



Wassergewinnungsgebiete

Wahnbachalsperre

Wasserschutzgebiet

Am 14. Juni 1993 ist die zweite Wasserschutzgebietsverordnung in Kraft getreten. Sie hat eine Geltungsdauer von 40 Jahren bis zum 13. Juni 2033.

Wasserrecht

Am 12. Januar 1956 wurde dem Verband die wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von 28,1 Mio. m³/a Oberflächenwasser erteilt. Diese Bewilligung ist ohne Befristung gültig.

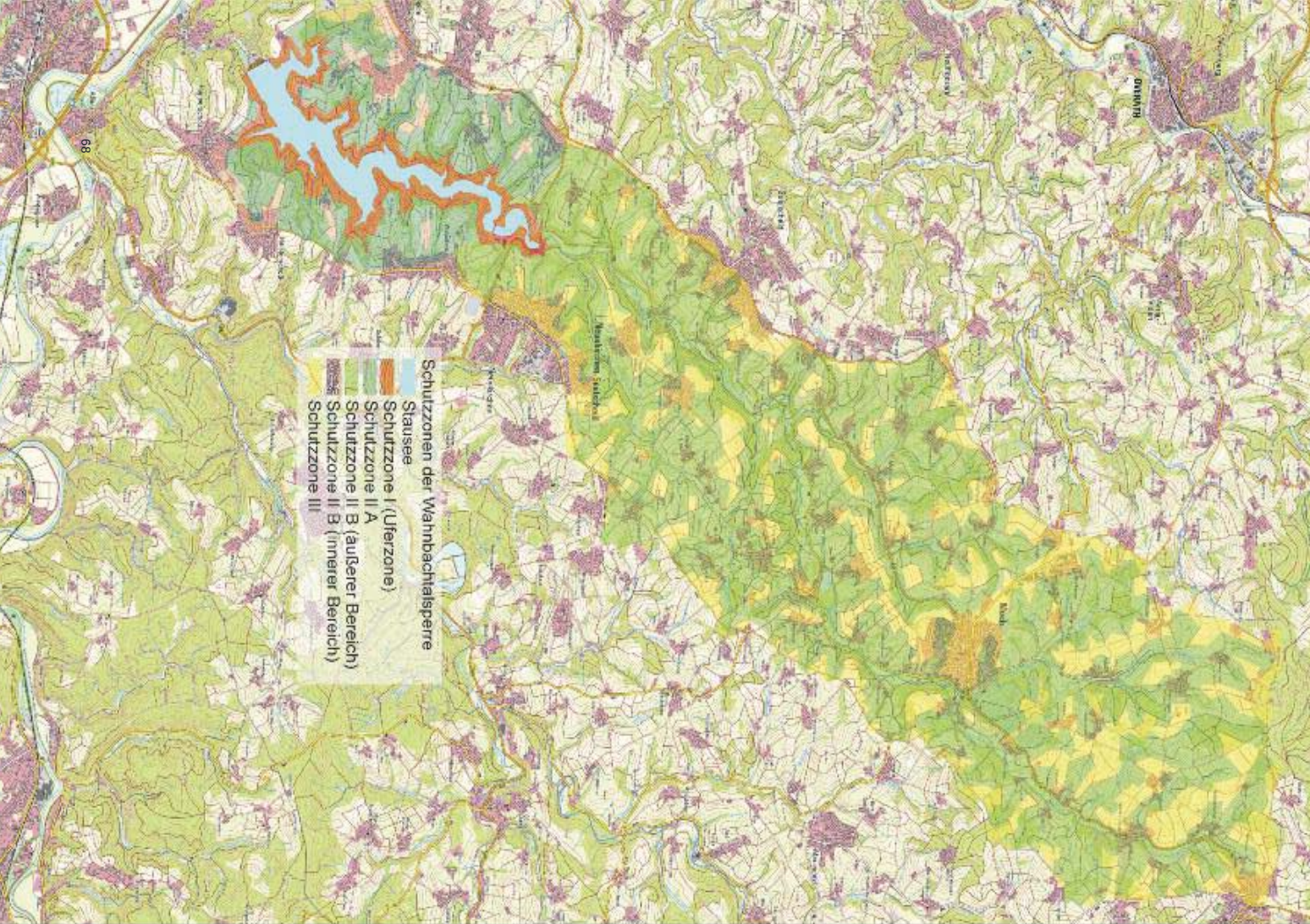
Gewässerüberwachung

- Beobachtung der Abflüsse in Wahn- und Wendbach kontinuierlich durch automatische Messwergeber
- Entnahme und Untersuchung von Gewässerproben nach folgendem Rhythmus (siehe Tabelle rechts):

Entnahme-zyklus	Untersuchung auf		Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln
	anorganische Hauptionen, gesamter organischer Kohlenstoff, Chlorophyll		
Täglich	Wahnbach + PEA+ Talsperre	Wahnbach	-
wöchentlich	12 Zuflüsse	-	-
April-Sept. monatlich			
2 x pro Jahr			
20-22 x pro Jahr			
			6 Zuflüsse
			Abfälle
			Kläranlagen Mülch und Hilleshem

Wahnbachalsperre





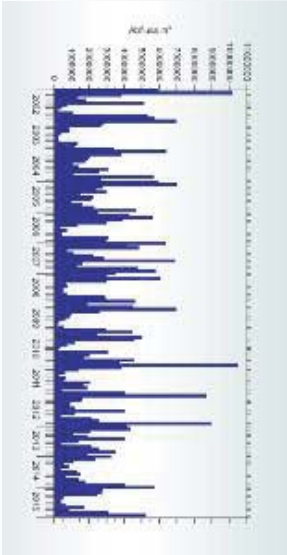
Abfluss oberirdische Gewässer

Der Gesamtzufluss zur Wahnbachalsperre war im Zeitraum November 2014 bis Oktober 2015 mit 29,2 Mio. m³ höher als im vergleichbaren Zeitraum 2013/14 (21,4 Mio. m³), aber immer noch deutlich niedriger als 2012/13 (38,4 Mio. m³). Die Abflussspitzen von Wahn- und Wendbach fallen dabei höher aus als 2013/14, bleiben aber deutlich niedriger als in den Vorjahren.

Gewässergüte

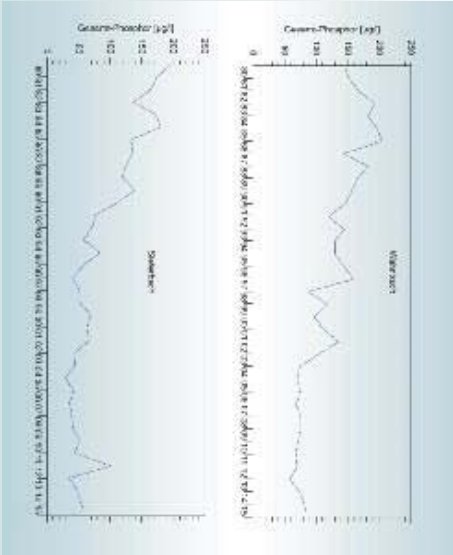
Ein wesentlicher anorganischer Parameter für die Gewässergüte ist die Phosphorkonzentration in den Zuflüssen. Sie ist im Wahnbach (s. Bild rechts) und anderen Zuflüssen seit Beginn der Beobachtung stark zurückgegangen. Seit 2003/2004 haben sich die Jahresmittelwerte auf einem nahezu gleich bleibenden Niveau stabilisiert, das mit ca. 70 µg/l im Wahnbach und ca. 50 µg/l im Siefelbach im Jahr allerdings noch zu hoch ist, um den Stausee ohne technische Maßnahmen in einen nährstoffarmen (oligotrophen) Zustand zu halten. Der Anstieg des Mittelwertes im Siefelbach 2012 ist auf ein besonders starkes Niederschlagsereignis zurückzuführen,

Wahnbachalsperre



Monatliche Abflusssummen für Wahn- und Wendbach für die Jahre 2002 bis 2015 (Wasserwirtschaftsjahr).

