

Hydrochemische Auswertung

Entwicklung und Ist-Zustand

2023

der Grundwasserbeschaffenheit in den

Wassergewinnungsgebieten

der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH

Bericht G1343_2401a_2023 vom 09.02.2024

HE 1408

Auftraggeber: Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH
Hafenbahn 10
48431 Rheine

Auftragnehmer: AQUANTA Hydrogeologie GmbH & Co. KG
Wiesenstraße 2-4
45711 Datteln
Bearbeiter: A. von der Stein (AvdS)
Tel.: 02363 / 7284-239
Fax: 02363 / 7284-235
E-Mail: vonderstein@aquanta.de

Aufgestellt:
Datteln, im Februar 2024



Dipl. Geol. A. von der Stein

I Inhalt

I	Inhalt	2
II	Abbildungen	3
III	Tabellen	4
IV	Anlagen	5
V	Blätter	5
1	Aufgabenstellung	6
2	Vorgehensweise	6
3	Wassergewinnungsgebiete	7
3.1	WGG St. Arnold I	8
3.1.1	Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 1)	8
3.1.2	Brunnen (Anlage 1)	9
3.2	WGG St. Arnold II	11
3.2.1	Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 2)	11
3.2.2	Brunnen (Anlage 2)	12
3.3	WGG Neuenkirchen	14
3.3.1	Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 3)	14
3.3.2	Brunnen (Anlage 3)	16
3.4	WGG Hemelter Bach	18
3.4.1	Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 4)	18
3.4.2	Brunnen (Anlage 4)	21
3.5	WGG Haddorf	22
3.5.1	Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 5)	22
3.5.2	Brunnen (Anlage 5)	26
4	Kanal- und Bachwasserproben	26
4.1	Frischhofsbach	27
4.2	Hemelter Bach	28
5	Entwicklung der Rohwasserqualität im Jahr 2023	28
5.1	Bakteriologische Befunde	28
5.2	pH-Wert, Schwermetalle und Aluminium	29
5.3	Stickstoffverbindungen	32
5.4	Phosphat	35
5.5	PSM und nicht relevante Metabolite	36
5.6	Trifluoressigsäure (TFA)	38
6	Reinwasseruntersuchungen	39
7	Empfehlung für das weitere Vorgehen	39
8	Schriftenverzeichnis	43

II Abbildungen

Abb. 1: Entwicklung der Nitrat-, Eisen-, Calcium-, Hydrogencarbonat- und Sulfat-Konzentration im Rohmischwasser des Gewinnungsgebiets St. Arnold I	10
Abb. 2: Entwicklung der Nitrat-, Eisen-, Calcium-, Hydrogencarbonat- und Sulfat-Konzentration im Rohmischwasser des Gewinnungsgebiets St. Arnold II	13
Abb. 3: WGG Neuenkirchen - Extensivierungsflächen mit Zeitpunkt der Extensivierung	15
Abb. 4: Entwicklung der Nitrat-, Eisen-, Calcium-, Hydrogencarbonat- und Sulfat-Konzentration im Rohmischwasser des Gewinnungsgebiets Neuenkirchen.....	17
Abb. 5: WGG Hemelter Bach - Extensivierungsflächen.....	20
Abb. 6: WGG Haddorf – Aufforstungs- und Extensivierungsflächen mit Zeitpunkt der Extensivierung.....	24
Abb. 7: Nitratkonzentration im Bachwasser - Frischhofsbach	27
Abb. 8: Nitratkonzentration im Bachwasser - Hemelter Bach	28
Abb. 11: Arsen im Rohmischwasser St. Arnold I und im Reinwasser WW St. Arnold mit Arsen Grenzwert 0,004 mg/l ab 12.01.2036	30
Abb. 12: Nickelkonzentration im Roh- und Reinwasser, WW St. Arnold.....	31
Abb. 13: Nickelkonzentration im Roh- und Reinwasser WW Neuenkirchen	31
Abb. 9: Vergleich der Jahresmittelwerte 2023 Eisen zu Nitrat in den WGG St. Arnold I, St. Arnold II und Neuenkirchen.....	32
Abb. 14: ortho-Phosphatkonzentrationen im Frischhofsbach, im Hemelter Bach und im Anreicherungs-See	35

III Tabellen

Tab. 1:	Grenzwertüberschreitungen WGG St. Arnold I - Vorfeldmessstellen	8
Tab. 2:	WGG St. Arnold I - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen	9
Tab. 3:	Grenzwertüberschreitungen WGG St. Arnold II - Vorfeldmessstellen	11
Tab. 4:	WGG St. Arnold II - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen	12
Tab. 5:	Grenzwertüberschreitungen WGG Neuenkirchen – Vorfeldmessstellen.....	14
Tab. 6:	WGG Neuenkirchen - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen	16
Tab. 7:	Grenzwertüberschreitungen WGG Hemelter Bach – Messstellen/Vorfeldmessstellen.....	18
Tab. 8:	WGG Hemelter Bach - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen	21
Tab. 9:	Grenzwertüberschreitungen WGG Haddorf – Vorfeldmessstellen und Messstellen des Grundwassermonitorings Nitrat.....	22
Tab. 10:	WGG Haddorf - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen	26
Tab. 11:	Frischhofsbach - Bachwasser - Grenzwertüberschreitungen	27
Tab. 12:	Nachweise von Metaboliten im Rohmischwasser der Brunnen im Jahre 2023 sowie deren Ausgangswirkstoffe und Hauptanwendungsbereiche.....	37
Tab. 13:	Anzahl der Reinwasseranalysen und festgestellten Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2023.....	39

IV Anlagen

- Anlage 1:** Wassergewinnung St. Arnold I: Nitrat, pH-Wert, Aluminium
Anlage 2: Wassergewinnung St. Arnold II: Nitrat, pH-Wert
Anlage 3: Wassergewinnung Neuenkirchen: Nitrat
Anlage 4: Wassergewinnung Hemelter Bach: Nitrat
Anlage 5: Wassergewinnung Haddorf: Nitrat, pH-Wert

V Blätter

- Blatt 1:** WGG Neuenkirchen/St. Arnold – Hydrochemische Auswertung 2023 –
Ø Nitratkonzentration 2023
Blatt 2: WGG Hemelter Bach – Hydrochemische Auswertung 2023 –
Ø Nitratkonzentration 2023
Blatt 3: WGG Haddorf – Hydrochemische Auswertung 2023 –
Ø Nitratkonzentration 2023

1 Aufgabenstellung

Die Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH (EWR) betreibt die Wasserwerke Neuenkirchen, St. Arnold und Hemelter Bach mit den Wassergewinnungsgebieten (WGG) Neuenkirchen, St. Arnold I, St. Arnold II, Hemelter Bach und Haddorf. In den vorgenannten WGG werden regelmäßig Wasserproben zur Eigenüberwachung sowie gemäß den Auflagen in den Nebenbestimmungen der jeweiligen wasserrechtlichen Bewilligungen genommen und analysiert. Hinzu kommen Analysen aus dem Hemelter Bach und dem Frischhofsbach. Das Wasser aus diesen Bächen wird zur Grundwasseranreicherung verwendet.

Für alle WGG der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH werden diese Wasseruntersuchungen jährlich ausgewertet, um einen Überblick über die Entwicklung der Grundwasser- und Oberflächengewässerbeschaffenheit zu erhalten. Die fortschreitende Entwicklung wird in Form von Statusberichten dokumentiert. In dem vorliegenden Bericht wird die Entwicklung für das Jahr 2023 dargestellt und erläutert.

2 Vorgehensweise

Im ersten Schritt erfolgt eine Auswertung von Grenzwertüberschreitungen gemäß den Grenzwerten der aktuellen TRINKWV (2023) - Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159). Für die folgenden Stoffe sieht die neue TRINKWV (2024) erstmals einen Grenzwert oder einen strengeren vor:

Chrom	0,005 mg/l	gilt ab 12.01.2030	(aktuell 0,025 mg/l)
Microcystin-LR	0,001 mg/l	gilt ab 12.01.2026	(nur bei Auftreten potenziell toxischer Cyanobakterien)
Summe PFAS-20	0,0001 mg/l	gilt ab 12.01.2026	
Summe PFAS-4	0,00002 mg/l	gilt ab 12.01.2028	
Arsen	0,004 mg/l	gilt ab 12.01.2036	(aktuell 0,01 mg/l)
Blei	0,005 mg/l	gilt ab 12.01.2028	(aktuell 0,01 mg/l)
Chlorat	0,07 mg/l	gültig seit 06.2023	
		Auf eine Untersuchung kann in der Regel verzichtet werden, wenn keine Desinfektion mit chloratbildenden Aufbereitungsstoffen durchgeführt wurde.	
Chlorit	0,2 mg/l	gültig seit 06.2023	
		Auf eine Untersuchung kann in der Regel verzichtet werden, wenn keine Desinfektion mit Chlordioxid erfolgt.	
(HAA-5) Halogenessigsäuren	0,06 mg/l	gilt ab 12.01.2026	
		Auf eine Untersuchung kann in der Regel verzichtet werden, wenn keine Desinfektion mit HAA-5-bildenden Aufbereitungsstoffen durchgeführt wurde.	

Bei den Grenzwertüberschreitungen wird jeweils der zukünftig geltende Grenzwert zugrunde gelegt, um frühzeitig auf mögliche Probleme aufmerksam zu werden und gegebenenfalls geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Die Grenzwertüberschreitungen für die folgenden Parameter wurden hingegen nicht extra aufgeführt:

1. Eisen und Mangan

Wegen der Inhaltsstoffe Eisen und Mangan wird das Rohwasser in allen Wasserwerken der EWR einer mindestens zweistufigen Aufbereitung unterzogen.

2. Trübung, quantitativ (in FNU/NTU)

Durch die Aufbereitung wird eine Trübung des Rohwassers entfernt.

Im zweiten Schritt erfolgt eine Trendanalyse für die wichtigsten Parameter. Für diese Parameter wurden Diagramme mit dem Parametertrend erstellt, die jedes Jahr fortgeführt werden.

Nach der Übersicht werden die vorgenannten Ergebnisse erläutert und ein Vorschlag für das weitere Vorgehen unterbreitet.

3 Wassergewinnungsgebiete

Um einen Überblick über die Wasserbeschaffenheit zu erhalten, erfolgten in allen Gewinnungsgebieten der EWR umfassende Untersuchungen aller Brunnen und Messstellen im Einzugsgebiet. Die erste dieser Untersuchungen wurde im Gewinnungsgebiet Haddorf im Jahr 2004 durchgeführt, im Jahr 2017 erfolgte dann eine erste Wiederholungsuntersuchung (AQUANTA 2004, 2017). In den Gewinnungsgebieten Neuenkirchen / St. Arnold wurden in den Jahren 2009 und 2018 flächenhafte Untersuchungen der Wasserchemie (AQUANTA 2009, 2018) und im Gewinnungsgebiet Hemelter Bach im Jahr 2012 (AQUANTA 2012) durchgeführt. Bei den Untersuchungen zeigten sich in den Gewinnungsgebieten Nitrat-Eintragsschwerpunkte, in deren Umfeld Monitoringmessstellen ausgewählt wurden. Diese werden im Rahmen eines Nitratmonitorings periodisch untersucht und die Analyseergebnisse, einschließlich des Rohwassers der Brunnen und der Vorfeldmessstellen, jährlich ausgewertet.

In den Nitratkonzentrationsverteilungskarten (**Blätter 1 bis 3**) wird die durchschnittliche Nitrat-Konzentration des Grundwassers einer Messstelle bzw. eines Brunnens dargestellt. Diese berechnet sich aus allen Nitrat-Analysen einer Probenahmestelle (in der Regel 2 Analysen) aus dem Jahr 2023. Insbesondere bei stark schwankenden Analysewerten ergibt sich so ein realistischeres Bild der Nitratsituation in einem Wassergewinnungsgebiet.

3.1 WGG St. Arnold I

3.1.1 Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 1)

Tab. 1: Grenzwertüberschreitungen WGG St. Arnold I - Vorfeldmessstellen

Messstelle	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
125	30.01.2023	Ammonium	0,64	0,5	mg/l
	03.08.2023	Ammonium	1,4	0,5	mg/l
155	31.01.2023	Ammonium	0,53	0,5	mg/l
	17.10.2023	Nitrat	76,3	50	mg/l
	18.04.2023	pH-Wert	6,45	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
	17.10.2023	pH-Wert	6,42	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
177	18.04.2023	pH-Wert	5,56	9,5	ohne
	17.10.2023	pH-Wert	5,17	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
181	04.08.2023	Nitrit	1	0,5	mg/l
	18.04.2023	Aluminium	0,4	0,2	mg/l
	17.10.2023	Aluminium	0,44	0,2	mg/l
	18.04.2023	Nickel	0,062	0,02	mg/l
	17.10.2023	Nickel	0,081	0,02	mg/l
	18.04.2023	pH-Wert	5,06	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
183	17.10.2023	pH-Wert	4,73	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne

Von den im Jahr 2023 untersuchten Messstellen wiesen die Messstellen 155, 177 und 183 weiterhin niedrige pH-Werte auf. Niedrige pH-Werte begünstigen die Lösung und Mobilität von Aluminium und von Schwermetallen. So wird weiterhin Aluminium in vergleichsweise hohen Konzentrationen nachgewiesen, die im Grundwasser der Messstellen 183 über dem Grenzwert und im Grundwasser der Messstelle 177 zeitweilig nur knapp darunter lagen (**Tab. 1** und **Anlage 1: Aluminium**).

Bei den regelmäßig auf Schwermetalle untersuchten Messstellen wurde im Grundwasser der Messstelle 177 Nickel sowie in der Messstelle 183 Nickel und Cadmium nachgewiesen. Während die Konzentrationen für Cadmium deutlich unter dem Grenzwert lagen, überstiegen die Nickel-Konzentrationen im Grundwasser der Messstelle 183 den Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,02 mg/l (**Tab. 1**).

Im Wassergewinnungsgebiet St. Arnold I ist die Nitratsituation im Vergleich zu den anderen Gewinnungsgebieten der EWR weiterhin am unkritischsten. Bei der Sonderuntersuchung im April/Mai 2009 wurden im Einzugsgebiet der Brunnen des Wassergewinnungsgebietes St. Arnold I zwei Belastungsschwerpunkte festgestellt, deren Monitoringmessstellen jedoch seit geraumer Zeit unkritische Werte aufweisen. Auch im Jahr 2023 blieben die Nitratmonitoringmessstellen durchgängig unter dem Nitratgrenzwert der TRINKWV (2023) von 50 mg/l (GWM 125, 181 und 182). Die Nitratwerte der Vorfeldmessstelle 177 sind weiter unkritisch. Lediglich die Messstelle 155 zeigt bei der Untersuchung im Oktober 2023 erstmals einen Nitratpeak von über 50 mg/l. Eine Übersicht zur durchschnittlichen Nitratverteilung im Jahr 2023 gibt **Blatt 1**.

Zahlreiche Messstellen des Gewinnungsgebietes wiesen in der Vergangenheit vergleichsweise hohe Ammonium-Konzentrationen auf. Von den im Jahr 2023 untersuchten Vorfeld- und Monitoring-Messstellen wurde jedoch lediglich im Grundwasser der Messstellen 125 und 155 der Ammonium-Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,5 mg/l zumindest bei einer Untersuchung überschritten. Im

Grundwasser aus der Messstelle 181 wurde der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Nitrit von 0,5 mg/l überschritten.

3.1.2 Brunnen (Anlage 1)

Tab. 2: WGG St. Arnold I - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen

Brunnen	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
Rohmischwasser	26.04.2023	Ammonium	1,48	0,5	mg/l
	18.04.2023	Arsen	0,005	0,004*	mg/l
	17.10.2023	Ethidimuron	0,00012	0,0001	mg/l
EB 01	18.04.2023	Arsen	0,007	0,004*	mg/l
EB 05	17.10.2023	Ethidimuron	0,0004	0,0001	mg/l
EB 06	18.04.2023	Arsen	0,0056	0,004*	mg/l
	18.04.2023	Ethidimuron	0,0003	0,0001	mg/l
EB 07	18.04.2023	Ethidimuron	0,00033	0,0001	mg/l
	17.10.2023	Ethidimuron	0,00064	0,0001	mg/l
	26.07.2023	pH-Wert	6,34	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
	18.04.2023	pH-Wert	6,41	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
	17.10.2023	pH-Wert	6,38	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
	17.10.2023	Summe PSM	0,00067	0,0005	mg/l

* aktueller Grenzwert für Arsen von 0,01 mg/l eingehalten

Tendenziell sind die pH-Werte in den Brunnen im letzten Jahrzehnt gestiegen, so dass aktuell nur noch der Brunnen EB 07 mit unter 6,5 einen pH-Wert außerhalb der von der TRINKWV (2023) vorgegebenen Spannweite aufweist. Im Rohwasser der Brunnen wurden Aluminium, Arsen, Nickel und Cadmium nachgewiesen, wobei die Konzentrationen von Arsen und Nickel teilweise nur noch knapp unter dem jeweiligen Grenzwert der TRINKWV (2023) lagen bzw. für Arsen der ab 12.01.2036 gültige strengere Grenzwert von 0,004 mg/l im Rohmischwasser und im Rohwasser der Brunnen EB 01 und EB 06 überschritten würde. Die Front mit erhöhten Aluminium-Konzentrationen hatte an den alten Brunnenstandorten die südlichen Brunnen EB 05 bis EB 07 mit Werten im Bereich oder über dem Aluminium-Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,2 mg/l erreicht. Nach dem Neubau an einem anderen Standort waren die Aluminium-Konzentrationen im Rohwasser der Brunnen EB 05 bis EB 07 zunächst unbedenklich, dann aber angestiegen. Dieser Trend hat sich seit 2022 nicht weiter fortgesetzt, sondern die Aluminium-Konzentrationen im Rohwasser aller Brunnen sind auf aktuell unter 0,06 mg/l zurückgegangen (**Anlage 1: Aluminium**).

Insgesamt sind die Nitratwerte der Brunnen, mit Ausnahme des EB 07, niedriger als in den anderen Wassergewinnungsgebieten der EWR im Kiessandzug. Sie liegen mit Ausnahme einzelner Nitratspitzen, bei unter 10 mg/l, lediglich der Brunnen EB 07 weist mit rd. 10 mg/l bis 25 mg/l höhere Nitratwerte auf. Die Nitrat-Konzentration des Rohmischwassers liegt im Jahr 2023 bei rd. 10 mg/l und damit etwas höher als in den vergangenen Jahren. Im April 2023 wurde im Rohmischwasser der Ammonium-Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,5 mg/l mit 1,48 mg/l deutlich überschritten.

