Ein zusätzlicher möglicher Uraneintrag aus der Phosphordüngung wurde nicht berücksichtigt.
- Es wurde angenommen, dass das ursprüngliche Uran vollständig als Uraninit ( $UO_2$ ) vorliegt; andere potentielle Mineralbildungen mit Urananteilen wurden nicht berücksichtigt.
- Die Mobilität des Uraninits durch Oxidation wurde mit 10 % angesetzt.

Durch die Simulation konnte nachgewiesen werden, dass lokal und zeitlich begrenzt durch das Fortschreiten des Nitratreintrages sehr hohe Urankonzentrationen im Grundwasser entstehen können.

Zum Nachweis der „roll front“ wurden in M-V mehrere Grundwassersondierungen durchgeführt. Dabei wurde im „direct-push-Verfahren“ eine Sonde mit Filter bis auf eine maximale Tiefe von 30 m niedergebracht und dann rückschreitend unter Anwendung der „low-flow-Technologie“ meterweise je eine Wasserprobe entnommen (LUNG 2014).

Als Bewertungsmaßstab für erhöhte Urangelhalte im Grund- und Trinkwasser wird der gemäß Trinkwasserverordnung ab 01.11.2011 geltende Uran-Grenzwert von 10 µg/l verwendet.

Uran wird seit 2007 an den Landesmessstellen zur Überwachung der Oberflächengewässer und des Grundwassers Mecklenburg-Vorpommerns untersucht. Dabei sind deutlich erhöhte Konzentrationen sowohl im Oberflächenwasser, wie auch im Grundwasser nachgewiesen worden (LUNG 2014). Vereinzelt traten auch Messwerte über dem seit 2011 in der Trinkwasserverordnung geregelten Grenzwert von 10 µg Uran/l auf. Über drei viertel der über 1.500 im Zeitraum 2007-2013 an den GW-Messstellen des Landesmessnetzes erhobenen mittleren Messwerte wies Konzentrationen unter 1 µg/l auf. Je 3 % der Messwerte lagen über dem halben bzw. über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung (**Abb. 5.6-4**).



**Abb. 5.6-4:** Prozentuale Verteilung der mittleren Uranbefunde im Grundwasser in M-V, 2007-2013

An acht GW-Messstellen wurde der Trinkwassergrenzwert von 10 µg/l überschritten, davon vier im LK Ludwigslust-Parchim (**Tab. 5.6-4**). Alle Messstellen liegen im oberen GWL, deren Filterbereiche sich zwischen 5,5 und 21 m bewegen. Einige dieser uranbelasteten Messstellen zeigen eine Zunahme der Urangelhalte. So wurde für die Messstelle Georgenthal ein Anstieg der mittleren Urankonzentration von 2,6 µg/l im Jahre 2007 auf 48 µg/l im Jahre 2013 festgestellt.

An 10 Messstellen traten Messwerte zwischen 5 und 10 µg/l auf. Auch diese liegen im oberen GWL (**Tab. 5.6-4**). An weiteren 61 Messstellen wurden mittlere Urangelhalte zwischen 1 und 5 µg/l festgestellt, die ebenfalls - bis auf wenige Ausnahmen - dem oberen GWL zuzuordnen sind.

**Tab. 5.6-4:** GW-Messstellen mit hohen (> 10 µg/l U) und erhöhten (> 5 µg/l - <= 10 µg/l U) mittleren Urangelhalten, geordnet nach Landkreis, Grundwasserkörper-Nummer (GWK-Nr.) und Urangelhalt

Messstellename	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in µg/l U
<b>Grundwasser-Messstellen mit Urangelhalten &gt; 10 µg/l</b>				
Schwerin Süd 123 OPa	MEL_EO_1	LWL-PCH	14,0-16,0	67,3
Greven OP	MEL_EO_2	LWL-PCH	5,5-7,5	20,7
Karft OP	MEL_SU_2	LWL-PCH	15,0-17,0	21,5
Tewswoos alt	MEL_SU_4	LWL-PCH	15,0-19,0	14,7
Mankmoos Hy 4/93	WP_WA_3	LRO	19,0-21,0	19,0
Waren-Feisneck OP	MEL_EO_4	MS	18,0-20,0	28,9
Friedland OP	ODR_OF_1	MS	18,1-20,1	12,5
Georgenthal	ODR_OF_1	VG	13,3-20,0	30,0
<b>Grundwasser-Messstellen mit Urangelhalten &gt; 5 bis &lt;= 10 µg/l</b>				
Gransebieth	WP_PT_5	VR	18,0-20,0	9,6
Drechow	WP_PT_5	VR	22,9-24,9	9,5
Poseritz UP	WP_KO_9	VR	20,5-23,5	5,3
Grebs OP	MEL_SU_4	LWL-PCH	8,0-10,0	7,9
Sternberg	WP_WA_4	LWL-PCH	12,0-14,0	6,0
Suckow/Parchim	MEL_EO_3	LWL-PCH	6,2-8,2	5,7
Bantin OP	MEL_SU_2	LWL-PCH	6,1-8,1	5,8
Knegendorf alt	WP_WA_6	LRO	18,0-20,0	5,4
Hohen Wangelin P7	WP_WA_6	MS	12,0-14,0	6,2
Nadrensee OP	ODR_OF_3	VG	18,0-20,0	5,4

Von den 44 GW-Messstellen im tiefen GWL, deren FOK unter 50 m liegen, wiesen die überwiegende Anzahl Urangelhalte im Bereich der Bestimmungsgrenze (BG) bzw. unter der BG auf. Nur an drei Messstellen aus diesem Tiefenbereich waren leicht erhöhte Urankonzentrationen nachzuweisen (**Tab. 5.6-5**).

**Tab. 5.6-5:** GW-Messstellen in tiefen GWL (FOK > 50 m) mit erhöhten Urangelhalten

Messstellename	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	MW (2007-2013) in µg/l U
Bantin UP alt	MEL_SU_2	LWL-PCH	64,0-66,0	2,4
Blowatz-Robertsdorf OP	WP_KW_3	NWM	52,0-54,0	1,9
Bergholz OP	ODR_OF_3	VG	57,0-59,0	1,3

## 5.7 Trichlorethen und Tetrachlorethen

Die chlorierten Kohlenwasserstoffe Trichlorethen (TRI) und Tetrachlorethen (PER) wurden früher industriell zumeist als Entfettungs-, Lösungs-, Reinigungsmittel und als Ausgangsprodukte für Kunststoffe oder Schädlingsbekämpfungsmittel genutzt. In das Grundwasser können diese durch undichte Tanks bzw. Leitungen oder durch unsachgemäßen Umgang mit diesen Mitteln gelangen. Oft waren Grundwasserkontaminationen durch TRI und PER in städtischen Gebieten im Umfeld von Großwäschereien zu verzeichnen. Beide Stoffe sind schwerer als Wasser und besitzen daher ein hohes Gefährdungspotential für den Boden und das Grundwasser. Eine krebserregende Wirkung ist nicht auszuschließen.

**TRI** wurde fast gänzlich (99,2 %) in Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen von 0,10 bis 0,16 µg/l festgestellt. Nur 13 Messwerte (0,8 %) lagen über den Bestimmungsgrenzen im Konzentrationsbereich zwischen 0,1 und 5,3 µg/l. Davon traten fünf Messwerte an der Messstelle Torgelow (UER) im LK Vorpommern-Greifswald (0,68 bis 5,3 µg/l) und einer an der Messstelle Hinrichshagen (0,84 µg/l) im LK Rostock auf. Die Messstelle Torgelow (UER) ist in

einer Tiefe von 8,4 bis 9,2 m und die Hinrichshagen in einer Tiefe von 3,5 bis 5,5 m verfiltert; bei beiden Messpunkten liegt das Einzugsgebiet im Siedlungsbereich.

Positivbefunde von **PER** traten nur an einer GW-Messstelle im Westen des Landes auf, wobei die Bestimmungsgrenze im Zeitraum 2007-2013 zwischen 0,13 und 0,24 µg/l variierte. An der oberflächennahen Messstelle Schwerin LAIV im Bereich Gosewinkel, die seit 2011 untersucht wird, wurden Konzentrationen zwischen 1,35 µg/l (2011) und 3,30 µg/l (2013) bestimmt. In der Nähe dieses Gebietes befand sich eine chemische Reinigung, deren Altlasten vermutlich noch heute im Grundwasser messbar sind.

Im Zeitraum 2007-2013 gab es insgesamt jedoch keine Überschreitungen des Schwellenwertes von 10 µg/l für die Summe von Tri- und Tetrachlorethen.

## 5.8 PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite

Im Zeitraum 2007 bis 2013 waren PSM-Wirkstoffe in unterschiedlicher Anzahl bzw. Häufigkeit in Grundwasserproben nachzuweisen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Bestimmungsgrenzen in den einzelnen Jahren bei einigen Wirkstoffen geringfügig unterscheiden.

Das Grundwasser in M-V wurde im Zeitraum 2007 bis 2013 auf rund 230 PSM-Wirkstoffe inklusive einer Reihe von Metaboliten untersucht (**ANLAGE 2b**). Positivbefunde, d. h. Befunde über der jeweiligen Bestimmungsgrenze, traten für 24 Wirkstoffe und drei relevante Metabolite auf. Über die Hälfte dieser Stoffe sind nicht mehr zugelassen. Bei den nachgewiesenen Wirkstoffen handelt es sich um 21 Herbizide und deren Abbauprodukte (Desisopropylatrazin, Desethylatrazin, Desethylterbutylazin), drei Fungizide (Propiconazol, Prothioconazol, Metalaxyl) und in nur einem Fall um ein Insektizid (Disulfoton). Von den Herbiziden wurden am häufigsten Dichlorprop, Bentazon und Simazin nachgewiesen. Im Zeitraum 2007 bis 2013 traten diese Wirkstoffe in 20 bzw. 18 der untersuchten Proben auf (**Tab. 5.8-1**). Der Wirkstoff Isoproturon und der relevante Metabolit Desisopropylatrazin kamen in 15 Grundwasserproben vor.

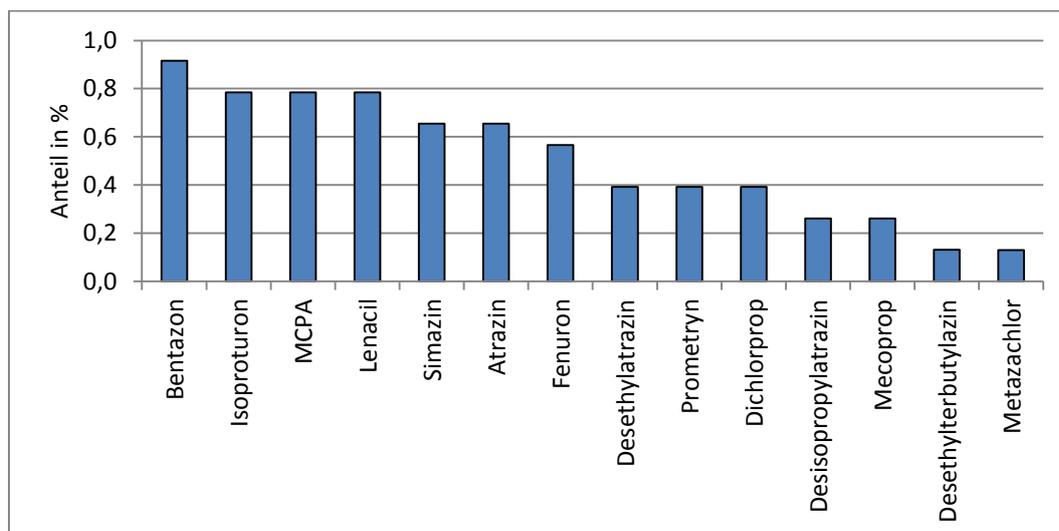
Einzelbefunde waren für acht Herbizide, für die drei Fungizide Metalaxyl, Propiconazol und Triticonazol und für das Insektizid Disulfoton zu verzeichnen. Insektizide sind im Gegensatz zu den Herbiziden weniger häufig im Grundwasser bzw. im Oberflächenwasser zu finden, was zum einen auf die deutlich geringeren Verbrauchsmengen und zum anderen auf die deutlich eingeschränkten Anwendungszeiten zurückzuführen ist. So wurden in Deutschland im langjährigen Mittel im Vergleich zu den Herbiziden nur etwa halb so viel Insektizide abgesetzt (UBA 2013b). Insektizide werden zudem nur bei Schädlingsbefall bzw. zur Vorbeugung von Schädlingsbefall verwendet, während viele Herbizide über einen deutlich längeren Zeitraum eingesetzt werden (vor der Saat, in den Ackerkulturen und nach der Ernte).

Insgesamt traten für 14 Herbizide Messwerte über 0,1 µg/l auf. Die höchste Anzahl solcher Befunde war für die Wirkstoffe Bentazon, Isoproturon, MCPA, Lenacil, Simazin, Atrazin und Fenuron zu verzeichnen, wobei die letztgenannten drei Wirkstoffe nicht mehr zugelassen sind (**Tab. 5.8-1** und **Abb. 5.8-1**).

**Tab. 5.8-1:** Anzahl der Positivbefunde von PSM-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten im Grundwasser in M-V, 2007-2013 (Zahlen in Klammern: Messwerte > 1 µg/l)

Wirkstoff/Metabolit <i>Kursiv: nicht mehr zugelassener Wirkstoff/Metabolit</i>	Anwendung	Anzahl der Messwerte (Einheit: µg/l)			
		Klasse I < BG	Klasse II > BG bis ≤ 0,1	Klasse III > 0,1	Positivbefunde insgesamt
<i>Dichlorprop</i>	Herbizid	744	17	3 (1)	20
Bentazon	Herbizid	746	11	7	18
<i>Simazin</i>	Herbizid	745	13	5	18
<i>Desisopropylatrazin</i>	Metabolit	748	13	2	15
Isoproturon	Herbizid	749	9	6 (4)	15
MCPA	Herbizid	755	3	6	9
<i>Mecoprop</i>	Herbizid	755	7	2	9
<i>Atrazin</i>	Herbizid	754	4	5	9
<i>Fenuron</i>	Herbizid	344	7	2	9
<i>Desethylatrazin</i>	Metabolit	755	5	3	8
Lenacil	Herbizid	756	2	6	8
Desethylterbutylazin	Metabolit	760	2	1	3
<i>Monuron</i>	Herbizid	761	3	0	3
<i>Prometryn</i>	Herbizid	760	0	3	3
Terbutylazin	Herbizid	761	2	0	2
Nicosulfuron	Herbizid	410	1	0	1
<i>2,4-DB</i>	Herbizid	763	1	0	1
Glyphosat	Herbizid	642	1	0	1
Metazachlor	Herbizid	763	0	1	1
<i>Metobromuron</i>	Herbizid	763	1	0	1
<i>Propham</i>	Herbizid	763	1	0	1
Propyzamid	Herbizid	484	1	0	1
<i>Terbutryn</i>	Herbizid	762	1	0	1
Propiconazol	Fungizid	763	1	0	1
Triticonazol	Fungizid	410	1	0	1
<i>Metalaxyl</i>	Fungizid	762	1	0	1
<i>Disulfoton</i>	Insektizid	614	1	0	1

\*BG: Bestimmungsgrenze



**Abb. 5.8-1:** PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite mit SW-Überschreitungen im Grundwasser in M-V (2007-2013)

**Bentazon** ist ein Kontaktherbizid, welches bevorzugt im Nachauflauf gegen zweikeimblättrige Wildkräuter eingesetzt wird. Gemäß BVL ist Bentazon 2011 bezüglich des Inlandsabsatzes in die Mengenabsatzklasse 100-250 t/a eingeordnet (BVL 2012) und 2012 bzw. 2013 in die Klasse 25-100 t/a (BVL 2013, 2014). Bentazonwerte über 0,1 µg/l traten ausschließlich an den folgenden GW-Messstellen auf:

- Friedland OP 0,218 µg/l am 26.08.2011  
0,404 µg/l am 17.04.2012  
0,359 µg/l am 10.04.2013
- Glasow 0,104 µg/l am 27.08.2011  
0,161 µg/l am 10.04.2012  
0,189 µg/l am 03.04.2013
- Werle 0,150 µg/l am 09.04.2013

Nach den extremen Niederschlägen im Sommer 2011 wurden große Bereiche in den betroffenen Regionen, darunter auch mit PSM applizierte Ackerkulturen, überschwemmt. In deren Folge kam es sowohl zu lateralen PSM-Einträgen in die Oberflächengewässer als auch zu einem verstärkten Eintrag von bentazonhaltigem Sickerwasser in das Grundwasser (LUNG 2013a). Bemerkenswert ist der Konzentrationsanstieg von Bentazon an den Messstellen Friedland OP und Glasow in den Folgejahren. Die Messstellen sind in einer Tiefe von 18 bis 20 m bzw. 24 bis 25 m unter Gelände verfiltert.

**Isoproturon** wird vorrangig als Vor- und Nachauflaufherbizid in Ackerkulturen eingesetzt (besonders in Getreidekulturen). Gemäß BVL ist Isoproturon 2007-2011 bezüglich des Inlandsabsatzes in die Mengenabsatzklasse > 1.000 t/a eingeordnet (BVL 2008, 2009, 2010, 2011, 2012) und 2012 bzw. 2013 in die Klasse 1.000-2.500 t/a (BVL 2013, 2014). Außergewöhnlich hohe Konzentrationen dieses Wirkstoffes wurden an folgenden GW-Messstellen gemessen:

- Fahrbinde 0,637 µg/l am 22.04.2009  
1,160 µg/l am 13.04.2010  
1,510 µg/l am 15.07.2011  
1,070 µg/l am 24.04.2012  
0,637 µg/l am 10.04.2013
- Lüblow 1,080 µg/l am 05.05.2008

Auffällig ist der starke Konzentrationsanstieg an der Messstelle Fahrbinde bis 2011, an der 2008 und 2007 kein Nachweis bzw. lediglich eine Spurenkonzentration nahe der Bestimmungsgrenze zu verzeichnen war.

Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff **MCPA** finden eine breite Anwendung im Getreideanbau, in der Grünlandbewirtschaftung und im nichtlandwirtschaftlichen Bereich. MCPA ist ein zugelassener Wirkstoff, der im Inland im Jahre 2013 in Mengen zwischen 250-1.000 t/a abgesetzt wurde (BVL 2014). Auffällige Messwerte über dem Schwellenwert traten fast ausschließlich an der Messstelle Zwölf Apostel OP in der Nähe von Wittenburg auf:

- Zwölf Apostel OP 0,593 µg/l am 30.04.2009  
0,521 µg/l am 15.04.2010  
0,490 µg/l am 06.07.2011  
0,729 µg/l am 18.04.2012  
0,604 µg/l am 04.04.2013

Die Messstelle wurde inzwischen zurückgebaut, da eine Rohrleckage die Verunreinigung des tieferliegenden Grundwasserleiters und damit des benachbarten Trinkwasserbrunnens befürchten ließ.

**Lenacil** wird als selektives Herbizid gegen einjährige Gräser und Unkräuter in Zuckerrüben, Erdbeeren und verschiedene Gemüsesorten (Lauch, Schwarzwurzel, Spinat) angewendet. Es wird entweder vor dem Pflanzen in den Boden eingearbeitet oder vor dem Aufkeimen verwendet. Lenacil gilt als sehr giftig für Wasserorganismen und verlor aufgrund seiner Versickerungsneigung zwischenzeitlich die Zulassung. Seit 2010 ist Lenacil in der EU als PSM-Wirkstoff jedoch wieder zugelassen (RICHTLINIE 2010/39/EU). Lenacilwerte über 0,1 µg/l wurden an folgenden GW-Messstellen nachgewiesen:

- Pokrent Hy1/96      0,371 µg/l am 07.05.2008  
                             0,169 µg/l am 11.05.2009  
                             0,130 µg/l am 12.04.2010
- Bützow OP            0,130 µg/l am 15.05.2008  
                             0,118 µg/l am 04.05.2009  
                             0,115 µg/l am 07.05.2012

Nur an diesen beiden Messstellen traten Lenacilbefunde im Berichtszeitraum auf. Einzig in den Jahren 2007 und 2013 wurde Lenacil nicht über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

Die persistenten Altwirkstoffe Atrazin und Simazin sind seit 1991 bzw. 1993 in Deutschland aufgrund ihrer wassergefährdenden Eigenschaften (WGK 2) nicht mehr zugelassen (UBA 2012).

**Atrazin** wurde noch an drei Grundwassermessstellen nachgewiesen, an zwei davon in Konzentrationen über 0,1 µg/l. Dies war an folgenden Messstellen der Fall:

- Groß Gischow alt    0,12 µg/l am 15.05.2008
- Holzendorf OP        0,29 µg/l am 28.04.2009  
                             0,29 µg/l am 08.04.2010  
                             0,12 µg/l am 07.07.2011  
                             0,22 µg/l am 03.05.2012

**Simazin** war an sieben Grundwassermessstellen nachweisbar, an folgenden in Konzentrationen über dem Schwellenwert:

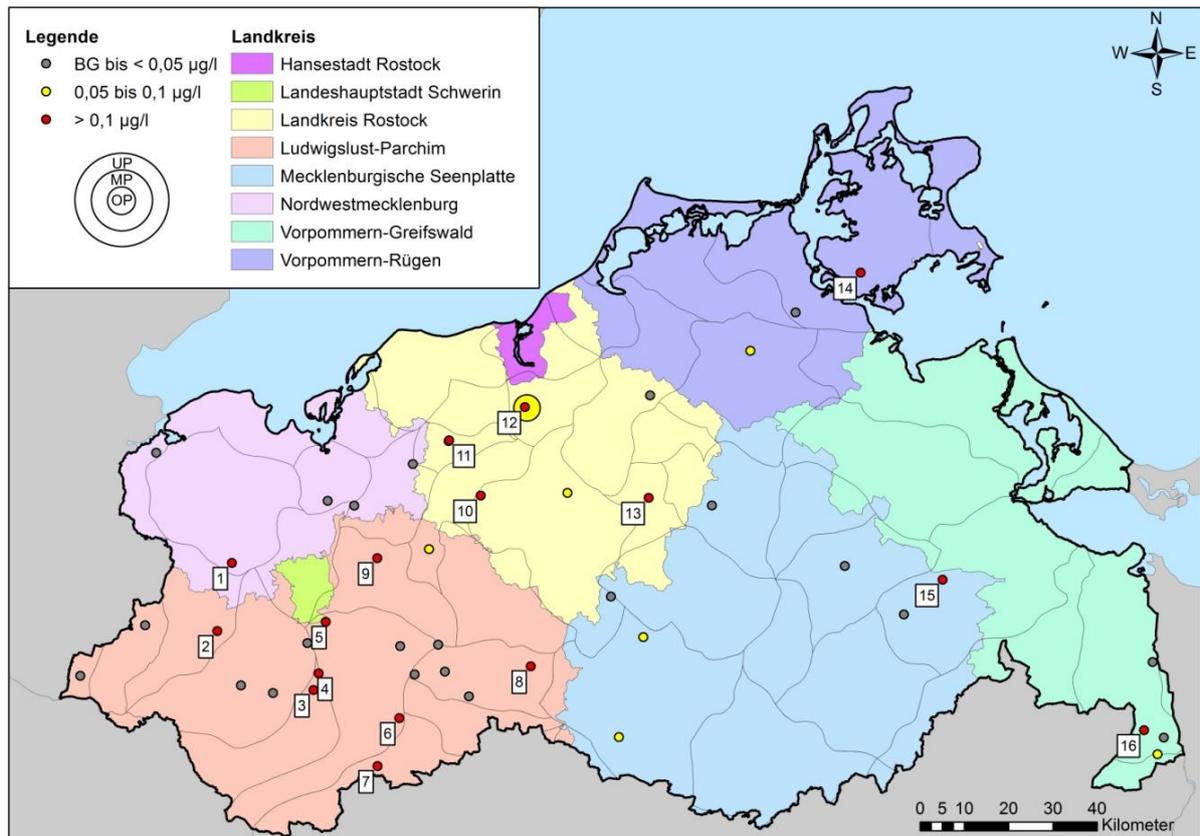
- Altenlinden            0,14 µg/l am 21.07.2011  
                             0,12 µg/l am 02.05.2012
- Holzendorf OP        0,16 µg/l am 28.04.2009  
                             0,13 µg/l am 08.04.2010  
                             0,12 µg/l am 03.05.2012

Das Herbizid **Fenuron** wurde zur Unkrautbekämpfung in Rüben sowie in verschiedenen Gemüse- und Zierpflanzenkulturen eingesetzt. Es ist mittlerweile nicht mehr zugelassen. Befunde dieses Wirkstoffes über 0,1 µg/l traten nur an einer GW-Messstelle auf:

- Altenlinden            0,12 µg/l am 16.05.2008  
                             0,11 µg/l am 28.04.2009  
                             0,07 µg/l am 29.04.2010

Zu SW-Überschreitungen kam es im Zeitraum 2007-2013 insgesamt an 16 GW-Messstellen (**Abb. 5.8-2**). Bei allen GW-Messstellen mit Überschreitung des Schwellenwertes handelt es sich

um oberflächennahe Messstellen mit Filterbereichen unter 25 m. Die wenigen in tieferen GWL untersuchten GW-Messstellen wiesen keine SW-Überschreitungen für PSM auf.