Entwicklung der Phosphorkonzentration im Wahn- und Siefelbach, einem direkten Zufluss zum Wahnbachstausee (Jahresmittelwerte).



das Erosion und einen starken Phosphoreintrag zur Folge hatte (Bild Seite 69 unten). 2014 und 2015 ist im Mittelwert des Wahnbaches ein leichter Anstieg zu erkennen, der auch auf Phosphoreinträge durch Erosionsereignisse nach einzelnen starken Niederschlagsereignissen (z. B. am 31.3.2015 697 µg/l) zurückgeführt wird. Dies zeigt, dass solche Einträge trotz der umfangreichen Maßnahmen zum Erosionsschutz auftreten können, es ist aber auch zu vermuten, dass das Konzentrationsniveau ohne Erosionsschutzmaßnahmen deutlich höher liegen würde.

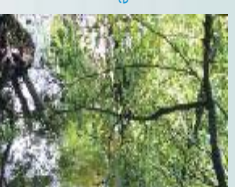
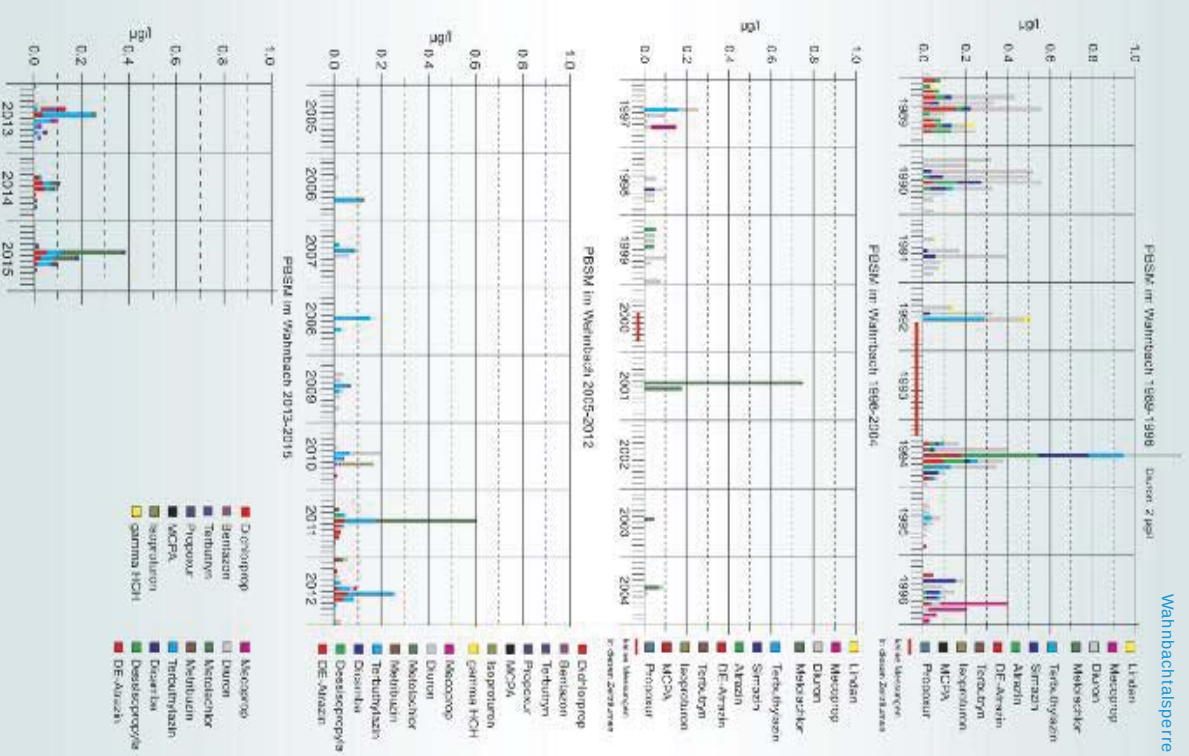
Die Belastung der oberirdischen Gewässer mit Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln und deren Abbauprodukten (Metabolite) wurde insgesamt ebenfalls stark verringert. Dies ist am Beispiel des Wahnbachs im Bild auf Seite 71 zu erkennen. Allerdings wurden 2015 einzelne erhöhte Werte für Metolachlor beobachtet, die auf Einträge über die Kläranlagenaussläufe zurückgeführt werden. Ein Zusammenhang mit Erosionsereignissen ist nicht wahrscheinlich, da zu diesen Zeitpunkten keine erhöhten Trübungen oder Phosphorwerte beobachtet wurden.

Die Entnahmestellen sind im Bild Seite 72 dargestellt, die Untersuchungsergebnisse in der Tabelle Seite 73 zusammen-

gefasst. Im Auslauf der Kläranlagen haben die Konzentrationen in einigen Fällen den Grenzwert der Trinkwasserverordnung 2001 (Strand 2. August 2013) von 0,1 µg/l je Einzelsubstanz deutlich überschritten (bei Terbutryn, Metolachlor, Metcoprop, Metribuzin, Diuron, Terbutylazin, 2,4-D, AMPA, Glyphosat). Im Wannbach wurde dieser Grenzwert nur 2x

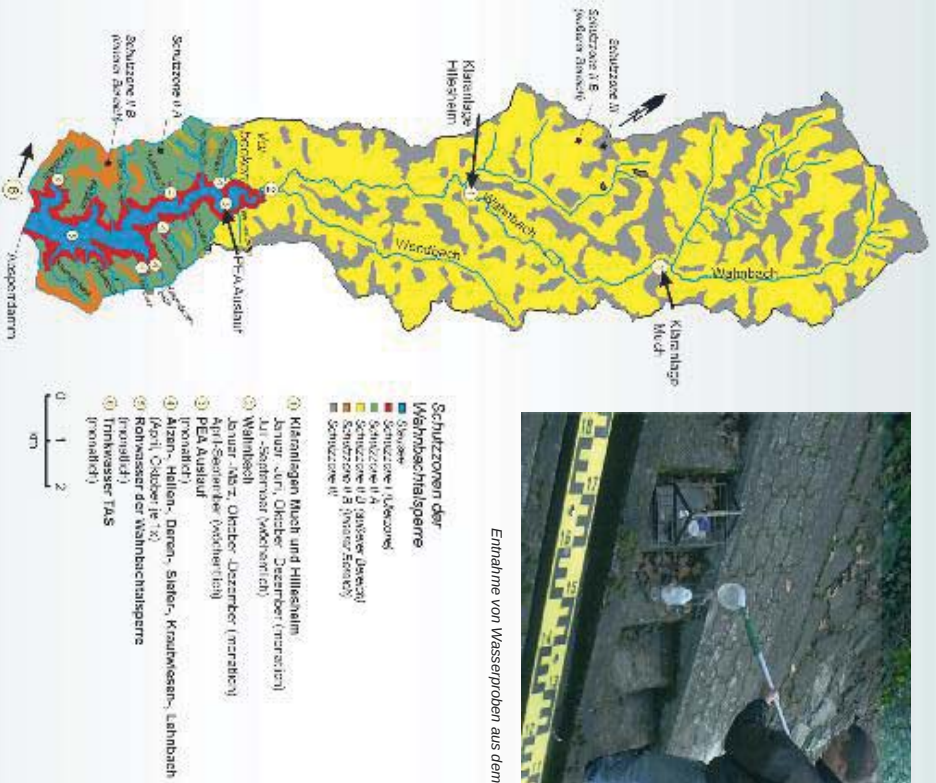
Im Eintauf und im Filtrat der Phosphor-Eliminierungsanlage wurde dieser Grenzwert nicht überschritten. In 6 Zuflüssen, die unmittelbar in den Stausee münden, wurden keine Wirkstoffe oder Metabolite nachgewiesen. Im Rohwasser der Wahnbachtafseperre wurden nur der Wirkstoff Terbutylazin und sein Abbauprodukt Desethylterbutylazin beobachtet. Die festgestellten Konzentrationen lagen dabei sehr deutlich unterhalb des Grenzwertes von 0,1 µg/l je Einzelsubstanz gemäß Trinkwasserverordnung 2001 (Stand 2. August 2013).

Es werden vor allem Wirkstoffe und deren Metabolite beobachtet, die im Maisanbau (Terbutylazin, Metolachlor) auf Grünland und Getreide (Meccoprop, Metribuzin) oder als Totalherbizid (Diuron, Glyphosat, Simazin, Terbutryn) angewendet werden. Ein wesentlicher Eintrag





Entnahme von Wasserproben aus dem Wahnbach.