WGG St. Arnold I - Rohmischwasser

▽ - Grafikelemente ohne Füllung => Wert kleiner BG

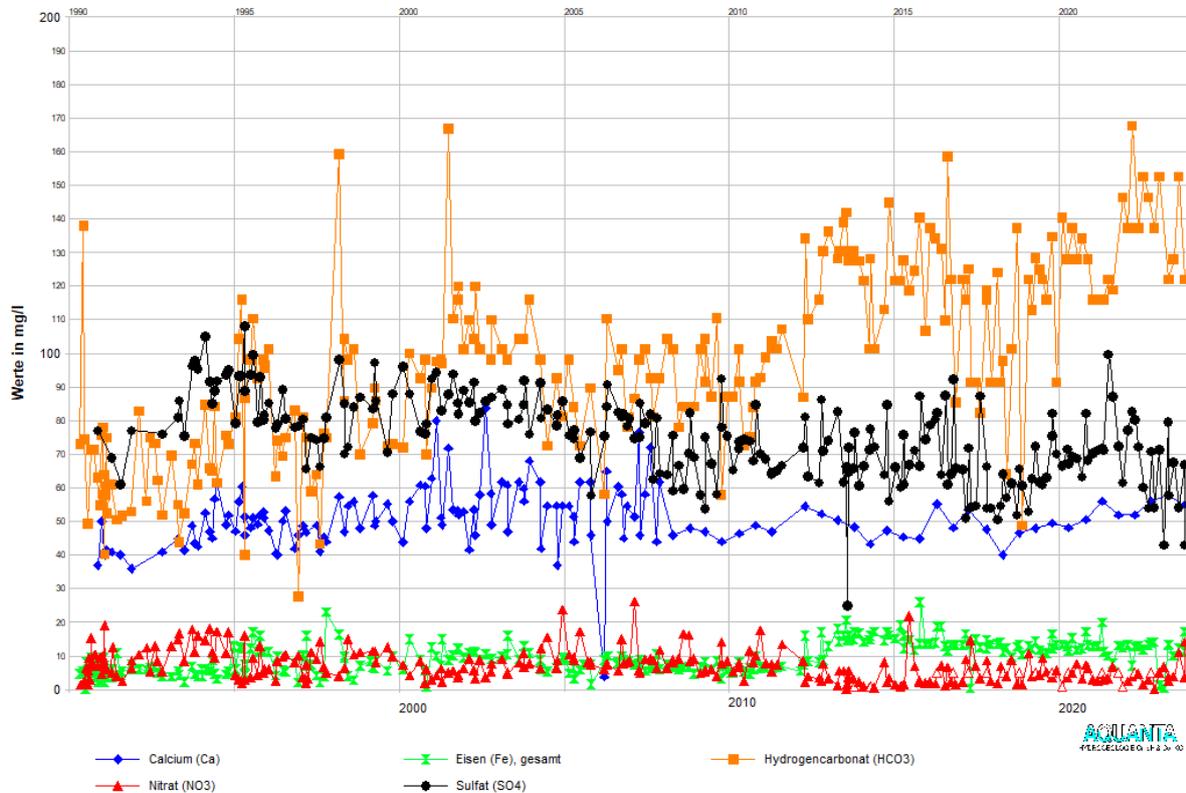


Abb. 1: Entwicklung der Nitrat-, Eisen-, Calcium-, Hydrogencarbonat- und Sulfat-Konzentration im Rohmischwasser des Gewinnungsgebiets St. Arnold I

In den Jahren 2012 und 2013 sind im WGG St. Arnold I für die Brunnen EB 01, EB 02, EB 03, EB 05, EB 06 und EB 07 Ersatzbrunnen in Betrieb gegangen. Im Rohmischwasser sind die Nitratwerte mit der Inbetriebnahme der neuen Brunnen auf sehr niedrige Werte von zumeist deutlich unter 10 mg/l zurückgegangen. Betrachtet man die Sekundärparameter des Nitratbaus, so ist gegenüber dem Rohwasser aus den Brunnen an den alten Standorten eine deutlicher Anstieg der Eisen- und Hydrogencarbonatwerte (**Abb. 1**) zu beobachten. Die sehr niedrigen Nitratwerte sind somit auf eine an den neuen Brunnenstandorten noch gut funktionierende Denitrifikation unter Umsetzung von Pyrit und organischem Kohlenstoff zurückzuführen und nicht auf einen verringerten Dünger- bzw. Nitratreintrag aus der Landwirtschaft.

Das Rohwasser der Brunnen EB 05 bis EB 07 wies Ethidimuron, Diuron und Bromacil auf, weshalb es in einer separaten Aufbereitungsstraße über eine Aktivkohlefilteranlage geleitet wird. Diese Pestizidbelastung in den südlichen Brunnen ist tendenziell langsam abnehmend. So liegen die Werte für Diuron seit 2002 unter dem Grenzwert und seit Ende 2009 lässt sich Diuron im Rohwasser der Brunnen nicht mehr nachweisen. Seit 2013 ist zudem Bromacil nur noch im Brunnen EB 07 in der Regel in Konzentrationen unter dem PSM-Grenzwert der TRINKWV (2023). Das Rohwasser der Brunnen EB 05, EB 06 und EB 07 weist jedoch weiterhin Ethidimuron in Konzentrationen über dem Grenzwert der TRINKWV (2023) auf. Im Rohwasser des Brunnens EB 07 werden in der Regel die höchsten Konzentrationen von Ethidimuron gemessen, so auch im Jahr 2023.

Weitere PSM wurden im Rohwasser nicht nachgewiesen, jedoch einige nicht relevante Metabolite (nrM) in zumeist unkritischen Konzentrationen. Ausnahmen bilden drei Metabolite des Wirkstoffes S-Metolachlor und ein Metabolit des Wirkstoffes Dimethenamid-P, die höhere Konzentrationen aufwiesen. Die Konzentration der Metabolite Dimethenamid-Säure (Metabolit M23), S-Metolachlor (Metabolit CGA 354743) und S-Metolachlor-Carbonsäure (Metabolit CGA 51202 /CGA 351916) erreichten dabei 1/4 bis fast 1/3 ihres jeweiligen GOWs.

Außer der ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA) wurden keine weiteren Kohlenwasserstoffe, die im Rahmen der Rohwasseruntersuchungen mit untersucht wurden, nachgewiesen. Die TFA-Konzentrationen sind mit maximal 2 µg/l unproblematisch.

3.2 WGG St. Arnold II

3.2.1 Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 2)

Tab. 3: Grenzwertüberschreitungen WGG St. Arnold II - Vorfeldmessstellen

Messstelle	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
56	30.01.2023	Ammonium	0,54	0,5	mg/l
	30.01.2023	Nitrat	112	50	mg/l
	09.08.2023	Nitrat	97,7	50	mg/l
59	18.04.2023	Aluminium	0,83	0,2	mg/l
	17.10.2023	Aluminium	1,3	0,2	mg/l
	26.01.2023	Ammonium	0,7	0,5	mg/l
	18.04.2023	Nickel	0,034	0,02	mg/l
	17.10.2023	Nickel	0,03	0,02	mg/l
	18.04.2023	pH-Wert	5,51	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
	17.10.2023	pH-Wert	4,9	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
61	30.01.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
66	17.01.2023	Ammonium	5,4	0,5	mg/l
	27.07.2023	Ammonium	4,1	0,5	mg/l
	27.07.2023	Nitrat	54,8	50	mg/l
148	30.01.2023	Ammonium	0,72	0,5	mg/l
149	24.01.2023	Ammonium	10,2	0,5	mg/l
	24.01.2023	Nitrat	65,2	50	mg/l
	27.01.2023	Ammonium	0,71	0,5	mg/l
539	30.01.2023	Ammonium	0,53	0,5	mg/l
	30.01.2023	Nitrat	51,9	50	mg/l

Bei den flächenhaften Untersuchungen zeigten sich im WGG St. Arnold II zwei Schwerpunkte mit niedrigen pH-Werten und hohen korrespondierenden Aluminiumwerten. Einer befindet sich nordöstlich, der zweite liegt südlich der Brunnen. Turnusmäßig werden in den Schwerpunkten die Vorfeldmessstellen 56 und 59 untersucht. Von diesen weist das Grundwasser der Messstelle 59 weiterhin sehr niedrige pH-Werte und hohe Aluminium-Konzentrationen, deutlich über dem Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,2 mg/l, auf. Zudem wurde der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Nickel von 0,02 mg/l im Grundwasser dieser Messstelle überschritten (**Tab. 3**). Daneben wurde Cadmium und Chrom jeweils in Konzentrationen unter dem jeweiligen Grenzwert der TRINKWV (2023) nachgewiesen. Ebenfalls in

Konzentrationen unter dem jeweiligen Grenzwert der TRINKWV (2023) waren die Befunde für Chrom und Nickel im Grundwasser der Messstelle 56.

Im Einzugsgebiet der Brunnen des WGG St. Arnold II sind Waldflächen weit verbreitet. Zudem wirkt der südöstlich der Brunnen angrenzende See als Nitratsenke. Beide Faktoren wirken sich positiv auf die Nitratsituation im Gewinnungsgebiet aus. Unter den ackerbaulich genutzten Flächen sind die Nitrateinträge jedoch wie im WGG Neuenkirchen zumeist sehr hoch. So existiert ein Eintragungsschwerpunkt nordöstlich der Brunnen (GWM 148, 149 und 184), der bereits bei der Erstuntersuchung auffällig war. Bei der Wiederholungsuntersuchung in 2018 wurden zudem zwei neue Belastungsschwerpunkte westlich (GWM 56 und 539) und südwestlich der Brunnen (GWM 61 und 66) identifiziert. Von den zuvor genannten Messstellen wies das Grundwasser der Messstellen 56, 66, 148, 149, 184 und 539 mindestens bei einer Untersuchung im Jahr 2023 eine Nitrat-Konzentration über dem Grenzwert der TRINKWV (2023) von 50 mg/l auf. Die Werte des westlichen Belastungsschwerpunktes (GWM 56 und 539) sind dabei gegenüber 2022 deutlich angestiegen. Eine Übersicht zur Nitratverteilung im WGG St. Arnold II gibt **Blatt 1**.

Zu Überschreitungen des Ammoniumgrenzwertes der TRINKWV (2023) von 0,5 mg/l kommt es in den drei Belastungsschwerpunkten nördlich (GWM 59, 148, 149 und 185), westlich (GWM 56 und 539) und südwestlich (GWM 61 und 66) der Brunnen.

3.2.2 Brunnen (Anlage 2)

Tab. 4: WGG St. Arnold II - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen

Brunnen	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
EB 08	19.07.2023	pH-Wert	6,47	$\geq 6,5 - \leq 9,5$	ohne
EB 13	20.07.2023	pH-Wert	6,45	$\geq 6,5 - \leq 9,5$	ohne

Im Trend ist der pH-Wert des Rohwassers in den letzten Jahren in allen Brunnen gestiegen, so dass pH-Werte unter 6,5 zunehmend seltener auftreten. Mit Ausnahme der Brunnen EB 08 und EB 13 (siehe **Tab. 4**), lagen im Jahr 2023 die pH-Werte der einzelnen Brunnen im neutralen Bereich um pH 7.

Bei den im Jahr 2023 turnusmäßig auf Schwermetalle und Aluminium untersuchten Brunnen EB 10 und EB 12 lagen die Konzentrationen von Aluminium und der untersuchten Schwermetalle unter der Bestimmungsgrenze. Im Rohmischwasser wurde Arsen und Nickel in unkritischen Konzentrationen nachgewiesen.

Die Nitratgehalte im Rohwasser der Brunnen des Gewinnungsgebietes St. Arnold II liegen aktuell im Bereich von 10 mg/l bis 20 mg/l. Im Vergleich mit den anderen Brunnen ist die Nitrat-Konzentration im Rohwasser des Brunnen EB 08 weiterhin am niedrigsten, wenngleich einige Nitratspitzen an die Nitrat-Konzentrationen der anderen Brunnen heranreichen. Die Nitrat-Konzentration des Rohmischwassers liegt aktuell bei etwa 15 mg/l.

Hydrochemische Auswertung - Entwicklung und Ist-Zustand 2023 der
Grundwasserbeschaffenheit in den WGG der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH
Bericht G1343_2401a_2023 vom 09.02.2024

WGG St. Arnold II - Rohmischwasser

▽ - Grafikelemente ohne Füllung => Wert kleiner BG

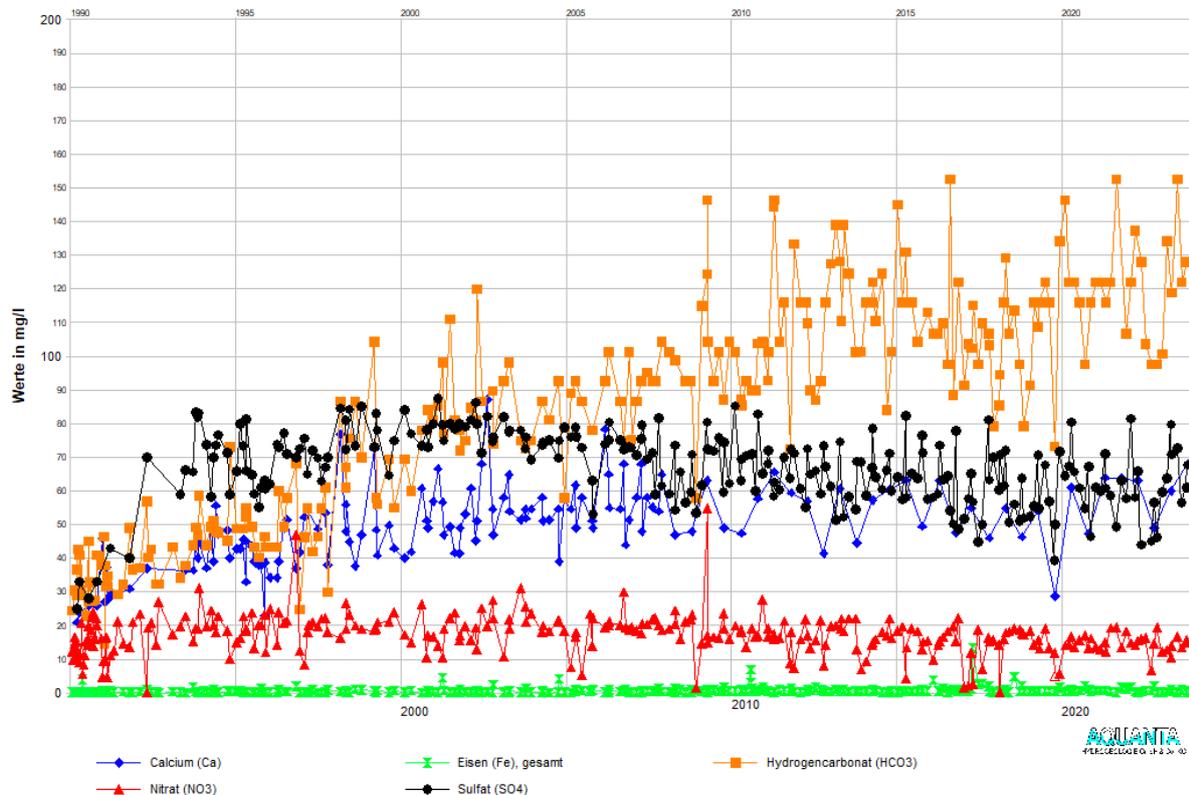


Abb. 2: Entwicklung der Nitrat-, Eisen-, Calcium-, Hydrogencarbonat- und Sulfat-Konzentration im Rohmischwasser des Gewinnungsgebiets St. Arnold II

Abb. 2 zeigt die Entwicklung der Werte für Nitrat und die der Sekundärparameter des Nitratabbaus Eisen, Hydrogencarbonat, Sulfat und Calcium im Rohmischwasser des WGG St. Arnold II. Die Eisenkonzentrationen sind deutlich niedriger als im WGG St. Arnold I. Die Nitratwerte im Rohmischwasser hingegen sind höher als im WGG St. Arnold I. Das chemo-lithotrophe Denitrifikationsvermögen des Grundwasserleiters hat demnach hier bereits deutlich nachgelassen. Nach dem Rückgang der Denitrifikation durch die Reaktion mit Pyrit wurde in diesem Gewinnungsgebiet der Nitratabbau durch Reaktion mit organischem Kohlenstoff, der zu Hydrogencarbonat umgewandelt wird, zunehmend bedeutsam. Dies zeigt der Rückgang der Sulfate nach einem Maximum Anfang der 2000er Jahre und der stetige Anstieg der Hydrogencarbonate bis 2015 mit dem anschließenden Verweilen auf dem hohem Niveau.

Im Rohwasser der Brunnen wurden keine PSM, jedoch einige nicht relevante Metabolite (nrM) in zumeist unkritischen Konzentrationen nachgewiesen. Jedoch weisen drei Metabolite des Wirkstoffes S-Metolachlor und ein Metabolit des Wirkstoffes Dimethenamid-P höhere Konzentrationen auf. Von diesen erreicht das Metabolit S-Metolachlor (Metabolit CGA 354743) 40 % seines GOWs von 3 µg/l im Rohmischwasser. Die Konzentration des Metabolits S-Metolachlor-Carbonsäure (Metabolit CGA 51202/CGA 351916) liegt in der Größenordnung von 30 % seines GOWs.

Außer der ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA) wurden keine weiteren Kohlenwasserstoffe, die im Rahmen der Rohwasseruntersuchungen mit untersucht wurden, nachgewiesen. Die TFA-Konzentrationen erreichten maximal 4,4 µg/l (gesundheitlicher Leitwert 60 µg/l, im Trinkwasser anzustreben < 10 µg/l).