**Abb. 5.8-2:** PSM-Wirkstoffbefunde an GW-Messstellen in M-V; (die Nummern der Messstellen mit SW-Überschreitungen entsprechen denen der **Tab. 5.8-2**)

**Tab. 5.8-2:** PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite mit Überschreitung des Schwellenwertes nach GrwV in M-V, 2007-2013

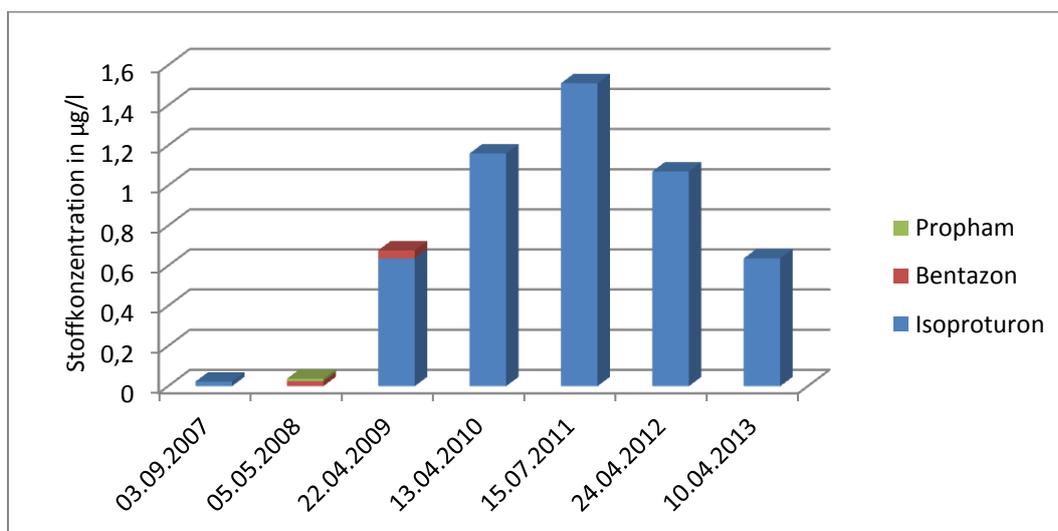
Nr.	Messstelle	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	Parameter (Messwerte > 0,1 µg/l)
1	Pokrent Hy1/96	ST_SP_1	NWM	3,5-5,5	Lenacil (0,13-0,37), Prometryn (0,24-0,68)
2	Zwölf Apostel OP	MEL_SU_2	LWL-PCH	19,0-21,0	MCPA (0,49-0,73)
3	Lüblow	MEL_SU_4	LWL-PCH	13,0-15,0	Isoproturon (1,08)
4	Fahrbinde	MEL_SU_4	LWL-PCH	2,1-6,1	Isoproturon (0,64-1,51)
5	Plate Hy1/98	MEL_EO_1	LWL-PCH	16,5-25,5	Metazachlor (0,29)
6	Stolpe	MEL_EO_1	LWL-PCH	17,5-19,5	Mecoprop (0,15)
7	Werle	MEL_SL_1	LWL-PCH	8,0-10,0	Bentazon (0,15)
8	Altenlinden	MEL_EO_2	LWL-PCH	3,7-5,7	Fenuron (0,11-0,12)
9	Holzendorf OP	WP_WA_2	LWL-PCH	14,0-16,0	Atrazin (0,12-0,29), Simazin (0,12-0,16), Desethylatrazin (0,13), Desisopropylatrazin (0,20), Desethylterbutylazin (0,16)
10	Bützow OP	WP_WA_6	LRO	7,0-9,0	Dichlorprop (0,27), Lenacil (0,12-0,13), MCPA (0,102)
11	Groß Gischow alt	WP_WA_7	LRO	5,8-8,8	Desethylatrazin (0,15)
12	Reez R2	WP_WA_9	LRO	5,0-9,0	Dichlorprop (2,44), Mecoprop (0,99)
13	Thürkow	WP_PT_2	LRO	15,0-17,0	Desisopropylatrazin (0,11)
14	Poseritz OP	WP_KO_9	VR	9,6-12,6	Desethylatrazin (0,13)
15	Friedland OP	ODR_OF_1	MS	18,1-20,1	Bentazon (0,22-0,40), Dichlorprop (0,101)
16	Glasow	ODR_OF_3	VG	24,0-25,0	Bentazon (0,10-0,19)

An den fünf Messstellen Pokrent Hy 1/96 (2008, 2010), Zwölf Apostel OP, Fahrbinde, Holzendorf OP und Reez R2 wurde auch der Schwellenwert von 0,5 µg/l als PSM-Summenkonzentration mehrerer Wirkstoffe überschritten.

Von den im Betrachtungszeitraum auf PSM-Wirkstoffe ausgewerteten GW-Messstellen wurden insgesamt an 46 Messstellen PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen. Dies entspricht einem Anteil von rund 22 %. In Niedersachsen wiesen nach einer Studie des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) 45 % der GW-Messstellen Rückstände von Pestiziden auf (NLWKN 2015).

Die Befundhäufigkeit von PSM-Wirkstoffen hängt von vielen Faktoren ab. Neben der Persistenz der Stoffe und ihrer Mobilität spielt hierbei auch die Geologie eine wesentliche Rolle. In Regionen mit sandigen, also gut durchlässigen Böden, wie dies in weiten Teilen des LK Ludwigslust-Parchim der Fall ist, ist mit einer stärkeren Gefährdung des Grundwassers durch wassergängige PSM-Wirkstoffe zu rechnen, als in Böden mit geringerer Durchlässigkeit, welche für den LK Nordwestmecklenburg charakteristisch sind. In dieser Region ist nur die sehr flach ausgebaute GW-Messstelle Pokrent Hy1/96 (Nr. 1) im Bearbeitungsgebiet Stepenitz durch SW-Überschreitungen bei PSM-Wirkstoffen betroffen (**Tab. 5.8-2**). In deutlich erhöhten Konzentrationen wurden hier die Wirkstoffe Prometryn (0,24 bis 0,68 µg/l) und Lenacil (0,13 bis 0,37 µg/l) gemessen. Prometryn ist in der Europäischen Union nicht mehr zugelassen. In Spurenkonzentrationen unter dem Schwellenwert traten außerdem Terbutryn (0,06 µg/l), Mecoprop (0,04 µg/l), Isoproturon (0,02 µg/l) und Metobromuron (0,013 µg/l) auf.

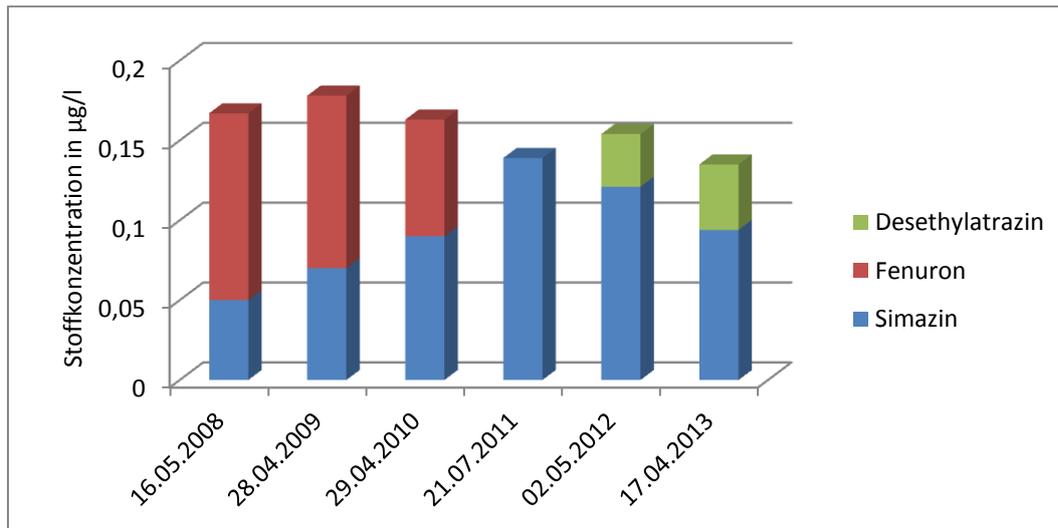
Auffällig ist die Häufung von Positivbefunden im mecklenburgischen Landesteil. Von den hinsichtlich der PSM-Belastung auffälligen GW-Messstellen mit Überschreitung des Schwellenwertes liegen die Messstellen Zwölf Apostel OP (Nr. 2) sowie Lüblow (Nr. 3) und Fahrbinde (Nr. 4) im Bearbeitungsgebiet Sude. Die Messstelle Fahrbinde ist durch einen deutlichen Konzentrationsanstieg von Isoproturon ab dem Jahr 2009 gekennzeichnet, der 2011 einen Höhepunkt erreicht. In den Folgejahren nehmen die Konzentrationen jedoch wieder ab. (**Abb. 5.8-3**).



**Abb. 5.8-3:** PSM-Wirkstoffe an der GW-Messstelle Fahrbinde

Im Bearbeitungsgebiet der Elbe-Oberseen kam es an den Messstellen Plate Hy1/98 (Nr. 5) Stolpe (Nr. 6) und Altenlinden (Nr. 8) zu Überschreitungen des PSM-Schwellenwertes.

Die Messstelle Altenlinden wies dabei mehrere Wirkstoffe auf (**Abb. 5.8-4**). Das zur Unkrautbekämpfung in Rüben und verschiedenen Gemüse- und Zierpflanzkulturen eingesetzte Fenuron kam nur im Zeitraum 2008-2010 und der relevante Metabolit Desethylatrazin nur in den Jahren 2012 und 2013 in Konzentrationen über der Bestimmungsgrenze vor. Simazin war hingegen im Zeitraum 2008-2013 nachweisbar, wobei es nur in den Jahren 2011 und 2012 zu SW-Überschreitungen kam.

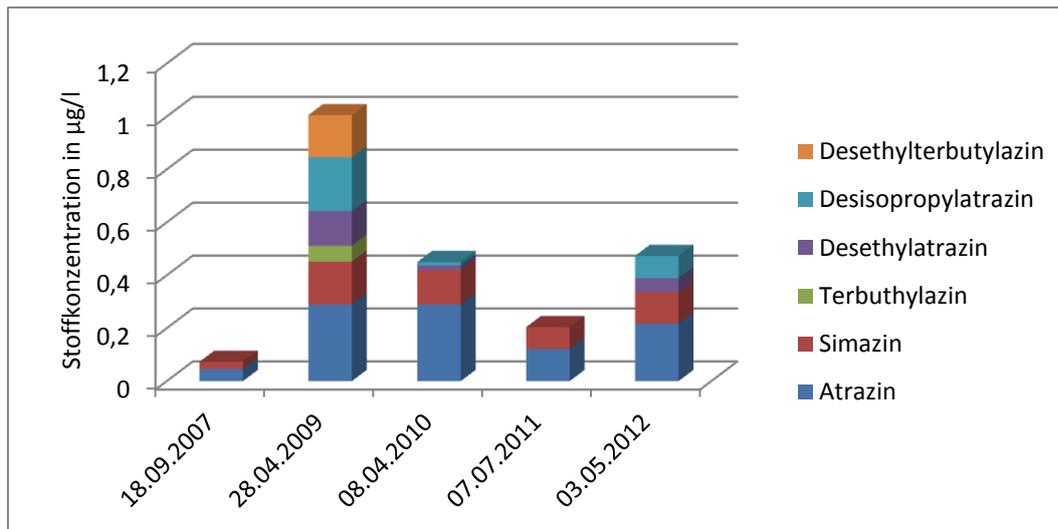


**Abb. 5.8-4:** PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite an der GW-Messstelle Altenlinden

Die Messstelle Stolpe zeigte eine Abnahme der Mecoprop-Befunde von 0,150 µg/l (2007) auf 0,038 µg/l (2012). Die südöstlich von Schwerin gelegene Messstelle Plate Hy1/96 ist die erste GW-Messstelle im Landesmessnetz, an der Metazachlor in Konzentrationen über dem Schwellenwert gemessen wurde. Metazachlor wird gegen Gräser und Wildkräuter, u. a. beim Anbau von Raps und Kohl, angewandt. Am 26. Juli 2011 trat dieser Wirkstoff in einer Konzentration von 0,29 µg/l erstmalig in einer Grundwasserprobe auf. Auch hierfür könnten die extremen Niederschläge im Juni 2011 mitverantwortlich sein. Außerdem wurden an dieser Messstelle Spurenkonzentrationen von Terbutylazin (0,08 µg/l), Propyzamid (0,045 µg/l) und Monuron (0,02 µg/l) nachgewiesen.

Die Messstelle Werle (Nr. 7) im Bearbeitungsgebiet Stepenitz-Löcknitz wies Überschreitungen des SW im Jahr 2013 für Bentazon (0,15 µg/l) auf.

Holzendorf OP (Nr. 9) im Bearbeitungsgebiet Warnow des LK Ludwigslust-Parchim ist v. a. durch Befunde von Atrazin und Simazin gekennzeichnet. Da diese Wirkstoffe seit Jahren nicht mehr zugelassen sind, sollten die Ursachen in Anwendungen aus der Vergangenheit resultieren. Die erhöhten Befunde in den letzten Jahren deuten jedoch auf aktuellere Anwendungen hin (**Abb. 5.8-5**). Neben Atrazin und Simazin wurden die Abbauprodukte Desethylatrazin und Desisopropylatrazin sowie Terbutylazin und Desethylterbutylazin gefunden.

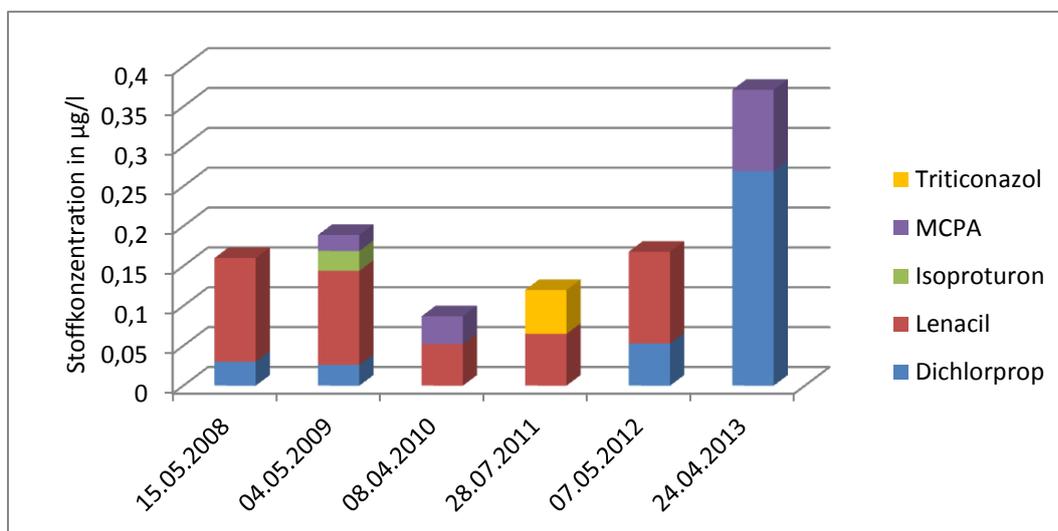


**Abb. 5.8-5:** PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite an der GW-Messstelle Holzendorf OP

Im LK Rostock wiesen die Messstellen Bützow OP (Nr. 10), Groß Gischow alt (Nr. 11), Reez R2 (Nr. 12) und Thürkow (Nr. 13) Befunde von PSM-Wirkstoffen auf.

Besonders auffällig sind die Befunde für Bützow OP (**Abb. 5.8-6**). Zu Überschreitungen des Schwellenwertes kam es hier für die Herbizide Lenacil, Dichlorprop und MCPA. In Spurenkonzentrationen wurden dazu noch Isoproturon und das Fungizid Triticonazol nachgewiesen.

An der Messstelle Reez R2 wurden mit 2,44 µg/l Dichlorprop und 0,99 µg/l Mecoprop hohe Konzentrationen bestimmt. In Groß Gischow alt wurde außerdem noch Atrazin (0,026 bis 0,12 µg/l) und Desethylatrazin (0,023 bis 0,15 µg/l) und in Thürkow Simazin (0,047 bis 0,056 µg/l) sowie Desisopropylatrazin (0,054 bis 0,112 µg/l) und Desethylatrazin (0,061 µg/l) gemessen.



**Abb. 5.8-6:** PSM-Wirkstoffe an der GW-Messstelle Bützow OP

Die Messstelle Poseritz OP (Nr. 14) auf Rügen ist durch Befunde von Desethylatrazin (0,13 µg/l) und Desisopropylatrazin (0,069 µg/l) gekennzeichnet. Hierfür dürften Altanwendungen verantwortlich sein.

Im LK Mecklenburgische Seenplatte ist die im Bearbeitungsgebiet Oderhaff liegende Messstelle Friedland OP (Nr. 15) durch erhöhte Befunde von Bentazon (0,22 bis 0,40 µg/l) und Dichlorprop (0,06 bis 0,09 µg/l) gekennzeichnet, wobei diese erst in den letzten drei Jahren des Betrachtungszeitraumes auftraten.

Im LK Vorpommern-Greifswald fällt die Messstelle Glasow (Nr. 16) im Bearbeitungsgebiet Oderhaff durch steigende Bentazonbefunde auf (2011: 0,104 µg/l, 2012: 0,161 µg/l, 2013: 0,189 µg/l).

## 5.9 Nicht relevante PSM-Metabolite

Nicht dem Regelungsbereich der GrwV (und daher nicht Bestandteil der chemischen Zustandsbewertung) unterliegen die nicht relevanten Pflanzenschutzmittel-Metabolite, die jedoch durch hohe Befundzahlen im Grundwasser zunehmend an Bedeutung gewinnen. Nicht relevante Metabolite (nrM) besitzen weder eine definierte pestizide Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial (UBA, BFR 2012).

Es gibt für die nrM eine von der Trinkwasserkommission des Umweltbundesamtes zur Anwendung empfohlene Liste mit dauerhaft hinnehmbaren gesundheitlichen Orientierungswerten (GOW), die sich je nach toxikologischer Datengrundlage in einem Konzentrationsbereich von 1 bis 3 µg/l bewegen (UBA, BFR 2012) sowie einem nur vorübergehend hinnehmbaren Vorsorge-Maßnahmenwert (VMW) von 10 µg/l.

Die GOW dienen aus Sicht der Trinkwasserversorgung als Vorsorgewerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit. Der GOW wird entsprechend so niedrig angesetzt, dass auch bei lebenslanger Aufnahme der betreffenden Substanz kein Anlass zur gesundheitlichen Besorgnis besteht. Der VMW ist laut vorliegender Empfehlung nur vorübergehend bis zur Wiedereinhaltung oder Unterschreitung des jeweils zutreffenden GOW hinnehmbar (SANCO/221/2000-REV.10, 2003).

In M-V werden die meisten nrM erst seit wenigen Jahren untersucht (**ANLAGE 2b**). So wurden die Metabolite von Chloridazon 2007, Aminomethylphosphonsäure (AMPA) - ein Abbauprodukt von Glyphosat - 2008 und die Metabolite von Metazachlor, Metolachlor und Dimethachlor 2009 in die Untersuchungsprogramme zur Überwachung des Grundwassers aufgenommen. Die Metabolite der Fungizide Tolyfluanid und Chlorthalonil werden seit 2008 bzw. 2009 im Grundwasser untersucht.

Im Betrachtungszeitraum waren alle untersuchten nrM im Grundwasser mehr oder weniger häufig nachweisbar (**Tab. 5.9-1**). Für die meisten dieser Stoffe wurden deutlich höhere Befundhäufigkeiten ermittelt als für die PSM-Wirkstoffe. So wurde in rund 37 % aller Grundwasserproben Metazachlorsäure und in rund 34 % Metazachlorsulfonsäure über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen. Auch die Abbauprodukte von Metolachlor traten in erhöhten Befundhäufigkeiten von 15 % (Metolachlorsulfonsäure) bzw. 10 % (Metolachlorsäure) auf. Diese Stoffe, sowie Chloridazondesphenyl, wurden auch oberhalb der GOW gemessen.

**Tab. 5.9-1:** Nicht relevante PSM-Metabolite im Grundwasser in M-V, 2007-2013

Nicht relevanter Metabolit	GOW in µg/l	Anzahl der Messwerte (Einheit: µg/l)		
		Klasse I < BG	Klasse II > BG bis < GOW	Klasse III > GOW
Metazachlorsäure (MtaCA)	1	321	169	18
Metazachlorsulfonsäure (MtaSA)	3	338	150	20
Metolachlorsulfonsäure (MtoSA)	3	433	56	19
Metolachlorsäure (MtoCA)	3	458	45	5
Chlorthalonilsulfonsäure (ChtaSA)	3	470	38	0
Chloridazondesphenyl	3	731	29	4
Dimethachlorsulfonsäure	3	480	26	0
Dimethylsulfamid (DMS)	1	554	6	0
Dimethachlorsäure	3	503	4	0
Chloridazonmethylphenyl	3	761	3	0
Nicht relevanter Metabolit	VMW in µg/l	Anzahl der Messwerte		
		Klasse I < BG	Klasse II > BG bis < VMW	Klasse III > VMW
AMPA	10	757	7	0

**Chloridazon** wird hauptsächlich im Rübenanbau eingesetzt. Mittel, die Chloridazon enthalten, wurden 2011 in Deutschland in Mengen zwischen 100-250 t/a und 2013 zwischen 25-100 t/a abgesetzt (BVL 2012, 2014).

Metazachlorsäure bzw. Metazachlorsulfonsäure sind Abbauprodukte des PSM-Wirkstoffes **Metazachlor**, welcher hauptsächlich im Rapsanbau zur Anwendung kommt. Die Einsatzmengen in anderen Kulturen, wie Rüben und Gemüsekohl, fallen aufgrund der wenigen Anbauflächen in M-V, gering aus. Nach Angaben des BVL wurden 2013 bundesweit zwischen 250-1.000 t/a dieses Wirkstoffes abgesetzt (BVL 2014).

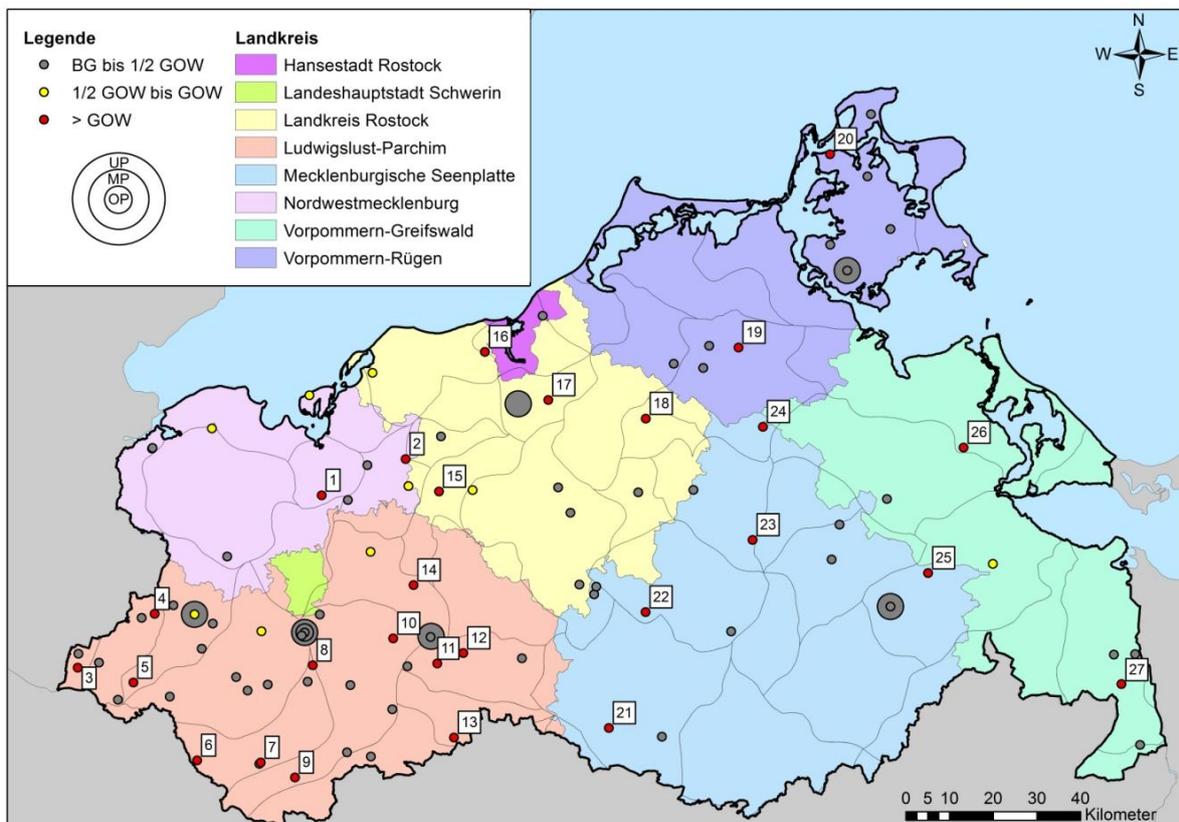
Metolachlorsäure bzw. Metolachlorsulfonsäure sind Abbauprodukte des Wirkstoffes **Metolachlor**, welcher meist in Kombination mit anderen Herbiziden vor allem beim Maisanbau eingesetzt wird. In Deutschland wurde dieser Wirkstoff 2013 in einer Menge von 250-1.000 t/a abgesetzt (BVL 2014).