Wahnachtsperre



Nachweise von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln und deren Abbauprodukte im Wasserschutzgebiet Wahnbachalsperre 2015.

[illegible]

* Untersuchung nur im Zeitraum April-September

erfolgt offensichtlich über die Ausläufe der Kläranlagen. Das gilt nicht nur für Wirkstoffe, die als Totalherbizide im Siedlungsbereich auf befestigten Flächen eingesetzt werden, sondern auch für Wirkstoffe, die in der Landwirtschaft Anwendung finden. Das am häufigsten in erhöhten Konzentrationen auftretende Glyphosat (mit seinem Abbauprodukt AMPA) wird als Totalherbizid zur Unkrautbekämpfung auf befestigten Flächen und im Rahmen des Direktsaatverfahrens auf landwirtschaftlichen Flächen eingesetzt. AMPA kann auch aus den Phosphorverbindungen, die z. B. in Waschmitteln enthalten sind, gebildet werden. Eine eindeutige Zuordnung zu einer Belastungsquelle ist nicht möglich. Es erscheint allerdings unwahrscheinlich, dass die Einträge aus der Anwendung des Direktsaatverfahrens stammen, da dieses gerade die Erosion und den damit verbundenen Eintrag in die oberirdischen Gewässer vermindert. Dafür sprechen auch die höheren Konzentrationen in den Abläufen der Kläranlagen. Neben den bereits laufenden Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge sind weitere Untersuchungen sinnvoll, um die Belastungssituation und ihre Entwicklung besser einschätzen zu können.

Es ist klar erkennbar, dass die Zahl der nachgewiesenen Stoffe und deren Konzentration auf der Transportstrecke von den Ausläufen der Kläranlagen bis hin zur Rohwasserentnahme deutlich abnehmen (siehe Tabelle Seite 73).

Im Zeitraum April-November wurden Untersuchungen auf nichtrelevante Metabolite (nm) durchgeführt. Nicht relevante Metabolite sind Abbauprodukte von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, die weder eine definierte pestizide Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial besitzen. Die Bewertung ihrer Anwesenheit im Trinkwasser folgt deshalb dem Vorsorge-Konzept der gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) für „nicht bewertbare“ Stoffe des Umweltbundesamtes (UBA). In der Tabelle Seite 75 sind die Untersuchungsstellen, die jeweilige Häufigkeit der Untersuchungen und die zusammengefassten Ergebnisse dargestellt. Von 26 untersuchten nicht relevanten Metaboliten wurden 18 nachgewiesen. Die beobachteten Konzentrationen liegen jeweils sehr deutlich unter den gesundheitlichen Orientierungswerten. Eine Gefahr für die Trinkwasserversorgung ist daher derzeit nicht erkennbar. Die Beobachtungen sind aber ein Hinweis, dass Einträge in die oberirdi-

Nicht relevante Metabolite April - September 2015

Metabolit	GOW (µg/l) gemäß UBA 31.1.2012	KA Much (µg/l)	KA Hillesheim (µg/l)	Wahnbach (µg/l)	Zulaut PEA (µg/l)	PEA Filtrat (µg/l)	Rohwasser Talsperre (µg/l)	Trinkwasser TAS (µg/l)
Häufigkeit der Untersuchung		6	6	6	6	6	6	6
S-Metochlor-Sulfonsäure CGA 357704	3,0	/	/	/	/	/	/	/
S-Metochlor-Sulfonsäure CGA 351916 (C-Metabolit)	3,0	/	10,05	/	/	/	/	/
S-Metochlor-Sulfonsäure CGA 380208	1,0	/	/	/	/	/	/	/
S-Metochlor-Sulfonsäure NOA 413173	1,0	/	/	/	/	/	10,06	/
S-Metochlor-Sulfonsäure CGA 380168 (S-Metabolit)	3,0	30,06	60,07-0,14	3,0,05-0,10	30,05-0,07	20,05-0,06	2,0,06-0,07	20,06-0,07
S-Metochlor-Sulfonsäure CGA 368208	3,0	/	/	/	/	10,07	/	10,05
Metazachlor-Sulfonsäure BH 479-9	3,0	/	/	10,05	/	/	/	/
Metazachlor BH 479-12	3,0	/	/	/	/	/	/	/
Metazachlor BH 479-11	1,0	10,05	/	/	/	/	/	/
Metazachlor C-Metabolit	3,0	2,0,05-0,08	/	/	/	/	/	/
Metazachlor S-Metabolit	3,0	/	20,06-0,07	/	/	/	/	/
Desphenylchloridazon Met. B.1	3,0	/	/	5,0,05-0,08	4,0,05-0,07	30,07	/	30,09-0,10
Methyldisphenyl-chloridazon Met. B1	3,0	/	/	/	/	/	/	/
Dimethylsulfamid (DMS)	1,0	/	/	/	/	/	/	/
Dimethachlor CGA 368873	3,0	/	/	/	/	/	/	/
Dimethachlor ESA	1,0	/	/	/	/	/	/	/
Dimethachlor OA	1,0	/	10,06	/	/	/	/	/
Dimethenamid ESA	1,0	10,06	/	/	/	10,05	/	/
Dimethenamid OA	1,0	/	/	/	/	/	/	/
Fulenacet M2 (ESA)	1,0	10,08	10,05	/	/	/	/	/
Fluencet OA	ohne	10,08	10,08	10,05	/	/	/	/
Quinmerac BH 518-5	3,0	/	/	/	/	/	/	/
Chloraloni Met. M5	3,0	/	/	/	/	10,05	/	/
Chloraloni Met. M12	3,0	10,06	10,08	/	/	/	/	/

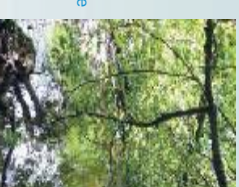
schen Gewässer aus der Anwendung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen erfolgen und dass es auch Einträge über die Einleitungen aus Kläranlagen gibt. Die Metabolite sind Abbauprodukte aus Wirkstoffen, die bei Mals (S-Metolachlor, Dimethenamid), Zuckerrüben (Chloridazon), Raps und Getreide (Dimethachlor, Flufenacet, Dimethenamid, Chlortalonil), Gemüse, Zierpflanzen (Metazachlor, Flufenacet, Tolyfluanid, Dimethenamid) eingesetzt werden. Einige dieser Stoffe werden nur in den Ausläufen der Kläranlagen beobachtet und nur 3 Stoffe werden auch auf dem weiteren Transportpfad bis ins Trinkwasser nachgewiesen.

Im gleichen Zeitraum April-November wurden orientierende Untersuchungen auf 14 Wirkstoffe aus Arzneimitteln durchgeführt. Im Auslauf der Kläranlage Much und der Kläranlage Hillesheim wurden 14 dieser Stoffe nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen bei 7 Stoffen teilweise deutlich über dem jeweiligen gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) gemäß den Empfehlungen des Umweltbundesamtes für Trinkwasser. Im Wahnbach wurden 11 Stoffe nachgewiesen. Überschreitungen des GOW treten hier nur in Einzelfällen auf. Im Zulauf der Phosphoreliminierungsanlage wurden 10, im Auslauf 11 dieser Stoffe nachgewie-

Luftbild der Wahnbachalsperre.



Wahnbachalsperre



sen. Die Konzentrationen lagen hier jeweils bei 1 Stoff 1x über bzw. an dem jeweiligen gesundheitlichen Orientierungswert (GOW). Im Rohwasser der Talsperre und im Trinkwasser wurden jeweils 6 Stoffe in Konzentrationen weit unterhalb des jeweiligen GOW nachgewiesen.