3.3 WGG Neuenkirchen

3.3.1 Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 3)

Tab. 5: Grenzwertüberschreitungen WGG Neuenkirchen – Vorfeldmessstellen

Messstelle	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
8	24.01.2023	Ammonium	0,9	0,5	mg/l
	24.01.2023	Nitrat	72,2	50	mg/l
13	24.01.2023	Ammonium	8,56	0,5	mg/l
	03.08.2023	Ammonium	2	0,5	mg/l
36	17.01.2023	Ammonium	1,8	0,5	mg/l
	27.07.2023	Ammonium	2,9	0,5	mg/l
41	17.01.2023	Ammonium	1,1	0,5	mg/l
	27.07.2023	Ammonium	0,9	0,5	mg/l
42	27.07.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
	17.01.2023	Nitrat	86,1	50	mg/l
	27.07.2023	Nitrat	83,9	50	mg/l
43	17.01.2023	Ammonium	0,7	0,5	mg/l
	17.01.2023	Nitrat	86,9	50	mg/l
50	17.01.2023	Ammonium	19,8	0,5	mg/l
	09.08.2023	Ammonium	1,73	0,5	mg/l
54	17.01.2023	Ammonium	2,2	0,5	mg/l
	27.07.2023	Ammonium	8,6	0,5	mg/l
	17.01.2023	Nitrit	0,6	0,5	mg/l
127	17.01.2023	Ammonium	1	0,5	mg/l
	19.04.2023	Aluminium	0,3	0,2	mg/l
145	17.01.2023	Ammonium	2,65	0,5	mg/l
	19.04.2023	pH-Wert	6,15	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
	18.10.2023	pH-Wert	6,18	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
194	17.01.2023	Ammonium	2,1	0,5	mg/l
	27.07.2023	Nitrit	0,6	0,5	mg/l
195	27.07.2023	Ammonium	24,6	0,5	mg/l
196	27.07.2023	Ammonium	13,3	0,5	mg/l
540	24.01.2023	Ammonium	0,57	0,5	mg/l
	24.01.2023	Ammonium	2,17	0,5	mg/l
541	27.07.2023	Ammonium	0,9	0,5	mg/l
	24.01.2023	Nitrat	95,3	50	mg/l
	27.07.2023	Nitrat	103	50	mg/l

Bei den flächenhaften Untersuchungen lagen Schwerpunkte mit niedrigen pH-Werten nördlich und südöstlich der Brunnen des WGG Neuenkirchen. Turnusmäßig werden nur im südöstlichen Bereich die Messstellen 145 und 146 untersucht. Hierbei zeigte das Grundwasser aus der Messstelle 145 weiterhin niedrige pH-Werte und teilweise Aluminium-Konzentrationen über dem Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,2 mg/l.

Eine Übersicht zur Nitratverteilung im WGG Neuenkirchen gibt **Blatt 1**. Im Bereich südlich des Heidvenn wurden in der Vergangenheit sehr hohe Nitratwerte gemessen. Die Ackerflächen aus diesem Bereich waren die Hauptursprungsflächen für die in den 1990er Jahren beobachteten hohen Nitratwerte im Rohwasser der Brunnen. Seither konnten hier auf Bestreben der EWR viele ackerbaulich genutzte Flächen extensiviert werden. Die **Abb. 3** gibt einen Überblick über die extensivierten Flächen im WGG Neuenkirchen.

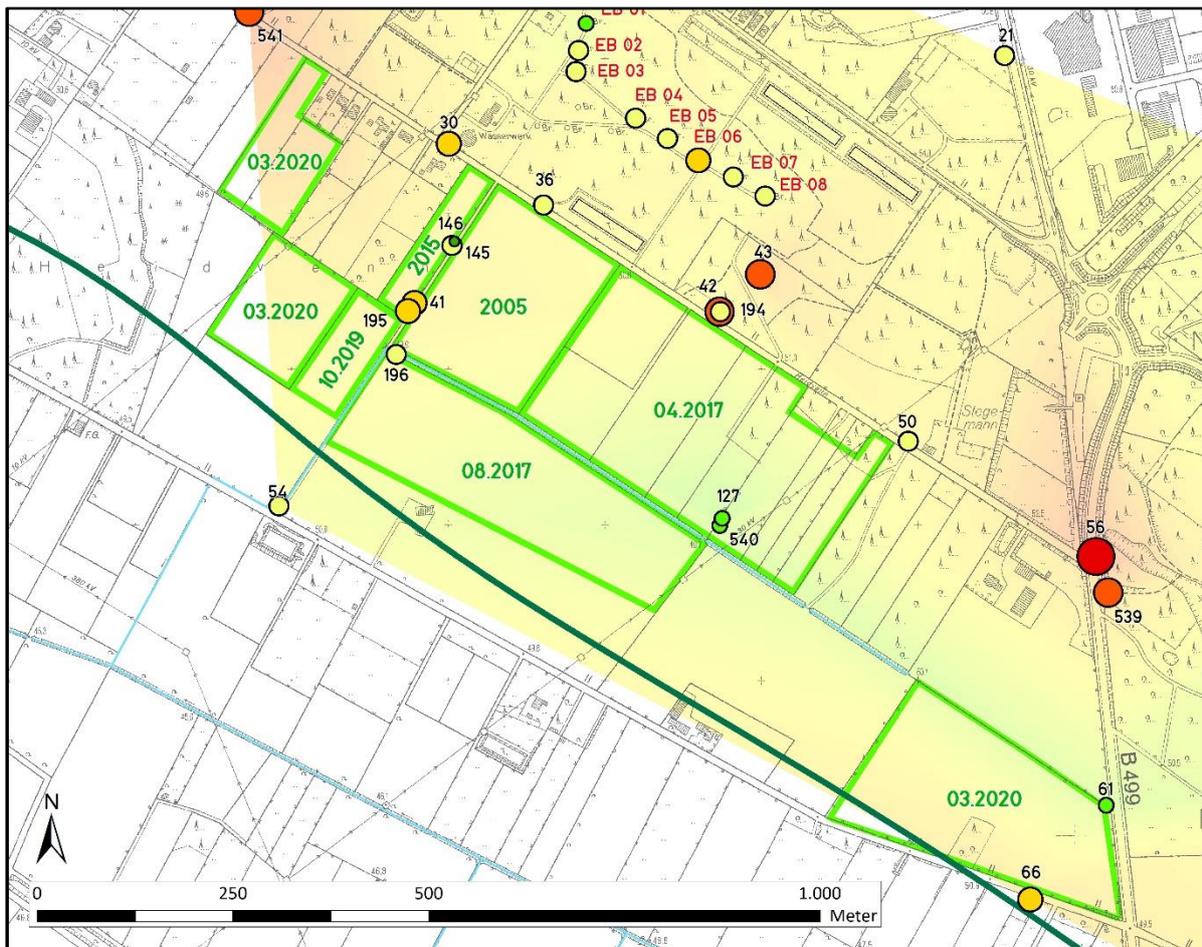


Abb. 3: WGG Neuenkirchen - Extensivierungsflächen mit Zeitpunkt der Extensivierung

Nach einer ersten Fläche im Jahr 2005 wurden insbesondere in den Jahren 2017 und 2020 größere Ackerflächenareale extensiviert. Die Wirksamkeit der Maßnahme zeigt die Entwicklung der Nitratwerte der im Abstrom gelegenen Messstellen. So zeigen die ehemals sehr stark belasteten Messstellen 36, 41, 127 und 145 aktuell alle Nitratwerte unter dem Grenzwert der TRINKWV (2023) von 50 mg/l. Nur die Messstelle 42 weist weiterhin keinen signifikanten Rückgang der Nitratwerte auf, obwohl die im Anstrom gelegene Ackerfläche bereits 2017 extensiviert wurde. Zudem zeigte die Messstelle 43 im Januar 2023 einen Nitratpeak von 86 mg/l. Die Herbstmessung war mit 20 mg/l hingegen wieder unauffällig. Von den im Jahr 2017 zur Erfolgskontrolle von Extensivierungsmaßnahmen errichteten Messstellen 194, 195 und 196 weist nun auch die GWM 195, als letzte der drei Messstellen, Nitratwerte unter 50 mg/l auf (**Anlage 3**).

Nördlich der Brunnen ist die GWM 8 mit Nitratwerten über 50 mg/l weiterhin auffällig, während die Nitrat-Konzentration im Grundwasser der GWM 13 wieder unter 50 mg/l gefallen ist.

Bei der flächenhaften Wiederholungsuntersuchung zur Grundwasserbeschaffenheit im Jahr 2018 waren die im westlichen Anstrom auf die Brunnen gelegenen Messstellen 16 und 30 mit sehr hohen Nitratwerten aufgefallen. Die Messstelle 30 wurde deshalb mit in das Nitratmonitoring aufgenommen und neben der Messstelle 16 wurde eine neue zur Probenahme besser geeignete Messstelle (GWM 541) errichtet. Die Messstelle 30 zeigt schwankende Nitratwerte, wobei Nitratspitzen zum Teil deutlich über dem Nitrat-Grenzwert der TRINKWV (2023) liegen. Das Grundwasser aus der neuen Messstelle 541 zeigt durchgängig hohe Nitrat-Konzentrationen über dem Grenzwert von 50 mg/l aufwies.

Im Jahr 2023 wurde in allen Messstellen des Nitratmonitorings der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Ammonium von 0,5 mg/l überschritten (GWM 8, 13, 36, 41, 42, 43, 50, 54, 127, 145, 194, 195, 196, 540 und 541). Im Grundwasser der Messstellen 54 und 194 wurde zudem der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Nitrit von 0,5 mg/l überschritten.

3.3.2 Brunnen (Anlage 3)

Tab. 6: WGG Neuenkirchen - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen

Brunnen	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
	19.04.2023	Arsen	0,0048	0,004*	mg/l
EB 01	19.04.2023	pH-Wert	6,41	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
	20.07.2023	pH-Wert	6,27	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne

* aktueller Grenzwert für Arsen von 0,01 mg/l eingehalten

Die pH-Werte der Brunnen liegen bereits seit geraumer Zeit zumeist im neutralen Bereich um pH 7. Die pH-Werte der Brunnen EB 01 und EB 02 sind dabei tendenziell am niedrigsten, wobei im Jahr 2023 der pH-Wert des Rohwassers des Brunnen EB 01 außerhalb der von der TRINKWV (2023) vorgegebenen Untergrenze lag. Bei den turnusmäßig untersuchten Brunnen EB 01 und EB 08 wurden nur im Rohwasser des EB 01 und im Rohmischwasser Aluminium, Arsen und Nickel nachgewiesen. Die Aluminium- und Nickel-Konzentrationen sind unkritisch, ebenso die Arsen-Konzentrationen im Rohmischwasser. Im Rohwasser des Brunnens EB 01 ist die Arsen-Konzentration jedoch höher und überschreitet zeitweilig den ab 12.01.2036 gültigen strengeren Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,004 mg/l.

Die Brunnen im WGG Neuenkirchen zeigen seit 2005 keine Überschreitungen des Nitratgrenzwertes der TRINKWV (2023) von 50 mg/l. Seit 2015 liegt die Nitrat-Konzentration im Rohwasser der Einzelbrunnen, bis auf wenige Ausnahmen, unter 30 mg/l. Die Nitrat-Konzentration im Rohmischwasser schwankt aktuell nur noch zwischen 10 bis 20 mg/l (**Abb. 4**).

WGG Neuenkirchen - Rohmischwasser

▽ - Grafikelemente ohne Füllung => Wert kleiner BG

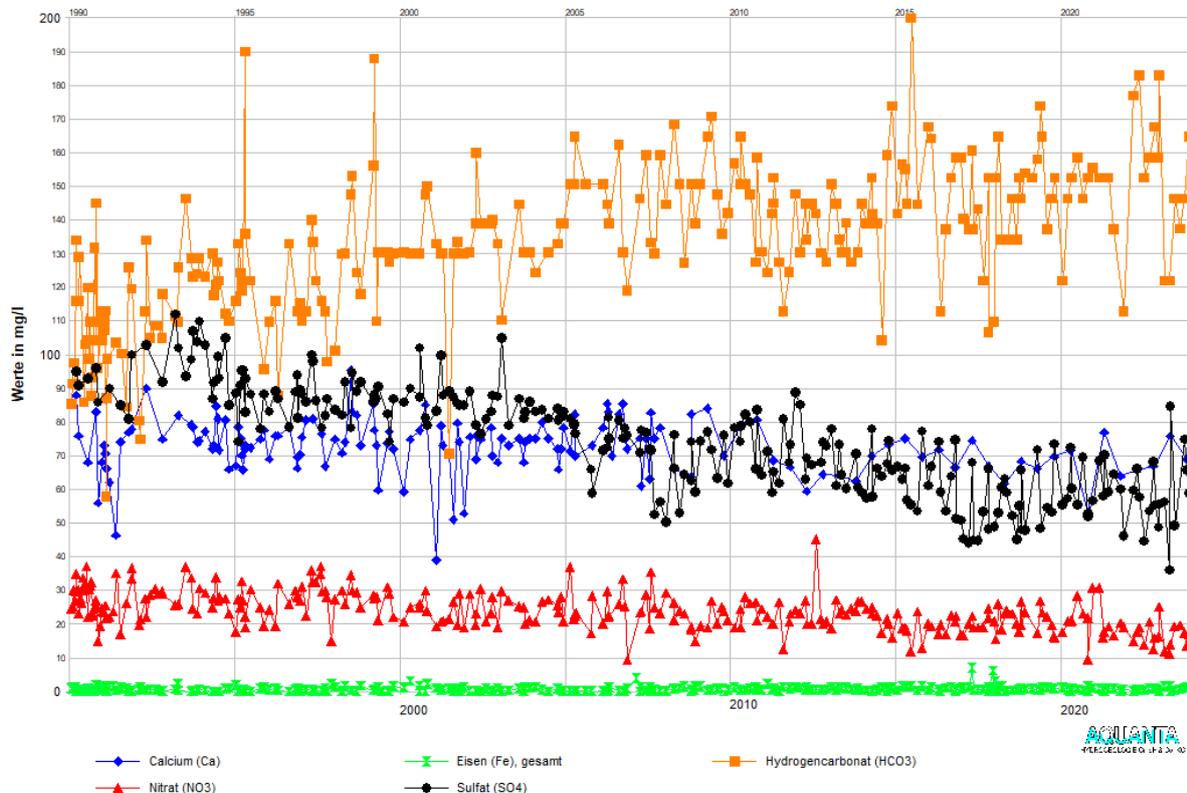


Abb. 4: Entwicklung der Nitrat-, Eisen-, Calcium-, Hydrogencarbonat- und Sulfat-Konzentration im Rohmischwasser des Gewinnungsgebiets Neuenkirchen

Bei den Sekundärparametern des Nitratabbaus zeigt Sulfat seit Ende der 1990er Jahre einen Rückgang, der vorwiegend auf den Rückgang der anthropogenen Sulfat-Einträge (insbesondere der Luftdepositionen aus dem „sauren“ Regen) zurückzuführen ist. Im Verbund mit den sehr niedrigen Eisen-Werten zeigt der im Vergleich zu den anderen Gewinnungsgebieten stärkste Rückgang der Sulfat-Konzentration von ehemals rd. 100 mg/l auf aktuell nur noch rd. 60 mg/l jedoch auch, dass hier bereits in den 1990er Jahren die Denitrifikation durch die Reaktion mit Pyrit weitestgehend zum Erliegen gekommen war. Dominant war seither nur noch die Denitrifikation durch die Reaktion mit organischem Kohlenstoff, die zu hohen Hydrogencarbonatwerten geführt hat. Im Gegensatz zu den Gewinnungsgebieten St. Arnold I und II, wo der Anstieg der Hydrogencarbonatwerte erst um 2015 beendet war, ist der Anstieg hier bereits 2005 beendet gewesen. Seitdem verweilen die Hydrogencarbonatwerte, auch im Vergleich zu den Gewinnungsgebieten St. Arnold I und II, auf einem hohen Niveau. Eine kohlenstoffbasierte Denitrifikation findet hier somit weiterhin statt (**Abb. 4**).

Lagen die Nitrat-Konzentrationen in den 1990er Jahren im Rohmischwasser noch bei rd. 30 mg/l, haben sich diese im Mittel auf unkritische 15 mg/l halbiert. Ab etwa 2008 und dann nochmals deutlich ab 2021 sind die Nitratwerte signifikant zurückgegangen. In den Jahren 2005, 2017 und 2020 wurden auf Bestreben der EWR große Flächenareale im WGG Neuenkirchen extensiviert. Es hat hier somit

jeweils etwa drei Jahre gedauert, bis sich die Extensivierungsmaßnahmen in einem Rückgang der Nitratwerte im Rohwasser bemerkbar gemacht haben.

Im Rohmischwasser des Gewinnungsgebietes Neuenkirchen wurden im Jahr 2023 einige nicht relevante Metabolite (nrM) in zumeist unkritischen Konzentrationen nachgewiesen, wobei zwei Metabolite des Wirkstoffes S-Metolachlor und ein Metabolit des Wirkstoffes Dimethenamid-P höhere Konzentrationen aufwiesen. Die Konzentrationen des Metabolits S-Metolachlor (Metabolit CGA 354743) erreicht dabei bereits 46 % des zugehörigen GOWs, das Metabolit S-Metolachlor-Dicarbonsäure (Metabolit CGA 357704) 31 % und Dimethenamid-Sulfonsäure (Metabolit M27) 16 % ihres jeweiligen GOWs.

Außer der ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA) wurden keine weiteren Kohlenwasserstoffe, die im Rahmen der Rohwasseruntersuchungen mit untersucht wurden, nachgewiesen. Die TFA-Konzentrationen erreichten maximal 3,9 µg/l (gesundheitlicher Leitwert 60 µg/l, im Trinkwasser anzustreben < 10 µg/l).