Von den im Betrachtungszeitraum auf die Metabolite von Metolachlor und Metazachlor ausgewerteten 163 GW-Messstellen in M-V wurden diese insgesamt an 86 Messstellen nachgewiesen. Dies entspricht rund der Hälfte aller betrachteten GW-Messstellen.

In Niedersachsen wurde der Zusammenhang zwischen Anbaufrüchten und Nachweisen von nicht relevanten Metaboliten untersucht (NLWKN 2015). Hierbei konnte eine sehr deutliche räumliche Beziehung zwischen Rübenanbaugesellschaften und Positivbefunden von Chloridazondesphenyl aufgezeigt werden. In Gebieten mit hoher Maisanbaudichte auf überwiegend sandigen Geeststandorten war eine hohe Nachweisdichte von Metolachlorsulfonsäure zu verzeichnen. Durch den Energiepflanzenanbau hat auch in diesem Bundesland die Maisanbaufläche deutlich zugenommen. Der Zusammenhang zwischen Nachweisdichte der Metabolite von Metazachlor und den Hauptanbauflächen für Raps ist ebenfalls deutlich. Allerdings werden Emissionen an Standorten mit sehr bindigen Kleiböden (Marschböden) eher in den Oberflächengewässern als in den Grundwasserleitern nachgewiesen.

In Bayern wurden in den letzten Jahren steigende Konzentrationen der Maisherbizide Metolachlor und Terbuthylazin nachgewiesen. In diesem Bundesland stehen rund ein Drittel aller deutschen Biogasanlagen. Daher werden vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) seit 2013 Gewässer in Regionen mit vielen Biogasanlagen und verstärktem Maisanbau auf diverse PSM untersucht (LfU 2015). In Oberflächengewässern wurden dabei nach der Ausbringung von Maisherbiziden Maximalkonzentrationen von bis zu 2 µg/l Metolachlor bzw. Terbuthylazin gemessen. Die ganzjährig nachgewiesenen Metabolite lagen z. T. noch über den bestimmten Höchstkonzentrationen der Wirkstoffe. Auch die Untersuchung von GW-Messstellen in diesen Gebieten zeigte auffällige Befunde bei den Maisherbiziden und deren Abbauprodukte (LfU 2015).

Zu Überschreitungen der GOW kam es insgesamt an 27 oberflächennahen GW-Messstellen, was einem Anteil von 17 % entspricht. Diese GW-Messstellen sind in der **Abbildung 5.9-1** bzw. der **Tabelle 5.9-2** dargestellt.

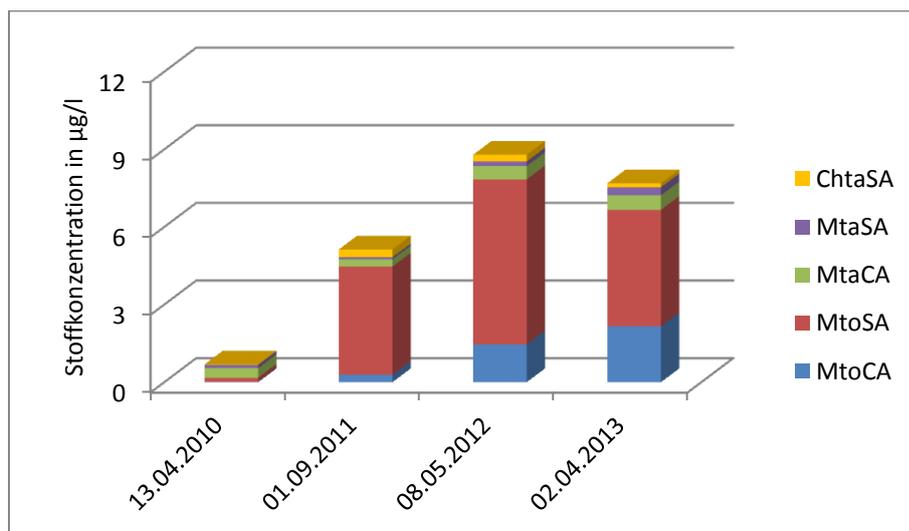


**Abb. 5.9-1:** Befunde nicht relevanter Metabolite an GW-Messstellen in M-V; (die Nummern der Messstellen mit GOW-Überschreitungen entsprechen denen in **Tab. 5.9-2**)

**Tab. 5.9-2:** Nicht relevante Metabolite mit Maximalwerten über den GOW in M-V, 2007-2013

Nr.	Messstelle	GWK-Nr.	Landkreis	Filterbereich in m unter Gelände	Maximalwerte > GOW in µg/l			
					MtaCA	MtaSA	MtoCA	MtoSA
1	Losten	WP_KW_2	NWM	4,9-7,9				6,38
2	Babst Hy3/94	WP_WA_3	NWM	12,0-14,0		3,19		7,89
3	Nostorf B8/95	DESH_EI19	LWL-PCH	4,0-6,0				4,98
4	Zarrentin Hy2/94	MEL_SU_1	LWL-PCH	14,0-18,0	1,61			
5	Tessin-Dersekow 1/98	MEL_SU_2	LWL-PCH	4,0-8,0			6,30	19,70
6	Briest	MEL_SU_4	LWL-PCH	3,0-5,0				3,28
7	Grebs OP alt	MEL_SU_4	LWL-PCH	18,0-20,0		4,54		
8	Fahrbinde	MEL_SU_4	LWL-PCH	2,1-6,1			5,93	6,51
9	Stuck	MEL_EO_1	LWL-PCH	8,0-10,0	1,25			
10	Friedrichsruhe OP	MEL_EO_1	LWL-PCH	11,0-13,0	2,32			
11	Parchim Hy4/95	MEL_EO_2	LWL-PCH	12,0-15,0	1,76	5,33		4,61
12	Greven OP	MEL_EO_2	LWL-PCH	5,5-7,5		3,15		
13	Suckow/Parchim	MEL_EO_2	LWL-PCH	6,2-8,2	1,04			
14	Buerbeck OP	WP_WA_2	LWL-PCH	14,0-16,0				5,12
15	Baumgarten	WP_WA_4	LRO	8,57-10,57	1,64	6,32		
16	Sievershagen	WP_KW_4	LRO	1,5-3,5	1,44			
17	Dummerstorf	WP_WA_9	LRO	15,2-17,2				9,32
18	Lühburg	WP_PT_4	LRO	17,0-19,0		8,51		
19	Hohenbarnekow 14/96	WP_PT_5	VR	3,8-7,8		6,19		
20	Trent	WP_KO_10	VR	7,0-9,0	1,48			
21	Bütow OP	MEL_EO_4	MS	18,0-20,0		5,79		
22	Sommerstorf GHGG3/99	WP_PT_1	MS	3,2-4,2	18,50	11,20		
23	Au II Alt Kentzlin	WP_PT_3	MS	4,1-5,1		5,52		
24	Toitz	WP_PT_5	MS	15,0-17,0	1,45			
25	Friedland OP	ODR_OF_1	MS	18,1-20,1	1,70			
26	Bömitz	WP_KO_5	VG	25,0-27,0	3,48			
27	Plöwen	ODR_OF_3	VG	8,7-10,7		5,32		

An den Messstellen Losten (Nr. 1) und Babst Hy3/94 (Nr. 2) wurden auffällig hohe Befunde der Metabolite von Metolachlor gemessen. In Losten traten zudem auch noch Metabolite von Metazachlor und Chlorthalonil auf. An dieser Messstelle fällt der Konzentrationsanstieg der Metabolite von Metolachlor auf (**Abb. 5.9-2**).



**Abb. 5.9-2:** Nicht relevante PSM-Metabolite an der GW-Messstelle Losten

Erhöhte Konzentrationen der Metolachlor-Metabolite traten außer an den GW-Messstellen Losten und Babst Hy3/94 auch an sechs Messstellen im LK Ludwigslust-Parchim auf. Die Eintragsquelle für die erhöhten Konzentrationen der Metolachlor-Metabolite ist im Einsatz von Metolachlor im Maisanbau zu finden. In M-V hat sich die Maisanbaufläche von 84.532 ha im Jahre 2005 auf 150.625 ha im Jahre 2012 erhöht (INVECOS-Daten des LU), was einem Flächenzuwachs von rund 80 % entspricht. Die Häufung der erhöhten Befunde im Südwesten des Landes sind auf die überwiegend gut wasserdurchlässigen Böden in dieser Region zurückzuführen.

Die Befunde der Metazachlor-Metabolite über dem GOW traten überwiegend an anderen GW-Messstellen auf. Metazachlor wird vorrangig im Rapsanbau eingesetzt. Besonders hohe Werte über dem GOW traten an der Messstelle Sommerstorf GHGG3/99 (Nr. 22) im LK Mecklenburgische Seenplatte auf.

## 5.10 Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel und Süßstoffe

Nachdem in den Oberflächengewässern in M-V einige Arznei- und Röntgenkontrastmittel mit relativ hohen Befundhäufigkeiten und in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen wurden (BACHOR & JUNGE 2014), wird seit 2011 auch das Grundwasser auf Parameter dieser Stoffklasse untersucht. Künstliche Süßstoffe wurden in dieses Messprogramm integriert, da sie Tracer für anthropogene Einflüsse sind.

Für **Arzneimittel** (AZM) sind keine Schwellenwerte in der Grundwasserverordnung enthalten. Generell ist aber davon auszugehen, dass diese Stoffe im Grundwasser unerwünscht sind und Messwerte über 0,1 µg/l nicht vorkommen sollten.

Hauptquelle für Arzneimittelrückstände in Oberflächengewässern und im Grundwasser sind häusliche Abwässer. Arzneimittelwirkstoffe sind so konzipiert, dass sie genau dort wirken, wo sie im menschlichen Körper gebraucht werden. Jedoch werden sie nur zu einem mehr oder weniger großen Anteil verbraucht und der Rest wird direkt oder als Abbauprodukt mit dem Urin wieder ausgeschieden und kann so über undichte Kanalnetze, über die Kläranlagen oder über den Klärschlamm in die aquatische Umwelt bzw. in den Boden gelangen. Auf deutsche Böden gelangen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes jährlich etwa 800.000 t Klärschlamm. Arzneimittel, insbesondere Antibiotika, werden auch in der Tierhaltung eingesetzt. Rückstände von Tierarzneimitteln finden sich v. a. im Dung und in der Gülle der behandelten Tiere. Mit diesen Wirtschaftsdüngern gelangen sie auf die Felder. Die Arzneimittelrückstände reichern sich im Boden an und können von da aus auch in das Grundwasser verlagert werden (DBU 2015). Sofern tierische Ausscheidungen in Biogasanlagen verarbeitet werden, können in deren Gärresten ebenfalls Tierarzneimittelrückstände enthalten sein.

Im Zeitraum 2011 bis 2013 wurden 22 Arzneimittelwirkstoffe (**ANLAGE 2c**) untersucht, von denen 18 nicht nachweisbar waren. Die Bestimmungsgrenzen für die Arzneistoffe lagen zwischen 0,01 und 0,03 µg/l. Positivbefunde traten vereinzelt für die Stoffe Carbamazepin, Phenazon, Propyphenazon und Sulfamethoxazol auf (**Tab. 5.10-1**).

**Tab. 5.10-1:** Anzahl der Positivbefunde von Arzneistoffen im Grundwasser in M-V (2011-2013)

Wirkstoff	Anwendung	Anzahl der Messwerte (Einheit: µg/l)		
		Klasse I < BG	Klasse II > BG bis ≤ 0,1	Klasse III > 0,1
Carbamazepin	Antiepileptikum	397	6	2
Phenazon	Schmerzmittel	401	2	2
Propyphenazon	Schmerzmittel	403	2	0
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	402	3	0

Der krampflösende Wirkstoff **Carbamazepin** kam an folgenden drei oberflächennahen GW-Messstellen vor:

- Grebbin OP    0,136 µg/l am 22.07.2011  
0,866 µg/l am 26.04.2012  
0,036 µg/l am 16.04.2013
- Bassow OP    0,014 µg/l am 30.08.2011  
0,011 µg/l am 16.04.2012  
0,015 µg/l am 08.04.2013
- Krons kamp    0,035 µg/l am 27.07.2011  
0,043 µg/l am 25.04.2012

An der Messstelle Grebbin OP, die mitten in der Siedlung steht, ist von einer lokal eng begrenzten Kontamination auszugehen. Bemerkenswert sind hier die deutlich erhöhten Konzentrationen in den Jahren 2011 und 2012 und der starke Konzentrationsanstieg im Jahr 2012 an der Messstelle Grebbin OP, der einen deutlichen Eintrag dieses Wirkstoffes belegt. Die starke Konzentrationsabnahme im Folgejahr kann als Hinweis auf einen kurzzeitigen Belastungsschub gewertet werden. Die im Datzetal liegende GW-Messstelle Bassow OP steht im hydraulischen Kontakt mit der Datze. Da dort eine Carbamazepin-Konzentration bis maximal 0,037 µg/l nachgewiesen wurde, erfolgt hier möglicherweise ein diffuser Eintrag über die Datze. Die Messstelle Krons kamp bei Neustadt-Glewe liegt in der Nähe der Elde und der Elde-Müritz-Wasserstraße an einem Waldrand (ein punktueller Eintrag sollte damit ausgeschlossen sein). In der Elde wurden aber regelmäßig Carbamazepin-Befunde über der Bestimmungsgrenze von 0,01 µg/l gemessen. Die analysierte Höchstkonzentration an der Messstelle Dömitz betrug 0,074 µg/l. Auch hier kann ein diffuser Eintrag ins Grundwasser durch das Eldewasser in Betracht gezogen werden.

Das Schmerzmittel **Phenazon** wurde an zwei oberflächennahen GW-Messstellen nachgewiesen:

- Goldenstädt alt    0,116 µg/l am 27.07.2011
- Zinnowitz 115 UP    0,028 µg/l am 23.08.2011  
0,104 µg/l am 10.05.2012  
0,069 µg/l am 22.04.2013

Die Messstelle Goldenstädt alt liegt mitten in der gleichnamigen Ortslage in der Nähe einer Kirche. Aufgrund baulicher Mängel wurde 2013 hier eine neue GW-Messstelle in der gleichen Tiefenlage errichtet und die alte außer Betrieb genommen. Am Stadtrand von Zinnowitz steht die Messstelle Zinnowitz 115 UP, an der von 2011 zu 2012 ein deutlicher Anstieg der Phenazon-Konzentrationen zu verzeichnen war. Ebenfalls war hier das Schmerzmittel **Propyphenazon** festzustellen. Es trat in den Jahren 2012 und 2013 in Konzentrationen von 0,085 und 0,083 µg/l auf.

Das sowohl in der Human- wie auch in der Tiermedizin eingesetzte Antibiotikum **Sulfamethoxazol** wurde an folgenden zwei GW-Messstellen in Konzentrationen über der Bestimmungsgrenze gemessen:

- Thelkow Deponie    0,037 µg/l am 22.05.2012  
                          0,039 µg/l am 30.04.2013
- Tilzow                0,015 µg/l am 14.05.2012

Die GW-Messstelle Thelkow Deponie liegt nördlich der gleichnamigen Ortslage in einer Tiefe zwischen 33 und 35 m. Für die Fundstellenaufklärung ist der Hinweis wichtig, dass nördlich von Thelkow bis 1990 in einer Sandgrube Hausmüll abgelagert wurde. Die GW-Messstelle befindet sich ca. 120m östlich davon. Die Messstelle Tilzow südlich von Bergen auf Rügen liegt nördlich der Ortslage Tilzow. Es handelt sich hierbei um eine oberflächennahe Messstelle, deren Filterbereich zwischen 4,5 und 6,5 m unter Gelände liegt.

Alle nachgewiesenen vier Arzneistoffe wurden in der durchgeführten Bund-Länder-Messkampagne „Arzneimittel in der Umwelt“ in den Jahren 2000/2001 bereits in GW-Messstellen eines bundesweiten Messnetzes nachgewiesen. Die damals gemessenen Maximalkonzentrationen betragen 1 µg/l für Carbamazepin, 0,19 µg/l für Phenazon, 0,12 µg/l für Propfenazon und 0,079 µg/l für Sulfamethoxazol (BLAC 2003).

Neben den Arzneistoffen wurden zwei jodierte **Röntgenkontrastmittel** (RKM) untersucht. Auch diese beiden Stoffe kamen nur in Einzelfällen vor (**Tab. 5.10-2**).

**Tab. 5.10-2:** Anzahl der Positivbefunde von RKM im Grundwasser in M-V (2011-2013)

Wirkstoff	Anzahl der Messwerte (Einheit: µg/l)			
	Klasse I < BG	Klasse II > BG bis ≤ 0,1	Klasse III > 0,1 bis ≤ 1,0	Klasse IV > 1,0
Amidotrizoesäure	395	3	5	2
Iopamidol	403	0	2	0

Das Mittel **Amidotrizoesäure** kam an sieben verschiedenen GW-Messstellen vor. Es handelt sich um folgende oberflächennahe Messstellen:

- Gülze OP                3,860 µg/l am 04.07.2011  
                          0,941 µg/l am 16.04.2012
- Jabel-Nordost Wa8/76    0,166 µg/l am 19.08.2011  
                          0,092 µg/l am 03.05.2012
- Kronskamp              0,038 µg/l am 27.07.2011
- Neubrandenburg OP    0,049 µg/l am 10.04.2013
- Spoitgendorf 1/98      0,744 µg/l am 25.08.2011
- Thürkow                0,717 µg/l am 07.05.2012  
                          0,160 µg/l am 15.04.2013
- Tilzow                  1,410 µg/l am 24.04.2013

Das zweite Röntgenkontrastmittel **Iopamidol** wurde in zwei Einzelbefunden an den zwei folgenden oberflächennahen Messstellen nachgewiesen:

- Spoitgendorf 1/98      0,720 µg/l am 25.08.2011
- Stolpe                  0,106 µg/l am 27.07.2011

Beide RKM wurden in der Messkampagne der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Chemikaliensicherheit (BLAC) in den Jahren 2000/2001 bereits im Grundwasser in Maximalkonzentrationen bis 1,4 µg/l nachgewiesen (BLAC 2003).

Zwar wurden die beiden RKM etwas häufiger und in etwas höheren Konzentrationen als die AZM nachgewiesen, jedoch erreichen sie bei weitem nicht die Befundhäufigkeit und -höhe, die in den Oberflächengewässern festgestellt wurde.

**Süßstoffe**, wie Acesulfam, Cyclamat und Saccharin, sind Ersatzstoffe für Zucker. Sie bilden die Grundlage für kalorienfreie Süßgetränke und werden zunehmend Fertignahrungsmitteln zugesetzt, wo sie als Zusatzstoffe im Bereich von E 950 bis 962 angesiedelt sind (AERZTEBLATT.DE 2014). Saccharin ist der älteste künstliche Süßstoff. Acesulfam ist erst seit 1983 auf dem Markt.

Aufgrund ihrer Verwendung kann davon ausgegangen werden, dass Süßstoffe über kommunale Abwässer in den Wasserkreislauf gelangen und daher sehr gut als Indikator dafür dienen (TZW 2009). Nach Untersuchungen des Technologiezentrums Wasser (TZW) in Karlsruhe kommt Acesulfam von allen Süßstoffen in den höchsten Konzentrationen in Kläranlagenabläufen und in den untersuchten Oberflächengewässern vor. Acesulfam, Cyclamat und Saccharin werden weitgehend unverändert ausgeschieden und gelangen über das Abwasser in die Kläranlagen. Wegen der vergleichsweise hohen Acesulfamkonzentrationen in den Kläranlagenabläufen und seiner Spezifität für kommunales Abwasser ist dieser Stoff ein geeigneterer Tracer als z. B. pharmazeutische Wirkstoffe wie Carbamazepin. Über Acesulfam-Rückstände lassen sich selbst sehr geringe Abwassereinflüsse, sei es direkt durch undichte Abwassersammler oder indirekt durch Infiltration von abwasserbeeinflusstem Oberflächenwasser feststellen (TZW 2009).

Von den 151 auf Süßstoffe ausgewerteten GW-Messstellen in M-V waren in 68 (16,8 %) Acesulfam, in 52 (12,8 %) Cyclamat und in 10 (2,5 %) Saccharin nachzuweisen (**Tab. 5.10-3**).

**Tab. 5.10-3:** Anzahl der Positivbefunde von Süßstoffen im Grundwasser in M-V (2011-2013)

Wirkstoff	Anzahl der Messwerte (Einheit: µg/l)			
	Klasse I < BG	Klasse II > BG bis ≤ 0,1	Klasse III > 0,1 bis ≤ 1,0	Klasse IV > 1,0
Acesulfam	337	14	41	13
Cyclamat	353	24	17	11
Saccharin	395	6	4	0

An 29 Messtellen wurde **Acesulfam** in Konzentrationen über 0,1 µg/l gemessen. Besonders hohe Acesulfamkonzentrationen traten an folgenden GW-Messstellen auf:

- Karrenzin 27,6 µg/l am 21.07.2011 (GWK: MEL\_SL\_1)
- Grebs OP 25,3 µg/l am 20.07.2011 (GWK: MEL\_SU\_4)
- Sülte 13,3 µg/l am 24.04.2012 (GWK: MEL\_SU\_3)
- Selmsdorf 401 OP 10,2 µg/l am 28.07.2011 (GWK: SH\_ST17)
- Stuck 4,83 µg/l am 20.07.2011 (GWK: MEL\_EO\_1)

Es handelt sich ausnahmslos um Messstellen in unbedeckten Grundwasserleitern.

**Cyclamat** wurde an 12 GW-Messstellen in Konzentrationen über 0,1 µg/l gemessen. Besonders hohe Cyclamatkonzentrationen traten u. a. an folgenden GW-Messstellen auf:

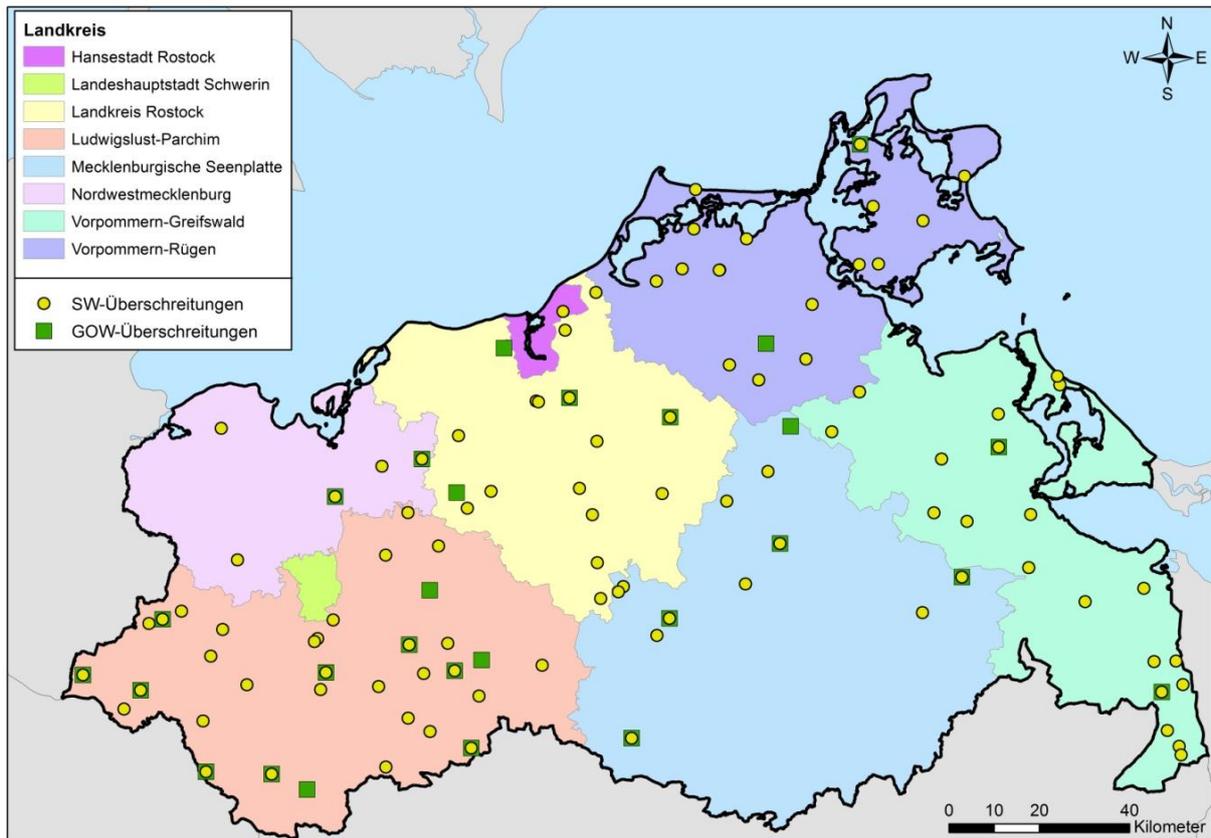
- Jabel-Nordost Wa8/76 2,48 µg/l am 19.08.2011  
3,64 µg/l am 03.05.2012  
3,22 µg/l am 16.04.2013
- Zinnowitz 115 UP 1,99 µg/l am 23.08.2011  
1,36 µg/l am 10.05.2012  
1,55 µg/l am 22.04.2013
- Hohenholz OP 1,20 µg/l am 30.08.2011  
1,18 µg/l am 10.04.2012  
0,81 µg/l am 03.04.2013
- Stuck 1,20 µg/l am 20.07.2011  
0,46 µg/l am 23.04.2012
- Karrenzin 1,13 µg/l am 27.07.2011
- Sülte 0,57 µg/l am 27.07.2011  
1,55 µg/l am 24.04.2012

**Saccharin** wurde an den nachfolgenden vier GW-Messstellen in Konzentrationen über 0,1 µg/l bestimmt:

- Quassel OP 0,29 µg/l am 14.07.2011
- Selmsdorf 401 OP 0,27 µg/l am 28.07.2011
- Werle 0,22 µg/l am 09.04.2013
- Toitz 0,18 µg/l am 22.04.2013

## 5.11 Zusammenfassende Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Alle GW-Messstellen, an denen im Zeitraum 2007 bis 2013 die Schwellenwerte (SW) der Grundwasserverordnung und die gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) für die nicht relevanten Metabolite überschritten wurden, sind in der **ANLAGE 3** zusammengestellt. Insgesamt sind 177 GW-Messstellen davon betroffen. 112 (63 %) dieser Messstellen liegen im oberflächennahen Grundwasserleiter (FOK ≤ 25 m).