Es wurden auch orientierende Untersuchungen auf 12 weitere organische Spurenstoffe durchgeführt (PFT, Komplexbildner, Triazole, Süßstoffe, Flammenschutzmittel). In den Ausläufen der Kläranlagen Much und Hillesheim wurden 11 dieser Stoffe nachgewiesen. Bei den Triazolen, den Flammenschutzmitteln und den Komplexbildnern treten auch Überschreitungen der gesundheitlichen Orientierungswerte auf. Im Wahnbach werden 9 dieser Stoffe beobachtet. Die Konzentrationen liegen hier deutlich niedriger und es treten keine Überschreitungen der GOW auf. Im Zulauf der Phosphor-Eliminierungsanlage wurden 10, im Auslauf 8 dieser Stoffe nachgewiesen. Hier treten keine Überschreitungen der gesundheitlichen Orientierungswerte auf. Im Rohwasser der Talsperre und im Trinkwasser wurden ebenfalls 8 dieser Stoffe nachgewiesen. Die Konzentrationen liegen weit unterhalb des jeweiligen GOW.

Maßnahmen zum Gewässerschutz

- Gewässerschützende Landwirtschaft (s. Kap. Kooperation mit der Landwirtschaft, Seite 94),
- Stellungsmaßnahmen zu Flächennutzungsplänen, Bebauungsplänen, Ortslagenabgrenzungssatzungen, Gewerbe- und Wohnbebauungen, Straßenbaumaßnahmen, Leitungsbauten, Abwasserbeseitigungsmaßnahmen (Kanalbau, Pumpwerke, Kleinkläranlagen), Beseitigung von Niederschlagswässern, Gewässernutzungen, Erdwärmeanlagen, Verkipnungen, Errichtung landwirtschaftlicher Betriebsstätten etc.,
- Absperrestranken zur Sicherung der Wasserschutzzone I,
- Im Zuge von Neu- und Umbaumaßnahmen in Siedlungs- und Straßenbereichen wird eine Versickerung der Niederschlagswässer über die bewachsene und belebte Bodenzone angestrebt,
- Beobachtung von wilden Abfallentsorgungen und Missständen im Einzugsgebiet durch die Gewässerwarte des Verbandes.

Grundwassergewinnung
Untere Sieg

Wasserschutzgebiet

Am 1. Juli 1985 ist die zweite Wasserschutzgebietsverordnung für die Dauer von 40 Jahren mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2025 in Kraft getreten. Sie wurde am 5. Februar 1999 durch eine Änderungsverordnung im Hinblick auf die Verwendung von Recyclingbaustoffen und am 8. Februar 2005 durch eine 2. Änderungsverordnung, die sich vor allem auf Maßnahmen zur Versickerung von Niederschlagswässern bezieht, ergänzt.

Wasserrecht

Am 3. März 2000 wurde dem Verband eine neue wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von 20 Mio. m³/a Grundwasser erteilt. Sie ist für 20 Jahre bis zum 31. Dezember 2020 gültig.

Grundwasserüberwachung

- Beobachtung der Grundwasserstände:
wöchentlich an 73 Messstellen, monatlich an 91 Messstellen, halbjährlich an 175 Messstellen
- Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben nach folgendem Rhythmus (s. Seite 79 oben)

Grundwasserstände

Die Grundwasserstände im Siegvorland (Ce 10) und im Bereich der Förderbrunnen (De 7) werden stark von den Wasserständen der Sieg (Fb 10, De 12) beeinflusst (s. Seite 80 oben). Hohe Siegwasserstände führen auch zu hohen Grundwasserständen. Die Spitzen der Grundwasserstände sind auch 2015 deutlich zu erkennen. Die Abhängigkeiten von der Siegwasserführung können nur aus früheren Jahren hergeleitet werden, da gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen die zeitlichen Messintervalle momentan an einigen Messpunkten dafür zu groß sind. Im östlichen Teil des Einzugsgebietes (Fd 12, Ge 1) sind die Schwankungen des Grundwasserspiegels grundsätzlich geringer ausgeprägt und zeigen eine deutliche Zeitverzögerung.

Die Grundwasserströmung wird durch die Wasserstände in Sieg und Rhein, durch die Morphologie des grundwasserstauenden Untergrundes sowie durch die Entnahme in den Förderbrunnen beeinflusst (s. Seite 79). Bei mittlerer Wasserführung in Sieg und Rhein bewegt sich ein Grundwasserstrom etwa parallel zur Sieg auf den Rhein zu. Er wird gespeist durch die Sieg, die Wasser in den Untergrund abgibt (Infiltration), und durch landseit-

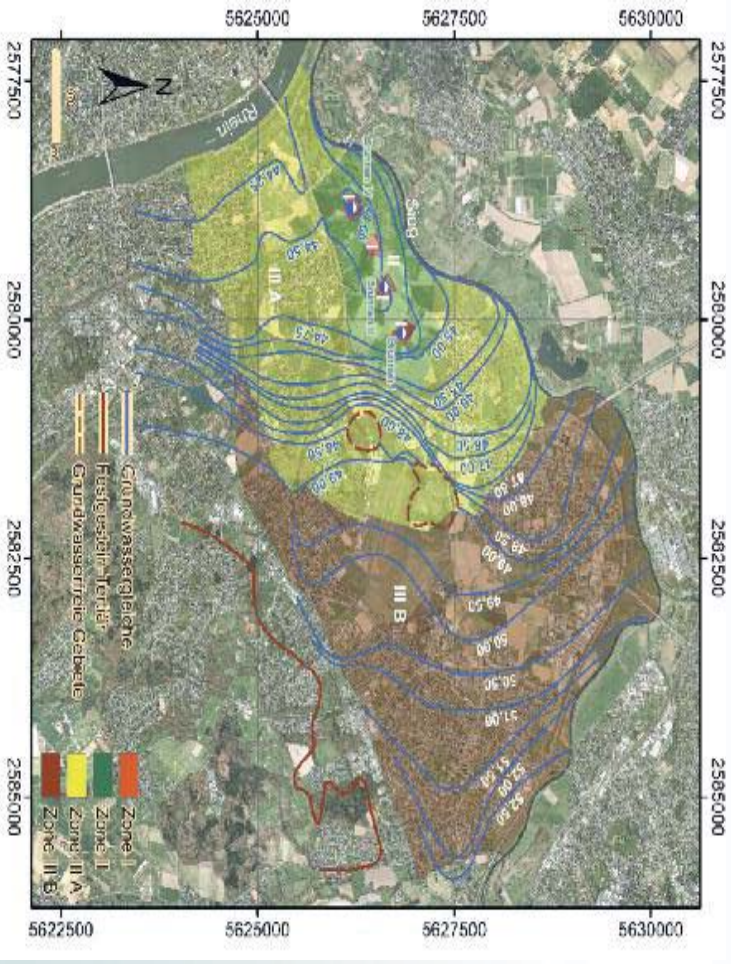
Grundwassergewinnung Untere Sieg

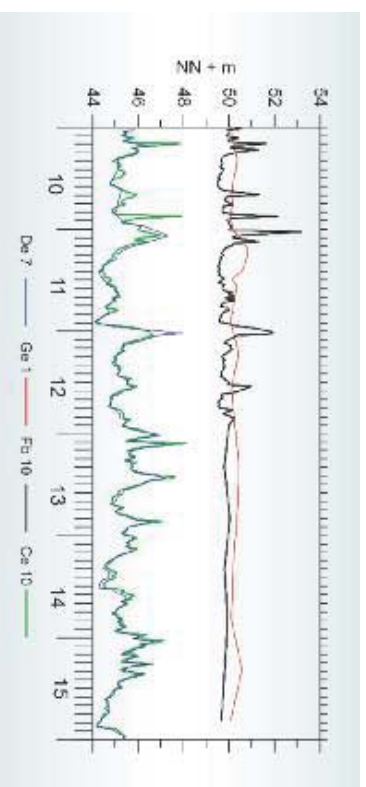


ges Grundwasser, das von Osten auf das Fassungsgebiet zufließt. Die Förderbrunnen erzeugen deutlich erkennbare Absenkungstrichter, die aber nur eine geringe räumliche Ausdehnung besitzen. Bei hohen Wasserständen in Sieg und Rhein verstärkt sich die Infiltration.