3.4 WGG Hemelter Bach

3.4.1 Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 4)

Tab. 7: Grenzwertüberschreitungen WGG Hemelter Bach – Messstellen/Vorfeldmessstellen

Messstelle	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
311	25.01.2023	Ammonium	3,9	0,5	mg/l
	09.05.2023	Ammonium	1,6	0,5	mg/l
	06.11.2023	Ammonium	0,6	0,5	mg/l
	25.01.2023	Nitrat	104	50	mg/l
	09.05.2023	Nitrat	98,8	50	mg/l
	31.07.2023	Nitrat	104	50	mg/l
	06.11.2023	Nitrat	110	50	mg/l
312	25.01.2023	Ammonium	6,47	0,5	mg/l
	09.05.2023	Ammonium	3,6	0,5	mg/l
	31.07.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
	06.11.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
330	08.05.2023	Ammonium	0,7	0,5	mg/l
	27.01.2023	Nitrat	124	50	mg/l
	08.05.2023	Nitrat	120	50	mg/l
	31.07.2023	Nitrat	102	50	mg/l
	07.11.2023	Nitrat	88,5	50	mg/l
	08.05.2023	Nitrit	0,8	0,5	mg/l
333	25.01.2023	Ammonium	5,57	0,5	mg/l
	08.05.2023	Ammonium	10	0,5	mg/l
	01.08.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
	08.11.2023	Ammonium	13,8	0,5	mg/l

Hydrochemische Auswertung - Entwicklung und Ist-Zustand 2023 der
Grundwasserbeschaffenheit in den WGG der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH
Bericht G1343_2401a_2023 vom 09.02.2024

Messstelle	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
341	25.01.2023	Ammonium	4,75	0,5	mg/l
	09.05.2023	Ammonium	6,8	0,5	mg/l
	08.11.2023	Ammonium	4,6	0,5	mg/l
	25.01.2023	Nitrat	199	50	mg/l
	09.05.2023	Nitrat	158	50	mg/l
	08.11.2023	Nitrat	116	50	mg/l
347	08.05.2023	Ammonium	1,4	0,5	mg/l
	07.11.2023	Ammonium	0,9	0,5	mg/l
	27.01.2023	Nitrat	69,7	50	mg/l
	08.05.2023	Nitrat	63,6	50	mg/l
	31.07.2023	Nitrat	55,7	50	mg/l
	07.11.2023	Nitrat	85,5	50	mg/l
354	25.01.2023	Ammonium	10,3	0,5	mg/l
	08.05.2023	Ammonium	15,3	0,5	mg/l
	31.07.2023	Ammonium	0,6	0,5	mg/l
	07.11.2023	Ammonium	0,9	0,5	mg/l
388	25.01.2023	Ammonium	4,48	0,5	mg/l
	09.05.2023	Ammonium	1,4	0,5	mg/l
	08.11.2023	Ammonium	0,7	0,5	mg/l
389	25.01.2023	Ammonium	6,13	0,5	mg/l
	09.05.2023	Ammonium	1,13	0,5	mg/l
	08.11.2023	Ammonium	0,6	0,5	mg/l
390	25.01.2023	Ammonium	4,85	0,5	mg/l
	08.05.2023	Ammonium	18,6	0,5	mg/l
	31.07.2023	Ammonium	2,6	0,5	mg/l
	06.11.2023	Ammonium	14,4	0,5	mg/l
	25.01.2023	Nitrat	160	50	mg/l
	06.11.2023	Nitrat	51	50	mg/l
391	25.01.2023	Ammonium	10,4	0,5	mg/l
	10.05.2023	Ammonium	2,8	0,5	mg/l
	06.11.2023	Ammonium	6,7	0,5	mg/l
392	25.01.2023	Ammonium	7,74	0,5	mg/l
	09.05.2023	Ammonium	5,9	0,5	mg/l
	06.11.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
529	25.01.2023	Ammonium	5,39	0,5	mg/l
	09.05.2023	Ammonium	5,3	0,5	mg/l
	08.11.2023	Ammonium	1	0,5	mg/l
	25.01.2023	Nitrat	126	50	mg/l
	09.05.2023	Nitrat	127	50	mg/l
	01.08.2023	Nitrat	109	50	mg/l
	08.11.2023	Nitrat	119	50	mg/l

Weiterhin weist das Grundwasser der Vorfeldmessstelle 354 trotz relativ hoher pH-Werte (> 6,5) Aluminium-Konzentrationen auf, die nur knapp unter dem Grenzwert der TrinkwV (20023) liegen.

Bei einer Sonderuntersuchung im Frühjahr 2012 (AQUANTA 2012) wurden im WGG Hemelter Bach für Nitrat drei Belastungsschwerpunkte nachgewiesen. Ein Belastungsschwerpunkt liegt nördlich der WG I im Bereich der Messstellen 330 und 333. Hier zeigt die Messstelle 330 durchgängig hohe Nitratwerte, die aber im Laufe des Jahres 2023 auf unter 100 mg/l gefallen sind. Die Nitrat-Konzentrationen der

näher zu den Brunnen liegenden Messstelle 333 sind bereits seit 2017 durchgehend unter dem Grenzwert der TRINKWV (2023) von 50 mg/l. Ein zweiter Schwerpunkt liegt südlich der WG I im Bereich der Messstellen 341, 347 und 354 und der neu errichteten Messstelle 529. Die Werte der Messstelle 347 sind stets hoch (> 50 mg/l), die der Messstellen 341 und 529 sind jeweils noch höher (> 100 mg/l). Lediglich die Nitratwerte der Messstelle 354 liegen seit Ende 2019 in einem unkritischen Bereich. Die hier im Anstrom auf die Brunnen liegende Messstelle 388 war im Jahr 2022 einmalig mit einem Nitratpeak von über 100 mg/l auffällig. Im Jahr 2023 waren die Nitratwerte dieser Messstelle mit 2 mg/l bis maximal 26 mg/l Nitrat wieder durchgängig unauffällig. Im dritten Schwerpunkt zwischen den WG I und WG II zeigen die Messstellen 311 und 390 weiterhin hohe Nitratwerte, während die Nitratwerte der Messstelle 391 seit 2020 unter dem Nitratgrenzwert der TRINKWV (2023) liegen. Die zwischen Belastungsschwerpunkt und Brunnen gelegene Messstelle 389 zeigt auch hier weiterhin unproblematische Nitratwerte. Eine räumliche Übersicht zur Nitratverteilung gibt **Blatt 2**. Die **Abb. 5** zeigt die Flächen, für die die Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH eine Extensivierung ehemaliger Ackerflächen erreichen konnte.

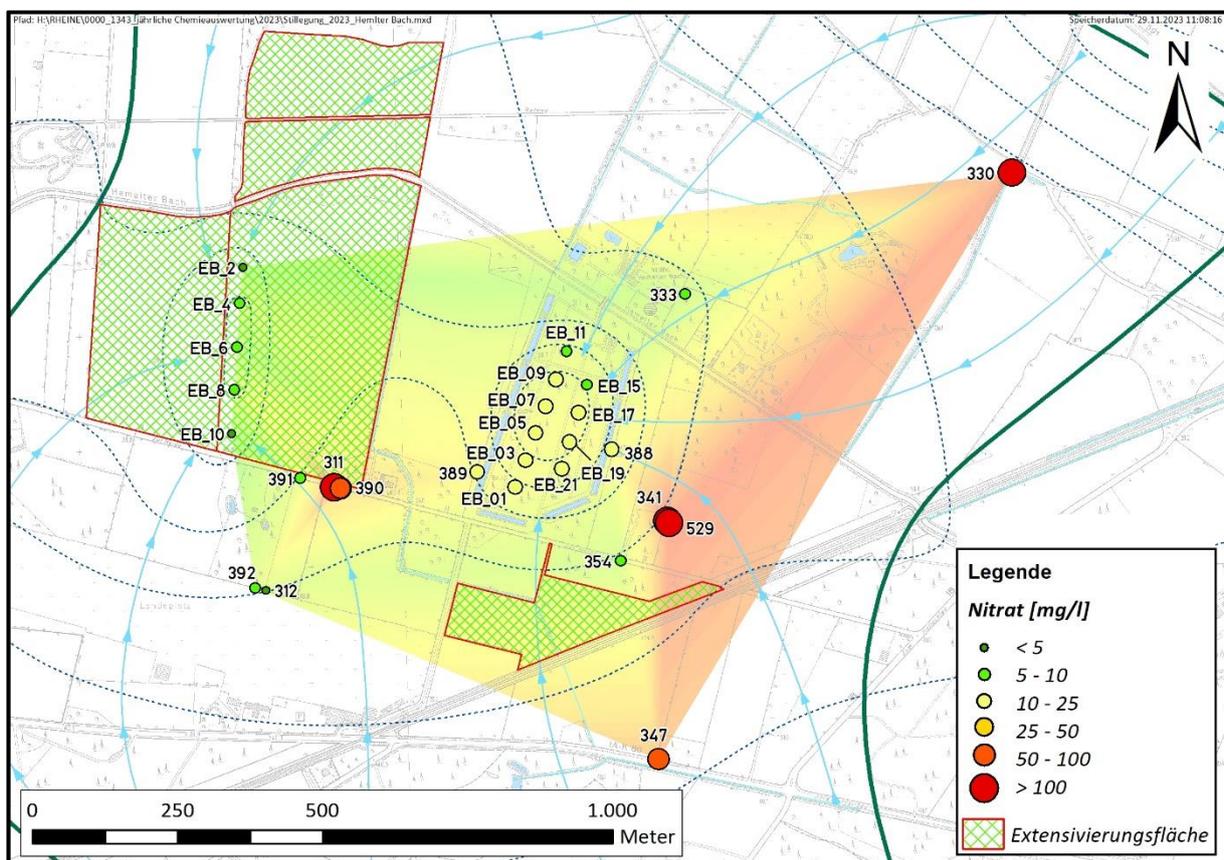


Abb. 5: WGG Hemelter Bach - Extensivierungsflächen

Wie in der Vergangenheit war auch im Jahr 2023 in vielen Nitratmonitoringmessstellen eine Überschreitung des Grenzwerts der TRINKWV (2023) für Ammonium von 0,5 mg/l zu beobachten (GWM 311, 312, 330, 333, 341, 347, 354, 388, 389, 390, 391, 392 und 529). Der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Nitrit von 0,5 mg/l wurde zudem in der Messstelle 330 überschritten.

Im Grundwasser der Messstelle 354 wurde von 2016 bis 2020 Ethidimuron nachgewiesen (im Jahr 2021 war Ethidimuron nicht im Analyseumfang dieser Messstelle). Wie bereits im Jahr 2022 war auch im Jahr 2023 im Grundwasser dieser Messstelle kein Ethidimuron mehr nachweisbar.

3.4.2 Brunnen (Anlage 4)

Tab. 8: WGG Hemelter Bach - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen

Brunnen	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
EB 11	20.04.2023	Arsen	0,005	0,004*	mg/l
EB 02	12.01.2023	Ammonium	0,55	0,5	mg/l
	24.07.2023	Ammonium	0,58	0,5	mg/l

* aktueller Grenzwert für Arsen von 0,01 mg/l eingehalten

Die Rohwässer der Brunnen im WGG Hemelter Bach weisen pH-Werte im Bereich des Neutral-Wertes bis darüber auf (pH 7,0 – 7,7). Bei den turnusmäßig auf Schwermetalle und Aluminium untersuchten Brunnen EB 03, EB 06 und EB 11 wurde im Rohwasser des Brunnens EB 03 nur Nickel und im Brunnen EB 11 Arsen und Nickel nachgewiesen, wobei die Arsen-Konzentration zeitweilig den ab 12.01.2036 gültigen strengeren Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,004 mg/l überschritten hat. Auch im Rohmischwasser wird Arsen und Nickel nachgewiesen, wobei die Nickel-Konzentration unkritisch sind, während die Arsen-Konzentrationen über 50 % des zukünftigen Arsen-Grenzwertes erreichen.

Die Nitratwerte der Rohwässer der Brunnen auf dem alten Wasserwerksgelände (WG I) weisen Werte zwischen 10 mg/l und 25 mg/l bzw. im Jahr 2023 im Mittel von 12,4 mg/l auf und liegen damit auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre. Im Bereich des Wasserwerkserweiterungsgeländes (WG II) liegen die Nitratwerte niedriger, sind aber in den letzten Jahren leicht angestiegen. Die Nitratwerte der Rohwässer der Brunnen im WG II liegen so aktuell zwischen 1 und 15 mg/l bzw. im Mittel bei 4,4 mg/l. Zudem wurde im Jahr 2023 wie bereits im Jahr 2022 im Rohwasser des Brunnens EB 02 der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Ammonium überschritten.

PSM wurden im Rohwasser nicht nachgewiesen, jedoch einige nicht relevante Metabolite (nrM) in zumeist unkritischen Konzentrationen. Vier Metabolite des Wirkstoffes S-Metolachlor weisen jedoch höhere Konzentrationen auf, wobei das Metabolit S-Metolachlor (Metabolit CGA 354743) im Rohmischwasser 47 % seines GOWs erreicht und die Konzentration der Metabolite S-Metolachlor-Carbonsäure (Metabolit CGA 51202 /CGA 351916) und S-Metolachlor-Dicarbonsäure (Metabolit CGA 357704) über 1/3 ihres jeweiligen GOWs liegen.

Außer der ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA) wurden keine weiteren Kohlenwasserstoffe, die im Rahmen der Rohwasseruntersuchungen mit untersucht wurden, nachgewiesen. Die TFA-Konzentrationen sind mit maximal 2,6 µg/l unproblematisch.

3.5 WGG Haddorf

3.5.1 Vorfeldmessstellen und Grundwassermonitoring Nitrat (Anlage 5)

Tab. 9: Grenzwertüberschreitungen WGG Haddorf – Vorfeldmessstellen und Messstellen des Grundwassermonitorings Nitrat

Messstelle	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
216	24.01.2023	Ammonium	1,43	0,5	mg/l
	03.08.2023	Ammonium	1	0,5	mg/l
224	03.08.2023	Ammonium	7,2	0,5	mg/l
	19.01.2023	Nitrat	78,2	50	mg/l
	03.08.2023	Nitrat	54,1	50	mg/l
227	19.01.2023	Ammonium	1,04	0,5	mg/l
	03.08.2023	Ammonium	9,2	0,5	mg/l
237	19.01.2023	Nitrat	76,7	50	mg/l
	02.08.2023	Nitrat	81,4	50	mg/l
234 F	18.01.2023	Ammonium	4,16	0,5	mg/l
	18.01.2023	Ammonium	4,84	0,5	mg/l
234 T	02.08.2023	Ammonium	0,7	0,5	mg/l
	18.01.2023	Ammonium	4,73	0,5	mg/l
257	18.01.2023	Nitrat	80,8	50	mg/l
	28.07.2023	Nitrat	64,5	50	mg/l
258 F	19.01.2023	Ammonium	7,01	0,5	mg/l
	19.01.2023	Nitrit	0,53	0,5	mg/l
258 T	02.08.2023	Ammonium	0,6	0,5	mg/l
262	24.01.2023	Ammonium	0,56	0,5	mg/l
264	18.01.2023	Ammonium	5,07	0,5	mg/l
	18.01.2023	Nitrat	116	50	mg/l
	02.08.2023	Nitrat	74,8	50	mg/l
266	24.01.2023	Ammonium	4,12	0,5	mg/l
272	24.01.2023	Ammonium	0,51	0,5	mg/l
	01.08.2023	Ammonium	0,6	0,5	mg/l
	01.08.2023	Nitrit	0,8	0,5	mg/l
276	03.08.2023	Ammonium	3,2	0,5	mg/l
	19.01.2023	Nitrat	143	50	mg/l
	03.08.2023	Nitrat	133	50	mg/l
283	19.04.2023	Aluminium	1,4	0,2	mg/l
	18.10.2023	Aluminium	1,9	0,2	mg/l
	18.10.2023	pH-Wert	6,23	≥ 6,5 - ≤ 9,5	ohne
289	19.01.2023	Ammonium	1,05	0,5	mg/l
	03.08.2023	Ammonium	1	0,5	mg/l
537 F	28.07.2023	Nitrat	76,4	50	mg/l
537 T	19.01.2023	Ammonium	5,71	0,5	mg/l
538	24.01.2023	Ammonium	1,48	0,5	mg/l
	03.08.2023	Ammonium	12	0,5	mg/l
	24.01.2023	Nitrat	150	50	mg/l
	03.08.2023	Nitrat	143	50	mg/l

Hydrochemische Auswertung - Entwicklung und Ist-Zustand 2023 der
Grundwasserbeschaffenheit in den WGG der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH
Bericht G1343_2401a_2023 vom 09.02.2024

Messstelle	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
591	03.08.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
592	03.08.2023	Ammonium	1	0,5	mg/l
593	18.01.2023	Ammonium	5,75	0,5	mg/l
	02.08.2023	Nitrat	219	50	mg/l
594	18.01.2023	Ammonium	8,32	0,5	mg/l
	18.01.2023	Nitrat	58,5	50	mg/l
595	24.01.2023	Ammonium	0,91	0,5	mg/l
	28.07.2023	Ammonium	1,7	0,5	mg/l
596	18.01.2023	Ammonium	4,84	0,5	mg/l
	02.08.2023	Ammonium	0,8	0,5	mg/l
598	24.01.2023	Nitrat	79	50	mg/l
	01.08.2023	Nitrat	130	50	mg/l
	18.01.2023	Ammonium	3	0,5	mg/l
614	18.01.2023	Nitrat	110	50	mg/l
	28.07.2023	Nitrat	167	50	mg/l

Von den beiden Vorfeldmessstellen 283 und 289 weist die Messstelle 283 weiterhin einen pH-Wert unterhalb der gemäß TRINKWV (2023) vorgegebenen Spannweite auf. In der Messstelle 283 wird zudem Aluminium in Konzentrationen über dem Grenzwert der TRINKWV (2023) nachgewiesen (**Tab. 9**).

Bei flächenhaften Untersuchungen der Grundwasserchemie im Einzugsgebiet der Wassergewinnung Haddorf wurden vier Nitrat-Eintragsschwerpunkte identifiziert (AQUANTA 2004, AQUANTA 2017). Diese liegen im Norden (GWM 211 und 216), im Westen (GWM 224) sowie die beiden bedeutendsten Schwerpunkte im Süden (Zentrum bei GWM 276 und 280) und im Osten (Zentrum bei GWM 264 und 257). Letzterer reicht bis zu den Brunnen (GWM 236 und 237). Eine räumliche Übersicht zur Nitratverteilung in 2023 gibt **Blatt 3**. Zur Verbesserung der Nitratsituation erfolgen auch im WGG Haddorf Extensivierungen von ehemaligen Ackerflächen. **Abb. 6** gibt hierzu einen Überblick. Seit dem 01.01.2023 erfolgen auf fünf weiteren ehemaligen Ackerflächen Extensivierungen. Den extensivierten Ackerflächen kommt eine doppelte Bedeutung zu. Einerseits wird der Nitratreintrag ins Grundwasser unter diesen Flächen minimiert und andererseits dient das hier nun neu gebildete, nitratärmere Grundwasser zur „Verdünnung“ stärker belasteten Grundwassers aus den Belastungsschwerpunkten.

Unkritisch ist der ehemalige Nitrat-Belastungsschwerpunkt nördlich der Brunnen. Hier wird nur die Messstelle 216 zwischen Belastungsschwerpunkt und Brunnen gemessen. Diese zeigt weiterhin sehr niedrige Nitratwerte.

Westlich der Brunnen weist das Grundwasser aus der Messstelle 224 weiterhin hohe Nitratwerte, zumeist über dem Nitratgrenzwert der TRINKWV (2023), auf. Die zwischen Belastungsschwerpunkt und den Brunnen gelegene Messstelle 227 zeigte in der Vergangenheit zumeist unkritische Werte. In 2021 war jedoch ein Nitratpeak von 108 mg/l zu beobachten gewesen. Im Jahr 2023, wie bereits im Jahr 2022, zeigte das Grundwasser dieser Messstellen wieder unkritische Nitratwerte nahe oder unter der Bestimmungsgrenze ebenso wie die hier neu in das Nitratmonitoring aufgenommene Messstelle 230.