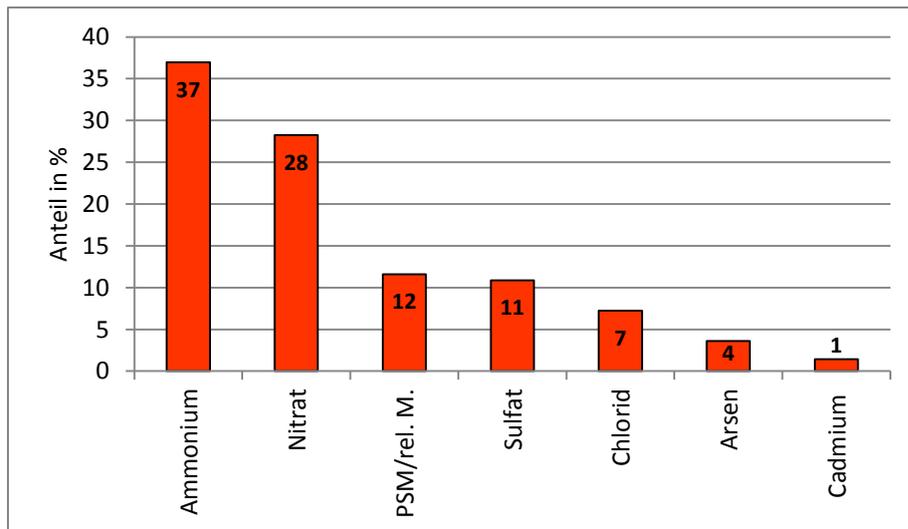


**Abb. 5.11-1:** Oberflächennahe GW-Messstellen mit SW- und GOW-Überschreitungen in M-V

Zum einen fällt auf, dass Überschreitungen der SW und der GOW zumeist parallel auftraten, d. h. an den gleichen Messstellen (Mst.) festgestellt wurden (**Abb. 5.11-1**). Auf der anderen Seite wird sichtbar, dass GOW-Überschreitungen überwiegend in Regionen zu registrieren sind, die bereits durch eine Häufung von SW-Überschreitungen gekennzeichnet sind (z. B. südöstlich von Wismar, um Parchim, im Löcknitzgebiet und im südlichen Randowtal).

Landesweit kann parameterbezogen folgende Rangfolge bezüglich der 138 SW-Überschreitungen für die in der GrwV geregelten Stoffe in den oberflächennahen GW-Gütemessstellen in M-V gegeben werden (**Abb. 5.11-2**):

1. Ammonium:	51 GW-Messstellen (37,0 %)
2. Nitrat:	39 GW-Messstellen (28,3 %)
3. PSM/relevante Metabolite:	16 GW-Messstellen (11,6 %)
4. Sulfat:	15 GW-Messstellen (10,9 %)
5. Chlorid:	10 GW-Messstellen (7,2 %)
6. Arsen:	5 GW-Messstellen (3,6 %)
7. Cadmium:	2 GW-Messstellen (1,4 %)



**Abb. 5.11-2:** Rangfolge der Stoffe mit SW-Überschreitungen an oberflächennahen GW-Messstellen im Grundwasser in M-V

Nach Ammonium und Nitrat gibt es eine hohe Befundhäufigkeit der nicht in der GrwV geregelten „nicht relevanten Metabolite“ (nrM). Logischerweise wurden sie häufiger und in höheren Konzentrationen gefunden, als die Wirkstoffe selbst, da Abbaubarkeit eine der Zulassungsvoraussetzung für PSM ist. Dies betraf in besonderem Maße die Metabolite von Metazachlor, Metolachlor und Chloridazon. Im Grundwasser sind nrM jedoch unerwünscht. Die GOW für die Abbauprodukte dieser Wirkstoffe von 1 bzw. 3 µg/l wurden an 27 (rund 17 %) GW-Messstellen überschritten.

Wirkstoffe, relevante Metabolite und nicht relevante Metabolite wurden an 108 (rund 56 %) der ausgewerteten GW-Messstellen nachgewiesen. In Niedersachsen lag dieser Wert bei 45 %, wobei der Anteil der Nachweise der Wirkstoffe und relevanten Metabolite rund 11 % betrug (NLWKN 2015).

Die in der GrwV geregelten Metalle Cadmium und Arsen überschritten nur an wenigen GW-Messstellen in M-V den Schwellenwert. Für Blei und Quecksilber lagen im Berichtszeitraum landesweit keine Überschreitungen der jeweiligen Schwellenwerte vor.

Das nicht in der GrwV geregelte Uran wies an acht Messstellen mittlere Konzentrationen über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung (10 µg/l) auf.

Von den untersuchten Arzneimitteln kamen der krampflösende Wirkstoff Carbamazepin und die Schmerzmittel Phenazon und Propyphenazon sowie das Antibiotikum Sulfamethoxazol vereinzelt in Konzentrationen über 0,1 µg/l vor. Der höchste Wert wurde mit 0,87 µg/l für Carbamazepin gemessen. Ebenfalls in Einzelbefunden traten die Röntgenkontrastmittel Amidotrizoesäure und Iopamidol auf. Der höchste Wert von 3,86 µg/l wurde für Amidotrizoesäure bestimmt.

Von den seit 2011 untersuchten Süßstoffen Acesulfam, Cyclamat und Saccharin wurde Acesulfam am häufigsten und in den höchsten Konzentrationen nachgewiesen. Dieser Süßstoff wurde an 28 GW-Messstellen in Konzentrationen über 0,1 µg/l analysiert. Die maximal gemessene Konzentration betrug 27,6 µg/l. Dieser Süßstoff liefert eindeutige Hinweise auf den Einfluss von häuslichem Abwasser, das neben diffusen Einträgen aus der Landwirtschaft als Quelle für Ammonium und Pflanzenschutzmittel in Betracht kommt.

Eine Verschneidung der Befunde für Ammonium mit den Süßstoffbefunden ergab, dass an landesweit 13 GW-Messstellen, an denen Ammonium in Konzentrationen über dem Schwellenwert gemessen wurden, auch künstliche Süßstoffe in Konzentrationen über 0,1 µg/l nachzuweisen waren.

Weitere Hinweise auf häusliches Abwasser liefern neben den Süßstoffen auch Arzneimittel. Es wurden Carbamazepin (Bassow OP), Phenazon bzw. Propyphenazon (Zinnowitz 115 UP) oder Amidotrizoesäure (Jabel-Nordost Wa8/76, Thürkow) nachgewiesen. Es liegt die Vermutung nahe, dass an diesen Messstellen auch die SW-Überschreitungen beim Ammonium auf häusliches Abwasser zurückzuführen sind.

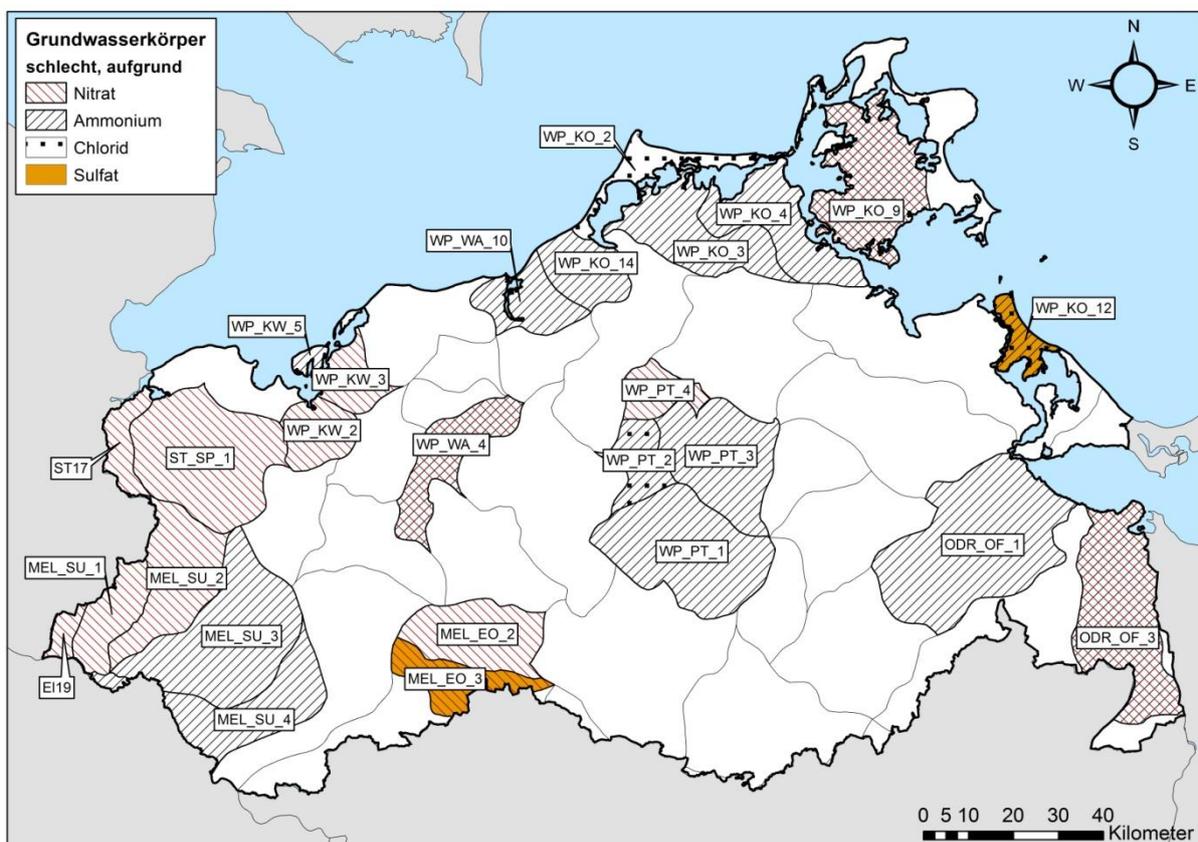
Wie Untersuchungen in Kläranlagenabläufen gezeigt haben (BACHOR & JUNGE 2014), kann für lokal begrenzte Einträge von PSM-Wirkstoffen auch häusliches Abwasser in Betracht kommen. Eine Verschneidung der PSM-Befunde mit den Süßstoff-Befunden ergab, dass an landesweit fünf GW-Messstellen, an denen PSM-Wirkstoffe in Konzentrationen über dem Schwellenwert gemessen wurde, auch Süßstoffe nachzuweisen waren. Dies betraf die Wirkstoffe Fenuron (Altenlinden), Isoproturon (Lüblow), Mecoprop (Stolpe) sowie Bentazon (Werle) und den relevanten Metaboliten Desisopropylatrazin (Thürkow).

Welchen Anteil Einträge durch häusliches Abwasser und/oder diffuse Einträge aus der Landwirtschaft an den PSM- und Ammonium-Befunden der genannten GW-Messstellen haben, ist nicht eindeutig festzustellen. Um die Herkunft zu ermitteln und die Belastungen zu minimieren oder abzustellen, ist eine Aufklärung vor Ort notwendig, die beide Belastungsquellen in Betracht zieht.

## 6. Chemische Zustandsbewertung der Grundwasserkörper in M-V

Gemäß den Vorgaben der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) ist regelmäßig alle sechs Jahre (zuletzt 2013) der chemische Zustand des Grundwassers zu ermitteln. Diese Bestandsaufnahme, die neben dem Grundwasser auch die Oberflächen- und Küstengewässer umfasst, ist Grundlage für die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme.

Die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper erfolgte auf Grundlage der Daten für den Zeitraum 2009 bis 2012. Im Ergebnis der Datenauswertung mussten 26 GWK in M-V in den schlechten chemischen Zustand eingestuft werden. Für insgesamt 24 dieser GWK ist M-V alleinig für die Zustandseinschätzung verantwortlich. Für die restlichen beiden GWK El19 und ST17 erfolgte eine abgestimmte Bewertung mit dem angrenzenden Bundesland Schleswig-Holstein (**Abb. 6-1**).



**Abb. 6-1:** Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

Hauptgrund für die Zielverfehlung in M-V sind die Stickstoffparameter Nitrat und Ammonium. Der Schwellenwert für Nitrat wurde an 11 GWK und der für Ammonium an 15 GWK überschritten.

Daneben kam es lokal begrenzt zu Überschreitungen des Schwellenwertes für Chlorid und Sulfat. Deshalb mussten drei bzw. zwei GWK in den schlechten chemischen Zustand eingestuft werden.

In sechs GWK wurden die Schwellenwerte von mehr als einem Güteparameter überschritten.

Obwohl die Schwellenwerte auch für andere Güteparameter (PSM-Wirkstoffe, Cadmium, Arsen) an einzelnen GW-Messstellen überschritten wurden, führte dies insgesamt nicht zur Zielverfehlung da weniger als ein Drittel der Messstellen der betroffenen GWK betroffen war. Allerdings sind diese Stoffe landesweit weiterhin intensiv zu beobachten. In anderen Flussgebietseinheiten führten PSM-Wirkstoffe bzw. ihre relevanten Metabolite dazu, dass GWK im schlechten Zustand sind (vgl. **Tab. 6-1**). Im benachbarten Niedersachsen mussten neun GWK aufgrund von SW-Überschreitungen bei PSM in den schlechten chemischen Zustand eingestuft werden (NLWKN 2015).

Die **Tabelle 6-1** gibt einen Überblick über den chemischen Zustand in den Flussgebietseinheiten (FGE) in Deutschland.

**Tab. 6-1:** Anteil und Ausweisungsgründe für den nicht guten chemischen Zustand von GWK in den FGE in Deutschland (Bestandsaufnahme 2013)

Flussgebietseinheit (FGE)	Anzahl GWK	schlechter chemischer Zustand aufgrund:							
		Nitrat		PSM/relev. Metabolite		andere Schadstoffe		gesamt	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Elbe (deutscher Teil)	228	65	29	5	2	55	24	106	46
Eider	23	7	40	5	22	2	9	10	43
Schlei/Trave	19	3	16	-	-	-	-	3	16
Ems	42	21	50	7	17	10	24	21	50
Rhein (deutscher Teil)	462	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	157	34
Warnow/Peene	39	6	15	-	-	15	38	17	43
Weser	144	32	22	7	5	4	3	42	29
Oder (deutscher Teil)	25	6	24	-	-	9	36	9	36
Donau	38	4	10	7	18	2	5	10	26
<b>gesamt</b>	<b>1.020</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>97</b>	<b>10</b>	<b>375</b>	<b>37</b>

Quelle: eigene Zusammenstellung aus den Entwürfen (2014) der jeweiligen Bewirtschaftungspläne

## 7. Fazit und Ausblick

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse der Landesmessnetzes des LUNG zur Überwachung der Grundwassergüte belegen die hohe Relevanz von Ammonium und Nitrat für das oberflächennahe Grundwasser in M-V. Diese beiden Stickstoffverbindungen sind hauptsächlich dafür verantwortlich, dass knapp die Hälfte der GWK in M-V den guten Zustand im ersten Bewirtschaftungszeitraum zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verfehlt.

In Deutschland wurden gemäß Bewertung nach der EG-WRRL 37 % aller GWK aufgrund erhöhter Nitratkonzentrationen in den schlechten chemischen Zustand eingestuft (CREMER 2015). Diese Bewertung paust sich auch auf die öffentliche Wasserversorgung durch. In einer durch den Deutschen Verband des Gas- und Wasserfaches e.V. (GVGW) durchgeführten Umfrage gaben etwa die Hälfte aller Wasserversorgungsunternehmen an, Probleme mit Nitrat in ihrem Zuständigkeitsbereich zu haben (FLAIG ET AL. 2004). Mehr als ein Drittel der Unternehmen musste demnach bereits einen Versorgungsbrunnen vom Netz nehmen, Ersatzwasser durch

Lieferung aus anderen Gebieten in Anspruch nehmen oder auf tiefere Grundwasserleiter ausweichen.

Dies sind Gründe dafür, dass die Verringerung der **Stickstoffbelastung** des Grundwassers wie auch der Oberflächengewässer eine der „wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen“ nach EG-WRRL in M-V ist (LUNG 2013b).

Auf den übermäßigen Eintrag von reaktiven Stickstoffverbindungen in Wasser, Boden und Luft machte jüngst der Sachverständigenrat für Umweltfragen in einem Sondergutachten aufmerksam (SRU 2015). Die zu hohen Stickstoffeinträge werden vom SRU als eines der großen ungelösten Umweltprobleme unserer Zeit angesehen und der Bundesregierung zur Lösung dieser Problematik eine nationale Stickstoffstrategie empfohlen. Hauptemittent für Stickstoffverbindungen ist die Landwirtschaft. Die Zielerreichung der WRRL hängt wesentlich davon ab, wie stark die Regelungen in der Düngeverordnung den Gewässerschutz berücksichtigen. Die entsprechende Weiterentwicklung der Düngeverordnung und Kontrollen vor Ort könnten dazu beitragen, Stickstoffeinträge weiter zu mindern.

In der jüngst vom LUNG herausgegebenen Studie (WENDLAND ET AL. 2015) „Regional differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer Mecklenburg-Vorpommerns“ wurde u. a. die Wirkung einer der neuen Regelungen der Düngeverordnung modellhaft überprüft. Die geplante Begrenzung der N-Bilanzsalden (Differenz zwischen Düngung und Entnahme durch Ernte) auf maximal 50 kg/ha und Jahr hätte eine Reduzierung der N-Einträge um rund 10.000 t/a (31 %) zur Folge. Dies würde in einigen Regionen Mecklenburg-Vorpommerns genügen, um die Meeresschutzziele zu erreichen; nicht jedoch das Ziel, den Grundwasserschutz durch die Begrenzung der Nitratkonzentration im Sickerwasser auf 50 mg/l nachhaltig zu sichern.

Neben erhöhten Konzentrationen an Nitrat und Ammonium wurden in einer relativ großen Anzahl von oberflächennahen GW-Messstellen in M-V auch **Pflanzenschutzmittel** (PSM) nachgewiesen. An 16 GW-Messstellen wurde der Schwellenwert von 0,1 µg/l je Einzelwirkstoff bzw. 0,5 µg/l in der Summe aller nachgewiesenen Wirkstoffe überschritten. Hierfür waren in etwa zu gleichen Anteilen zugelassene Wirkstoffe, wie Bentazon, Isoproturon und MCPA, wie auch nicht mehr zugelassene Wirkstoffe, wie Atrazin, Simazin und Lenacil und deren Abbauprodukte verantwortlich. Dies zeigt, dass Stoffeigenschaften, wie Persistenz und Mobilität, entscheidend für das Umweltverhalten eines Wirkstoffes sind.

Wenn es aufgrund dieser Überschreitungen auch noch nicht zur Einstufung eines GWK in den schlechten Zustand gekommen ist, so steht der Eintrag von PSM-Wirkstoffen und deren Abbauprodukten (Metaboliten) nicht im Einklang mit dem in der Trinkwasserverordnung verankerten Minimierungsgebot für chemische Stoffe. Es stellt neben der hohen Nitratbelastung eine potentielle Gefährdung der Trinkwasserqualität einzelner Brunnen und somit eine Herausforderung für den Grundwasserschutz dar.

Zudem muss die nahezu flächendeckende Belastung des Grundwassers durch einige nicht relevante Metabolite kritisch gesehen werden. Die GOW, die vom Umweltbundesamt für diese Stoffe festgelegt wurden, sind an 27 oberflächennahen GW-Messstellen in M-V überschritten worden. Ihr Vorkommen steht offensichtlich im Zusammenhang mit den Anbauflächen bestimmter Feldkulturen. So werden Abbauprodukte von Metolachlor, einem Maisherbizid, vorrangig in Gebieten mit Maisanbau und die Metabolite von Metazachlor, einem Rapsherbizid, hauptsächlich in Rapsanbaugebieten nachgewiesen. In anderen Bundesländern, in denen ein

erhöhter Rübenanbau zu verzeichnen ist, dominieren die Abbauprodukte von Chloridazon, einem Rübenherbizid (NLWKN 2015).

Im landwirtschaftlichen Bereich ist die Pflanzenschutzberatung das wichtigste Instrument für die Kommunikation wasserwirtschaftlicher Themen. Zukünftig sollten bei den Beratungen vermehrt die Umwelteigenschaften bei der Empfehlung für einen Wirkstoff Berücksichtigung finden. Persistente und toxische Wirkstoffe mit hoher Mobilität sollten durch umweltverträglichere ersetzt werden. Die von der EU-Kommission 2015 auf den Weg gebrachte Substitutionsliste stellt hierbei eine wichtige Grundlage dar.

Neben den Einträgen aus landwirtschaftlichen PSM-Anwendungen können auch Einträge aus dem urbanen und häuslichen Bereich für PSM-Belastung des oberflächennahen Grundwassers von Bedeutung sein. Die erst seit kurzem in die Monitoringprogramme aufgenommenen Arzneistoffe, Röntgenkontrastmittel und Süßstoffe liefern Hinweise auf solche Ursachen bei der Fundstellenaufklärung.

Die diesem Bericht zugrundeliegenden Ergebnisse aus dem Landesmessnetz basieren auf der Messnetzkonzeption 2009-2015. Das daraus jährlich abgeleitete Grundwasser-Monitoring des LUNG liefert Daten und Erkenntnisse für eine Bewertung der GWK in M-V. Diese begründen die Ausweisung von Maßnahmen im nächsten Bewirtschaftungszeitraum der WRRL und können Hinweise für die Ausweisung gefährdeter Gebiete liefern.

Die Erkenntnisse dieses Berichtes lassen auch Wissenslücken und Verbesserungsmöglichkeiten im Messnetz erkennen, die in die Fortschreibung der Messnetzkonzeption für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum nach WRRL (2016 bis 2021) einfließen. Neben der Beprobung vorhandener Messstellen müssen auch Neu- und Ersatzneubauten erfolgen, um auch zukünftig ein repräsentatives und aussagefähiges Messnetz sicherzustellen. Zusätzlich sind an Stellen mit Belastungen Ursachenanalysen und ggf. Grundwassersondierungen durchzuführen. Weitere Erkenntnisse über den Zustand des Grundwassers wird die Auswertung der Rohwasserdaten der Wasserversorger bringen, die derzeit im LUNG vorbereitet wird. Die gemäß „Rohwassererlass“ (LU 2011) zu erhebenden Daten sowie die Analysen der Trinkwasserbrunnen fließen dank der guten Zusammenarbeit von Landesamt für Gesundheit und Soziales (LAGuS) und den Wasserversorgern im LUNG zusammen. Damit wird die Bewertungsgrundlage für die Bestandsaufnahme des chemischen Zustandes gemäß WRRL im dritten Bewirtschaftungszeitraum weiter verbessert.

Neben den Untersuchungen im Rahmen der behördlichen Grundwasserüberwachung, liegen auch Ergebnisse der **Rohwasseruntersuchungen** bei den Wasserversorgern vor. In M-V existieren aktuell ca. 390 Wasserwerke, die über insgesamt ca. 1.400 Brunnen verfügen. Im Rohwassererlass des LU vom 30.09.2011 werden den Wasserversorgern Hinweise gegeben, welche Parameter in dem für Trinkwasserzwecke entnommenen Rohwasser als Ergänzung zu den nach Trinkwasserverordnung bestehenden Untersuchungspflichten bestimmt werden sollen und welcher Untersuchungsumfang angestrebt werden sollte. Diese Daten werden im LUNG gesammelt. Nach Rohwassererlass sollte die erste Datenlieferung drei Jahre nach Inkrafttreten, also 2014, erfolgen. Bisher wurden etwas über 500 Analysen geliefert, das entspricht einem guten Drittel der existierenden Brunnen. Der tatsächliche Datenbestand im LUNG ist allerdings größer und beschränkt sich nicht auf die Lieferungen nach Rohwassererlass. Es liegen derzeit seit dem Jahr 2000 ca. 5.000 Analysen vor.