Entnahmezyklus	anorganische Hauptionen, gelösten organischen Kohlenstoff	Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln	Pharmazeutische Wirkstoffe	Organische Spurenstoffe	Nicht relevante Metabolite
monatlich	12 Messstellen	-	-	-	-
halbjährlich	43 Messstellen	-	11 Messstellen	-	-
2-3 x pro Jahr	-	-	-	1 Messstelle	-
1x pro Jahr	-	-	-	-	1 Messstelle

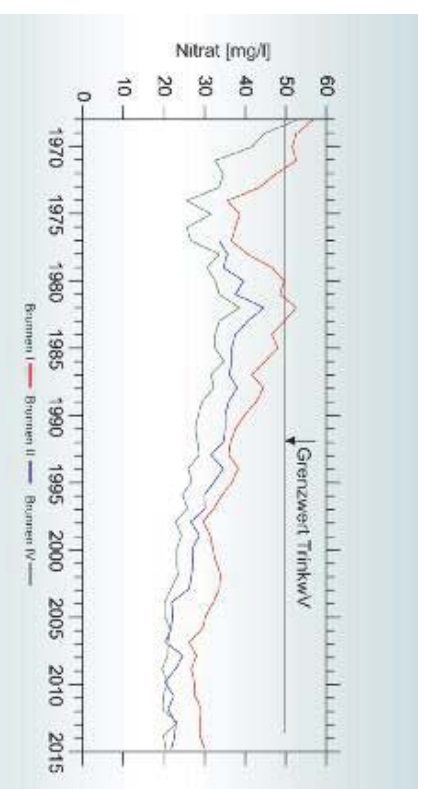
Wasserschutzzonen und Grundwasserordnung an der Unteren Sieg (Stand: 27.04.2014).





Grundwasserspiegeln De 5, Ge 1 und Ce 10 sowie Wasserstände der Sieg Fb 10 und Fd 12 in den Jahren 2010 bis 2015.

Jahresmittelwerte der Nitratkonzentration in den drei Förderbrunnen.



Rohwassergüte

Ein wesentlicher anorganischer Parameter ist die Nitrat-Konzentration. Bis 2007 war ein deutlich sinkender Trend der Jahresmittelwerte in den Förderbrunnen erkennbar. Anschließend stabilisierten sich die Werte bei ca. 20 mg/l in den Brunnen II + IV sowie ca. 28-30 mg/l im Brunnen I. Im Brunnen I ist in den letzten Jahren ein leicht steigender Trend zu beobachten. 2008 trat vor allem am Brunnen II ein Anstieg um bis zu 5 mg/l auf (s. Bild Seite 80 unten), der auf die hohe Förderrate bei niedrigen Siegwasserständen mit einer verstärkten Nutzung des landseitigen Grundwasservorrates zurückzuführen ist. Das landseitige Grundwasser weist höhere Nitrat-Konzentrationen auf als das Grundwasser im Infiltrationsbereich der Sieg. Dies wird z. B. deutlich in den Messstellen Df 4 und Ef 4 (s. Bild Seite 82 unten). Die Konzentrationen im Infiltrationsbereich der Sieg liegen weitgehend zwischen 20-25 mg/l. Der Brunnen I zeigt die höchsten Nitratkonzentrationen, da er am weitesten von der Sieg entfernt liegt.

Bei den Untersuchungen auf Wirkstoffe und Metabolite aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wurden an den Grundwassermessstellen innerhalb des

Grundwassergewinnung Untere Sieg

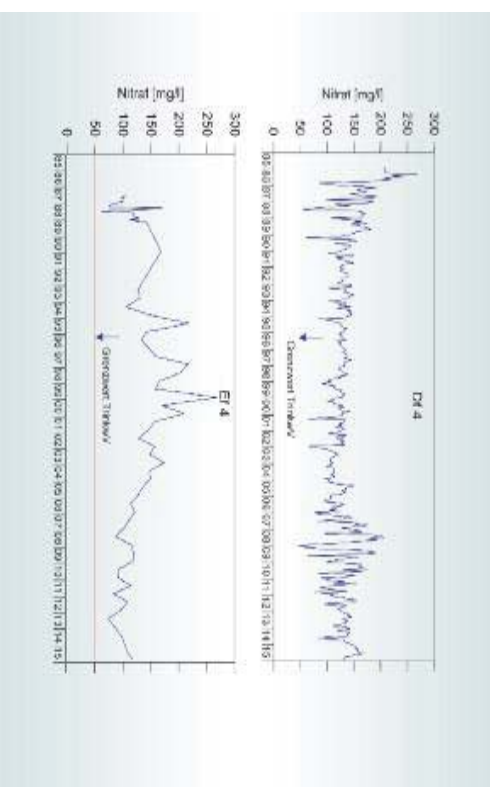
Wasserschutzgebietes beobachtet: Atrazin und Desethylatrazin. Die Konzentrationen lagen deutlich unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung 2001 (Stand 2. August 2013) von 0,1 µg/l je Einzelwirkstoff. Bei Untersuchungen in der Sieg wurden Terbutylazin, Desethylterbutylazin, Terbutryn, Diuron, Glyphosat, AMPA, Desethylatrazin, Mecoprop, Metribuzin und Metolachlor nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen sehr deutlich unter dem Grenzwert (Ausnahme AMPA). Im Rohwasser der Förderbrunnen und im Trinkwasser wurden keine Wirkstoffe oder Abbauprodukte nachgewiesen. Eine Anwendung des nicht mehr zugelassenen Wirkstoffes Atrazin im Wasserschutzgebiet wird nicht angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass Atrazin aus früheren Anwendungen immer noch im Boden vorhanden ist und sukzessive ausgetragen wird. Die bereits durchgeführten Maßnahmen zur Verringerung der Einträge werden fortgeführt und als ausreichend betrachtet. Eine Gefährdung der Trinkwassergewinnung ist nicht erkennbar.

Im Zeitraum April-November wurden Untersuchungen auf nicht relevante Metabolite (nrm) durchgeführt. Nicht relevante Metabolite sind Abbauprodukte von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, die we-

der eine definierte pestizid Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial besitzen. Die Bewertung ihrer Anwesenheit im Trinkwasser folgt deshalb dem Vorsorge-Konzept der gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) für „nicht bewertbare“ Stoffe des Umweltbundesamtes (UBA). In der Tabelle Seite 84 sind die Untersuchungsstellen, die jeweilige Häufigkeit der Untersuchungen und die zusammengefassten Ergebnisse dargestellt. Von 26 untersuchten nicht relevanten Metaboliten wurden 14 nach-

gewiesen. Die beobachteten Konzentrationen liegen mit Ausnahme von Desphenylchloridazon (Metabolit B) in einer Grundwassermessstelle sehr deutlich unter den gesundheitlichen Orientierungswerten. Eine Gefahr für die Trinkwasserversorgung ist daher derzeit nicht erkennbar. Die Beobachtungen zeigen aber deutlich, dass Einträge in das Grundwasser aus der Anwendung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen erfolgen. Es ist auch erkennbar, dass diese Einträge nicht über die Uferfiltration aus der Sieg, sondern über die Grundwasserne-

Nitratkonzentration an den Messstellen DI 4 und EI 4 in den Jahren 1986 bis 2015.



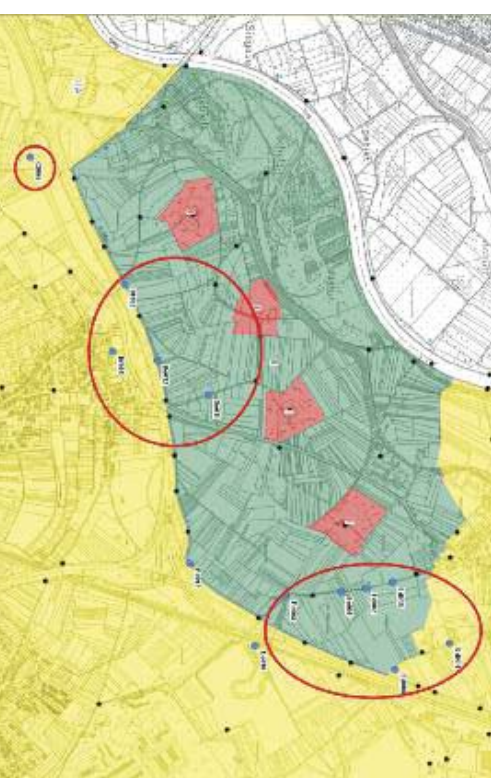
Grundwassergewinnung Untere Sieg



bildung aus der Flächennutzung erfolgen. Die Metabolite sind Abbauprodukte aus Wirkstoffen, die bei Mais (S-Metolachlor), Zuckerrüben (Chloridazon), Getreide (Chlortalonil), Winterraps (Dimethachlor, Dimethenamid), und Gemüse, Zierpflanzen (Metazachlor, Flufenacet, Dimethenamid, Toylfluamid-DMS) angewendet werden. Die Belastungsschwerpunkte innerhalb des Wasserschutzgebietes sind im Bild unten dargestellt. Neben den bereits laufenden Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge und Gesprächen mit den Landwirten sind weitere Untersu-

chungen sinnvoll, um die Belastungssituation und ihre Entwicklung besser einschätzen zu können. Im gleichen Zeitraum April-November wurden orientierende Untersuchungen auf 14 Wirkstoffe aus Arzneimitteln durchgeführt. In der Sieg wurden 13 dieser Wirkstoffe nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen bei 3 Wirkstoffen (Metoprolol, Iohexol, Iopamidol) über den gesundheitlichen Orientierungswerten (GOW) gemäß den Empfehlungen des Umweltbundesamtes für Trinkwasser. Aus