Hydrochemische Auswertung - Entwicklung und Ist-Zustand 2023 der
 Grundwasserbeschaffenheit in den WGG der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH
 Bericht G1343_2401a_2023 vom 09.02.2024

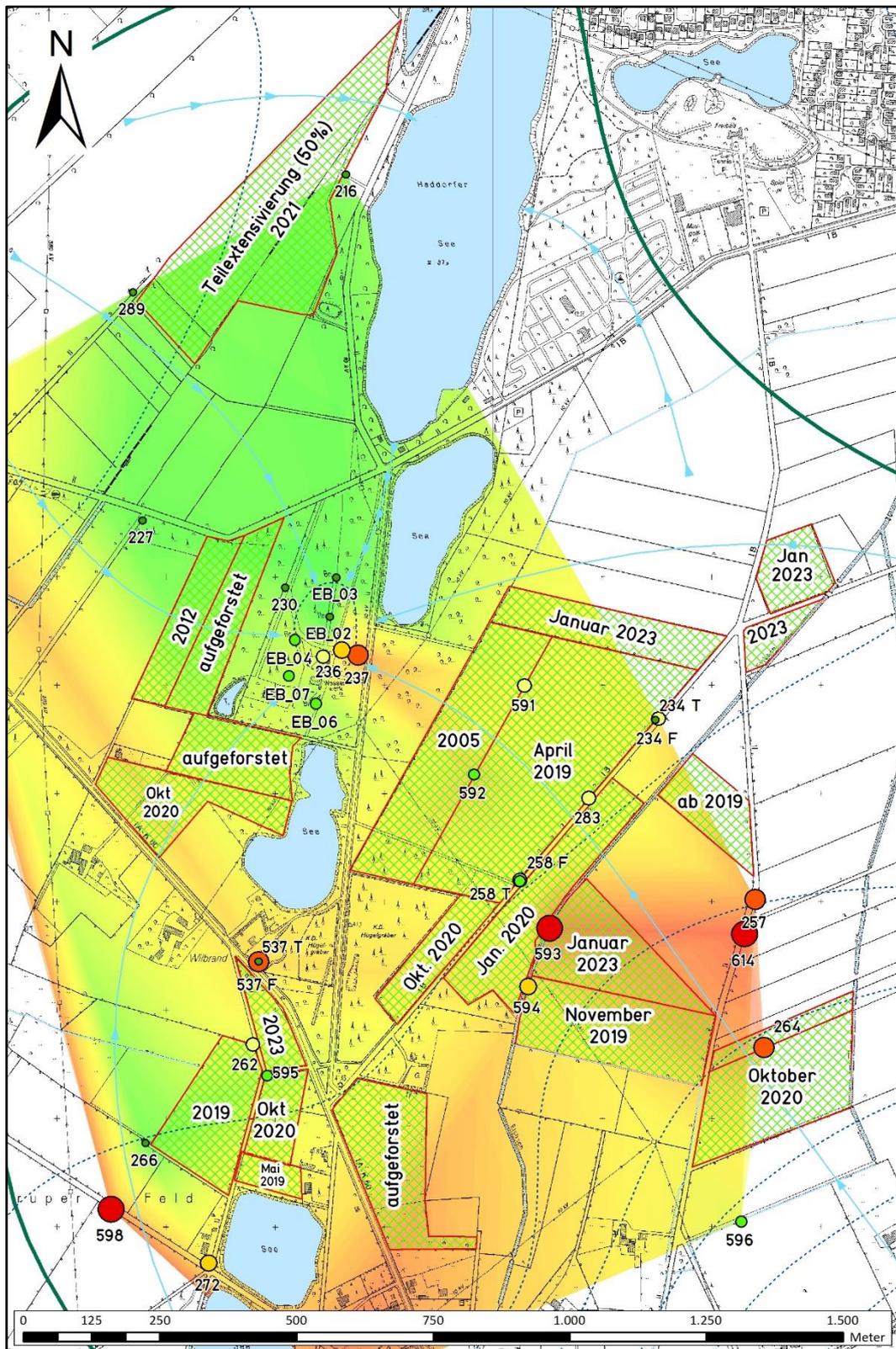


Abb. 6: WGG Haddorf – Aufforstungs- und Extensivierungsflächen mit Zeitpunkt der Extensivierung

Im Bereich des südlichen Nitratbelastungsschwerpunktes werden sehr hohe Nitratkonzentrationen im Abstrom der Nitrathaupteintragsflächen (humusreicher Plaggenesch südlich der GWM 276 und der neuen GWM 538 bzw. Gley-Podsol südlich der GWM 598) ermittelt. Zwischen diesen Eintragsflächen und den Brunnen wiesen in der Vergangenheit viele Messstellen zeitweilig Nitratkonzentrationen auf, die nur noch geringfügig unter dem Grenzwert der TRINKWV (2023) von 50 mg/l lagen oder ihn überschritten hatten (GWM 262, 266 und 537F). Zahlreiche Extensivierungen in diesem Bereich konnten jedoch zur Verbesserung der Nitratsituation beitragen (**Abb. 6**), so dass die Messstellen zwischen Belastungsschwerpunkt und Brunnen, mit Ausnahme der 537F, unkritische bis maximal leicht erhöhte Nitratwerte zeigen. Die Messstelle 537F wies im Jahr 2023 hingegen erstmals seit 2018 wieder im oberflächennahen Grundwasser eine Nitratkonzentration von über 50 mg/l auf. Die Nitratwerte im tieferen Grundwasser (GWM 537T) sind hingegen weiterhin unauffällig.

Der kritischste Nitratbelastungsschwerpunkt liegt östlich der Brunnen. Dieser konzentrierte sich bis 2018 auf den Bereich der Messstellen 257, 264 und 593 östlich des Elsbachs. Seitdem hatte sich dieser Bereich deutlich vergrößert und die „Nitratfront“ ist bis dicht an die Brunnen herangerückt. Mittlerweile zeigen sich jedoch auch hier Erfolge durch die seit 2019 erfolgten Extensivierungen. So liegen in diesem Jahr erstmalig wieder die Nitratwerte alle Messstellen zwischen Elsbach und den Brunnen unter 50 mg/l. Dies trifft auf die Messstellen 234F+T, 283, 258F+T, 591 und 592 zu. Unmittelbar an den Brunnen weisen die Messstellen 236 und 237 jedoch weiterhin erhöhte (GWM 236) bzw. kritische Nitratwerte über 50 mg/l (GWM 237) auf und zeigen bisher auch noch keinen fallenden Trend. Zudem sind die Nitratkonzentrationen im Rohwasser des benachbarten Brunnens EB 01 in 2023 leicht angestiegen. Mit bisher maximal 16 mg/l erreichen sie aber noch keine kritischen Werte. Der aktuelle Nitrat-Belastungsschwerpunkt liegt nun wieder wie vor 2018 östlich des Elsbachs im Bereich der Messstellen 257, 264 und 614 mit Werten zwischen 50 mg/l und über 100 mg/l. Zwischen dem Belastungsschwerpunkt und dem Elsbach wurden zwei ehemalige Ackerflächen im November 2019 bzw. Januar 2023 extensiviert. Die im Abstrom der seit November 2019 extensivierten Fläche gelegene Messstelle 594 zeigt bereits sinkende Nitratwerte. Im August 2023 lagen diese bei nur noch 18 mg/l. Anders bei der Messstelle 593, die im Abstrom der erst seit Januar 2023 extensivierten Fläche liegt, und dessen Nitratwerte im Januar 2023 zunächst auf 48 mg/l gefallen und im August dann auf über 200 mg/l angestiegen sind. Der Wert liegt damit doppelt so hoch wie vor der Extensivierung. Die weitere Entwicklung bleibt hier genau zu beobachten.

Wie in der Vergangenheit wurde auch im Jahr 2023 in fast allen Nitratmonitoringmessstellen der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Ammonium von 0,5 mg/l überschritten (GWM 216, 224, 227, 234F+T, 257, 258F+T, 262, 264, 266, 272, 276, 289, 537T, 538, 591, 592, 593, 594, 595, 596 und 614).

3.5.2 Brunnen (Anlage 5)

Tab. 10: WGG Haddorf - Brunnen - Grenzwertüberschreitungen

Brunnen	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
EB_03	06.01.2023	Ammonium	0,6	0,5	mg/l
	18.07.2023	Ammonium	0,67	0,5	mg/l
EB_07	19.04.2023	Arsen	0,0042	0,004*	mg/l

* aktueller Grenzwert für Arsen von 0,01 mg/l eingehalten

Wegen eines offensichtlichen Übertragungs- oder Messfehlers wurde eine Chlorid-Konzentration von 521 mg/l und ein pH-Wert von 0,1 für das Rohwasser des Brunnens EB 04 nicht in **Tab. 10** aufgenommen.

Die pH-Werte der Brunnen liegen im Bereich des Neutral-Wertes. Von den auf Schwermetalle und Aluminium untersuchten Brunnen EB 01 und EB 07 wurden im Rohwasser des Brunnens EB 01 Arsen in unkritischen Konzentrationen sowie im Rohwasser des Brunnens EB 07 Arsen knapp über dem ab 12.01.2036 gültigen Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,004 mg/l und Nickel in unkritischen Konzentrationen nachgewiesen. Im Rohmischwasser wurde nur Aluminium und Nickel in jeweils unkritischen Konzentrationen nachgewiesen.

Im Wassergewinnungsgebiet Haddorf liegen die Nitratwerte aller Brunnen unter 15 mg/l, zumeist sogar unter 10 mg/l. Eine Ausnahme ist der Brunnen EB 03, dessen Nitratkonzentration im Rohwasser im Jahr 2023 bis auf 16 mg/l leicht angestiegen ist. Zudem wurde im Rohwasser dieses Brunnens der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Ammonium überschritten.

PSM wurden im Rohwasser nicht nachgewiesen, jedoch einige nicht relevante Metabolite (nrM) in zumeist unkritischen Konzentrationen. Die Konzentrationen der Metabolite S-Metolachlor (Metabolit CGA 354743), S-Metolachlor-Carbonsäure (Metabolit CGA 51202 /CGA 351916) und S-Metolachlor-Dicarbonsäure (Metabolit CGA 357704) im Rohmischwasser liegen jedoch bereits zwischen 27 % bis 36 % ihres jeweiligen GOWs.

Außer der ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA) wurden keine weiteren Kohlenwasserstoffe, die im Rahmen der Rohwasseruntersuchungen mit untersucht wurden, nachgewiesen. Die TFA-Konzentrationen sind mit maximal 2,3 µg/l unproblematisch.

4 Kanal- und Bachwasserproben

Die Probenahmeintervalle für die Untersuchung des Bachwasser von Hemelter Bach und Frischhofbach auf PSM wurden in den Jahren 2003 und 2007 geändert.

- Bis 2003: Mischprobe; 3 Proben; Probenahme Mo., Mi. und Fr.; Analyse wöchentlich.
- Ab 2003: Mischprobe; 4 Proben; Probenahme Di. und Do.; Analyse alle zwei Wochen.
- Ab Mitte 2007: monatliche Stichtagsprobe.

Bei Mischproben ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass alle PSM-Spitzen erfasst werden. Es erfolgt jedoch eine Verdünnung, so dass die absoluten PSM-Spitzen nicht ermittelt werden können. Je mehr Proben zu einer Mischprobe zusammengefasst werden, umso größer ist dieser Verdünnungseffekt. Es ist somit zu erwarten, dass die Spitzenwerte deshalb von 2003 bis 2007 in der Regel niedriger ausgefallen sind. Mit der seit 2007 erfolgenden monatlichen Einzelmessung wird nur noch ein momentaner Zustand festgehalten. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass PSM-Spitzen nicht registriert werden. Dafür erfolgt keine verfälschende Verdünnung, so dass die ermittelten PSM-Gehalte den tatsächlichen Werten im Bachwasser zum Zeitpunkt der Probenahme entsprechen.

4.1 Frischhofsbach

Tab. 11: Frischhofsbach - Bachwasser - Grenzwertüberschreitungen

Bachwasser	Datum Probe	Parameter	Wert	Grenzwert	Einheit
Frischhofsbach	18.10.2023	Aluminium (Al), gesamt		0,23	0,2

Bei einer Untersuchung des Bachwassers im Oktober 2023 wurde der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Aluminium von 0,2 mg/l überschritten (**Tab. 11**).

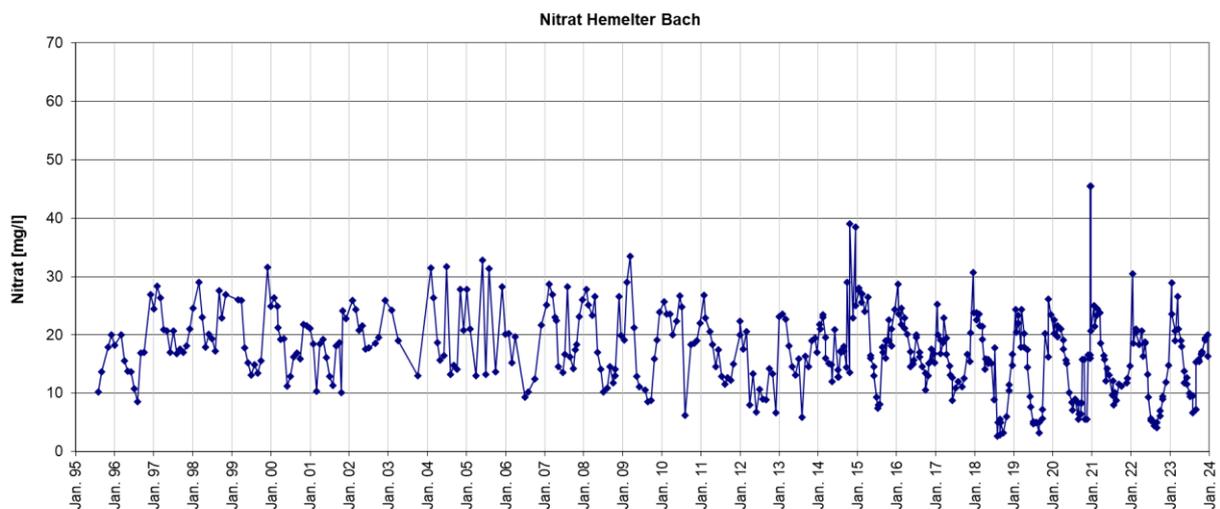


Abb. 7: Nitratkonzentration im Bachwasser - Frischhofsbach

Die Nitratkonzentrationen im Bachwasser des Frischhofsbach schwankten im Jahr 2023 zwischen 11 mg/l bis 36 mg/l und lagen im Mittel bei 22 mg/l (**Abb. 7**).

Das Bachwasser war bezüglich PSM im Jahr 2023 ohne Befund.

Die ortho-Phosphat-Werte im Frischhofsbach schwanken im Jahr 2023 von 0,072 mg/l bis 0,19 mg/l. Dieses entspricht etwa 23 µg/l bis 61 µg/l Phosphor-gesamt.

Im Bachwasser nachgewiesen wurde die ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA). Die TFA-Konzentrationen erreichte maximal 5 µg/l (gesundheitlicher Leitwert 60 µg/l, im Trinkwasser anzustreben < 10 µg/l).

4.2 Hemelter Bach

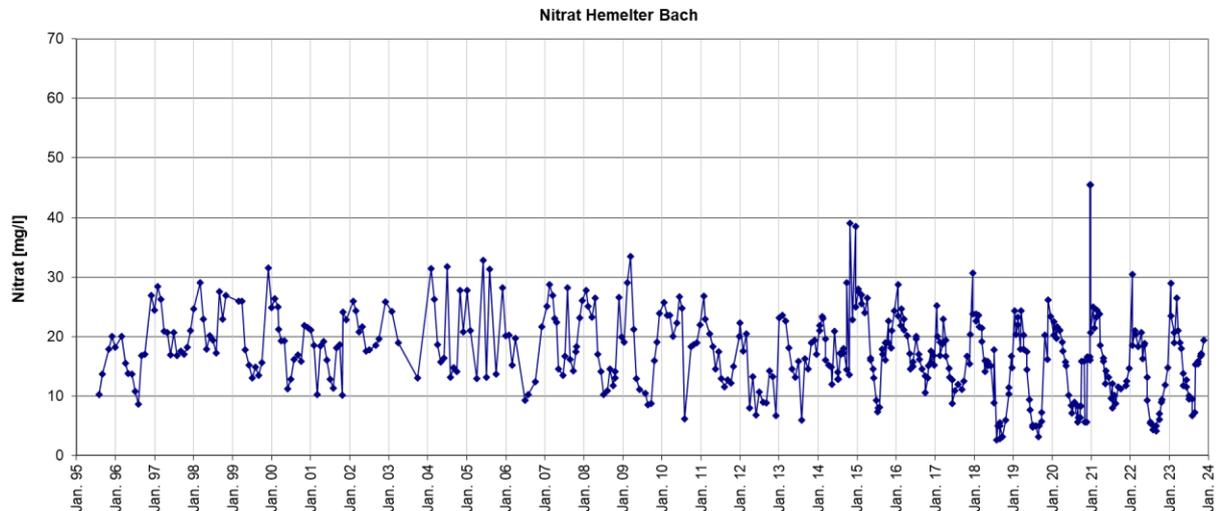


Abb. 8: Nitratkonzentration im Bachwasser - Hemelter Bach

Die Nitratwerte des Hemelter Bachs schwanken im Jahr 2023 zwischen 7 mg/l bis 29 mg/l (**Abb. 8**) und lagen im Mittel bei 16 mg/l.

Im Jahr 2023 wurden jeweils bei einer Untersuchung die PSM-Wirkstoffe Flufenacet und Propyzamid in einer Konzentration unter dem Grenzwert der TRINKWV (2023) für PSM im Bachwasser nachgewiesen.

Im Bachwasser des Hemelter Bachs schwankten die ortho-Phosphat-Konzentrationen zwischen 0,078 mg/l bis 0,15 mg/l. bzw. 25,5 µg/l bis 49 µg/l Gesamt-Phosphor.

Im Bachwasser nachgewiesen wurde die ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA). Die TFA-Konzentrationen lagen in einem unkritischen Bereich bis maximal 3,5 µg/l.

5 Entwicklung der Rohwasserqualität im Jahr 2023

5.1 Bakteriologische Befunde

Die bakteriologischen Befunde im Rohwasser von Einzelbrunnen und im Rohmischwasser aller Wassergewinnungsgebiete der EWR waren im Jahr 2023 unauffällig. Die Grenzwerte der TRINKWV (2023) für bakteriologische Befunde wurden in keinem Gewinnungsgebiet überschritten. Die meisten Befunde (9 Analysen mit Befund) wurden im Wassergewinnungsgebiet St. Arnold I ermittelt.

Im Bereich der Aufbereitung wurden im Wasserwerk St. Arnold am 07.08.2023 jedoch an der Probenahmestelle „nach Filterstufe 2 Gruppe 3“ 1000 coliforme Keime in 100 ml nachgewiesen. Die Nachuntersuchung vom 09.08.2023 war wieder unauffällig.