Im Gegensatz zum Landesmessnetz der Umweltbehörden ist bei den Trinkwasserbrunnen die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen eines Parameters nicht aussagekräftig, da Brunnen, die sich dem Grenzwert eines oder mehrerer Parameter nähern oder diesen überschreiten, im Allgemeinen abgeschaltet werden. Auch die bei der Bewertung nach WRRL übliche parameterbezogene Mittelwertbildung ist oft nicht zielführend, da langanhaltende steigende Trends so nicht abgebildet werden können. Die vorliegenden Daten sind bisher nicht vollständig ausgewertet, dennoch lassen sich für einige Parameter bereits Aussagen treffen:

Von den vorhandenen ca. 390 Wasserfassungen hat etwas über 1 % einen oder mehrere Brunnen, die den Grenzwert von **Nitrat** (50 mg/l) überschreiten. Es sind sieben z. T. große Wasserfassungen betroffen. Nur an einem Standort ist ein tieferer Grundwasserleiter ausgebildet, die anderen haben keine Ausweichmöglichkeiten. Durch Mischung oder Überleitung bleibt das Reinwasser der betroffenen Wasserwerke unter dem Grenzwert und kann noch an die Bevölkerung abgegeben werden. Weitere 8 % zeigen einen oder mehrere Brunnen mit Nitratgehalten über 5 mg/l.

Das durch den Nitratabbau entstehende **Sulfat** spielt als begrenzender Faktor bei der Trinkwasserversorgung eine wesentlich größere Rolle als Nitrat, zumal seit 2011 die TrinkwV bei Überschreitung des Grenzwertes im Reinwasser keine Ausnahmen mehr zulässt. Knapp 3 % der 390 Wasserfassungen haben einen oder mehrere Brunnen, die den Grenzwert von 250 mg/l überschreiten. Zwei Wasserfassungen haben auch im Reinwasser den Grenzwert überschritten; eine weitere musste in naher Vergangenheit geschlossen werden. Bei 7 % der Wasserfassungen wird in einzelnen Brunnen 75 % des Grenzwertes überschritten. Insgesamt haben 19 % aller Wasserfassungen einzelne Brunnen, die 50 % des Grenzwertes überschreiten. Bei der Mehrzahl der betroffenen Brunnen zeigt die Sulfatkonzentration einen steigenden Trend.

In der nahen Vergangenheit wurden drei Wasserfassungen wegen Überschreitungen des Grenzwertes für **Uran** im Reinwasser geschlossen. Von den derzeit ca. 390 Wasserfassungen haben sechs einen oder mehrere Trinkwasserbrunnen, die den Grenzwert überschreiten; drei der Wasserfassungen sollen in naher Zukunft abgeschaltet werden. Weitere sechs Wasserfassungen haben einzelne Brunnen mit mehr als 5 µg/l Uran.

Nach Auskunft des LAGuS sind derzeit ca. 23 Wasserfassungen bekannt, in deren Brunnen Wirkstoffe von **Pflanzenschutzmitteln** oder deren Abbauprodukte nachgewiesen wurden.

Eine Statistik über die Stilllegungsgründe von Wasserwerken in den letzten 10 Jahren gibt es nicht.

## 8. Literaturverzeichnis

AERZTEBLATT.DE (2014): Süßstoffe - Studie belegt Störung von Darmflora und Glukosestoffwechsel. News 10.241, S. 976. [www.aerzteblatt.de/nachrichten/60139/Suessstoffe-Studie-belegt-Stoerung-von-Darmflora-und-Glukosestoffwechsel](http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/60139/Suessstoffe-Studie-belegt-Stoerung-von-Darmflora-und-Glukosestoffwechsel)

BACHOR, A. & JUNGE, M. (2014): Entwicklung der Arzneimittelkonzentrationen im Abwasser und in Gewässern Mecklenburg- Vorpommerns vor dem Hintergrund des demografischen Wandels. Vortrag im Rahmen des 9. Umwelttages der Krankenhausgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern e.V. (KGMV) am 14.05.2014, Neubrandenburg. [http://www.kgmv.de/fileadmin/Medienpool/kgmv.de/downloads/Arbeitsgebiete/Umweltschutz/Broschuere\\_final\\_138868617.pdf](http://www.kgmv.de/fileadmin/Medienpool/kgmv.de/downloads/Arbeitsgebiete/Umweltschutz/Broschuere_final_138868617.pdf)

BLAC (BUND/LÄNDERAUSSCHUSS FÜR CHEMIKALIENSICHERHEIT) (2003): Arzneimittel in der Umwelt - Auswertung der Untersuchungsergebnisse. Hrsg.: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Gesundheit, Institut für Hygiene und Umwelt, November 2003. <http://www.blac.de/servlet/is/2146/P-2c.pdf>

BLANK, S. (1996): Auswirkungen von Gießereien auf den Grundwasserleiter unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Sachsen.- Diplomarbeit, TU Dresden, Institut für Grundwasserwirtschaft.

BMU / UBA (2008): Grundwasser in Deutschland - Reihe Umweltpolitik -. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin. <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3642.pdf>

BVL (BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (2008): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2007, Braunschweig. [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/meld\\_par\\_19\\_2007.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2\\_cid340?\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2007.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2_cid340?_blob=publicationFile&v=2)

BVL (BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (2009): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2008, Braunschweig. [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/meld\\_par\\_19\\_2008.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2\\_cid340?\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2008.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2_cid340?_blob=publicationFile&v=2)

BVL (BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (2010): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2009, Braunschweig. [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/meld\\_par\\_19\\_2009.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2\\_cid340?\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2009.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2_cid340?_blob=publicationFile&v=2)

BVL (BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (2011): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2010, Braunschweig. [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/meld\\_par\\_19\\_2010.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2\\_cid340?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2010.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2_cid340?__blob=publicationFile&v=2)

BVL (BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (2012): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2011, Braunschweig. [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/meld\\_par\\_19\\_2011.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2\\_cid340?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2011.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2_cid340?__blob=publicationFile&v=4)

BVL (BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (2013): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2012, Braunschweig. [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/meld\\_par\\_19\\_2012.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2\\_cid340?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2012.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2_cid340?__blob=publicationFile&v=3)

BVL (BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (2014): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2013, Braunschweig. [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/meld\\_par\\_19\\_2013.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2\\_cid340?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2013.pdf;jsessionid=54B958D1749C9419527274D1D2F75E2F.2_cid340?__blob=publicationFile&v=3)

CREMER, S. (2015): Nitrat – Eintrag, Verhalten und Entwicklungstrends (Vorschau auf den DWA-Themenband „Stickstoffumsatz im Grundwasser“), KW - Korrespondenz Wasserwirtschaft 2015 (8), Nr. 5, S. 277-283.

DBU (DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT) (2015): Arzneimittelrückstände in der Umwelt: Vom Erkennen zum vorsorgenden Handeln. DBU-Fachinfo Nr. 1, April 2015. <https://www.dbu.de/phpTemplates/publikationen/pdf/1706151110281anp.pdf>

DVGW (2013): Konsequenzen nachlassenden Nitratabbauvermögens in Grundwasserleitern. – Abschlussbericht DVGW-Förderkennzeichen W 1/06/08, 179 S., Bonn.

FLAIG, H., LEHN, H., PFENNING, U., AKKAN, Z., ELSNER, D. & WACLAWSKI, N. (2004): Umsetzungsdefizite bei der Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers - Materialienband. Hrsg.: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart. S. 55. ISBN 3-934629-87-3. <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2004/1814/pdf/Mnitrat1.pdf>

FUGRO & HYDOR (2006): Lokalisierung repräsentativer Messstellen für die überblicksweise Güteüberwachung der Grundwasserkörper gemäß Nr. 2.4 Anhang V EU-WRRL. Bericht der FUGRO Consult GmbH vom 27.11.2006 an das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow (unveröff.).

GRWV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) des Bundes vom 09.11.2010. [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/grwv\\_2010/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/grwv_2010/gesamt.pdf)

GWTR (2006): Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/richtlinie\\_2006\\_118\\_eg.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/richtlinie_2006_118_eg.pdf)

HEIDECKE, C., WAGNER, A. & KREINS, P. (2012): Entwicklung eines Instruments für ein landesweites Nährstoffmanagement in Schleswig-Holstein. Arbeitsberichte aus dem Johann Heinrich von Thünen Institut – Agrarökonomie, 08/12.

HYDOR (2005): Regionalisierung von stofflichen Grundwasserbelastungen in Mecklenburg-Vorpommern. Bericht der HYDOR Consult GmbH vom 28.05.2005 an das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow (unveröff.).

HYDOR (2008): Aktualisierung der Regionalisierung von stofflichen Grundwasserbelastungen in Mecklenburg-Vorpommern sowie Ableitung eines belastungsorientierten Grundwasserkörperzuschnitts. Bericht der HYDOR Consult GmbH vom 14.05.2008 an das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow (unveröff.).

KUNKEL, R., WENDLAND, F., VOIGT, H.-J., & HANNAPPEL, S. (2004): Die natürliche, ubiquitär überprägte Grundwasserbeschaffenheit in Deutschland. Band / Volume 47. Forschungszentrum Jülich GmbH. [http://juser.fz-juelich.de/record/42303/files/Umwelt\\_47.pdf](http://juser.fz-juelich.de/record/42303/files/Umwelt_47.pdf)

LAWA (2015a): Prognose der Auswirkungen einer nach Gewässerschutzaspekten novellierten Düngeverordnung auf die Qualität der Oberflächengewässer in Deutschland im Hinblick auf Phosphor. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, LAWA-Kleingruppe „Prognose Düngeverordnung“.

LAWA (2015b): Arbeitspapier II - Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. LAWA-AO, Rahmenkonzeption Monitoring - Teil B, Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. [http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/RaKon%20B%20-%20Arbeitspapier-II\\_Stand\\_09012015.pdf?command=downloadContent&filename=RaKon%20B%20-%20Arbeitspapier-II\\_Stand\\_09012015.pdf](http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/RaKon%20B%20-%20Arbeitspapier-II_Stand_09012015.pdf?command=downloadContent&filename=RaKon%20B%20-%20Arbeitspapier-II_Stand_09012015.pdf)

LfU (2015): Berichte und Ereignisse 2013/2014. Wasser, Boden, Luft, Natur. Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). Augsburg, Juni 2015. [http://www.bestellen.bayern.de/application/stmug\\_app000013?SID=2070353216&ACTIONxSESSxSHOWPIC\(BILDxKEY:lfu\\_all\\_00129,BILDxCLASS:Artikel,BILDxTYPE:PDF\)](http://www.bestellen.bayern.de/application/stmug_app000013?SID=2070353216&ACTIONxSESSxSHOWPIC(BILDxKEY:lfu_all_00129,BILDxCLASS:Artikel,BILDxTYPE:PDF))

LU (2011): Hinweise zum Vollzug des § 50 Absatz 5 Wasserhaushaltsgesetz zur Durchsetzung der Selbstüberwachung. [http://service.mvnet.de/\\_php/download.php?datei\\_id=1560380](http://service.mvnet.de/_php/download.php?datei_id=1560380)

LU (2015): Gewässerüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern 2015, Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommerns (LU) vom 17.02.2015, Schwerin (unveröff.).

LUNG (2013a): Das Sommerhochwasser 2011 in Mecklenburg-Vorpommern: Dokumentation und Auswertung. Materialien zur Umwelt 2013, Heft 2, Güstrow, Mai 2013. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG). [http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/broschuere\\_sommer\\_hochwasser\\_2011\\_mv.pdf](http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/broschuere_sommer_hochwasser_2011_mv.pdf)

LUNG (2013b): Überblick über die in der Flussgebietseinheit Warnow/Peene festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen. Anhörungsdocument der FGE Warnow/Peene für den zweiten Bewirtschaftungszyklus (2016-2021), Anlage 1. [http://www.wrrl-mv.de/doku/Anhoerungsdocument\\_WWBF\\_2013\\_Warnow\\_Peene\\_An1.pdf](http://www.wrrl-mv.de/doku/Anhoerungsdocument_WWBF_2013_Warnow_Peene_An1.pdf)

LUNG (2014): Stand der Uranuntersuchungen in Mecklenburg-Vorpommern, ppt-Präsentation der Arbeitsgruppe Uran, 33 Seiten. [http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/2014\\_05\\_28\\_stand\\_uran\\_mv\\_lu\\_lung.pdf](http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/2014_05_28_stand_uran_mv_lu_lung.pdf)

NLWKN (2015): Themenbericht Pflanzenschutzmittel – Wirkstoffe und Metaboliten im Grundwasser, Datenauswertung 1989 bis 2013. Hrsg.: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Norden, Juni 2015. [http://www.nlwkn.niedersachsen.de/service/veroeffentlichungen\\_webshop/](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/service/veroeffentlichungen_webshop/)

RATHING, F. & MELZER, O. (2014): Nährstoffberatung zum Schutz der Oberflächengewässer in Niedersachsen. In: Wasser und Abfall 07-08/2014 (September 2014)

RICHTLINIE 2009/90/EG (2009): Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:201:0036:0038:DE:PDF>

RICHTLINIE 2010/39/EU (2010): Richtlinie 2010/39/EU der Kommission vom 22. Juni 2010 zur Änderung von Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG des Rates hinsichtlich Sonderbestimmungen zu den Wirkstoffen Clofentezin, Diflubenzuron, Lenacil, Oxadiazon, Picloram und Pyriproxyfen (Text von Bedeutung für den EWR). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0039-20100713&from=EN>

SANCO/221/2000-REV.10 (2003): Guidance Document on the Assessment of the Relevance of Metabolites in Ground Water of Substances Regulated under Council Directive 91/414/EEC, 25.02.2003.

[http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/guidance\\_documents/docs/wrkd21\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/guidance_documents/docs/wrkd21_en.pdf)

SRU (SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN) (2015): Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem. Berlin, Januar 2015. [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2012\\_2016/2015\\_01\\_SG\\_Stickstoff\\_HD.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2012_2016/2015_01_SG_Stickstoff_HD.pdf?__blob=publicationFile)

TAUBE, F. & SCHÜTTE, J. (2013): Sind die Milchviehbetriebe in Schleswig-Holstein auf die Novellierung der Düngeverordnung vorbereitet? Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel, 120: 95-108 (im Druck). [http://www.grassland-organicfarming.uni-kiel.de/de/pdf/DVO\\_Milchviehbetriebe%20SH\\_Taube\\_Schuette\\_2013.pdf](http://www.grassland-organicfarming.uni-kiel.de/de/pdf/DVO_Milchviehbetriebe%20SH_Taube_Schuette_2013.pdf)

THOMANETZ, E. (2015): Elimination von Arsen aus Grund- und Trinkwasser. In: wwt Wasserwirtschaft Wassertechnik, Jg. 65, Nr. 1/2, 2015, S. 38-42, ISSN: 1438-5716.

TRINKWV (2011): Neufassung der Trinkwasserverordnung vom 28. November 2011 zur Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001).  
[https://www.swk.de/fileadmin/media/PK/Wasser/TrinkwV\\_2011\\_28\\_11\\_2011.pdf](https://www.swk.de/fileadmin/media/PK/Wasser/TrinkwV_2011_28_11_2011.pdf)

TZW (2009): Die süße Seite der Wasseranalytik - HPLC-ESI-MS/MS-Bestimmung von Süßstoff-Spuren aus Wasser. In: GIT Labor-Fachzeitschrift 10/2009, S. 660-663, GIT Verlag GmbH & Co. KG, Darmstadt.  
[http://www.tzw.de/de/suche/?check%5Bsearch\\_all%5D=1&suche\\_begriff=aspartam](http://www.tzw.de/de/suche/?check%5Bsearch_all%5D=1&suche_begriff=aspartam)

UBA (2012): „Rigoletto“ - Dokumentations- und Auskunftsstelle wassergefährdender Stoffe. UBA Dessau-Roßlau, 2012. <http://webrigoletto.uba.de/rigoletto/public/welcome.do>

UBA, BfR (2012): Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für nicht relevante Metaboliten (nrM) von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln (PSM). Forschungsstand: 31.01.2012. Hrsg.: Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau; Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin.  
[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/tabelle\\_gow\\_nr\\_m1.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/tabelle_gow_nr_m1.pdf)

UBA (2013a): Wasserwirtschaft in Deutschland, Teil 2: Gewässergüte, Stand: November 2013. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/wawi\\_teil\\_02\\_2014.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/wawi_teil_02_2014.pdf)

UBA (2013b): Pflanzenschutzmitteleinsatz in der Landwirtschaft, Absatz von Pflanzenschutzmitteln. <http://www.umweltbundesamt.de/daten/landforstwirtschaft/landwirtschaft/pflanzenschutzmitteleinsatz-in-der-landwirtschaft>.

UBA (2014): Düngemittel - Schwermetalle in Düngemitteln. UBA Dessau-Roßlau, 02.09.2014. <http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/duengemittel>

WENDLAND, F., KELLER, L., KUHR, P., KUNKEL, R. & B. TETZLAFF (2015): Regional differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer Mecklenburg-Vorpommerns unter Anwendung der Modellkombination GROWA-DENUZ-WEKU-MEPhos, Endbericht im Auftrag des LUNG vom 31.01.2015. [http://www.wrrl-mv.de/doku/hintergrund/modellierung\\_naehrstoffeintraege\\_mv.pdf](http://www.wrrl-mv.de/doku/hintergrund/modellierung_naehrstoffeintraege_mv.pdf)

WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060&from=DE>

**ANLAGE 1: Grundwassergütemessstellen in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2007 bis 2013**

fd. Nr.	Messstellen-Nr.	Name der Messstelle	WK-Nr.	Filterbereich [m]	Rechtswert	Hochwert	Landkreis
1	23510009	Ahlbeck (UER)	ODR_OF_3	0,5-4,5	33446547	5946381	Vorpommern-Greifswald
2	27440305	Ahrensberg OP	HAV_OH_4	25-29	33368695	5903186	Mecklenburgische Seenplatte
3	27440308	Ahrensberg UP	HAV_OH_4	135-137	33368695	5903186	Mecklenburgische Seenplatte
4	19360007	Alt Karin Br3	WP_KW_4	42-46	33288392	5989141	Rostock
5	24400013	Alt Schwerin MPo	MEL_EO_4	92-96	33324264	5932687	Mecklenburgische Seenplatte
6	24400014	Alt Schwerin MPu	MEL_EO_4	192-196	33324264	5932687	Mecklenburgische Seenplatte
7	24400012	Alt Schwerin OP	MEL_EO_4	34-38	33324264	5932687	Mecklenburgische Seenplatte
8	24400015	Alt Schwerin UP	MEL_EO_4	216-220	33324264	5932687	Mecklenburgische Seenplatte
9	13460003	Altenkirchen alt	WP_KO_10	34,2-36,2	33393169	6054862	Vorpommern-Rügen
10	25390020	Altenlinden	MEL_EO_2	3,7-5,7	33313247	5929207	Ludwigslust-Parchim
11	22450007	Altentreptow	WP_TO_4	9,5-11,5	33384171	5952010	Mecklenburgische Seenplatte
12	22430011	Au II Alt Kentzlin	WP_PT_3	4,1-5,1	33365945	5956350	Mecklenburgische Seenplatte
13	21440005	Au VII Buschmühl	WP_TO_3	4,3-6,3	33374084	5969965	Mecklenburgische Seenplatte
14	23400729	Bäbelin P21	WP_WA_6	6-9	33326232	5946072	Rostock
15	21360008	Babst Hy3/94	WP_WA_3	12-14	33286616	5975198	Nordwestmecklenburg
16	18420100	Bad Sülze Ausbau 2	WP_KO_1	3,2-5,2	33347892	5996999	Vorpommern-Rügen
17	24310007	Bantin OP	MEL_SU_2	6,08-8,08	33233356	5941275	Ludwigslust-Parchim
18	24311002	Bantin UP	MEL_SU_2	41,03-43,08	33233355	5941269	Ludwigslust-Parchim
19	22410008	Basedow OP	WP_PT_1	46-50	33342271	5953174	Rostock
20	23460002	Bassow OP	ODR_OF_1	5,5-7,5	33397522	5940988	Mecklenburgische Seenplatte
21	23460003	Bassow UP	ODR_OF_1	17,3-19,3	33397522	5940988	Mecklenburgische Seenplatte
22	21370016	Baumgarten	WP_WA_4	8,57-10,57	33294284	5967709	Rostock
23	19410001	Behren-Lübchin	WP_PT_5	38,5-40,5	33346877	5989153	Rostock
24	17410005	Behrenshagen	WP_KO_1	21-23	33338554	6014836	Vorpommern-Rügen
25	22390018	Bellin OP	WP_WA_6	17-21	33315102	5955322	Rostock
26	20450036	Bentzin-Ortsrand	WP_PT_6	35,7-43,4	33387706	5977769	Vorpommern-Greifswald
27	26452010	Bergfeld MPo	WP_TO_1	34,2-36,2	33384969	5913037	Mecklenburgische Seenplatte
28	26452009	Bergfeld OP	WP_TO_1	21,3-23,3	33384969	5913037	Mecklenburgische Seenplatte
29	25510102	Bergholz OP	ODR_OF_3	57-59	33445074	5921137	Vorpommern-Greifswald
30	23490003	Bevernteich OP	ODR_OF_1	5-7	33430199	5947768	Vorpommern-Greifswald
31	23490004	Bevernteich UP	ODR_OF_1	46-48	33430199	5947768	Vorpommern-Greifswald
32	18400006	Billenhagen OP	WP_WA_10	16-18	33327301	6000529	Rostock
33	18400007	Billenhagen UP	WP_WA_10	48-50	33327301	6000529	Rostock
34	22360001	Blankenberg WB alt	WP_WA_3	0-7	33283533	5963249	Ludwigslust-Parchim
35	25450900	Blankensee (NB) MP	WP_TO_1	61,7-63,7	33384906	5920691	Mecklenburgische Seenplatte
36	25450800	Blankensee (NB) OP	WP_TO_1	23,8-25,8	33384906	5920691	Mecklenburgische Seenplatte
37	25451000	Blankensee (NB) UP	WP_TO_1	165,7-167,3	33384906	5920691	Mecklenburgische Seenplatte
38	24510100	Blankensee Dorf	ODR_OF_3	7-9	33453688	5930174	Vorpommern-Greifswald
39	25510104	Blankensee Obers. MP	ODR_OF_3	51-55	33454327	5927576	Vorpommern-Greifswald
40	25510106	Blankensee Obers. OP	ODR_OF_3	26-30	33454327	5927576	Vorpommern-Greifswald
41	20350006	Blowatz-Robertsd. OP	WP_KW_3	52-54	33274118	5987003	Nordwestmecklenburg
42	16410007	Bodstedt	WP_KO_3	9-11	33346926	6026483	Vorpommern-Rügen
43	16410001	Bodstedt alt	WP_KO_3	8,4-10,4	33346869	6026486	Vorpommern-Rügen
44	26300115	Boizenburg OP	MEL_SU_1	40-46	33216240	5921218	Ludwigslust-Parchim
45	19370002	Bölkow OP	WP_WA_8	29-32	33303042	5987527	Rostock
46	20480012	Bömitz	WP_KO_5	24,97-26,97	33414401	5977854	Vorpommern-Greifswald
47	16410008	Born	WP_KO_2	9-11	33339362	6029971	Vorpommern-Rügen
48	16410005	Born alt	WP_KO_2	13,5-17	33339365	6029969	Vorpommern-Rügen
49	22370019	Br02/71 Zernin	WP_WA_4	28,5-38,5	33297684	5964813	Rostock
50	17450016	Brandshagen P17	WP_KO_4	21-25	33380743	6012106	Vorpommern-Rügen
51	21470011	Brenkenhof	WP_PT_6	21-23	33401327	5966645	Vorpommern-Greifswald
52	27320021	Briest	MEL_SU_4	3-5	33238782	5905481	Ludwigslust-Parchim
53	18370010	Brodhagen	WP_KW_4	20-28	33295384	5999199	Rostock
54	19480014	Buddenhagen (OVP) OP	WP_KO_5	10-13	33414311	5985236	Vorpommern-Greifswald
55	23360800	Buerbeck OP	WP_WA_2	14-16	33288347	5945933	Ludwigslust-Parchim
56	22450004	Burow alt	WP_TO_4	16-25	33385885	5959882	Mecklenburgische Seenplatte
57	16470020	Burtevitz	WP_KO_10	26-28	33410783	6024259	Vorpommern-Rügen
58	26400016	Bütow OP	MEL_EO_4	18-20	33333071	5912945	Mecklenburgische Seenplatte
59	21370009	Bützow OP	WP_WA_6	7-9	33301951	5968017	Rostock
60	21370010	Bützow UP	WP_WA_6	20,5-22,5	33301951	5968017	Rostock
61	23350003	Cambs	WP_WA_2	27,56-29,56	33270801	5955458	Ludwigslust-Parchim
62	16420028	Dabitzer Wiese OP	WP_KO_4	23-25	33358549	6024270	Vorpommern-Rügen
63	27350007	Dadow	MEL_EO_1	9,55-12,55	33266334	5902796	Ludwigslust-Parchim
64	20440004	Demmin-Meyenkrebs	WP_PT_6	9,7-10,7	33370325	5976190	Mecklenburgische Seenplatte
65	20440007	Demmin-Siebeneichen	WP_TO_3	5-9	33375047	5974005	Mecklenburgische Seenplatte
66	22480006	Demnitz	ODR_OF_1	8,2-10,2	33421080	5951000	Vorpommern-Greifswald
67	21460010	Dennin-Stern Deponie	WP_PT_6	13,5-14,5	33400085	5963200	Vorpommern-Greifswald
68	22370008	Diedrichshof UP	WP_WA_4	47-49	33296755	5961668	Rostock
69	24380008	Diestelow	WP_WA_5	21-23	33305886	5938517	Ludwigslust-Parchim
70	28330011	Dömitz MP	MEL_EO_1	63,11-65,11	33250930	5893487	Ludwigslust-Parchim
71	28330010	Dömitz OP	MEL_EO_1	15,11-17,11	33250930	5893487	Ludwigslust-Parchim
72	28330012	Dömitz UP	MEL_EO_1	119,4-121,4	33250930	5893487	Ludwigslust-Parchim
73	18420004	Drechow	WP_PT_5	22,9-24,9	33356128	6001332	Vorpommern-Rügen
74	18410200	Dudendorf MP	WP_KO_1	61-63	33341199	5998067	Vorpommern-Rügen
75	18410300	Dudendorf UP	WP_KO_1	117-119	33341199	5998067	Vorpommern-Rügen
76	19390017	Dummerstorf	WP_WA_9	34,4-42,1	33319295	5988837	Rostock
77	26310018	Düssin	MEL_SU_3	37-41	33232491	5920211	Ludwigslust-Parchim