PSM-Untersuchungen 2015 im Wasserschutzgebiet Untere Sieg (Belastungsschwerpunkte).



Metabolit	GOW (µg/l) gemäß UBA 31.1.2012	Sieg (Mendorf) (µg/l)	GMST Untere Sieg (µg/l)	Brunnen I Untere Sieg (µg/l)	Brunnen II Untere Sieg (µg/l)	Brunnen IV Untere Sieg (µg/l)	Trinkwasser TAM (µg/l)
Häufigkeit der Untersuchung		5	1	6	6	6	6
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 357704	3,0	/	/	/	/	/	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 351916 (C-Metabolit)	3,0	/	/	/	/	/	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 380208	1,0	/	/	/	1/0,08	1/0,07	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure NOA 413173	1,0	/		1/0,07	1/0,06	/	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 380168 (S-Metabolit)	3,0	/	/	3/0,05-0,08	1/0,07	1/0,05	1/0,07
Metazachlor- Sulfonsäure BH 479-4	1,0	/	/	/	/	/	/
Metazachlor BH 479-12	3,0	/	/	/	/	/	/
Metazachlor BH 479-11	1,0	/	/	/	/	/	/
Metazachlor C-Metabolit	3,0	/	/	1/0,06	/	1/0,05	/
Metazachlor S-Metabolit	3,0	/	1/0,3	5/0,08-0,12	1/0,06	/	3/0,06-0,07
Desphenylchloridrazon Met. B	3,0	1/0,06	1/2,3	6/0,64-0,80	6/0,31-0,41	6/0,09-0,17	6/0,35-0,50
Methyl-desphenyl-chloridrazon Met. B1	3,0	/	1/0,49	6/0,07-0,08	5/0,05-0,06	/	5/0,05-0,07
Dimehylsulfamid (DMS)	1,0	1/0,05	/	/	6/0,05-0,08	5/0,05-0,06	4/0,05
Dimehachlor CGA 369873	3,0	/	1/0,12	4/0,05-0,12	1/0,07	1/0,06	1/0,07
Dimehachlor ESA	1,0	/	1/0,09	1/0,09	/	/	1/0,05
Dimehachlor OA	1,0	/	/	/	1/0,06	/	/
Dimehthamid ESA	1,0	/	/	1/0,07	/	/	/
Dimehthenanid OA	1,0	/	/	/	/	/	/
Fluvenacet M 2 (ESA)	1,0	/	/	/	/	1/0,06	/
Flufenacet OH	ohne	/	/	/	/	/	/
Quinmerac BH 518-5	3,0	/	/	/	/	/	/
Chloratoniil Met. M5	3,0	/	/	/	/	/	/
Chloratoniil Met. M12	3,0	/	/	1/0,06	1/0,08	/	1/0,07
Metaxyl CGA 108906	1,0	/	/	/	/	/	/
Metaxyl CGA 62826	1,0	/	/	/	/	/	/
Trisulfuron 635Mol1 (BH 635)	1,0	/	/	/	/	/	/
2,6-Dichlorbenzamid	3,0	/	/	/	/	/	/

Grundwassergewinnung Untere Sieg



Maßnahmen zum Gewässerschutz

den Grundwassermessstellen liegen nur 2 Ergebnisse vor. Dabei wurden keine Wirkstoffe nachgewiesen. Im Rohwasser des Brunnens I wurden 1, in den Brunnen II und IV sowie im Trinkwasser wurden 3 Wirkstoffe deutlich unterhalb der GOW beobachtet.

Es wurden auch orientierende Untersuchungen auf 12 weitere organische Spurenstoffe durchgeführt (PFT, Komplexbildner, Triazole, Süßstoffe, Flammschutzmittel). In der Sieg wurden 9 dieser Stoffe nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen sehr deutlich unter den gesundheitlichen Orientierungswerten (GOW) gemäß den Empfehlungen des Umweltbundesamtes für Trinkwasser (Ausnahme EDTA). Aus den Grundwassermessstellen liegt nur 1 Ergebnis vor. Dabei wurden keine Stoffe nachgewiesen. Im Rohwasser des Brunnens I wurden 5, des Brunnens II 7 und des Brunnens IV sowie im Trinkwasser 6 Stoffe nachgewiesen. Die Konzentrationen liegen deutlich unterhalb der jeweiligen GOW.

- Gewässerschonende Landwirtschaft (s. Kap. Kooperation mit der Landwirtschaft, Seite 94),
- Stellungsmaßnahmen zu Flächennutzungsplänen, Bebauungsplänen, Ortslagenabgrenzungssatzungen, Gewerbe- und Wohnbebauungen, Kleinkläranlagen, Beseitigung von Niederschlagswässern, Gewässerbenutzungen, Erdwärmeanlagen, Verkippungen, Errichtung landwirtschaftlicher Betriebsstätten etc.,
- Im Zuge von Neu- und Umbaumaßnahmen in Siedlungs- und Straßenbereichen wird eine Versickerung der Niederschlagswässer über die bewachsene und belebte Bodenzone angestrebt,
- Beobachtung von wilden Abfallentsorgungen und Missständen im Einzugsgebiet durch die Gewässerwerte des Verbandes.

Grundwassergewinnung
Hennefer Siegbogen

Wasserschutzgebiet

Die am 31. Dezember 1974 in Kraft getretene Wasserschutzgebietsverordnung war 40 Jahre lang bis zum 30. Dezember 2014 gültig. Nach einem 2012 mit der Bezirksregierung Köln geführten Abstimmungsgespräch hinsichtlich des Verfahrensablaufes zur Ausweisung eines neuen Wasserschutzgebietes wurden 2013 und 2014 inhaltliche Vorarbeiten zur äußeren Begrenzung des Wasserschutzgebietes und zur Ausdehnung der Wasserschutzzone II durchgeführt. Bislang wurde jedoch das Verfahren zur Neuausweisung noch nicht aufgenommen. Der Entwurf der Bezirksregierung Köln wird nach Kenntnis des Verbandes vom zuständigen Ministerium beraten. Der weitere Ablauf und die zeitliche Perspektive zur Neuausweisung des Wasserschutzgebietes sind nicht bekannt. Am 17. Dezember 2015 wurde eine vorläufige Anordnung zur Sicherung des Wasserschutzgebietes getroffen. Diese ist inhaltsgleich mit der auslaufenden Verordnung.

Entnahmezyklus	Untersuchung auf			Organische Wirkstoffe	Nicht relevante Metabolite
	anorganische Hauptionen, gelösten organischen Kohlenstoff	Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln	Pharmazeutische Wirkstoffe		
monatlich	12 Messstellen	-	-	-	-
halbjährlich	43 Messstellen	-	-	-	-
2 x pro Jahr	-	11 Messstellen	-	-	-
1 x pro Jahr	-	-	1 Messstelle	1 Messstelle	1 Messstelle

Wasserrecht

Am 11. Mai 1978 wurde dem Verband die wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von 13,3 Mio. m³/a Grundwasser erteilt. Sie war bis zum 31. Dezember 2008 gültig. Die Neuerteilung eines Wasserrechtes in gleicher Höhe wurde beantragt. Im Dezember 2008 hatte die Bezirksregierung Köln die Zulassung der vorzeitigen Genehmigung gemäß § 9a WHG erteilt und damit Rechtssicherheit bis zum 31.12.2010 geschaffen. Mit Schreiben vom 22.12.2010 hat sie dann eine neue wasserrechtliche Bewilligung bis zum 31.12.2030 erteilt. Die Entnahmemenge wurde dabei auf 7 Mio. m³/a reduziert.