5.2 pH-Wert, Schwermetalle und Aluminium

Bezüglich der pH-Werte, Aluminium und Schwermetalle sind gegenüber dem Vorjahr keine gravierenden Änderungen zu verzeichnen. Eine neue Relevanz erhalten jedoch die Arsen-Konzentrationen durch den ab 12.01.2036 geltenden strengeren Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,004 mg/l. Im Rohwasser einiger Brunnen liegen die Arsen-Konzentrationen über diesem zukünftigen Grenzwert. Eine vollständige Übersicht über die Arsen-Situation kann jedoch erst gegeben werden, wenn in ein paar Jahren alle Brunnen turnusmäßig auf Arsen untersucht worden sind bzw. von diesen aktuelle Analysen vorliegen.

In den meisten Gewinnungsgebieten sind in der Fläche lokal niedrige pH-Werte mit einer damit verbundenen stärkeren Mobilität von Schwermetallen und Aluminium zu beobachten. In den Rohwässern der Brunnen war im letzten Jahrzehnt hingegen insgesamt ein leichter Trend hin zu steigenden pH-Werten zu beobachten, wobei sich die pH-Werte auf dem aktuellen Niveau nun weitgehend stabilisiert haben. Einige Brunnen zeigen jedoch weiterhin, so auch in 2023, niedrige pH-Werte außerhalb der gemäß TRINKWV (2023) vorgegebenen Spannweite. Dies trifft auf die Brunnen EB 07 im WGG St. Arnold I, die Brunnen EB 08 und EB 13 im WGG St. Arnold II und EB 01 im WGG Neuenkirchen zu.

Im Jahr 2021 waren im Rohwasser aus den Gewinnungsgebieten St. Arnold I und II steigende Aluminium-Konzentrationen zu beobachten. Bereits 2022 lag dieser Trend jedoch nicht mehr vor. Im Gewinnungsgebiet St. Arnold I sind die Aluminium-Konzentrationen in 2023 auf unkritische Werte unter 0,6 mg/l gesunken und im Gewinnungsgebiet St. Arnold II lagen sie durchgängig unter der Bestimmungsgrenze. Da die in den Wasserwerken vorhandenen Aufbereitungsanlagen Aluminium in den vorgefundenen Konzentrationen praktisch vollständig eliminieren, ist die Gefährdung der Trinkwasserqualität durch Aluminium in den Gewinnungsgebieten der EWR als gering einzuschätzen.

Wegen sehr niedriger pH-Werte in den Vorfeldmessstellen ist anzunehmen, dass die Situation im WGG **St. Arnold I** bezüglich Schwermetalle am kritischsten ist. So wurden im Jahr 2023 Arsen und Nickel im Rohwasser der Brunnen in Konzentrationen gemessen, die teilweise nur noch knapp unter dem Grenzwert (Nickel) bzw. über dem ab 12.01.2036 geltenden strengeren Grenzwert der TRINKWV (2023) für Arsen lagen. Zwar sind die Nickelwerte im Vergleich der Gewinnungsgebiete der EWR im Gewinnungsgebiet St. Arnold I am höchsten, jedoch folgen sie auch hier dem allgemeinen Trend, tendenziell abzunehmen (**Abb. 10**). Arsen wird seit 2006 regelmäßig im Rohmischwasser des Gewinnungsgebietes St. Arnold I und im Jahr 2022 in der bisher höchsten Konzentration nachgewiesen. Tendenziell nehmen die Arsen-Konzentrationen zu (**Abb. 9**). Im Jahr 2023 wurde vom Untersuchungslabor die Bestimmungsgrenze von bisher 0,001 mg/l auf 0,0025 mg/l angehoben. Sie liegt damit nur noch wenig unterhalb des zukünftig strengeren Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,004 mg/l. Ein Wert unter der jetzigen Bestimmungsgrenze (z.B. im Oktober 2023) kann somit tatsächlich immer noch bedenklich hoch sein. Im Reinwasser des Wasserwerkes St. Arnold blieben die Arsen-Konzentrationen bisher immer unter der Bestimmungsgrenze. Neben einem Verdünnungseffekt durch Wasser aus den Gewinnungsgebieten Haddorf und St. Arnold II dürfte die Eliminierung durch die bestehende Aufbereitung hierfür verantwortlich sein (**Abb. 9**). So ist bekannt, dass in der Regel bestehende Enteisenungen und Entmanganungen auch gut geeignet sind, Arsen aus dem Rohwasser zu eliminieren. Die derzeitigen Arsen-

Konzentrationen stellen damit trotz zukünftig verschärften Arsen-Grenzwerts der TRINKWV (2023) keine akute Gefährdung für die Trinkwassergewinnung dar.

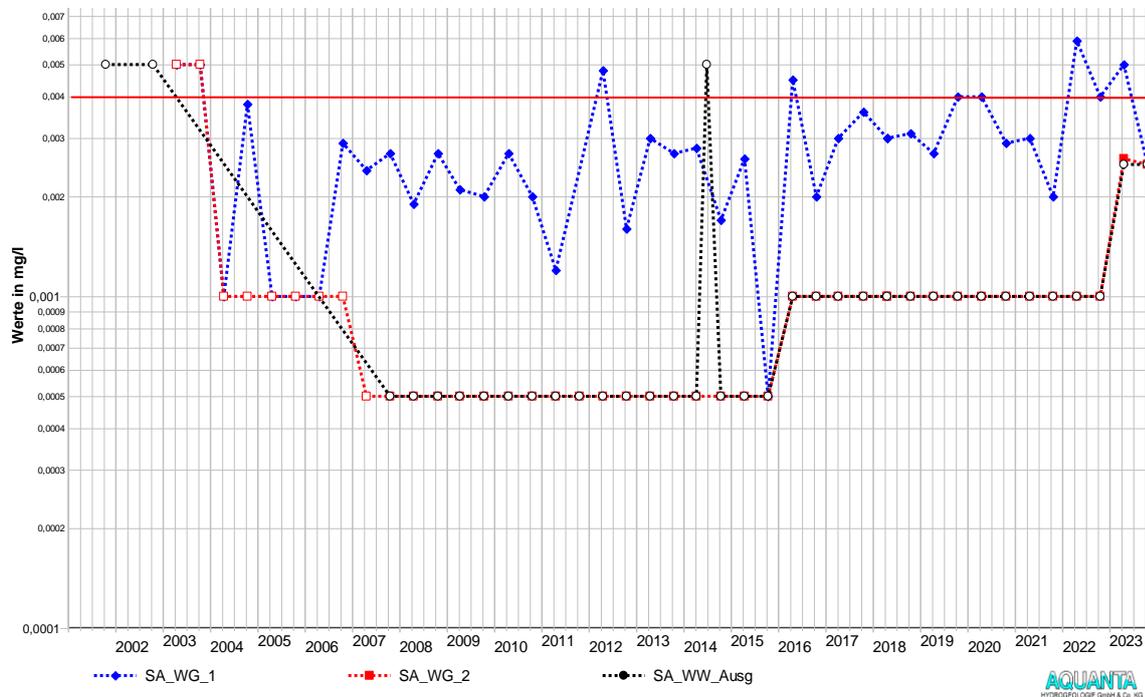


Abb. 9: Arsen im Rohmischwasser St. Arnold I und im Reinwasser WW St. Arnold mit Arsen Grenzwert 0,004 mg/l ab 12.01.2036

Im Gewinnungsgebiet **St. Arnold II** sind ebenfalls lokal niedrige pH-Werte zu beobachten, so dass auch hier mit einer vergleichsweise kritischen Situation bezüglich Schwermetallen und Aluminium zu rechnen ist. Im Trend war der pH-Wert des Rohwassers jedoch in den letzten Jahren in allen Brunnen gestiegen. Bei den im Jahr 2023 turnusmäßig auf Schwermetalle und Aluminium untersuchten Brunnen lagen die Konzentrationen alle unter der Bestimmungsgrenze und nur im Rohmischwasser wurde Arsen und Nickel, jeweils in unkritischen Konzentrationen, nachgewiesen.

Im Gewinnungsgebiet **Neuenkirchen** liegen die pH-Werte der Brunnen mit Ausnahme des Brunnes EB 01 bereits seit geraumer Zeit im neutralen Bereich um pH 7. Bei den turnusmäßig untersuchten Brunnen und im Rohmischwasser wurde Aluminium, Arsen und Nickel, mit Ausnahme von Arsen im EB 01, in unkritischen Konzentrationen nachgewiesen. Nur im Rohwasser des Brunnes EB 01 ist die Arsen-Konzentration höher und überschreitet zeitweilig den ab 12.01.2036 gültigen strengeren Grenzwert der TRINKWV (2023) von 0,004 mg/l.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Vergleich der Nickelkonzentrationen im Rohwasser der Gewinnungsgebiete Neuenkirchen, St. Arnold I und St. Arnold II mit dem Reinwasser der Wasserwerke Neuenkirchen und St. Arnold. Im WGG Neuenkirchen (**Abb. 11**) sind die Nickelkonzentrationen im Rohmischwasser in der Regel niedriger als in St. Arnold I und II (**Abb. 10**). Die Abbildungen zeigen zudem, dass die Nickelkonzentrationen tendenziell in allen drei Gewinnungsgebieten abnehmend sind, so dass Nickel aktuell keine Gefährdung für die Trinkwasserqualität in diesen Gewinnungsgebieten darstellt.

Hydrochemische Auswertung - Entwicklung und Ist-Zustand 2023 der
Grundwasserbeschaffenheit in den WGG der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH
Bericht G1343_2401a_2023 vom 09.02.2024

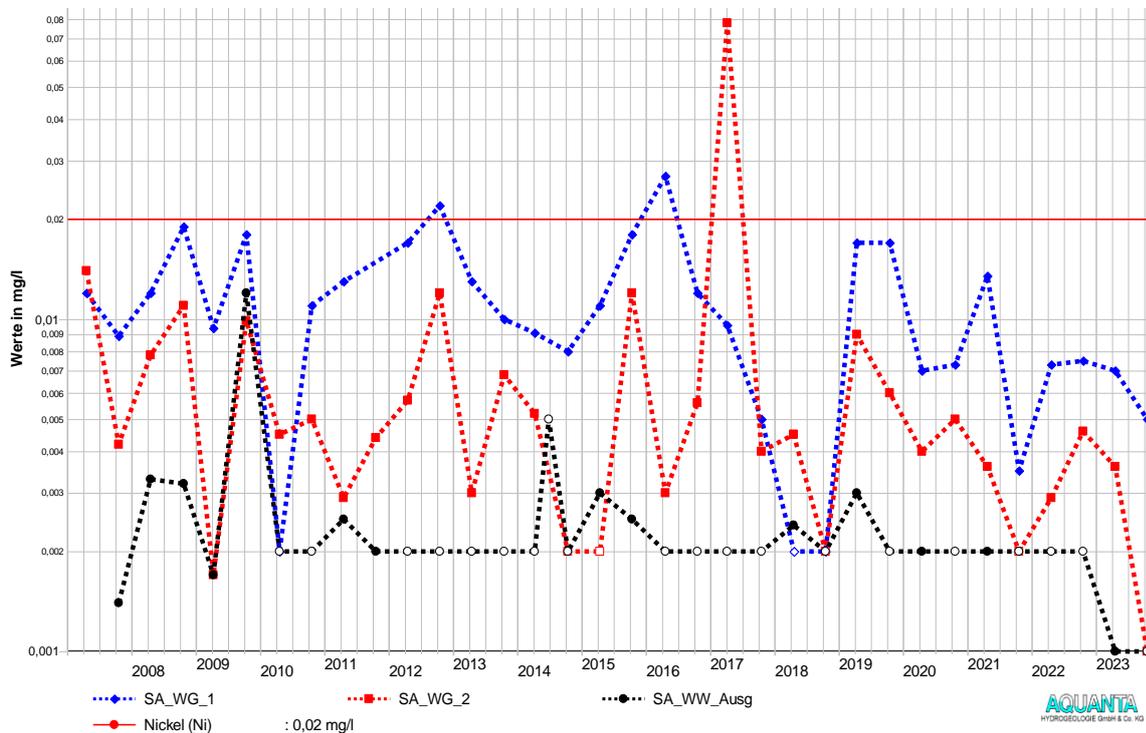


Abb. 10: Nickelkonzentration im Roh- und Reinwasser, WW St. Arnold

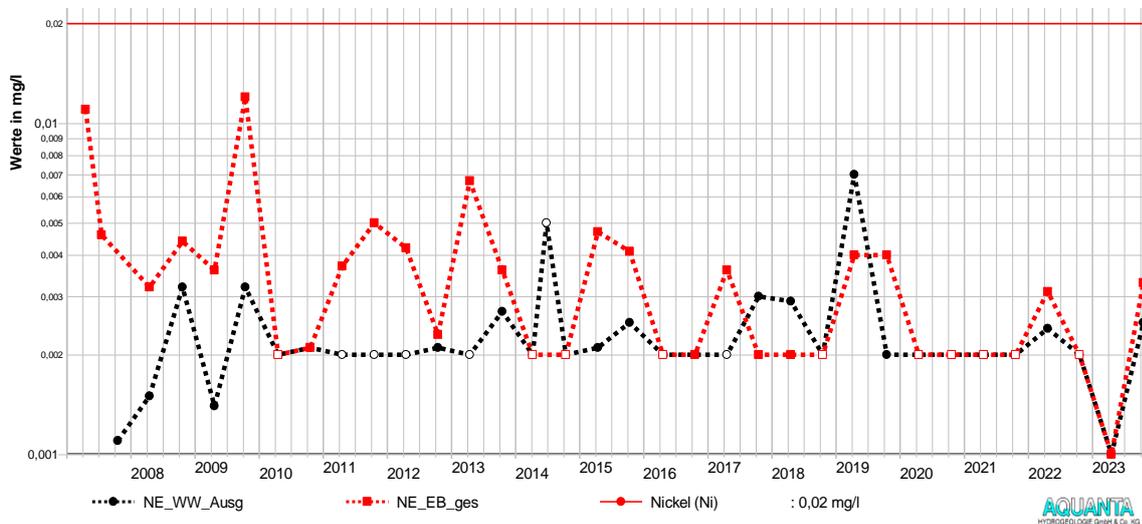


Abb. 11: Nickelkonzentration im Roh- und Reinwasser WW Neuenkirchen

Im Gewinnungsgebiet **Hemelter Bach** liegen die pH-Werte der Rohwässer der Brunnen zumeist über dem Neutral-Wert von 7. Im Jahr 2023 erfolgte im Rohwasser der Nachweis von Arsen und Nickel. Die Nickel-Konzentrationen liegen jeweils deutlich unter dem Grenzwert der TRINKWV (2023), während die Arsen-Konzentrationen vor dem Hintergrund des zukünftig verschärften Grenzwertes von 0,04 mg/l als erhöht anzusehen sind bzw. im Rohwasser des Brunnens EB 13 den Grenzwert zeitweilig überschritten hätten.

Im WGG **Haddorf** liegen die pH-Werte der Brunnen im Bereich des Neutral-Wertes. Im Rohmischwasser und dem Rohwasser der im Jahr 2023 turnusmäßig auf Schwermetalle und Aluminium untersuchten Brunnen wurde Aluminium, Arsen und Nickel in zumeist unkritischen Konzentrationen nachgewiesen. Nur im Rohwasser des Brunnens EB 07 wurde der zukünftig geltende verschärfte Arsen-Grenzwert knapp überschritten.

Bei einer Untersuchung im Jahr 2022 wurde im Rohmischwasser des WGG Haddorf Quecksilber in der Konzentration des Grenzwertes der TRINKWV (2023) von 0,001 mg/l gemessen. Dies blieb ein einmaliger Befund. Im Jahr 2023 waren alle Analysen bezüglich Quecksilber unauffällig bzw. die Konzentrationen lagen alle unter der Bestimmungsgrenze.

5.3 Stickstoffverbindungen

Durch Sonderuntersuchungen in den Wassergewinnungsgebieten Haddorf (AQUANTA 2004, AQUANTA 2017), Neuenkirchen/St. Arnold (AQUANTA 2009, AQUANTA 2018) und Hemelter Bach (AQUANTA 2012) wurden Nitratbelastungsschwerpunkte ausgewiesen. Zur Überwachung erfolgt in diesen ein Nitratmonitoring.

War in der Vergangenheit vor allem im Wassergewinnungsgebiet Neuenkirchen die Nitratsituation aufgrund hoher Nitrat-Einträge bei gleichzeitig stark herabgesetztem Denitrifikationsvermögen sehr angespannt, konnte durch Extensivierungen in den Nitratbelastungsschwerpunkten eine Entspannung der Nitratsituation im WGG Neuenkirchen erreicht werden. Bereits seit einigen Jahren zeigen die allermeisten Messtellen im ehemaligen Belastungsschwerpunkt nun Nitratkonzentrationen deutlich unter dem Nitratgrenzwert der TRINKWV (2023) von 50 mg/l.

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über das derzeitige Denitrifikationsvermögen in den Gewinnungsgebieten St. Arnold I, St. Arnold II und Neuenkirchen

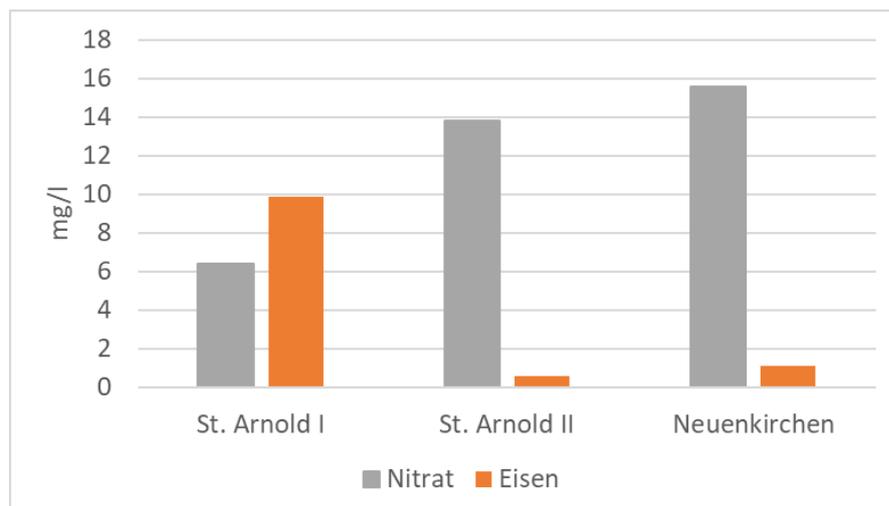


Abb. 12: Vergleich der Jahresmittelwerte 2023 Eisen zu Nitrat in den WGG St. Arnold I, St. Arnold II und Neuenkirchen

In der **Abb. 12** sind die Jahresmittelwerte aus 2023 des Rohmischwassers für Nitrat und Eisen dargestellt. Im Vergleich sind die Eisen-Konzentrationen im WGG St. Arnold I deutlich höher, während die Nitratkonzentrationen niedriger als in den WGG St. Arnold II und Neuenkirchen sind. Das chemo-lithotrophe Denitrifikationsvermögen (unter Umwandlung von Pyrit zu löslichem Eisen) des

Grundwasserleiters hat demnach in den WGG St. Arnold II und Neuenkirchen bereits deutlich nachgelassen. Nach dem Rückgang der Denitrifikation durch die Reaktion mit Pyrit ist in diesen Gewinnungsgebieten der Nitratabbau durch Reaktion mit organischem Kohlenstoff (chemo-organotrophe Denitrifikation) zunehmend bedeutsam. Dieser benötigt zum vollständigen Nitratabbau aber längere Verweilzeiten des Wassers bzw. es gelangt hier wegen nicht ausreichender Verweilzeiten mehr nitrathaltiges Wasser zu den Brunnen. Die im Vergleich mit dem WGG Neuenkirchen etwas geringeren Eisen- und Nitratkonzentrationen des WGG St. Arnold II sprechen für einen hier in Summe geringeren Nitratreintrag. Im WGG St. Arnold ist hingegen derzeit noch das sehr effiziente chemo-lithotrophe Denitrifikationsvermögen dominierend. Entsprechend sind hier die Nitratwerte im Rohwasser noch am geringsten.