**ANLAGE 1: Grundwassergütemessstellen in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2007 bis 2013**

lfd. Nr.	Messstellen-Nr.	Name der Messstelle	WK-Nr.	Filterbereich [m]	Rechtswert	Hochwert	Landkreis
78	25350009	Dütschow MP	MEL_EO_1	56,5-60,5	33277017	5924466	Ludwigslust-Parchim
79	25350008	Dütschow OP	MEL_EO_1	16-20	33277017	5924466	Ludwigslust-Parchim
80	25350010	Dütschow UP	MEL_EO_1	179-183	33277017	5924466	Ludwigslust-Parchim
81	23500101	Eggesin K-M-Str. UP	ODR_OF_3	2,1-4,1	33441450	5947692	Vorpommern-Greifswald
82	17440024	Elmenhorst Dep. OP	WP_KO_4	15-17	33373086	6009665	Vorpommern-Rügen
83	25340501	Fahrbinde	MEL_SU_4	2,11-6,11	33265341	5927599	Ludwigslust-Parchim
84	17450017	Falkenhagen	WP_KO_4	14-16	33388133	6008262	Vorpommern-Rügen
85	24420010	Falkenhäger Bruch OP	WP_PT_1	56-58	33348623	5936719	Mecklenburgische Seenplatte
86	18431002	Franzburg	WP_PT_5	20,18-22,18	33361233	6006185	Vorpommern-Rügen
87	18430002	Franzburg alt	WP_PT_5	17,4-23,4	33361154	6006325	Vorpommern-Rügen
88	23470014	Friedland OP	ODR_OF_1	18,1-20,1	33406271	5948891	Mecklenburgische Seenplatte
89	23470015	Friedland UP	ODR_OF_1	38,1-40,1	33406271	5948891	Mecklenburgische Seenplatte
90	24360009	Friedrichsruhe OP	MEL_EO_1	11-13	33283793	5933799	Ludwigslust-Parchim
91	24360010	Friedrichsruhe UP	MEL_EO_1	27-29	33283793	5933799	Ludwigslust-Parchim
92	24480016	Georgenthal	ODR_OF_1	13,3-20	33415291	5937460	Vorpommern-Greifswald
93	22420009	Gielow-Mühle	WP_PT_1	63-67	33352994	5953267	Mecklenburgische Seenplatte
94	21390005	Glasewitzer Burg	WP_WA_6	31-33	33318600	5965019	Rostock
95	26510103	Glasow	ODR_OF_3	24-25	33451765	5914682	Vorpommern-Greifswald
96	22430010	Gnevezow	WP_PT_3	32-36	33367872	5961697	Mecklenburgische Seenplatte
97	25390021	Gnevsdorf OP	MEL_EO_2	26-28	33314527	5920822	Ludwigslust-Parchim
98	25350003	Goldenstädt alt	MEL_EO_1	24,3-26,3	33267697	5930060	Ludwigslust-Parchim
99	27350004	Grabow OP	MEL_EO_1	10-12	33273184	5907507	Ludwigslust-Parchim
100	27350006	Grabow UP	MEL_EO_1	105-107	33273184	5907507	Ludwigslust-Parchim
101	19430007	Gransebieth	WP_PT_5	18-20	33361256	5992840	Vorpommern-Rügen
102	24370021	Grebbin OP	MEL_EO_1	13-15	33292359	5934127	Ludwigslust-Parchim
103	24370022	Grebbin UP	MEL_EO_1	25-27	33292359	5934127	Ludwigslust-Parchim
104	27330017	Grebs MPo alt	MEL_SU_4	10-12	33253336	5904979	Ludwigslust-Parchim
105	27330022	Grebs OP	MEL_SU_4	8-10	33253126	5904846	Ludwigslust-Parchim
106	27330016	Grebs OP alt	MEL_SU_4	18-20	33253336	5904979	Ludwigslust-Parchim
107	27330023	Grebs UP	MEL_SU_4	31-33	33253126	5904846	Ludwigslust-Parchim
108	27330019	Grebs UP alt	MEL_SU_4	37,2-39,2	33253336	5904979	Ludwigslust-Parchim
109	25300009	Gresse OP alt	MEL_SU_1	8,8-10,8	33216288	5928061	Ludwigslust-Parchim
110	25370032	Greven OP	MEL_EO_2	5,5-7,5	33299811	5930402	Ludwigslust-Parchim
111	25370033	Greven UP	MEL_EO_2	48-50	33299811	5930402	Ludwigslust-Parchim
112	18441002	Grimmen	WP_PT_5	13,08-15,08	33371694	5997498	Vorpommern-Rügen
113	18440002	Grimmen alt	WP_PT_5	6,1-7,3	33371410	5997528	Vorpommern-Rügen
114	25430014	Groß Dratow OP	MEL_EO_4	68-70	33356831	5929168	Mecklenburgische Seenplatte
115	21350017	Groß Flöte	WP_KW_2	34-38	33270623	5975630	Nordwestmecklenburg
116	20370006	Groß Gischow	WP_WA_7	5,5-7,5	33294736	5980423	Rostock
117	20370003	Groß Gischow alt	WP_WA_7	5,77-8,77	33294737	5980425	Rostock
118	20380021	Groß Grenz	WP_WA_7	22-34	33306009	5983036	Rostock
119	26330012	Groß Krams OP	MEL_SU_3	7-9	33253963	5915856	Ludwigslust-Parchim
120	23450009	Groß Teetzleben OP	WP_TO_4	45-49	33382897	5944992	Mecklenburgische Seenplatte
121	20380015	Groß Viegeln OP	WP_WA_9	17-19	33312139	5985084	Rostock
122	19450009	Groß Zetelwitz WB	WP_KO_5	0-5	33383565	5990183	Vorpommern-Greifswald
123	26300131	Gülze OP	MEL_SU_1	7-9	33220631	5919464	Ludwigslust-Parchim
124	26300132	Gülze UP	MEL_SU_1	32-34	33220631	5919464	Ludwigslust-Parchim
125	16450007	Gustow	WP_KO_9	6,7-8,7	33383510	6018581	Vorpommern-Rügen
126	25330009	Hagenow	MEL_SU_3	8-10	33247836	5924870	Ludwigslust-Parchim
127	19471101	Hanshagen	WP_KO_5	35,11-37,11	33402994	5989239	Vorpommern-Greifswald
128	19471100	Hanshagen 5/71 UP	WP_KO_5	36-38	33402691	5988844	Vorpommern-Greifswald
129	25470003	Helpter Heide	ODR_OF_2	63-65	33407011	5927271	Mecklenburgische Seenplatte
130	14440003	Hiddensee OP (BP 5a)	WP_KO_11	4-8	33379650	6051858	Vorpommern-Rügen
131	18390007	Hinrichshagen	WP_WA_10	3,54-5,54	33317895	6008114	Hansestadt Rostock
132	17390007	Hirschburg OP alt	WP_KO_14	19,4-22,4	33325181	6012353	Rostock
133	25380005	Hof Kreien OP alt	MEL_EO_2	46,7-47,7	33305275	5922662	Ludwigslust-Parchim
134	21370014	Hof Rühn MP	WP_WA_4	71,5-75,5	33296408	5967910	Rostock
135	21370015	Hof Rühn UP	WP_WA_4	128-132	33296408	5967910	Rostock
136	22410504	Hohen Demzin OP	WP_PT_1	48-52	33337922	5955392	Rostock
137	23400719	Hohen Wangelin P14OP	WP_WA_6	8-10	33329793	5943959	Mecklenburgische Seenplatte
138	23400710	Hohen Wangelin P7	WP_WA_6	12-14	33330791	5941985	Mecklenburgische Seenplatte
139	18430013	Hohenbarnekow 14/96	WP_PT_5	3,8-7,8	33362849	6000940	Vorpommern-Rügen
140	15431002	Hohendorf	WP_KO_4	18,71-20,71	33368807	6030002	Vorpommern-Rügen
141	25510100	Hohenfelde	ODR_OF_3	23-25	33455220	5924917	Vorpommern-Greifswald
142	26510010	Hohenholz OP	ODR_OF_3	13,19-15,19	33454406	5911176	Vorpommern-Greifswald
143	26510011	Hohenholz UP	ODR_OF_3	28,69-30,69	33454406	5911176	Vorpommern-Greifswald
144	23450012	Hohenmin OP	WP_TO_4	11,4-12,4	33387131	5944891	Mecklenburgische Seenplatte
145	23350600	Holzendorf OP	WP_WA_2	14-16	33278581	5953798	Ludwigslust-Parchim
146	25320009	Hülseburg	MEL_SU_3	30-32	33247488	5936171	Ludwigslust-Parchim
147	19340002	Insel Poel	WP_KW_5	22,8-25,8	33264490	5989720	Nordwestmecklenburg
148	24410022	Jabel-Nordost Wa8/76	MEL_EO_4	16,45-20,3	33338695	5935864	Mecklenburgische Seenplatte
149	24320012	Karft OP	MEL_SU_2	15-17	33238164	5939188	Ludwigslust-Parchim
150	24320013	Karft UP	MEL_SU_2	29-31	33238164	5939188	Ludwigslust-Parchim
151	26360028	Karrenzin	MEL_SL_1	5,1-8,1	33288432	5914444	Ludwigslust-Parchim
152	19480018	Karrin	WP_KO_5	14,74-16,74	33419327	5994301	Vorpommern-Greifswald
153	19390009	Kavelstorf Vorfeld 1	WP_WA_9	40-42	33315234	5987263	Rostock
154	19390012	Kavelstorf Vorfeld 2	WP_WA_9	48-50	33316217	5988949	Rostock

**ANLAGE 1: Grundwassergütemessstellen in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2007 bis 2013**

lfd. Nr.	Messstellen-Nr.	Name der Messstelle	WK-Nr.	Filterbereich [m]	Rechtswert	Hochwert	Landkreis
155	17390002	Klein Müritz	WP_KO_14	9,5-11,5	33324571	6015157	Vorpommern-Rügen
156	25370030	Klein Niendorf OP	MEL_EO_2	19-21	33299290	5922364	Ludwigslust-Parchim
157	26441209	Klein Trebbow	HAV_OH_4	12,07-15,07	33373270	5907243	Mecklenburgische Seenplatte
158	20330013	Klützt	WP_KW_1	60-62	33251899	5985351	Nordwestmecklenburg
159	24500003	Koblenz OP	ODR_OF_3	6-8	33443343	5932680	Vorpommern-Greifswald
160	22320015	Köchelstorf OP	ST_SP_1	58-60	33242362	5964499	Nordwestmecklenburg
161	24430103	Kraase OP	WP_PT_1	35-37	33361061	5935234	Mecklenburgische Seenplatte
162	21460011	Krien	WP_PT_6	27,1-29,1	33396864	5965973	Vorpommern-Greifswald
163	22440001	Kriesow	WP_TO_3	44,5-46,5	33371248	5954994	Mecklenburgische Seenplatte
164	25350011	Kronskamp	MEL_EO_1	7-9	33273849	5922849	Ludwigslust-Parchim
165	23400025	Kuchelmiß	WP_WA_6	16,92-18,92	33325485	5952094	Rostock
166	18360005	Kühlungsborn	WP_KW_4	6,7-8,2	33286545	6004841	Rostock
167	26330014	Kuhstorf	MEL_SU_3	7-9	33250326	5921623	Ludwigslust-Parchim
168	26340002	Kummer WB	MEL_SU_4	0-8	33259121	5914943	Ludwigslust-Parchim
169	26520102	Kyritz	ODR_OF_3	23,5-24,5	33456230	5913008	Vorpommern-Greifswald
170	20400022	Laage MPo	WP_KO_1	20-22	33325404	5979159	Rostock
171	20400021	Laage OP	WP_KO_1	8-10	33325404	5979159	Rostock
172	20400024	Laage UP	WP_KO_1	58-60	33325404	5979159	Rostock
173	23400009	Langhagen	WP_PT_1	19-21	33330903	5951663	Rostock
174	21420002	Lelkendorf OP	WP_PT_3	18,5-20,5	33352392	5967903	Mecklenburgische Seenplatte
175	26370004	Leppin OP	MEL_SL_1	30-32	33293190	5910999	Ludwigslust-Parchim
176	23400714	Liepen P10 (17/74)	WP_PT_1	8-10	33331254	5946762	Mecklenburgische Seenplatte
177	23400715	Liepen P11 (1/75)	WP_WA_6	14-16	33331355	5945046	Mecklenburgische Seenplatte
178	23400716	Liepen P12	WP_WA_6	10-12	33330162	5945584	Mecklenburgische Seenplatte
179	23420402	Liepen-Gielow MPu	WP_PT_1	101-105	33350654	5949117	Mecklenburgische Seenplatte
180	23420403	Liepen-Gielow OP	WP_PT_01	51-55	33350654	5949117	Mecklenburgische Seenplatte
181	22500007	Liepgarten	ODR_OF_2	4,73-6,73	33435006	5951660	Vorpommern-Greifswald
182	25520101	Linken BGS OP	ODR_OF_3a	34-36	33456927	5923109	Vorpommern-Greifswald
183	23400012	Linstow alt OP	WP_WA_6	20-22	33326223	5944086	Rostock
184	23400023	Linstow OP	WP_WA_6	21-23	33326219	5944098	Rostock
185	17420003	Löbnitz OP	WP_KO_3	30,7-32,7	33350021	6019082	Vorpommern-Rügen
186	23380022	Lohmen	WP_WA_5	29,21-31,21	33308841	5953127	Rostock
187	20440008	Loitz Badeanstalt	WP_PT_6	0-6,84	33377436	5981258	Vorpommern-Greifswald
188	22340028	Losten	WP_KW_2	4,94-7,94	33267395	5966804	Nordwestmecklenburg
189	25340002	Lüblow	MEL_SU_4	13-15	33264190	5923811	Ludwigslust-Parchim
190	26350007	Ludwigslust -/62	MEL_SU_4	5-10	33267644	5916207	Ludwigslust-Parchim
191	20410010	Lühburg	WP_PT_4	17-19	33341611	5984537	Rostock
192	20470010	Lüssow LPG	WP_PT_6	20-24	33401736	5975215	Vorpommern-Greifswald
193	24310003	Lüttow P2/94	MEL_SU_1	3-6	33226158	5938551	Ludwigslust-Parchim
194	21360005	Mankmoos Hy4/93	WP_WA_3	19-21	33287188	5968769	Rostock
195	18410014	Marlow-Camitz	WP_KO_1	18,28-30,72	33343034	6005403	Vorpommern-Rügen
196	26400068	Massow-Kornhorst OP	MEL_EO_4	31-35	33330191	5909319	Mecklenburgische Seenplatte
197	21430014	Meesiger	WP_PT_3	35-37	33364042	5963491	Mecklenburgische Seenplatte
198	27430003	Mirow-Peetsch MPo	HAV_OH_4	46-48	33356897	5902616	Mecklenburgische Seenplatte
199	27430004	Mirow-Peetsch MPu	HAV_OH_4	143-145	33356897	5902616	Mecklenburgische Seenplatte
200	27430002	Mirow-Peetsch OP	HAV_OH_4	26-28	33356897	5902616	Mecklenburgische Seenplatte
201	27430005	Mirow-Peetsch UP	HAV_OH_4	198-200	33356897	5902616	Mecklenburgische Seenplatte
202	25360014	Möderitz	MEL_EO_2	5,98-8,98	33287019	5927361	Ludwigslust-Parchim
203	18390009	Mönchhagen	WP_WA_10	12,15-14,15	33318366	6003936	Rostock
204	22470009	Müggensburg	ODR_OF_1	12,28-14,28	33407383	5961318	Vorpommern-Greifswald
205	26510005	Nadrensee OP	ODR_OF_3	18-20	33454818	5909222	Vorpommern-Greifswald
206	26510006	Nadrensee UP	ODR_OF_3	32-36	33454818	5909222	Vorpommern-Greifswald
207	24450501	NB-Ascoblock/Baracke	WP_TO_1	4,9-6,9	33387641	5935585	Mecklenburgische Seenplatte
208	26390305	Neu Stuer UP	MEL_EO_4	291-299	33321807	5917132	Mecklenburgische Seenplatte
209	24450058(32)	Neubrandenburg OP	WP_TO_1	18-20	33384583	5936169	Mecklenburgische Seenplatte
210	27452231	Neubrück OP alt	HAV_OH_4	26-28	33381291	5904722	Mecklenburgische Seenplatte
211	21420017	Neukalen	WP_PT_3	7-9	33354147	5965789	Mecklenburgische Seenplatte
212	25360015	Neuklockow OP	MEL_EO_3	18-20	33286558	5922927	Ludwigslust-Parchim
213	25360016	Neuklockow UP	MEL_EO_3	39-41	33286558	5922927	Ludwigslust-Parchim
214	21310019	Niendorf OP	ST_SP_1	33-35	33229699	5970202	Nordwestmecklenburg
215	21310020	Niendorf UP	ST_SP_1	50-52	33229699	5970202	Nordwestmecklenburg
216	17431007	Nienhagen (HST)	WP_KO_3	22,2-24,2	33366177	6013222	Vorpommern-Rügen
217	24400023	Nossentin OP alt	MEL_EO_4	15-19	33331897	5933315	Mecklenburgische Seenplatte
218	25290006	Nostorf B8/95	DE_GB_DESH_EI19	4-6	33211525	5927055	Ludwigslust-Parchim
219	24340023	Pampow	WP_WA_1	10-12	33258979	5941961	Ludwigslust-Parchim
220	16430101	Pantelitz	WP_KO_4	25-27	33366462	6019269	Vorpommern-Rügen
221	25370029	Parchim Hy4/95	MEL_EO_2	12-15	33293875	5928004	Ludwigslust-Parchim
222	24500100	Pasewalk Ost	ODR_OF_2	3,1-8,1	33434559	5929740	Vorpommern-Greifswald
223	19390016	Pastow UP	WP_WA_10	29-32	33318263	5996000	Rostock
224	24440003	Penzlin WB	WP_TO_2	0-5,6	33372516	5930469	Mecklenburgische Seenplatte
225	25320010	Perdöhl 1/97	MEL_SU_2	16,9-18,9	33239845	5931249	Ludwigslust-Parchim
226	24350013	Pinnow Süd P5/94	WP_WA_2	1-5	33270976	5942316	Ludwigslust-Parchim
227	24340020	Plate 1/98	MEL_EO_1	16,5-25,49	33266967	5939323	Ludwigslust-Parchim
228	25510007	Plöwen	ODR_OF_3	8,68-10,68	33450524	5923252	Vorpommern-Greifswald
229	19440005	Poggendorf	WP_PT_5	32,1-34,1	33376814	5991149	Vorpommern-Rügen
230	23320014	Pokrent Hy1/96	ST_SP_1	3,5-5,5	33245760	5952712	Nordwestmecklenburg
231	28340001	Polz 1611	MEL_SL_1	8,1-10,1	33256232	5892617	Ludwigslust-Parchim