Grundwasserüberwachung

- Beobachtung der Grundwasserstände:
wöchentlich an 60 Messstellen, monatlich an 72 Messstellen, halbjährlich an 135 Messstellen.
- Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben nach folgendem Rhythmus:(s. links)

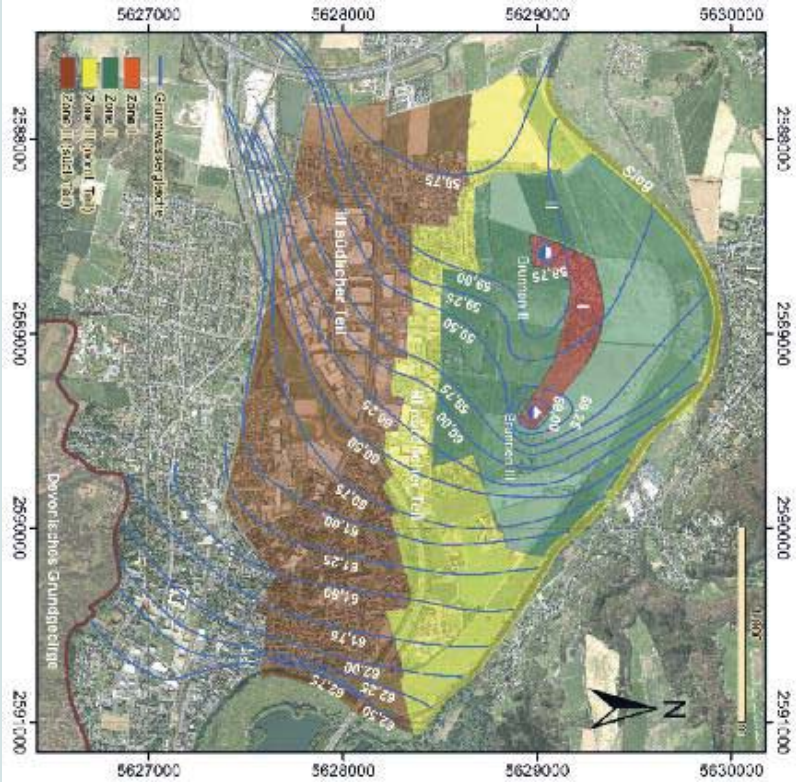
Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen



Grundwasserstände

Sieg (Mb 13) beeinflusst (s. Seite 88 unten). Hohe Siegwasserstände führen auch zu hohen Grundwasserständen. Im Bereich der Messstelle Mb 7 sind die Absenkungen im Nahbereich des Förder-

Wasserschutzzonen und Grundwasserströmung im Hennefer Siegbogen (Stand: 28.10.2014).





Grundwassergewinnung Hemmer Siegbogen

brunnens bei hohen Entnahmemengen deutlich zu erkennen. Die Höhe der Absenkungsbeträge hängt von der Entfernung zu den Förderbrunnen ab. Sie kann im Nahbereich der Brunnen über 1 m betragen (z. B. bei Mb 7) und geht am Rand des Einzugsgebietes auf weniger als 10 cm zurück.

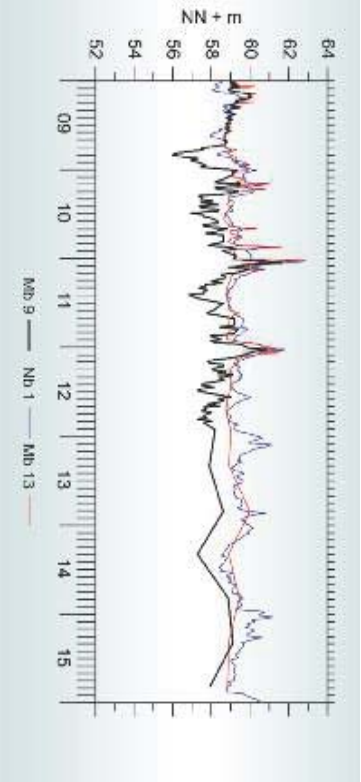
Die Grundwasserströmung (s. Bild Seite 87) wird durch den Wasserstand in der Sieg, die Morphologie des grundwasserstauenden Untergrundes sowie durch die Entnahme in den Förderbrunnen beeinflusst. Bei mittlerer Wasserführung der Sieg bewegt sich der Grundwasserstrom parallel zum geraden Flussabschnitt. Aus der Siegschleife zwischen den Ortlagen Hennef und Allner tritt ständig Wasser in den Untergrund ein (Infiltration). Die

Entnahme in den Förderbrunnen führt zu einer zusätzlichen Infiltration aus dem geraden Flussabschnitt. Sie erzeugt Absenkungstrichter, die aber nur eine geringe räumliche Ausdehnung besitzen. Bei Hochwasserführung der Sieg wird die Infiltration erheblich verstärkt.

Rohwassergüte

Ein wesentlicher anorganischer Parameter ist die Nitrat-Konzentration. Sie liegt in den beiden Förderbrunnen deutlich unterhalb des Grenzwertes nach der Trinkwasserverordnung 2001 (Stand 2. August 2013) von 50 mg/l (s. Bild Seite 89). Die erhöhte Grundwasserneubildung zu Beginn des Jahres führt grundsätzlich in diesem Zeitraum zu einem verstärkten Nitrataustrag aus landwirtschaftlich ge-

Grundwasserstände an den Messstellen Mb 1, Mb 13 sowie Wasserstand der Sieg Mb 9 von 2009-2015.



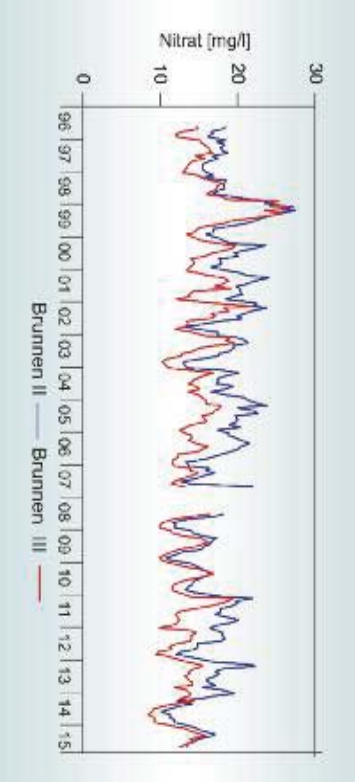
nutzten Flächen und damit auch zu einem leichten Anstieg der Nitratkonzentration im geförderten Rohwasser. Von Frühjahr bis Herbst sinken die Konzentrationen dann wieder deutlich ab. Neben dem Einfluss der in diesem Zeitraum geringen oder fehlenden Grundwasserneubildung wird durch die erhöhte Förderung zunächst auch im stärkeren Maße Sieguferfiltrat gefördert, das eine geringere Nitratkonzentration besitzt als das landseitige Grundwasser. Das Konzentrationsniveau bleibt insgesamt sehr niedrig. Nur an einzelnen Messstellen im Einzugsgebiet können zeitweilig auch stark erhöhte Werte auftreten (Beispiel Bild Seite 90).

Bei den Untersuchungen auf Wirkstoffe und Metabolite aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind an den

Grundwassermessstellen keine positiven Nachweise aufgetreten. Bei Untersuchungen in der Sieg wurden vereinzelt die Wirkstoffe Terbutylazin, Metholachlor, Metribuzin, Terbutryn, Mecoprop und der Metabolit AMPA beobachtet. Die Konzentrationen lagen bei Metolachlor, Mecoprop und AMPA jeweils über, ansonsten unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung. Im Rohwasser der beiden Förderbrunnen wurden keine Wirkstoffe oder Metabolite nachgewiesen.