Aktuell ist im Wassergewinnungsgebiet Haddorf die Nitratsituation am kritischsten, jedoch zeichnet sich durch die in den letzten Jahren erfolgten Extensivierungen auch hier allmählich eine leichte Entspannung der Nitratsituation ab.

Für die einzelnen Gewinnungsgebiete und hier insbesondere in den ausgewiesenen Belastungsschwerpunkten stellt sich die Nitratsituation 2023 wie folgt dar:

Im Wassergewinnungsgebiet **St. Arnold I** ist die Nitratsituation weiterhin vergleichsweise entspannt. Bereits bei der Wiederholungsuntersuchung im Juni 2018 wiesen in weiten Bereichen die Messstellen unkritische Nitratwerte auf. Aktuell zeigen die Messstellen aus den Belastungsschwerpunkten weiterhin unkritische Nitratwerte. Die Nitratwerte im Rohwasser der Brunnen sind mit zumeist unter 10 mg/l vergleichsweise gering. Die Sekundärparameter des Nitratabbaus zeigen hier noch ein leistungsfähiges Denitrifikationsvermögen des Grundwasserleiters.

Die Nitratsituation im WGG **St. Arnold II** ist wegen weit verbreiteter Waldflächen nicht so kritisch wie im WGG Neuenkirchen. In den identifizierten Belastungsschwerpunkten sind die Nitratwerte weiterhin hoch. Die Rohwässer der Brunnen weisen aber weiterhin akzeptable Nitratwerte von 10 mg/l bis 25 mg/l und das Rohmischwasser eine Nitratkonzentration von etwa 20 mg/l auf. Die Sekundärparameter des Nitratabbaus zeigen, dass im Einzugsgebiet der Brunnen des WGG St. Arnolds II fast nur noch die kohlenstoffbasierte weniger effektive Denitrifikation wirksam ist.

Im Gewinnungsgebiet **Neuenkirchen** hat sich die Nitratsituation auf Grund der erfolgten Extensivierungsmaßnahmen im südlichen Belastungsschwerpunkt (Heidvonn) deutlich entspannt. Mit einer Ausnahme zeigen hier nun alle Messstellen Nitratwerte unter 50 mg/l. In den westlichen und nördlichen Belastungsschwerpunkten weist das Grundwasser aber weiterhin hohe Nitratkonzentrationen auf. Die Nitratkonzentration im Rohmischwasser schwankt aktuell nur noch zwischen 10 bis 20 mg/l. Dies stellt gegenüber den 1990er Jahren eine Halbierung der Nitratwerte dar, was insbesondere auf die erfolgten Extensivierungsmaßnahmen zurückzuführen ist. Auch hier zeigen die Sekundärparameter des Nitratabbaus, dass bereits seit geraumer Zeit nur noch die kohlenstoffbasierte weniger effektive Denitrifikation wirksam ist.

Im Gewinnungsgebiet **Hemelter Bach** wurden drei Nitratreintragungsschwerpunkte identifiziert. Diese weisen unvermindert hohe bis sehr hohe Nitratwerte auf. Wegen des hohen Anteils an Anreicherungswasser aus dem Hemelter Bach ist die Nitratsituation dennoch nicht kritisch. Kann zukünftig durch das Wasser aus dem Dortmund-Ems-Kanal ganzjährig angereichert werden, ist die Nitratsituation in diesem

Gewinnungsgebiet durch den Verdünnungseffekt weiter entschärft. Die Nitratwerte der Rohwässer der Brunnen auf dem alten Wasserwerksgelände (WG I) weisen Werte zwischen 10 mg/l und 25 mg/l auf und liegen damit auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre. Im Bereich des Wasserwerkserweiterungsgeländes (WG II) liegen die Nitratwerte niedriger, sind aber in den letzten Jahren leicht angestiegen. Die Nitratwerte der Rohwässer der Brunnen im WG II liegen so aktuell zwischen 1 und 15 mg/l. Zudem wurde im Jahr 2023, wie bereits im Jahr 2022, im Rohwasser des Brunnens EB 02 der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Ammonium überschritten.

Derzeit noch am kritischsten ist die Nitratsituation im WGG **Haddorf**, wengleich sich hier durch die in den letzten Jahren erfolgten Extensivierungen allmählich eine Verbesserung abzeichnet. Von den identifizierten vier Eintragungsschwerpunkten sind die im Norden, Westen und Süden weitgehend unproblematisch. Im Norden werden seit geraumer Zeit nur geringe Nitratwerte gemessen. Im Westen weisen die Messstellen zwischen Belastungsschwerpunkt und Brunnen geringe Nitratwerte auf. Im Süden erfolgen zwar weiterhin sehr hohe Nitratinträge, die lange Wegstrecke von den Nitratintragungsschwerpunkten zu den Brunnen ist jedoch ausreichend für eine wirksame Nitratreduzierung. Zudem wurden zwischen den Eintragungsschwerpunkten und den Brunnen in den letzten Jahren große Flächenareale extensiviert. Die Nitratwerte aller hier liegenden Messstellen sind mit Ausnahme der Messstelle 537F niedrig, so dass das hier neu gebildete Grundwasser zur Verdünnung der Nitratfrachten aus den Eintragungsschwerpunkten beiträgt. Anders verhält es sich im östlichen Anstrom auf die Brunnen, wo die „Nitratfront“ schon bis dicht an die Brunnen herangerückt ist. Mittlerweile zeigen sich jedoch auch hier Erfolge durch die seit 2019 erfolgten Extensivierungen. So liegen in diesem Jahr erstmalig wieder die Nitratwerte aller Messstellen zwischen Elsbach und den Brunnen unter dem Nitratgrenzwert der TRINKWV (2023). Unmittelbar an den Brunnen weisen die Messstellen 236 und 237 jedoch weiterhin erhöhte (GWM 236) bzw. kritische Nitratwerte (GWM 237) auf und zeigen bisher auch noch keinen fallenden Trend. Zudem sind die Nitratkonzentrationen im Rohwasser des benachbarten Brunnens EB 01 in 2023 leicht angestiegen. Der Nitrat-Belastungsschwerpunkt liegt nun wieder weiter östlich des Elsbachs im Bereich der Messstellen 257, 264 und 614. Zwischen dem Belastungsschwerpunkt und dem Elsbach wurden zwei ehemalige Ackerflächen im November 2019 bzw. Januar 2023 extensiviert. Im Abstrom der seit November 2019 extensivierten Fläche sind die Nitratwerte im Laufe des Jahres 2023 bereits unter den Nitratgrenzwert der TRINKWV (2023) gefallen (GWM 594). Im Abstrom der erst im Januar 2023 extensivierten Fläche ist dies bisher noch nicht zu beobachten, im Gegenteil ist hier der Nitratwert sogar in 2023 stark angestiegen (GWM 593). Die Nitratwerte im Rohwasser der Brunnen liegen alle unter 20 mg/l bzw. zumeist sogar unter 10 mg/l. Eine Ausnahme ist der Brunnen EB 03, dessen Nitratkonzentration im Rohwasser im Jahr 2023 bis auf 16 mg/l leicht angestiegen ist. Zudem wurde im Rohwasser dieses Brunnens der Grenzwert der TRINKWV (2023) für Ammonium überschritten.

Der **Hemelter Bach** und der **Frischhofsbach** werden zur Grundwasseranreicherung genutzt. Da bei einer Überschreitung des Grenzwertes für Nitrat von 50 mg/l (TRINKWV 2001) die Anreicherung eingestellt werden muss, sind auch hier die Nitratwerte relevant. Tendenziell sind die Nitratwerte im Frischhofsbach höher als im Hemelter Bach. Die Nitratwerte stellten im Jahr 2023 mit Werten bis maximal 36 mg/l bzw. im Mittel 21 mg/l (Frischhofsbach) und 29 mg/l bzw. im Mittel 16 mg/l (Hemelter Bach) kein Problem bei der Anreicherung dar.

Weiterhin wird der Grenzwert der TRINKWV (2023) insbesondere für Ammonium, untergeordnet für Nitrit, in vielen Messstellen und einigen Entnahmepunkten überschritten. Dies trifft insbesondere auf die Gewinnungsgebiete Hemelter Bach und Haddorf, untergeordnet auf die Gewinnungsgebiete St. Arnold II sowie Neuenkirchen zu. Da geringe Ammonium- und Nitritmengen bei der Wasseraufbereitung durch die Belüftung eliminiert bzw. das Ammonium und das Nitrit zu Nitrat oxidiert werden, stellen die vorgefundenen Ammonium- und Nitritkonzentrationen derzeit keine gravierende Gefährdung für die Trinkwasserqualität dar. Sie sind aber ein weiterer Indikator für den hohen diffusen Eintrag aus der Landwirtschaft.

5.4 Phosphat

Im Gewinnungsgebiet St. Arnold I ist man im Jahr 2010 im nordöstlich von den Brunnen befindlichen See auf Cyanobakterienwachstum (Burgunderblutalge [*Planktothrix rubescens*]) aufmerksam geworden. Die Burgunderblutalge lebt planktisch im Süßwasser, besonders in tiefen und geschichteten Kaltwasserseen. Bei für sie günstigen Bedingungen kann eine Blüte auftreten. Dabei können, nach massenhafter Vermehrung, aufgrund des Toxins Microcystin Gefahren für die Trinkwasserversorgung entstehen. In der neuen Trinkwasserverordnung wird deshalb bei Auftreten potenziell toxischer Cyanobakterien eine Untersuchung des Reinwassers auf Microcystin-LR gefordert. Dabei gilt ein Grenzwert von 0,001 mg/l. In unbelasteten Gewässern wird das Pflanzenwachstum normalerweise durch die gering vorhandenen Mengen von Phosphor begrenzt. In thermisch geschichteten und insbesondere in großen Gewässern können Cyanobakterien bereits ab 20 µg/l Gesamt-Phosphor dominieren - manchmal auch darunter.

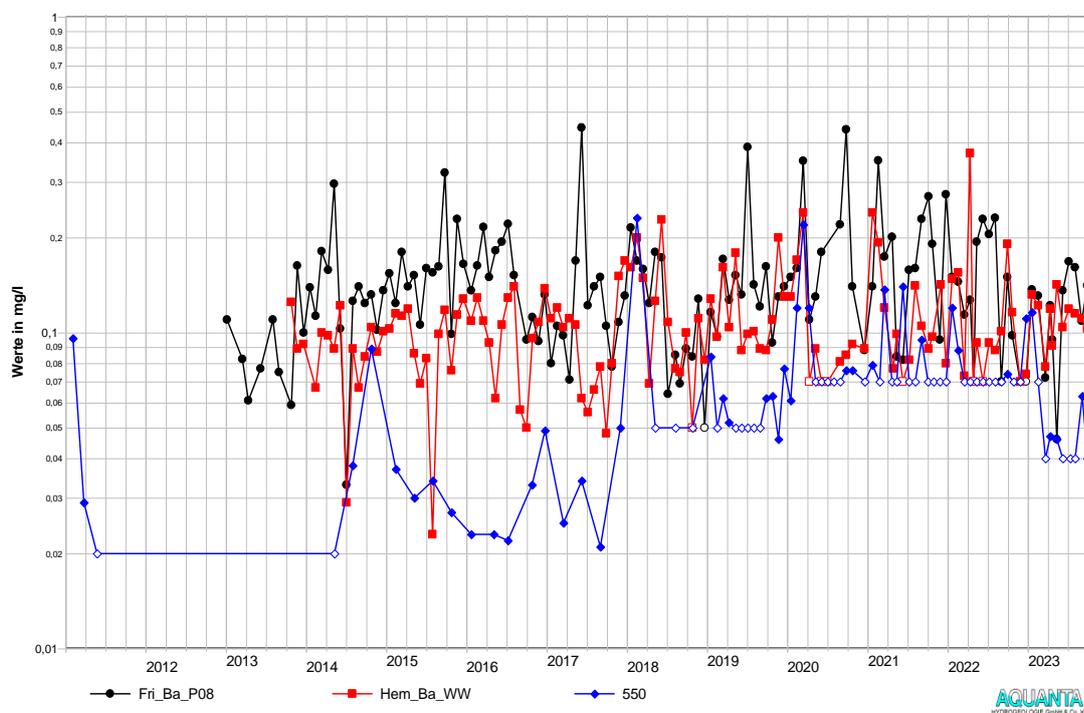


Abb. 13: ortho-Phosphatkonzentrationen im Frischhofsbach (Fri_Ba_P08), im Hemelter Bach (Hem_Ba_WW) und im Anreicherungs-See (550)

Die Bestimmungsgrenze für ortho-Phosphat wurde vom Labor im Jahr 2018 zunächst von $< 0,02$ mg/l auf $< 0,05$ mg/l und dann im Jahr 2020 auf $< 0,07$ mg/l angehoben. Im Jahr 2023 wurde vom Labor ein neues, sensibleres Analyseverfahren zur Bestimmung der ortho-Phosphatkonzentration eingeführt, so dass die Bestimmungsgrenze für ortho-Phosphat wieder auf $< 0,04$ mg/l abgesenkt werden konnte. Die folgende **Abb. 13** gibt einen Überblick über die Entwicklung der gemessenen ortho-Phosphatkonzentrationen im Frischhofsbach, im Hemelter Bach und im Anreicherungs-See.

Im Bachwasser des Frischhofsbaeches wurde mit $23 \mu\text{g/l}$ bis $61 \mu\text{g/l}$ bzw. im Jahresdurchschnitt $40 \mu\text{g/l}$ Gesamt-Phosphor der kritische Wert von $20 \mu\text{g/l}$ durchgängig überschritten. Im Anreicherungs-See (Pegel 550) wurde der kritische Wert von $20 \mu\text{g/l}$ hingegen nur am Jahresanfang und zum Ende des Jahres überschritten. Trotz ganzjähriger Anreicherung lag die Phosphat-Konzentration ansonsten zumeist unter der Bestimmungsgrenze. Die Gefahr einer Algenblüte im Anreicherungs-See war damit in 2023 gering.

Auch im Hemelter Bachwasser wurde im Jahr 2023 der Wert von $20 \mu\text{g/l}$ Gesamt-Phosphor durchgängig überschritten. Durch das zurzeit noch regelmäßige Trockenfallen der Versickerungsbecken (in 2023 nur zum Ende des Jahres) wird eine übermäßige Bioproduktion erschwert. Die Gefährdung ist hier somit nicht so hoch.

5.5 PSM und nicht relevante Metabolite

Im WGG St. Arnold I wies das Rohwasser der Brunnen EB 05 bis EB 07 Ethidimuron, Diuron und Bromacil bzw. aktuell noch Ethidimuron sowie nur auf den EB 07 beschränkt Bromacil auf, weshalb es in einer separaten Aufbereitungsstraße über eine Aktivkohlefilteranlage geleitet wird. Diese Pestizidbelastung ist in den vorgenannten Brunnen zwar tendenziell langsam abnehmend, jedoch liegen die Ethidimuron-Konzentrationen im Rohwasser der Brunnen EB 05 bis EB 07 weiterhin über dem PSM-Grenzwert der TRINKWV (2023). Die zusätzliche Aktivkohlefilterung der Rohwässer aus den drei südlichen Brunnen ist deshalb bis auf weiteres unerlässlich.

Im Bachwasser des Frischhofsbaeches wurden im Jahr 2023 keine PSM-Wirkstoffe nachgewiesen. Demgegenüber erfolgte im Hemelter Bachwasser der Befund mit den PSM-Wirkstoffen Flufenacet und Propyzamid, allerdings in einer Konzentration unter dem PSM-Grenzwert der TRINKWV (2023).

Zudem erfolgten Nachweise von nicht relevanten Metabolite (nrM) im Rohmischwasser in allen Gewinnungsgebieten der EWR. Die **Tab. 12** gibt hierzu einen Überblick. Die nrM besitzen weder eine definierte pestizide Reaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökologisches Potenzial (UMWELTBUNDESAMT 2008). Für sie existiert in der TRINKWV (2023) kein eigener Grenzwert, weswegen derzeit der Gesundheitliche Orientierungswert (GOW) zur Beurteilung einer möglichen Gefährdung zugrunde gelegt wird. Dieser liegt je nach experimentell-toxikologischer Datenbasis bei 1 oder $3 \mu\text{g/l}$ (UMWELTBUNDESAMT 2021).