**ANLAGE 1: Grundwassergütemessstellen in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2007 bis 2013**

lfd. Nr.	Messstellen-Nr.	Name der Messstelle	WK-Nr.	Filterbereich [m]	Rechtswert	Hochwert	Landkreis
232	26520101	Pomellen	ODR_OF_3	38,05-40,05	33457796	5911026	Vorpommern-Greifswald
233	16450005	Poseritz OP	WP_KO_9	9,58-12,58	33387760	6018698	Vorpommern-Rügen
234	16450006	Poseritz UP	WP_KO_9	20,48-23,48	33387760	6018698	Vorpommern-Rügen
235	26410013	Priborn OP	MEL_EO_4	30-34	33343679	5909597	Mecklenburgische Seenplatte
236	26320002	Pritzier WB	MEL_SU_3	0-5	33239642	5921595	Ludwigslust-Parchim
237	26320017	Quassel MPo	MEL_SU_3	31,17-33,17	33238145	5916814	Ludwigslust-Parchim
238	26320016	Quassel OP	MEL_SU_3	5,16-7,16	33238145	5916814	Ludwigslust-Parchim
239	26320019	Quassel UP	MEL_SU_3	84-86	33238145	5916814	Ludwigslust-Parchim
240	24330024	Radelübbe OP	MEL_SU_3	11,5-13,5	33253522	5935274	Ludwigslust-Parchim
241	24330025	Radelübbe UP	MEL_SU_3	63-65	33253522	5935274	Ludwigslust-Parchim
242	22400006	Raden	WP_WA_6	38,2-40,2	33331578	5959917	Rostock
243	16450004	Rambin	WP_KO_9	25,5-29,5	33383834	6024668	Vorpommern-Rügen
244	20320010	Rankendorf OP	WP_KW_1	47-49	33241619	5983756	Nordwestmecklenburg
245	20320011	Rankendorf UP	WP_KW_1	101-103	33241619	5983756	Nordwestmecklenburg
246	26420004	Rechlin 101 MP	MEL_EO_4	161,5-165,5	33349032	5912580	Mecklenburgische Seenplatte
247	17420008	Redebas	WP_KO_3	23,1-25,1	33352589	6017348	Vorpommern-Rügen
248	17420005	Redebas alt	WP_KO_3	23-25	33352528	6017329	Vorpommern-Rügen
249	19380006	Reez R2	WP_WA_9	5-9	33311922	5988121	Rostock
250	19380005	Reez UP	WP_WA_9	20-24	33312433	5987941	Rostock
251	22400014	Reinshagen	WP_WA_6	11,15-13,15	33324371	5962777	Rostock
252	22400012	Reinshagen alt OP	WP_WA_6	15,5-17,5	33324371	5962788	Rostock
253	21480012	Relzow	WP_PT_6	11,1-14,1	33415454	5971491	Vorpommern-Greifswald
254	23510001	Rieth OP	ODR_OF_3	1-5	33452453	5948183	Vorpommern-Greifswald
255	23510002	Rieth UP	ODR_OF_3	15-19	33452453	5948183	Vorpommern-Greifswald
256	20320012	Roggenstorf Hy4/01	ST_SP_1	9,45-12,45	33242151	5982079	Nordwestmecklenburg
257	23320006	Rögnitz OP	MEL_SU_2	49,48-51,48	33237069	5948052	Nordwestmecklenburg
258	23320007	Rögnitz UP	MEL_SU_2	70,33-72,33	33237069	5948052	Nordwestmecklenburg
259	21481010	Rosenhagen	ODR_OF_1	15,34-17,34	33421507	5962826	Vorpommern-Greifswald
260	23490005	Rothemühl Parkp.alt	ODR_OF_1	11,7-12,7	33425172	5940066	Vorpommern-Greifswald
261	23491005	Rothemühl Parkplatz	ODR_OF_1	16-18	33425173	5940064	Vorpommern-Greifswald
262	24510005	Rothenklempenow	ODR_OF_3	5,91-7,91	33448829	5930044	Vorpommern-Greifswald
263	24510003	RothenklempenowOPalt	ODR_OF_3	22-26	33448828	5930042	Vorpommern-Greifswald
264	23430010	Rottmannshagen OP	WP_PT_1	20-24	33358321	5947371	Mecklenburgische Seenplatte
265	23390002	Rum Kogel	WP_WA_6	17-19	33314036	5949148	Rostock
266	24410027	Sandkrug 4/72 UP	MEL_EO_4	14,48-16,48	33341062	5935407	Mecklenburgische Seenplatte
267	25510006	Schillermühle	ODR_OF_3	72-76	33452902	5923187	Vorpommern-Greifswald
268	17410006	Schlemmin	WP_KO_1	22-24	33347007	6009226	Vorpommern-Rügen
269	18440014	Schönenwalde	WP_PT_5	13,5-15,5	33370856	6000623	Vorpommern-Rügen
270	23340025	Schwerin LAIV	WP_WA_1	7-14	33260695	5950332	Landeshauptstadt Schwerin
271	24340025	Schwerin Süd 123 MPa	MEL_SU_3	32-34	33263497	5935163	Ludwigslust-Parchim
272	24340024	Schwerin Süd 123 OPa	MEL_SU_3	14-16	33263497	5935163	Ludwigslust-Parchim
273	24340026	Schwerin Süd 123 UPa	MEL_SU_3	68,6-70,6	33263497	5935163	Ludwigslust-Parchim
274	21310013	Selmsdorf 401 OP	DE_GB_DESH_ST17	13-15	33228561	5977594	Nordwestmecklenburg
275	21310014	Selmsdorf 402 MP	DE_GB_DESH_ST17	106,3-111,3	33228561	5977594	Nordwestmecklenburg
276	21310015	Selmsdorf 403 UP	DE_GB_DESH_ST17	159,4-164,4	33228561	5977594	Nordwestmecklenburg
277	25440800	Siehdichum	WP_TO_1	58-60	33376364	5928433	Mecklenburgische Seenplatte
278	18380011	Sievershagen	WP_WA_10	1,5-3,5	33304792	5999941	Rostock
279	26370008	Siggelkow	MEL_EO_3	21,5-23,5	33295548	5919339	Ludwigslust-Parchim
280	26370002a	Siggelkow OP alt	MEL_EO_3	25-27	33295563	5919277	Ludwigslust-Parchim
281	24410025	Sommerstorf GHGG3/99	WP_PT_1	3,2-4,2	33341463	5939693	Mecklenburgische Seenplatte
282	18480005	Spandowerhagen	WP_KO_5	35-39	33413162	5999466	Vorpommern-Greifswald
283	21390012	Spoitendorf 1/98	WP_WA_6	13,5-19,5	33321537	5968647	Rostock
284	15470009	Staphel	WP_KO_10	7-11	33406800	6038200	Vorpommern-Rügen
285	26360025	Steinbeck MP	MEL_EO_1	160,1-164,1	33281241	5920753	Ludwigslust-Parchim
286	26360024	Steinbeck OP	MEL_EO_1	18-22	33281241	5920753	Ludwigslust-Parchim
287	26452006	Steinmühle alt	WP_TO_1	6,4-8,4	33384964	5910273	Mecklenburgische Seenplatte
288	22360022	Sternberg	WP_WA_4	12-14	33290303	5955827	Ludwigslust-Parchim
289	26360027	Stolpe	MEL_EO_1	17,5-19,5	33283571	5917447	Ludwigslust-Parchim
290	26510106	Storkow OP	ODR_OD_1	43-45	33450067	5907028	Vorpommern-Greifswald
291	26510009	Storkow UP Br. 5	ODR_OD_1	57-68	33452221	5906387	Vorpommern-Greifswald
292	16440014	Stralsund BfA	WP_KO_4	17-21	33374378	6022784	Vorpommern-Rügen
293	24480509	Strasburg-Linden UP	ODR_OF_2	30,17-34	33417089	5929808	Vorpommern-Greifswald
294	15471001	Streu	WP_KO_10	10,19-12,19	33404048	6030735	Vorpommern-Rügen
295	25330008	Strohkirchen	MEL_SU_3	8-10	33255065	5923152	Ludwigslust-Parchim
296	27340003	Stuck	MEL_EO_1	8-10	33261170	5901541	Ludwigslust-Parchim
297	26370007	Suckow/Parchim	MEL_EO_3	6,2-8,2	33297570	5910754	Ludwigslust-Parchim
298	20490005	Suckow/Usedom	WP_KO_6	26-28	33431476	5974276	Vorpommern-Greifswald
299	24340021	Sülte	MEL_SU_3	13-15	33262824	5934488	Ludwigslust-Parchim
300	19400021	Tessin Deponie	WP_KO_1	33,5-43,5	33334568	5991099	Rostock
301	26310022	Tessin-Dersekow 1/98	MEL_SU_2	4-8	33224300	5923642	Ludwigslust-Parchim
302	19350008	Tefsmansdorf PST	WP_KW_4	31,85-38,1	33278980	5994985	Rostock
303	27330020	Tewswos alt	MEL_SU_4	15-19	33245988	5905954	Ludwigslust-Parchim
304	19410002	Thelkow Deponie	WP_KO_1	33-35	33340195	5990780	Rostock
305	15460500	Thesenvitz	WP_KO_9	15-17	33395605	6034655	Vorpommern-Rügen
306	21410002	Thürkow	WP_PT_2	15-17	33339878	5967504	Rostock
307	16460009	Tilzow	WP_KO_9	4,5-6,5	33397654	6028320	Vorpommern-Rügen
308	20430003	Toitz	WP_PT_5	15-17	33368313	5982482	Mecklenburgische Seenplatte

**ANLAGE 1: Grundwassergütemessstellen in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2007 bis 2013**

lfd. Nr.	Messstellen-Nr.	Name der Messstelle	WK-Nr.	Filterbereich [m]	Rechtswert	Hochwert	Landkreis
309	17390010	Torfbrücke UP (P14)	WP_KO_14	25-27	33319242	6013376	Hansestadt Rostock
310	23490700	Torgelow (UER)	ODR_OF_1	8,35-9,15	33433567	5943402	Vorpommern-Greifswald
311	22440002	Törpin	WP_TO_3	24-26	33372961	5960772	Mecklenburgische Seenplatte
312	19491001	Trassenheide	WP_KO_12	18,08-20,08	33426475	5993232	Vorpommern-Greifswald
313	19490001	Trassenheide alt	WP_KO_12	18-20	33426478	5993214	Vorpommern-Greifswald
314	14450005	Trent	WP_KO_9	7-9	33383711	6045363	Vorpommern-Rügen
315	19420007	Tribsees	WP_PT_5	12,05-14,05	33354760	5996215	Vorpommern-Rügen
316	15451001	Unrow	WP_KO_9	21-23	33386583	6031537	Vorpommern-Rügen
317	21430015	Upost alt	WP_PT_3	20-25	33363281	5972426	Mecklenburgische Seenplatte
318	22350025	Ventschow	WP_WA_3	14-18	33273306	5965552	Nordwestmecklenburg
319	24410014	Vielist 4/73 OP	MEL_EO_4	25,2-27,2	33345000	5937647	Mecklenburgische Seenplatte
320	20400019	Vierzehner OP	WP_KO_1	15-17	33329278	5977314	Rostock
321	26420007	Vipperow	MEL_EO_4	5,45-7,45	33345382	5910276	Mecklenburgische Seenplatte
322	24420190	Waren-Feisneck OP	MEL_EO_4	18-20	33347894	5930550	Mecklenburgische Seenplatte
323	22370010	Warnow OP	WP_WA_4	5,9-9,9	33296698	5964223	Rostock
324	27360011	Werle	MEL_SL_1	8-10	33278652	5906530	Ludwigslust-Parchim
325	17410007	Wiepkenhagen	WP_KO_3	24,5-26,5	33344274	6017586	Vorpommern-Rügen
326	26440007	Wiesenthal alt	HAV_OH_4	14-19,27	33368454	5916090	Mecklenburgische Seenplatte
327	18440012	Willerswalde OP	WP_KO_5	19-21	33378095	5999669	Vorpommern-Rügen
328	18440013	Willerswalde UP	WP_KO_5	47-49	33378095	5999669	Vorpommern-Rügen
329	25470001	Woldegk OP	ODR_OF_2	62-66	33404936	5925291	Mecklenburgische Seenplatte
330	15460013	Woorke	WP_KO_9	29,5-31,5	33394028	6037370	Vorpommern-Rügen
331	24310006	Zarrentin Hy2/94	MEL_SU_1	14-18	33229164	5939467	Ludwigslust-Parchim
332	21510003	Zerninsee West	ODR_OF_4	25-29	33446058	5972126	Vorpommern-Greifswald
333	15420004	Zingst Deponie	WP_KO_2	7-9	33347281	6035300	Vorpommern-Rügen
334	15420001	Zingst WB	WP_KO_2	0-2,7	33350186	6034172	Vorpommern-Rügen
335	19490022	Zinnowitz 115 UP	WP_KO_12	15-17	33427969	5991731	Vorpommern-Greifswald
336	19490019	Zinnowitz Nord	WP_KO_12	17-19	33427426	5993643	Vorpommern-Greifswald
337	14460006	Zirmoisel	WP_KO_9	27-29	33392376	6040415	Vorpommern-Rügen
338	21350022	Zurow P1/99	WP_WA_3	10,24-12,24	33277760	5973609	Nordwestmecklenburg
339	25290005	Zweedorf	DE_GB_DESH_EI19	5,75-8,75	33211593	5930106	Ludwigslust-Parchim
340	27430193	Zwenzower Tannen alt	HAV_OH_4	8-10	33362402	5907219	Mecklenburgische Seenplatte
341	24320010	Zwölf Apostel OP	MEL_SU_2	19-21	33242477	5937201	Ludwigslust-Parchim

**ANLAGE 2a: Umfang der untersuchten Parameter des Grundmessprogrammes im Zeitraum 2007 bis 2013**

Parameter	BG <sub>min</sub>	BG <sub>max</sub>	Einheit	Analysemethode
<b>Vor-Ort-Parameter</b>				
Temperatur	0,1	0,1	°C	DIN 38404 (C4-2), Thermometer
Sauerstoff	0,01	0,17	mg/l	DIN EN 25 813: 1992, Bestimmung des gelösten Sauerstoffs; Iodometrisches Verfahren (G 21)
Leitfähigkeit	1	1	µS/cm	DIN EN 27888 (C 8)
pH-Wert	0,1	0,1	-	DIN EN ISO 10523 (C5), Potentiometrie
Redoxpotenzial	1	304	mV	DIN 38404 (C 4)
Säurekapazität K <sub>S 4,3</sub>	-	-	mmol/l	DIN 38409 (H 7)
Basekapazität K <sub>B 8,2</sub>	-	-	mmol/l	DIN 38409 (H 7)
<b>Labormessungen in filtrierten Proben</b>				
Calcium	0,3	12	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-AES)
Magnesium	0,06	1,5	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-AES)
Natrium	6	6	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-AES)
Kalium	1,4	1,5	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-AES)
Chlorid	2	5	mg/l	DIN EN ISO 15682: 2002-01, Bestimmung von Chlorid mittels Fließanalyse (CFA u. FIA) und photometrischer oder potentiometrischer Detektion (D 31)
Sulfat	1,2	18	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-AES)
Eisen	0,003	0,2	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-AES)
Mangan	0,007	0,037	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-AES)
Ammonium-Stickstoff	0,02	0,05	mg/l	DIN 38 406: 1983-10, Bestimmung des Ammonium-Stickstoffs (E 5)
Nitrat-Stickstoff	0,01	0,3	mg/l	DIN EN ISO 13395: 1996-12, Bestimmung von Nitrit-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und der Summe von beiden mit der Fließanalytik (CFA und FIA) und spektrometrischer Detektion (D 28)
Nitrit-Stickstoff	0,001	0,085	mg/l	DIN EN ISO 13395: 1996-12, Bestimmung von Nitrit-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und der Summe von beiden mit der Fließanalytik (CFA und FIA) und spektrometrischer Detektion (D 28)
Orthophosphat-Phosphor	0,01	0,01	mg/l	DIN EN ISO 15681-1: 2005-05 (D 45), Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) – Teil 1: Verfahren mittels Fließinjektionsanalyse (FIA)

**ANLAGE 2a: Umfang der untersuchten Parameter des Grundmessprogrammes im Zeitraum 2007 bis 2013**

Parameter	BG <sub>min</sub>	BG <sub>max</sub>	Einheit	Analysemethode
P-Gesamt (gelöst)	0,01	0,02	mg/l	DIN EN ISO 15681-1: 2005-05 (D 45), Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) – Teil 1: Verfahren mittels Fließinjektionsanalyse (FIA)
Bor	0,003	0,04	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
Aluminium	0,004	0,06	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09, Bestimmung ausgewählter Elemente durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)
Schwermetalle und Arsen				
Cadmium	0,008	0,059	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Blei	0,005	0,04	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Zink	0,033	0,2	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Kupfer	0,022	0,089	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Nickel	0,014	0,083	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Chrom	0,011	0,096	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Quecksilber	0,0015	0,005	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Arsen	0,02	0,3	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Molybdän	0,006	0,063	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Barium	0,07	0,7	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Uran	0,005	0,072	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Thallium	0,005	0,0433	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Vanadium	0,012	0,139	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Kobalt	0,009	0,07	µg/l	DIN EN ISO 17294-2 (E 29), Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)				
Dichlormethan	0,1	0,12	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
cis-1,2-Dichlorethen	0,08	0,08	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
Trichlormethan (Chloroform)	0,1	0,13	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
1,1,1-Trichlorethan	0,17	0,2	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
1,2-Dichlorethan	0,16	0,2	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)

**ANLAGE 2a: Umfang der untersuchten Parameter des Grundmessprogrammes im Zeitraum 2007 bis 2013**

<b>Parameter</b>	<b>BG<sub>min</sub></b>	<b>BG<sub>max</sub></b>	<b>Einheit</b>	<b>Analysemethode</b>
Trichlorethen	0,1	0,16	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
Tetrachlorethen	0,13	0,24	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
Hexachlorbutadien	0,03	0,24	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
Benzol	0,07	0,1	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
Toluol	0,1	0,16	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
Ethylbenzol	0,0002	0,2	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
o-Xylol	0,1	0,11	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
m/p-Xylol	0,2	0,22	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
1,2,3-Trichlorbenzol	0,1	0,2	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
1,2,4-Trichlorbenzol	0,1	0,2	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)
Naphthalin	0,1	0,2	µg/l	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC-MS)

**ANLAGE 2b: Parameterumfang der untersuchten PSM im Zeitraum 2007 bis 2013**
**1. PSM-Wirkstoffe und deren relevante Metabolite**

Parameter	BG <sub>min</sub> [µg/l]	BG <sub>max</sub> [µg/l]	Wirkungsbereich	Zulassungsstatus in Deutschland	Analysemethode
1,2,3-Trichlorbenzol	0,1	0,2	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
2,4-D	0,01	0,04	Herbizid	zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
2,4-DB	0,003	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
2,4-DDD (TDE)	0,0006	0,003	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
2,4-DDE	0,0008	0,003	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
2,4-DDT	0,0012	0,003	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
4,4-DDD (TDE)	0,0004	0,003	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
4,4-DDE	0,0012	0,006	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
4,4-DDT	0,0008	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
4-tert-cyclobutylhexanon (Spiroxamin)	0,015	0,015	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Aclonifen	0,005	0,03	Herbizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Acrinathrin	0,009	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Alachlor	0,01	0,04	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Aldicarb	0,01	0,04	Insektizid/Akarizid/Nematizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Aldrin	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Ametryn	0,005	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Amidosulfuron	0,03	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Anthranilsäureisopropylamid	0,005	0,05	Akarizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Atrazin	0,005	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Azinphos-ethyl	0,003	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Azinphos-methyl	0,003	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Aziprotryn	0,002	0,05	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Azoxystrobin	0,002	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Bentazon	0,005	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Bifenox	0,015	0,04	Herbizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Boscalid	0,02	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Bromacil	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Bromoxynil	0,02	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Buturon	0,01	0,05	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Captan	0,003	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Carbetamid	0,01	0,04	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Carbofuran	0,01	0,04	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Chlordan	0,005	0,005	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Chlorfenvinphos	0,003	0,04	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Chloridazon (Pyrazon)	0,01	0,04	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Chloroxuron	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Chlorpropham	0,01	0,03	Herbizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Chlorpyrifos-ethyl	0,003	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Chlorpyrifos-methyl	0,003	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Chlorthalonil	0,005	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Chlortoluron	0,01	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
cis-Chlordan	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Clomazone	0,003	0,04	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Clopyralid	0,05	0,05	Herbizid	zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Coumaphos	0,02	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Crimidin	0,02	0,05	Rodentizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Cyanazin	0,02	0,02	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Cypermethrin	0,005	0,05	Insektizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Cyproconazol	0,003	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)

**ANLAGE 2b: Parameterumfang der untersuchten PSM im Zeitraum 2007 bis 2013**

1. PSM-Wirkstoffe und deren relevante Metabolite					
Cyprodinil	0,003	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Deltamethrin	0,015	0,03	Insektizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Demeton	0,01	0,1	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Demeton-S-methyl	0,03	0,1	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Demeton-S-methylsulfon	0,03	0,1	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Desethylatrazin	0,005	0,03	Metabolit von Atrazin	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Desethylsimazin	0,003	0,03	Metabolit von Simazin	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Desethylterbutylazin	0,003	0,03	Metabolit von Terbutylazin	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Desisopropylatrazin	0,003	0,03	Metabolit von Atrazin	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Desmetryn	0,02	0,02	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Diazinon	0,01	0,01	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Dichlobenil	0,002	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Dichlofluanid	0,05	0,05	Fungizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Dichlorprop	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Dichlorvos	0,0008	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Dicofol	0,002	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Dieldrin	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Diflufenican	0,03	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Dikegulac	0,02	0,03	Wachstumsregler	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Dimethachlor	0,014	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Dimethenamid	0,015	0,04	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Dimethoat	0,003	0,03	Insektizid/Akarizid/Nematizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Dimethomorph	0,03	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Disulfoton	0,01	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Diuron	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Endosulfansulfat	0,001	0,02	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Endrin	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Epoxiconazol	0,03	0,05	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Ethidimuron	0,01	0,01	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Ethofumesat	0,03	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Etofenprox	0,015	0,03	Insektizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Etrimphos	0,002	0,05	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fenamiphos	0,003	0,04	Nematizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fenhexamid	0,005	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fenitrothion	0,002	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fenoprop	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Fenpropidin	0,01	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fenpropimorph	0,005	0,05	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fenthion	0,002	0,03	Insektizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fenuron	0,01	0,05	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Fluazifop-butyl	0,01	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Fluazifop-P	0,03	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Fluchloralin	0,03	0,05	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Fludioxonil	0,015	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Flufenacet	0,02	0,04	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Fluometuron	0,01	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Fluquinconazol	0,015	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Flurtamone	0,01	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Flusilazol	0,005	0,05	Fungizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Folpet	0,01	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Furalaxyl	0,03	0,05	Fungizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)

**ANLAGE 2b: Parameterumfang der untersuchten PSM im Zeitraum 2007 bis 2013**

1. PSM-Wirkstoffe und deren relevante Metabolite					
Furmecycloz	0,02	0,05	Fungizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Glyphosat	0,02	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Heptachlor	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Heptachlorepoxyd, cis & trans	0,001	0,03	Abbauprodukt von Heptachlor	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Hexachlorbenzol (HCB)	0,001	0,03	Fungizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Hexazinon	0,008	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Imidacloprid	0,03	0,03	Insektizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Indoxacarb	0,015	0,03	Insektizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Ioxynil	0,01	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Iprodion	0,008	0,03	Fungizid/Nematizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Irgarol (Cybutryn)	0,002	0,03	Fungizid/Algizid/Biozid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Iso-Chloridazon	0,02	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Isodrin	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Isophenphos	0,02	0,02	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Isoproturon	0,003	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Kresoxim-methyl	0,005	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Lenacil	0,003	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Linuron	0,01	0,04	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Malathion	0,003	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
MCPA	0,01	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
MCPB	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Mecoprop (MCP)	0,01	0,04	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 38407-F35 (LC-MS/MS)
Metalaxyl	0,005	0,03	Fungizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Metamitron	0,005	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Metazachlor	0,01	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Methabenzthiazuron	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Methamidophos	0,004	0,05	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Methidathion	0,003	0,04	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Methiocarb	0,03	0,03	Insektizid/Akarizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Methomyl	0,01	0,01	Insektizid/Nematizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Methoprotryn	0,05	0,05	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Methoxychlor	0,002	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Metobromuron	0,005	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Metolachlor	0,01	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Metoxuron	0,01	0,02	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Metribuzin	0,005	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Metsulfuronmethyl	0,03	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Mevinphos	0,02	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Mirex	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Monolinuron	0,01	0,03	Herbizid/Algizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Monuron	0,005	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Myclobutanil	0,03	0,06	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Napropamid	0,03	0,04	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Nicosulfuron	0,03	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Nitrofen	0,005	0,04	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Norflurazon	0,05	0,05	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Omethoat	0,03	0,05	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Oxadixyl	0,05	0,05	Fungizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Parathion-ethyl	0,002	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Parathion-methyl	0,002	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Penconazol	0,03	0,05	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)

**ANLAGE 2b: Parameterumfang der untersuchten PSM im Zeitraum 2007 bis 2013**

1. PSM-Wirkstoffe und deren relevante Metabolite					
Pendimethalin	0,005	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Pentachlorphenol (PCP)	0,001	0,05	Fungizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Phenmedipham	0,01	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Phoxim	0,02	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Picloram	0,03	0,05	Herbizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Picolinafen	0,02	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Picoxystrobin	0,015	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Pirimicarb	0,01	0,05	Insektizid/Akarizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Prochloraz	0,015	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Prometryn	0,005	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Propachlor	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Propamocarb	0,03	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Propanil	0,02	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Propazin	0,02	0,02	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Propetamphos	0,02	0,02	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Propham	0,01	0,04	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Propiconazol	0,02	0,04	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Propoxur	0,02	0,03	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Propyzamid	0,015	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Prosulfocarb	0,03	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Prothioconazol	0,03	0,05	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Pyraclostrobin	0,015	0,015	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Pyrethrum	0,03	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Pyrimethanil	0,01	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Quinalfos	0,03	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Quinmerac	0,03	0,03	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Quinoxifen	0,015	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Quintozen	0,003	0,03	Fungizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Rimsulfuron	0,01	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Sebuthylazin	0,005	0,02	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Simazin	0,005	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Spirodiclofen	0,015	0,03	Insektizid/Akarizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Spiroxamine	0,015	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Sulcotrion	0,01	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Summe DDTs	0,03	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Summe der Drine	0,005	0,005	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Summe HCH	0,03	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Summe Isomere DDT	0,005	0,005	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Tebuconazol	0,03	0,05	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Tefluthrin	0,015	0,03	Insektizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Telodrin (Isobenzan)	0,003	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
Terbutryn	0,005	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Terbuthylazin	0,005	0,03	Herbizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Thifenylsulfuron	0,03	0,03	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Thifenylsulfuronmethyl	0,02	0,05	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Thiometon	0,02	0,02	Insektizid/Akarizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Tolyfluanid	0,004	0,03	Fungizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
trans-Chlordan	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Triadimefon	0,005	0,03	Fungizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Triadimenol	0,03	0,04	Fungizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Triallate	0,01	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)

**ANLAGE 2b: Parameterumfang der untersuchten PSM im Zeitraum 2007 bis 2013**

1. PSM-Wirkstoffe und deren relevante Metabolite					
Triasulfuron	0,03	0,04	Herbizid	zugelassen	DIN 3407-F36 (HV-LC-MS/MS)
Triazophos	0,03	0,03	Insektizid/Akarizid/Nematizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Trichlorfon	0,03	0,04	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Trifloxystrobin	0,009	0,03	Fungizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Trifluralin	0,001	0,03	Herbizid	nicht zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
Vinclozolin	0,04	0,04	Fungizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\alpha$ -Cypermethrin	0,005	0,05	Insektizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
$\alpha$ -Endosulfan	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\alpha$ -Hexachlorcyclohexan	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\beta$ -Cyfluthrin	0,0005	0,05	Insektizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
$\beta$ -Cypermethrin	0,01	0,03	Insektizid	zugelassen	EN ISO 10695-F6 (GC-MS)
$\beta$ -Endosulfan	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\beta$ -Hexachlorcyclohexan	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (Lindan)	0,0005	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\delta$ -Hexachlorcyclohexan	0,001	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\epsilon$ -Hexachlorcyclohexan	0,03	0,03	Insektizid	nicht zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)
$\lambda$ -Cyhalothrin	0,000005	0,03	Insektizid	zugelassen	EN ISO 6468/DIN 38407/F2 (HPLC-DAD)