Im Zeitraum April-November wurden Untersuchungen auf nichtrelevante Metabolite (nmf) durchgeführt. Nicht relevante Metaboliten sind Abbauprodukte von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, die weder eine definierte pestizide Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich

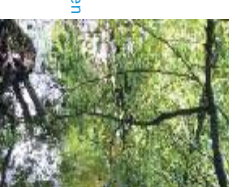
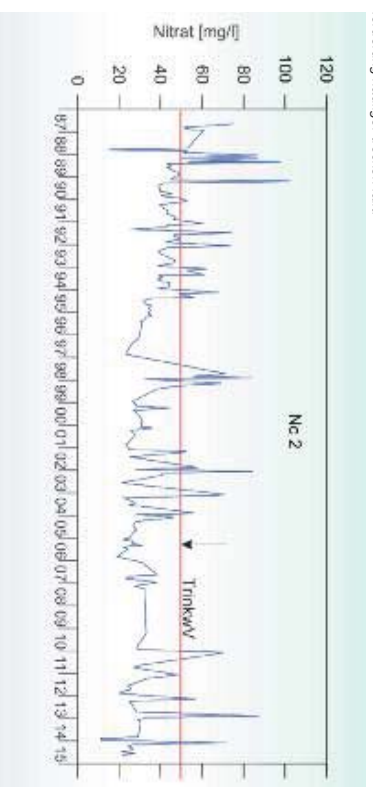
Nitratkonzentrationen in den beiden Förderbrunnen von 1996 bis 2015.



relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial besitzen. Die Bewertung ihrer Anwesenheit im Trinkwasser folgt deshalb dem Vorsorge-Konzept der gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) für „nicht bewertbare“ Stoffe des Umweltbundesamtes (UBA). In der Tabelle Seite 92 sind die Untersuchungsstellen, die jeweilige Häufigkeit der Untersuchungen und die zusammengefassten Ergebnisse dargestellt. Von 26 untersuchten nicht relevanten Metaboliten wurden 9 nachgewiesen. Die beobachteten Konzentrationen liegen jeweils sehr deutlich unter den gesundheitlichen Orientierungswerten. Eine Gefahr für die Trinkwasserversorgung ist daher derzeit nicht erkennbar. Die Beobachtungen zeigen aber deutlich, dass Einträge in das

Grundwasser aus der Anwendung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen erfolgen. Es ist auch erkennbar, dass die Einträge im Wesentlichen über die Grundwasserneubildung aus der Flächennutzung erfolgen. Die Metabolite sind Abbauprodukte aus Wirkstoffen, die bei Mais (S-Metolachlor), Zuckerrüben (Chloridazon), Winterraps (Dimethachlor), Getreide (Chlortalonil) und Gemüse, Zierpflanzen (Metazachlor, Tolyfluamid-DMS, Flufenacet, Chlortalonil) angewendet werden. Neben den bereits laufenden Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge und Gesprächen mit den Landwirten sind weitere Untersuchungen sinnvoll, um die Belastungssituation und ihre Entwicklung besser einschätzen zu können.

Entwicklung der Nitratkonzentration in einer Grundwassermessstelle (Nc 2) im Einzugsgebiet der Grundwassergewinnung Henneler Siegbogen. Bei der Darstellung ist zu berücksichtigen, dass die Zahl der untersuchten Proben an der exemplarisch ausgewählten Messstelle Nc 2 seit 2008 zurückgegangen ist, da sie durch die verstärkte Grundwasserförderung häufiger trocken fällt.



Maßnahmen zum Gewässerschutz

Im Zeitraum April-November wurden auch orientierende Untersuchungen auf 14 Wirkstoffe aus Arzneimitteln durchgeführt. In der Sieg wurden alle 14 Stoffe beobachtet. Die Konzentrationen lagen bei 3 Stoffen über dem jeweiligen gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) gemäß den Empfehlungen des Umweltbundesamtes für Trinkwasser. Die Untersuchungen an einer Grundwassermessstelle ergaben Nachweise für 2 Stoffe unterhalb des jeweiligen GOW. Im Brunnen II wurden 2, im Brunnen III 3 dieser Stoffe nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen jeweils sehr deutlich unterhalb des jeweiligen GOW.

Es wurden auch orientierende Untersuchungen auf 12 weitere organische Spurenstoffe durchgeführt (PFT, Komplexbildner, Triazole, Süßstoffe, Flammschutzmittel). In der Sieg wurden 9 dieser Stoffe nachgewiesen. Bei 3 Stoffen (Iopamidol, Iohexol, TLER) wurden die gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) gemäß den Empfehlungen des Umweltbundesamtes für Trinkwasser überschritten. Die Untersuchungen an einer Grundwassermessstelle ergaben Nachweise für 4 Stoffe unterhalb der jeweiligen GOW. Im Brunnen II wurden 2 und im Brunnen III 6 Stoffe nachgewiesen. Die Konzentrationen liegen sehr deutlich unterhalb der jeweiligen GOW.

- Gewässerschonende Landwirtschaft (s. Kap. Kooperation mit der Landwirtschaft, Seite 94),
- Stellungsmaßnahmen zu Flächennutzungsplänen, Bebauungsplänen, Ortslagenabgrenzungssatzungen, Gewerbe- und Wohnbebauungen, Kleinkläranlagen, Beseitigung von Niederschlagswässern, Gewässerbenutzungen, Erdwärmeanlagen, Verkipnungen, Errichtung landwirtschaftlicher Betriebsstätten etc.,
- Im Zuge von Neu- und Umbaumaßnahmen in Siedlungs- und Straßenbereichen wird eine Versickerung der Niederschlagswässer über die bewachsene und belebte Bodenzone angestrebt,
- Beobachtung von wilden Abfallentsorgungen und Missständen im Einzugsgebiet durch die Gewässerwerte des Verbandes.

Nicht relevante Metabolite April - September 2015

Metabolit	GOW (µg/l) genitäts UBA 31.1.2012	Sieg (Hennef) (µg/l)	GMST Hennefer Sieg- bogen (µg/l)	Brunnen II Hennefer Sieg- bogen (µg/l)	Brunnen III Untere Sieg (µg/l)
Häufigkeit der Untersuchung		2	1	3	3
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 357704	3.0	/	/	/	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 351916 (C-Metabolit)	3.0	/	/	/	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 380208	1.0	/	/	/	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure NOA 413173	1.0	/	/	1/0.06	/
S-Metolachlor-Sulfonsäure CGA 380168 (S-Metabolit)	3.0	/	/	1/0.08	1/0.06
Mezazachlor- Sulfonsäure BH 479-4	1.0	/	/	/	/
Mezazachlor BH 479-12	3.0	/	/	/	/
Mezazachlor BH 479-11	1.0	/	/	/	/
Mezazachlor C-Metabolit	3.0	/	/	/	1/0.05
Mezazachlor S-Metabolit	3.0	/	/	/	/
Desphenylchloridazon Met. B	3.0	/	1/0.12	3/0.041-0.53	3/0.13-0.15
Methyldesphenyl-chloridazon Met. B1	3.0	/	/	3/0.12-0.15	/
Dimethylsulfamid (DMS)	1.0	/	/	1/0.05	/
Dimethachlor CGA 369873	3.0	/	/	/	/
Dimethachlor ESA	1.0	/	/	/	1/0.08
Dimethachlor OA	1.0	/	/	/	/
Dimethamid ESA	1.0	/	/	/	/
Dimethenamid OA	1.0	/	/	/	/
Fluonacet M 2 (ESA)	1.0	/	/	/	1-0.06
Flufenacet OH	ohne	/	/	/	/
Quinmerac BH 518-5	3.0	/	/	/	/
Chloraloni Met. M5	3.0	/	/	1/0.06	1/0.06
Chloraloni Met. M12	3.0	/	/	/	/
Metatyl CGA 108906	1.0	/	/	/	/
Metatyl CGA 62826	1.0	/	/	/	/
Titrosulfuron 635Mol (BH 635)	1.0	/	/	/	/
2,6-Dichlorbenzamid	3.0	/	/	/	/

Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen



Grundwasserprobennahme durch einen der Gewässerwarte.