**ANLAGE 2c:** Parameterumfang der untersuchten AZM, RKM und Süßstoffe im Zeitraum 2007 bis 2013

<b>1. Arzneimittel</b>				
<b>Parameter</b>	<b>BG<sub>min</sub> [µg/l]</b>	<b>BG<sub>max</sub> [µg/l]</b>	<b>Wirkungsbereich</b>	<b>Analysemethode</b>
Atenolol	0,01	0,03	Betablocker	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Bezafibrat	0,01	0,03	Lipidsenker	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Bisoprolol	0,01	0,03	Betablocker	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Carbamazepin	0,01	0,03	Antiepileptikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Chlortetracyclin	0,01	0,01	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Clarithromycin	0,01	0,03	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Diclofenac	0,01	0,03	Schmerzmittel	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Doxycyclin	0,01	0,01	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Ibuprofen	0,01	0,03	Schmerzmittel	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Metoprolol	0,01	0,03	Betablocker	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Oxytetracyclin	0,01	0,01	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Phenazon	0,01	0,03	Schmerzmittel	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Propranolol	0,01	0,03	Betablocker	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Propyphenazon	0,01	0,03	Schmerzmittel	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Sotalol	0,01	0,03	Betablocker	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Sulfadiazin	0,01	0,03	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Sulfamethazin	0,01	0,03	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Sulfamethoxazol	0,01	0,03	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46
Tetracyclin	0,01	0,01	Antibiotikum	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46

<b>2. Röntgenkontrastmittel</b>				
<b>Parameter</b>	<b>BG<sub>min</sub> [µg/l]</b>	<b>BG<sub>max</sub> [µg/l]</b>	<b>Analysemethode</b>	
Amidotrizoesäure (Amidotrizoat)	0,03	0,03	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F46	
Iopamidol	0,03	0,03	DIN 38407-F35/-F36/EDIN-F47	

<b>3. Süßstoffe</b>				
<b>Parameter</b>	<b>BG<sub>min</sub> [µg/l]</b>	<b>BG<sub>max</sub> [µg/l]</b>	<b>Analysemethode</b>	
Acesulfam	0,01	0,03	DIN 38407-F35/F36	
Cyclamat	0,003	0,03	DIN 38407-F35/F37	
Saccharin	0,03	0,03	DIN 38407-F35/F38	

**ANLAGE 3: GW-Messstellen mit Überschreitungen der Schwellenwerte nach Grundwasserverordnung und der Gesundheitlichen Orientierungswerte nach UBA (2013) im Zeitraum 2007-2013**

Messstellenname	Nr. der Messstelle	Rechtswert	Hochwert	GWK-Nr.	Landkreis	FOK	FUK	Mittelwerte 2007-2013 für:					Messwerte > 0,1 µg/l	Maximalwerte > GOW in µg/l			
						in m	in m	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> in mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> in mg/l	Cl <sup>-</sup> in mg/l	Cd in µg/l	As in µg/l	PSM-WS/relev. Metabolite	MtaCA	MtaSA	MtoCA
Ahlbeck (UER)	23510009	33446547	5946381	ODR_OF_3	VG	0,5	4,5						15,1				
Ahrensberg UP	27440308	33368695	5903186	HAV_OH_4	MS	135	137		0,70								
Alt Karin Br3	19360007	33288392	5989141	WP_KW_4	LRO	42	46		0,87								
Alt Schwerin MPu	24400014	33324264	5932687	MEL_EO_4	MS	192	196		0,76								
Alt Schwerin UP	24400015	33324264	5932687	MEL_EO_4	MS	216	220		1,80		1.000						
Altenlinden	25390020	33313247	5929207	MEL_EO_2	LWL-PCH	3,7	5,7	104	24,98				Fenuron (0,11-0,12), Simazin (0,12-0,14)				
Au II Alt Kentzlin	22430011	33365945	5956350	WP_PT_3	MS	4,1	5,1	80							5,52		
Babst Hy3/94	21360008	33286616	5975198	WP_WA_3	NWM	12,0	14	143							3,19		7,89
Bantin OP	24310007	33233356	5941275	MEL_SU_2	LWL-PCH	6,1	8,1		2,95								
Bantin UP	24311002	33233355	5941269	MEL_SU_2	LWL-PCH	41,0	43,1		0,70								
Basedow OP	22410008	33342271	5953174	WP_PT_1	LRO	46	50		0,53								
Bassow OP	23460002	33397522	5940988	ODR_OF_1	MS	5,5	7,5		3,26								
Bassow UP	23460003	33397522	5940988	ODR_OF_1	MS	17,3	19,3		1,04								
Baumgarten	21370016	33294284	5967709	WP_WA_4	LRO	8,6	10,6							1,64	6,32		
Behren-Lübchin	19410001	33346877	5989153	WP_PT_5	LRO	38,5	40,5		1,00								
Behrenshagen	17410005	33338554	6014836	WP_KO_1	VR	21,0	23		1,66								
Bergfeld MPo	26452010	33384969	5913037	WP_TO_1	MS	34,2	36,2		0,67								
Beverteich UP	23490004	33430199	5947768	ODR_OF_1	VG	46	48		8,50		1.000						
Billenhausen UP	18400007	33327301	6000529	WP_WA_10	LRO	48	50		1,43				73,6				
Blankenberg WB alt	22360001	33283533	5963249	WP_WA_3	LWL-PCH	0,0	7,0		2,51								
Blankensee Dorf	24510100	33453688	5930174	ODR_OF_3	VG	7,0	9,0	84									
Blowatz-Robertsd. OP	20350006	33274118	5987003	WP_KW_3	NWM	52	54	62									
Bodstedt alt	16410001	33346869	6026486	WP_KO_3	VR	8,4	10,4		0,53								
Boizenburg OP	26300115	33216240	5921218	MEL_SU_1	LWL-PCH	40	46		0,75								
Bömitz	20480012	33414401	5977854	WP_KO_5	VG	25	27			249				3,48			
Briest	27320021	33238782	5905481	MEL_SU_4	LWL-PCH	3,0	5,0					14,8				3,28	
Buddenhausen (OVP) OP	19480014	33414311	5985236	WP_KO_5	VG	10	13		0,51								
Buerbeck OP	23360800	33288347	5945933	WP_WA_2	LWL-PCH	14	16										5,12
Bütow OP	26400016	33333071	5912945	MEL_EO_4	MS	18	20	136							5,79		
Bützow OP	21370009	33301951	5968017	WP_WA_6	LRO	7,0	9,0		3,24	272			Dichlorprop (0,27), Lenacil (0,12-0,13), MCPA (0,102)				
Bützow UP	21370010	33301951	5968017	WP_PT_2	LRO	20,5	22,5		0,88								
Dabitzer Wiese OP	16420028	33358549	6024270	WP_KO_4	VR	23,0	25		3,21		2.983						
Demnitz	22480006	33421080	5951000	ODR_OF_1	VG	8,2	10,2	155									
Dennin-Stern Deponie	21460010	33400085	5963200	WP_PT_6	VG	13,5	14,5		0,77								
Diedrichshof UP	22370008	33296755	5961668	WP_WA_4	LRO	47,0	49		1,56								
Dömitz MP	28330011	33250930	5893487	MEL_EO_1	LWL-PCH	63,1	65,1		0,61		970						
Dömitz UP	28330012	33250930	5893487	MEL_EO_1	LWL-PCH	119,4	121,4		1,93	1.297	3.300						
Dudendorf UP	18410300	33341199	5998067	WP_KO_1	VR	117,0	119		1,98		930						
Dummerstorf	19390017	33319295	5988837	WP_WA_9	LRO	15,2	17,2			255							9,32
Düssin	26310018	33232491	5920211	MEL_SU_3	LWL-PCH	37,0	41		2,95								
Dütschow MP	25350009	33277017	5924466	MEL_EO_1	LWL-PCH	56,5	60,5		1,15								
Dütschow OP	25350008	33277017	5924466	MEL_EO_1	LWL-PCH	16,0	20		0,80								
Elmenhorst Dep. OP	17440024	33373086	6009665	WP_KO_4	VR	15,0	17		2,26	692							
Fahrbinde	25340501	33265341	5927599	MEL_SU_4	LWL-PCH	2,1	6,1		0,61				Isoproturon (0,64-1,51)			5,93	6,51
Falkenhäger Bruch OP	24420010	33348623	5936719	WP_PT_1	MS	56,0	58		0,57								
Friedland OP	23470014	33406271	5948891	ODR_OF_1	MS	18,1	20,1		1,52	303			Bentazon (0,22-0,40), Dichlorprop (0,101)	1,70			
Friedland UP	23470015	33406271	5948891	ODR_OF_1	MS	38,1	40,1		0,82	349							
Friedrichsruhe OP	24360009	33283793	5933799	MEL_EO_1	LWL-PCH	11,0	13	112							2,32		
Gielow-Mühle	22420009	33352994	5953267	WP_PT_1	MS	63,0	67		0,80								
Glasewitzer Burg	21390005	33318600	5965019	WP_WA_6	LRO	31,0	33		1,10								
Glasow	26510103	33451765	5914682	ODR_OF_3	VG	24,0	25			344			Bentazon (0,10-0,19)				
Grabow UP	27350006	33273184	5907507	MEL_EO_1	LWL-PCH	105,0	107		0,54								
Gransebieth	19430007	33361256	5992840	WP_PT_5	VR	18,0	20			256							

**ANLAGE 3: GW-Messstellen mit Überschreitungen der Schwellenwerte nach Grundwasserverordnung und der Gesundheitlichen Orientierungswerte nach UBA (2013) im Zeitraum 2007-2013**

Messstellenname	Nr. der Messstelle	Rechtswert	Hochwert	GWK-Nr.	Landkreis	FOK	FUK	Mittelwerte 2007-2013 für:					Messwerte > 0,1 µg/l	Maximalwerte > GOW in µg/l				
						in m	in m	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> in mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> in mg/l	Cl <sup>-</sup> in mg/l	Cd in µg/l	As in µg/l	PSM-WS/relev. Metabolite	MtaCA	MtaSA	MtoCA	MtoSA
Grebbin OP	24370021	33292359	5934127	MEL_EO_1	LWL-PCH	13,0	15	190										
Grebbin UP	24370022	33292359	5934127	MEL_EO_1	LWL-PCH	25,0	27	77										
Grebs OP alt	27330016	33253336	5904979	MEL_SU_4	LWL-PCH	18,0	20	68									4,54	
Grebs UP	27330023	33253126	5904846	MEL_SU_4	LWL-PCH	31,0	33		0,90	662	6.158							
Grebs UP alt	27330019	33253336	5904979	MEL_SU_4	LWL-PCH	37,2	39,2		0,75	494	6.500							
Greven OP	25370032	33299811	5930402	MEL_EO_2	LWL-PCH	5,5	7,5										3,15	
Grimmen	18441002	33371694	5997498	WP_PT_5	VR	13,1	15,1	1,52										
Groß Dratow OP	25430014	33356831	5929168	MEL_EO_4	MS	68,0	70	0,86										
Groß Flöte	21350017	33270623	5975630	WP_KW_2	NWM	34,0	38	0,77										
Groß Gischow alt	20370003	33294737	5980425	WP_WA_7	LRO	5,8	8,8							Desethylatrazin (0,15), Atrazin (0,12)				
Groß Zetelwitz WB	19450009	33383565	5990183	WP_KO_5	VG	0,0	5	100										
Gülze OP	26300131	33220631	5919464	MEL_SU_1	LWL-PCH	7,0	9	88										
Gustow	16450007	33383510	6018581	WP_KO_9	VR	6,7	8,7	1,71										
Hagenow	25330009	33247836	5924870	MEL_SU_3	LWL-PCH	8,0	10	0,72										
Hanshagen	19471101	33402994	5989239	WP_KO_5	VG	35,1	37,1	1,22										
Hanshagen 5/71 UP	19471100	33402691	5988844	WP_KO_5	VG	36,0	38	0,95										
Hinrichshagen	18390007	33317895	6008114	WP_WA_10	HRO	3,5	5,5	53	0,69									
Hirschburg OP alt	17390007	33325181	6012353	WP_KO_14	LRO	19,4	22,4	0,90			504							
Hof Kreien OP alt	25380005	33305275	5922662	MEL_EO_2	LWL-PCH	46,7	47,7	1,58										
Hof Rühn MP	21370014	33296408	5967910	WP_WA_4	LRO	71,5	75,5	0,75										
Hof Rühn UP	21370015	33296408	5967910	WP_WA_4	LRO	128,0	132	1,29										
Hohenbarnekow 14/96	18430013	33362849	6000940	WP_PT_5	VR	3,8	7,8										6,19	
Hohenfelde	25510100	33455220	5924917	ODR_OF_3	VG	23,0	25	186										
Hohenholz OP	26510010	33454406	5911176	ODR_OF_3	VG	13,2	15,2	203										
Holzendorf OP	23350600	33278581	5953798	WP_WA_2	LWL-PCH	14,0	16	169						Atrazin (0,12-0,29), Simazin (0,12-0,16), Desethylatrazin (0,13), Desisopropylatrazin (0,20), Desethylterbutylazin (0,16)				
Jabel-Nordost Wa8/76	24410022	33338695	5935864	MEL_EO_4	MS	16,5	20,3	0,52										
Karrenzin	26360028	33288432	5914444	MEL_SL_1	LWL-PCH	5,1	8,1					0,802						
Kavelstorf Vorfeld 2	19390012	33316217	5988949	WP_WA_9	LRO	48	50	0,69										
Klein Niendorf OP	25370030	33299290	5922364	MEL_EO_2	LWL-PCH	19	21	0,54										
Klütz	20330013	33251899	5985351	WP_KW_1	NWM	60	62	0,56										
Krien	21460011	33396864	5965973	WP_PT_6	VG	27,1	29,1	1,43										
Kriesow	22440001	33371248	5954994	WP_TO_3	MS	44,5	46,5	1,44										
Kuchelmiß	23400025	33325485	5952094	WP_PT_2	LRO	16,9	18,9	0,67										
Laage MPo	20400022	33325404	5979159	WP_KO_1	LRO	20	22	1,55										
Laage OP	20400021	33325404	5979159	WP_KO_1	LRO	8,0	10	1,80										
Laage UP	20400024	33325404	5979159	WP_KO_1	LRO	58	60	2,19										
Liepen P10 (17/74)	23400714	33331254	5946762	WP_PT_1	MS	8,0	10	131										
Liepen P12	23400716	33330162	5945584	WP_WA_6	MS	10	12	68										
Liepen-Gielow MPu	23420402	33350654	5949117	WP_PT_1	MS	101	105	1,02										
Linken BGS OP	25520101	33456927	5923109	ODR_OF_3a	VG	34	36	0,83										
Linstow OP	23400023	33326219	5944098	WP_PT_2	LRO	21	23	0,52										
Löbnitz OP	17420003	33350021	6019082	WP_KO_3	VR	30,7	32,7	1,55			322							
Lohmen	23380022	33308841	5953127	WP_WA_5	LRO	29,2	31,2	1,05										
Loitz Badeanstalt	20440008	33377436	5981258	WP_PT_6	VG	0,0	6,8	3,36			266							
Losten	22340028	33267395	5966804	WP_KW_2	NWM	4,9	7,9	193										6,38
Lüblow	25340002	33264190	5923811	MEL_SU_4	LWL-PCH	13	15	1,11						Isoproturon (1,08)				
Lühburg	20410010	33341611	5984537	WP_PT_4	LRO	17	19	106									8,51	
Lüssow LPG	20470010	33401736	5975215	WP_PT_6	VG	20	24			258								
Lüttow P2/94	24310003	33226158	5938551	MEL_SU_1	LWL-PCH	3	6	51										
Meesiger	21430014	33364042	5963491	WP_PT_3	MS	35	37	0,92										
Möderitz	25360014	33287019	5927361	MEL_EO_2	LWL-PCH	6	9	77										
Mönchhagen	18390009	33318366	6003936	WP_WA_10	LRO	12,2	14,2	0,74										
Müggenburg	22470009	33407383	5961318	ODR_OF_1	VG	12,3	14,3	1,03										
Nadrensee OP	26510005	33454818	5909222	ODR_OF_3	VG	18	20	160		652	789							
Neu Steuer UP	26390305	33321807	5917132	MEL_EO_4	MS	291	299	0,86										

**ANLAGE 3: GW-Messstellen mit Überschreitungen der Schwellenwerte nach Grundwasserverordnung und der Gesundheitlichen Orientierungswerte nach UBA (2013) im Zeitraum 2007-2013**

Messstellenname	Nr. der Messstelle	Rechtswert	Hochwert	GWK-Nr.	Landkreis	FOK	FUK	Mittelwerte 2007-2013 für:					Messwerte > 0,1 µg/l		Maximalwerte > GOW in µg/l				
						in m	in m	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> in mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> in mg/l	Cl <sup>-</sup> in mg/l	Cd in µg/l	As in µg/l	PSM-WS/relev. Metabolite	MtaCA	MtaSA	MtoCA	MtoSA	
Neubrück OP alt	27452231	33381291	5904722	HAV_OH_4	MS	26	28		1,00										
Neukalen	21420017	33354147	5965789	WP_PT_3	MS	7	9		0,70										
Niendorf UP	21310020	33229699	5970202	ST_SP_1	NWM	50	52		0,71										
Nostorf B8/95	25290006	33211525	5927055	DE_GB_DESH_EI19	LWL-PCH	4	6	91											4,98
Parchim Hy4/95	25370029	33293875	5928004	MEL_EO_2	LWL-PCH	12	15	176							1,76	5,33			4,61
Pastow UP	19390016	33318263	5996000	WP_WA_10	LRO	29	32				312								
Perdöhl 1/97	25320010	33239845	5931249	MEL_SU_2	LWL-PCH	16,9	18,9	86											
Plate Hy1/98	24340020	33266967	5939323	MEL_EO_1	LWL-PCH	16,5	25,5	89						Metazachlor (0,29)					
Plöwen	25510007	33450524	5923252	ODR_OF_3	VG	8,7	10,7	118								5,32			
Pokrent Hy1/96	23320014	33245760	5952712	ST_SP_1	NWM	3,5	5,5							Lenacil (0,13-0,37), Prometryn (0,24-0,68)					
Poseritz OP	16450005	33387760	6018698	WP_KO_9	VR	9,6	12,6	57						Desethylatrazin (0,13)					
Poseritz UP	16450006	33387760	6018698	WP_KO_9	VR	20,5	23,5				328								
Quassel OP	26320016	33238145	5916814	MEL_SU_3	LWL-PCH	5,2	7,2		0,66										
Radelübbe UP	24330025	33253522	5935274	MEL_SU_3	LWL-PCH	63	65		0,94										
Raden	22400006	33331578	5959917	WP_WA_6	LRO	38,2	40,2		0,93										
Rambin	16450004	33383834	6024668	WP_KO_9	VR	25,5	29,5		1,32		359								
Rankendorf OP	20320010	33241619	5983756	WP_KW_1	NWM	47	49		1,20										
Rankendorf UP	20320011	33241619	5983756	WP_KW_1	NWM	101	103		1,20										
Rechlin 101 MP	26420004	33349032	5912580	MEL_EO_4	MS	161,5	165,5		0,50										
Redebas	17420008	33352589	6017348	WP_KO_3	VR	23,1	25,1		2,35			703		13,1					
Redebas alt	17420005	33352528	6017329	WP_KO_3	VR	23	25		2,41			741							
Reez R2	19380006	33311922	5988121	WP_WA_9	LRO	5	9		0,83					Dichlorprop (2,44), Mecoprop (0,99)					
Reez UP	19380005	33312433	5987941	WP_WA_9	LRO	20	24			272									
Reinshagen alt OP	22400012	33324371	5962788	WP_PT_2	LRO	15,5	17,5		0,72										
Roggenstorf Hy4/01	20320012	33242151	5982079	ST_SP_1	NWM	9,5	12,5	213											
Rögnitz OP	23320006	33237069	5948052	MEL_SU_2	LRO	49,5	51,5		0,53										
Rögnitz UP	23320007	33237069	5948052	MEL_SU_2	NWM	70,3	72,3		0,55										
Rosenhagen	21481010	33421507	5962826	ODR_OF_1	VG	15,3	17,3		1,00										
Rothenklempenow OP alt	24510003	33448828	5930042	ODR_OF_3	VG	22	26		0,71										
Rottmannshagen OP	23430010	33358321	5947371	WP_PT_1	MS	20	24		1,27										
Schillermühle	25510006	33452902	5923187	ODR_OF_3	VG	72	76		0,61										
Schwerin Süd 123 OPa	24340024	33263497	5935163	MEL_SU_3	LWL-PCH	14	16	103		253									
Selmsdorf 402 MP	21310014	33228561	5977594	DE_GB_DESH_ST17	NWM	106,3	111,3		0,69				10,2						
Selmsdorf 403 UP	21310015	33228561	5977594	DE_GB_DESH_ST17	NWM	159,4	164,4		0,68										
Siehdichum	25440800	33376364	5928433	WP_PT_1	MS	58,0	60		0,61										
Sievershagen	18380011	33304792	5999941	WP_KW_4	LRO	1,5	3,5									1,44			
Sommerstorf GHGG3/99	24410025	33341463	5939693	WP_PT_1	MS	3,2	4,2	332								18,5	11,2		
Spandowerhagen	18480005	33413162	5999466	WP_KO_5	VG	35,0	39		0,77										
Spoitgendorf 1/98	21390012	33321537	5968647	WP_WA_6	LRO	13,5	19,5	113											
Staphel alt	15470009	33406830	6038265	WP_KO_10	VR	7	11		1,47				10,5						
Steinbeck MP	26360025	33281241	5920753	MEL_EO_1	LWL-PCH	160,1	164,1		0,95										
Sternberg	22360022	33290303	5955827	WP_WA_4	LWL-PCH	12	14		1,07										
Stolpe	26360027	33283571	5917447	MEL_EO_1	LWL-PCH	17,5	19,5							Mecoprop (0,15)					
Storkow UP Br. 5	26510009	33452221	5906387	ODR_OD_1	VG	57	68		1,48										
Stuck	27340003	33261170	5901541	MEL_EO_1	LWL-PCH	8	10									1,25			
Suckow/Parchim	26370007	33297570	5910754	MEL_EO_3	LWL-PCH	6,2	8,2	225		1.289						1,04			
Sülte	24340021	33262824	5934488	MEL_SU_3	LWL-PCH	13	15		0,51										
Tessin-Dersekow 1/98	26310022	33224300	5923642	MEL_SU_2	LWL-PCH	4	8	127									6,3		19,7
Teßmannsdorf PST	19350008	33278980	5994985	WP_KW_4	LRO	31,8	38,1		1,05										
Theikow Deponie	19410002	33340195	5990780	WP_KO_1	LRO	33,0	35	80											
Thürkow	21410002	33339878	5967504	WP_PT_2	LRO	15,0	17		0,76			1.207		Desisopropylatrazin (0,11)					
Tilzow	16460009	33397654	6028320	WP_KO_9	VR	4,5	6,5	53				322							
Toitz	20430003	33368313	5982482	WP_PT_5	MS	15	17									1,45			
Torgelow (UER)	23490700	33433567	5943402	ODR_OF_1	VG	8,4	9,2						1,141						
Trent	14450005	33383711	6045363	WP_KO_9	VR	7	9	96								1,48			
Tribsees	19420007	33354760	5996215	WP_PT_5	VR	12,1	14,1			275	314								
Unrow	15451001	33386583	6031537	WP_KO_9	VR	21	23		0,61										

**ANLAGE 3: GW-Messstellen mit Überschreitungen der Schwellenwerte nach Grundwasserverordnung und der Gesundheitlichen Orientierungswerte nach UBA (2013) im Zeitraum 2007-2013**

Messstellenname	Nr. der Messstelle	Rechtswert	Hochwert	GWK-Nr.	Landkreis	FOK	FUK	Mittelwerte 2007-2013 für:					Messwerte > 0,1 µg/l	Maximalwerte > GOW in µg/l				
						in m	in m	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> in mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> in mg/l	Cl <sup>-</sup> in mg/l	Cd in µg/l	As in µg/l	PSM-WS/relev. Metabolite	MtaCA	MtaSA	MtoCA	MtoSA
Upost alt	21430015	33363281	5972426	WP_PT_3	MS	20	25	0,66										
Warnow OP	22370010	33296698	5964223	WP_WA_4	LRO	5,9	9,9	122										
Werle	27360011	33278652	5906530	MEL_SL_1	LWL-PCH	8	10	0,64					Bentazon (0,15)					
Wiepkenhagen	17410007	33344274	6017586	WP_KO_3	VR	24,5	26,5	0,79										
Willerswalde UP	18440013	33378095	5999669	WP_KO_5	VR	47	49	0,55										
Zarrentin Hy2/94	24310006	33229164	5939467	MEL_SU_1	LWL-PCH	14	18	154						1,61				
Zingst Deponie	15420004	33347281	6035300	WP_KO_2	VR	7	9	2,00										
Zinnowitz 115 UP	19490022	33427969	5991731	WP_KO_12	VG	15	17	7,13	264									
Zinnowitz Nord	19490019	33427426	5993643	WP_KO_12	VG	17	19	7,48	307									
Zirmoisel	14460006	33392376	6040415	WP_KO_9	VR	27	29	0,54										
Zurow P1/99	21350022	33277760	5973609	WP_WA_3	NWM	10,2	12,2					21,0						
Zwölf Apostel OP	24320010	33242477	5937201	MEL_SU_2	LWL-PCH	19	21						MCPA (0,49-0,73)					