Hydrochemische Auswertung - Entwicklung und Ist-Zustand 2023 der
Grundwasserbeschaffenheit in den WGG der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH
Bericht G1343_2401a_2023 vom 09.02.2024

Tab. 12: Nachweise von Metaboliten im Rohmischwasser der Brunnen im Jahre 2023 sowie deren Ausgangswirkstoffe und Hauptanwendungsbereiche

Wirkstoff	Metabolit	Konz. von - bis µg/l *	GOW µg/l	Median µg/l *	Konzentration über 1/4 des GOW in WGG**	Kultur
Azoxystrobin	Azoxystrobin (Met: R 234886)	k.B.	1,0	k.B.	--	Getreide, Kartoffeln
Chloridazon	Chloridazon-desphenyl (Metabolit B)	k.B.	3,0	k.B.	--	Rüben
	Chloridazon-methyl-desphenyl (Met: B1)	k.B.	3,0	k.B.	--	
Chlorthalonil	Chlorthalonil Metabolit: R 611965/M5	k.B.	3,0	k.B.	--	Getreide
	Chlorthalonil-Sulfonsäure (R 417888/M12)	k.B.	3,0	k.B.	--	
Dimethachlor	Dimethachlor (Met: CGA 373464)	k.B.	1,0	k.B.	--	Raps
	Dimethachlor (Met: SYN 530561)	k.B.	1,0	k.B.	--	
	Dimethachlor-Säure (CGA 50266)	k.B.	3,0	k.B.	--	
	Dimethachlor-Sulfonsäure (CGA 354742)	k.B.	3,0	k.B.	--	
	Dimethachlor-Sulfonsäure (CGA 369873)	k.B.	1,0	k.B.	--	
Dimethenamid-P	Dimethenamid-Säure (Metabolit M23)	0,049 - 0,68	3,0	0,2	--	Mais
	Dimethenamid-Sulfonsäure (Met. M27)	0,15 - 0,52	3,0	0,31	--	
Flufenacet	Flufenacet-Sulfonsäure (Metabolit M2)	k.B. - 0,051	1,0	0,05	--	Gemüse, Obst
Metalaxyl-M	Metalaxyl-Carbonsäure (CGA 62826/NOA4)	k.B.	1,0	k.B.	--	Kartoffeln
	Metalaxyl-S. (CGA 62826/NOA 409045)	k.B.	1,0	k.B.	--	
Metazachlor	Metazachlor-Dicarbonsäure (BH 479-12)	k.B.	1,0	k.B.	--	Raps
	Metazachlor-Säure (BH 479-4)	0,048 - 0,23	3,0	0,12	--	
	Metazachlor-Sulfoessigsäure (BH 479-9)	k.B.	1,0	k.B.	--	
	Metazachlor-Sulfonsäure (BH 479-8)	k.B. - 0,22	3,0	0,12	--	
Pethoxamid	Pethoxamid-Sulfonsäure (MET-42)	k.B.	1,0	k.B.	--	Mais
Picoxystrobin	Picoxystrobin (Met: M8)	k.B.	3,0	k.B.	--	Getreide
Quinmerac	Quinmerac-Säure (BH 518-2)	k.B.	1,0	k.B.	--	Getreide, Raps
S-Metolachlor	S-Metolachlor (CGA 354743)	0,87 - 1,4	3,0	1,2	SAI, SAII, NE, HB, HA	Mais
	S-Metolachlor (Metabolit CGA 50267)	k.B.	1,0	k.B.	--	
	S-Metolachlor (Metabolit CGA 50720)	k.B.	1,0	k.B.	--	
	S-Metolachlor-Carbonsäure (CGA 51202/351916)	0,098 - 1,1	3,0	0,81	SAII, HB, HA	
	S-Metolachlor-Dicarbonsäure (CGA 357704)	0,13 - 0,31	1,0	0,24	SAII, NE, HB	
	S-Metolachlor-Sulfonsäure (CGA 368208)	0,05 - 0,12	1,0	0,07	--	
	S-Metolachlor-Sulfonsäure (NOA 413173)	0,23 - 0,48	3,0	0,33	--	
Thiaclopid	Thiaclopid-Sulfonsäure (M 30/YRC 2894)	k.B.	1,0	k.B.	--	Insektizid
Tolyfluanid	N,N-Dimethylsulfamid (DMS)	k.B. - 0,04	1,0	0,03	--	Ost, Gemüse
Trifloxystrobin	Trifloxystrobin (Met: CGA 321113)	k.B.	1,0	k.B.	--	Gemüse, Getreide

* k.B. = kleiner Bestimmungsgrenze

** SA I = St. Arnold I, SA II = St. Arnold II, NE = Neuenkirchen, HB = Hemelter Bach, HA = Haddorf

Für zahlreiche nrM erfolgte kein einziger Nachweis (Angabe von k.B. in **Tab. 12**). Für weitere nrM lagen die Konzentrationen sehr deutlich unter ihrem jeweiligen GOW. Ausnahmen bilden Metabolite der Wirkstoffe Dimethenamid-P und insbesondere S-Metolachlor. Herbizide mit den vorgenannten Wirkstoffen werden vorwiegend im Maisanbau angewendet. Die Konzentrationen der Metabolite Dimethenamid-Sulfonsäure (Metabolit M27), S-Metolachlor (Metabolit CGA 50267), S-Metolachlor-Carbonsäure (CGA 51202/351916), S-Metolachlor-Dicarbonsäure (CGA 357704), S-Metolachlor (CGA 354743), S-Metolachlor-Sulfonsäure (NOA 413173) erreichen im Rohwasser insbesondere der Wassergewinnungsgebiete St. Arnold II, Neuenkirchen und Hemelter Bach vergleichsweise hohe Werte. So erreicht das Metabolit S-Metolachlor (CGA 354743) im Rohmischwasser der WGG St. Arnold II, Neuenkirchen und Hemelter Bach über 40 % seines GOWs von 3 µg/l. Nur etwas darunter bleiben die Konzentrationen des Metabolits S-Metolachlor-Carbonsäure (CGA 51202/351916). Insgesamt liegen die Konzentrationen der beiden letztgenannten Metabolite damit aber unter denen der Vorjahre, wo bereits Konzentrationen von 70 - 80 % des jeweiligen GOWs erreicht wurden.

5.6 Trifluoressigsäure (TFA)

Im Rohwasser aller Gewinnungsgebiete und im Wasser des Hemelter Bachs und des Frischhofsbachs wird die ubiquitär vorkommende Trifluoressigsäure (TFA) nachgewiesen. Sie gelangt als Abbauprodukt von fluorhaltigen Kältemitteln daneben aber auch von anderen fluorhaltigen Produkten in die Umwelt. So tritt TFA auch als Metabolit fluorhaltiger PSM auf.

Für TFA gilt seit 2020 ein gesundheitlicher Leitwert von 60 µg/l. Um den verschiedenen Zielen und Anforderungen an die Wasserqualität und den Gewässerschutz gerecht zu werden, ist gemäß Bundesumweltamt jedoch eine Unterschreitung von 10 µg/l in Oberflächengewässern und dem Grundwasser anzustreben (UMWELTBUNDESAMT 2020). Dieser Wert wird sowohl im Bachwasser als auch im Roh- wie Reinwasser in allen Wassergewinnungsgebieten der EWR sicher unterschritten. Eine Minderung der Konzentrationen kann mit der vorhandenen Aufbereitung nicht bzw. durch die Aktivkohlefilter für das WGG St. Arnold I nur in geringem Maße erreicht werden.

Die höchsten Konzentrationen wurden im Frischhofsbach mit bis zu 5 µg/l gemessen. Entsprechend wurden in den Gewinnungsgebieten mit hohen Anreicherungswasseranteilen aus dem Frischhofsbach auch die höchsten TFA-Konzentrationen gemessen (WGG St. Arnold II bis 4,4 µg/l, Neuenkirchen bis 3,9 µg/l und WGG St. Arnold I bis 2,1 µg/l). Im Hemelter Bach wurde eine maximale TFA-Konzentration von 3,5 µg/l gemessen mit einer resultierenden maximalen Konzentration von 2,8 µg/l am Reinwasserausgang WW Hemelter Bach.

6 Reinwasseruntersuchungen

In der **Tab. 13** ist die Anzahl der im Jahr 2023 erfolgten Reinwasseruntersuchungen und der dabei festgestellten Grenzwertüberschreitungen aufgeführt.

Tab. 13: Anzahl der Reinwasseranalysen und festgestellten Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2023

	Sonderunter- suchungen ^a	Netzpunkte	St. Arnold	Neuenkirchen	Hemelter Bach	Hochbehälter 1908 Kammer 1 - 2	Hochbehälter 1942 Kammer 5 - 6	Gesamt
Durchgeführte Analysen	24	67 ^b	78 ^c	38 ^d	41 ^e	15	16	279
Grenzwertüberschreitungen Chemische Parameter	0	0	1	0	0	0	0	0
Grenzwertüberschreitungen Mikrobiologische Parameter	0	0	0	0	1	0	0	0

^a z.B. nach Zählerwechsel, Rohrbruch etc.

enthält jeweils: ^b 15 Proben von Trinkbrunnen ^c 2 Proben Reinwasserbehälter und 37 Proben Aktivhohle-Filter 1 + 2
^d keine Probe Reinwasserbehälter ^e 3 Probe Reinwasserbehälter

Am Wasserwerksausgang WW Hemelter Bach war die Probe vom 19.10.2023 durch einen Coliformen Keim (KBE/100 ml) auffällig. Die Nachuntersuchung am 23.10.2023 war ohne Befund.

Am Wasserwerksausgang WW St. Arnold lag der pH-Wert (vor Ort gemessen) am 17.05.2023 mit 12,3 sehr deutlich außerhalb der von der TRINKWV (2023) vorgegebenen Spannweite. Da jedoch alle weiteren pH-Messungen am Wasserwerksausgang des Jahres 2023 mit einem pH-Wert im Neutralbereich unauffällig waren, liegt hier der Verdacht einer Fehlmessung/Falschübertragung nahe.

7 Empfehlung für das weitere Vorgehen

Im letzten Jahrzehnt war insgesamt ein leichter Trend zu steigenden pH-Werten im Rohwasser der Brunnen zu beobachten, wobei sich die pH-Werte auf dem aktuellen Niveau stabilisiert haben. Einige Brunnen in den Wassergewinnungsgebieten St. Arnold I und II weisen jedoch weiterhin niedrige pH-Werte auf. Insgesamt sollte damit auch die Mobilität für Metalle weiter abnehmend sein. Dieser Trend ist für Nickel zu beobachten, dessen Konzentration im Rohmischwasser tendenziell abnehmend ist (**Abb. 11** und **Abb. 10**, S. 31). Demgegenüber weisen die Arsen-Konzentrationen im Gewinnungsgebiet St. Arnold I seit 2022 eine leicht steigende Tendenz auf (**Abb. 9**, S. 30). Dies birgt vor dem Hintergrund des zukünftig (ab 12.01.2036) von 0,01 mg/l auf 0,004 mg/l herabgesetzten Arsen-Grenzwertes der TRINKWV (2023) eine zusätzliche Brisanz, da dieser im Rohmischwasser des WGG St. Arnold I zumindest zeitweise überschritten würde. Für Aluminium deutet sich in den Gewinnungsgebieten eine Stagnation auf derzeitigem Niveau bis leicht abnehmende Tendenz an. Die Datenlage ist aber noch nicht ausreichend, um von einem belastbar abnehmenden Trend für Aluminium ausgehen zu können.

Dennoch besteht durch Aluminium und Schwermetalle derzeit keine akute Gefährdung, da die in allen Wasserwerken bestehende Aufbereitung in der Lage ist, die vorgefundenen Konzentrationen an Aluminium, Arsen und Nickel ausreichend wirksam zu eliminieren (**Kapitel 5.2**, S. 29). Im Wasserwerk St. Arnold wirkt sich zudem positiv aus, dass der Anteil höher belasteten Rohwassers aus dem WGG St. Arnold I durch geringer belastetes Rohwasser aus den WGG St. Arnold II und Haddorf verschnitten wird.

Untersuchungen vom Niederrhein zeigen, dass eine problematische Arsenbelastung des Grundwassers oft auf die chemo-lithotrophe Denitrifikation zurückzuführen ist. Die im Pyrit enthaltene Eisenatome werden im Kristallgitter in gewissen Anteilen immer auch durch Arsen-Atome, die sehr ähnliche atomare Eigenschaften aufweisen, ersetzt. Bei der Denitrifikation werden diese dann, wie das Eisen, freigesetzt. Diese Erklärung ist auch für die Gewinnungsgebiete der EWR plausibel. Das Gewinnungsgebiet mit der nachgewiesenermaßen noch wirksamsten chemo-lithotropen Denitrifikation St. Arnold I (siehe **Kapitel 5.3** und **Abb. 12**, S. 32), weist neben den höchsten Eisen-Konzentrationen auch die höchsten Arsen-Konzentrationen auf. Dies bedeutet, dass eine Verringerung der Stickstoffeinträge in diesem Gewinnungsgebiet auch zu einer Verbesserung der Arsensituation führt. Denkbar ist ein analoges Vorgehen wie beim Nitrat: Identifizieren der Haupteintragsflächen zur Priorisierung von Flächen, für die eine Extensivierung besonders erfolgsversprechend sind.

Der derzeit gültige Arsen-Grenzwert von 0,01 mg/l wird in allen Gewinnungsgebieten der EWR sicher eingehalten. Der verschärfte Arsen-Grenzwert von 0,004 mg/l der TRINKWV (2023) tritt erst am 12.01.2036, also erst in 12 Jahren, in Kraft. Da durch die bestehende Aufbereitung zudem keine unmittelbare Gefährdung durch die Arsenbelastungen ausgehen, ist der Handlungsdruck somit nicht so dringend wie beim Nitrat.

Bezüglich der Nitratsituation haben die Extensivierungen von ehemaligen Ackerflächen ihre Wirksamkeit im Wassergewinnungsgebiet Neuenkirchen bereits in den vergangenen Jahren gezeigt. Große Flächenareale wurden hier schwerpunktmäßig in den Jahren 2015 und 2017 südlich des Heidvenn extensiviert (**Abb. 3**, S.15). Hier konnte sich die Nitratsituation mit Werten unter 50 mg/l weiter stabilisieren.

Im Gewinnungsgebiet Haddorf erfolgten die Extensivierungen schwerpunktmäßig erst in den Jahren 2019 und 2020. Im Jahr 2023 sind hier nochmals größere Areale hinzugekommen. Durch die weitgehende Extensivierung der Ackerflächen zwischen Brunnen und den Nitrateintragsschwerpunkten im Süden konnte die Gefährdung, die von diesen Flächen ausgeht, weitestgehend entschärft werden. Für den Anstrom aus dem östlichen Nitrateintragsschwerpunkt zeigen sich durch die Extensivierungen ebenfalls Erfolge (**Kapitel 3.5.1**, S. 22). So liegen in diesem Jahr erstmalig wieder die Nitratwerte aller Messstellen zwischen Elsbach und den Brunnen unter dem Nitratgrenzwert der TRINKWV (2023).

Die Extensivierung von ehemaligen Ackerflächen hat sich damit als sehr wirksames Mittel gegen zu hohe Stickstoffeinträge in das Grundwasser bewährt. Da in den am stärksten betroffenen Gewinnungsgebieten mittlerweile die aussichtsreichsten Flächen in den Nitrateintragsschwerpunkten extensiviert sind, ist diese Maßnahme hier weitgehend ausgereizt. Ergänzend sollte deshalb weiterhin innerhalb der Kooperation nach Wegen gesucht werden, auf den ackerbaulich genutzten Flächen die Stickstoffeinträge soweit zu reduzieren, dass die Nitratkonzentration im Sickerwasser möglichst flächenhaft unter den Grenzwert der TRINKWV (2023) fällt. Zudem ist mit der aktuellen Düngemittelverordnung die

Hoffnung verbunden, dass sich die Nitrateintragsituation durch eine um 20 % verringerte Düngung auf ausgewiesenen Feldblöcken verbessern könnte. Gemäß der aktuellen (Revision 01.2024) Gebietsausweisung nach § 13a Düngeverordnung sind in allen Gewinnungsgebieten der EWR die Feldblöcke berücksichtigt, die auch aus den eigenen Untersuchungen als Nitrathaupteintragsflächen identifiziert wurden.

Mit den jetzt vorhandenen oberflächennah verfilterten Messstellen wird in den nächsten Jahren im Rahmen des Nitratmonitorings weiterhin die Erfolgskontrolle der zuvor genannten Maßnahmen erfolgen.

Weiterhin problematisch sind die zu hohen Phosphatbelastungen des Bachwassers, die zu einer übermäßigen Bioproduktion („Algenblüte“) führen können bzw. im Anreicherungs-See bereits geführt haben. Im Rahmen der neuen Trinkwasserverordnung (TRINKWV, 2023) ist in Wasserversorgungsgebieten mit Oberflächenwasser bei Algenblüten auf das Algentoxin Microcystin-LR zu untersuchen. Dies trifft zukünftig auf das Gewinnungsgebiet St. Arnold I zu, wenn es hier im Anreicherungs-See erneut zu einer Massenvermehrung von Cyanobakterien kommen sollte. Vor dem Hintergrund des aktuell anstehenden wasserrechtlichen Verfahrens für St. Arnold I wird angeraten, die Entwicklung im Anreicherungs-See bezüglich einer „Algenblüte“ weiter genau zu beobachten. Das Wasser im Anreicherungs-See sollte regelmäßig auf Hinweise für eine Algenblüte untersucht werden. Denkbar sind regelmäßige Sichttiefenbestimmungen (Secchi-Scheibe) und im Falle einer nachgewiesenen „Algenblüte“ eine Microcystin-LR-Konzentrationsmessung im Anreicherungs-See und im Rohwasser des nächstgelegenen Brunnens EB 03.

Bei ausgewählten Abbauprodukten von Pflanzenschutzmitteln, den sogenannten „nicht relevanten Metaboliten“ (nrM) ist die Situation bezüglich der meisten untersuchten nrM in den Gewinnungsgebieten unkritisch. Jedoch erreichen einige Metabolite des Wirkstoffes S-Metalochlor im Rohwasser weiterhin höhere Konzentrationen. Da kein GOW überschritten wird, kann lediglich weiter im Rahmen der Kooperationsarbeit auf einen möglichst minimierten Einsatz von PSM und hier insbesondere von PSM mit dem Wirkstoff S-Metalochlor hingewirkt werden. Insgesamt sind die Konzentrationen der nachgewiesenen nrM im Jahr 2023 geringer als in den Vorjahren. Ursächlich kann dies im Jahr 2023 statt auf einer bewussteren PSM-Anwendung auch witterungsbedingt, Stichwort Verdünnungseffekt, sein.

Ein Zukunftsthema sind Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen kurz PFAS. Diese sind sehr persistent und insbesondere die kurzkettigen PFAS nur sehr schlecht aus dem Rohwasser zu entfernen. Sie können damit insbesondere in Wassergewinnungsgebieten mit hohen Uferfiltratanteilen bzw. einem hohen Anreicherungsanteil wie in den WGG St. Arnold I + II, Neuenkirchen und Hemelter Bach ein ernstes Problem darstellen. WGG mit reinem Grundwasseranteil sind in der Regel nicht betroffen, wenngleich auch hier, wegen des ubiquitären Vorkommens der PFAS, geringe Belastungen zu erwarten sind. Besonders betroffen sind Gewässer mit industriellen oder kommunalen Kläranlageneinläufen. Auf den Hemelter Bach und den Frischhofsbach trifft dies nicht zu. Über die einspeisenden Gewässer ist jedoch der Dortmund-Ems-Kanal (DEK) betroffen, der zukünftig für die Anreicherung im WGG Hemelter Bach genutzt werden soll. Untersuchungen des DEK-Wassers im Rahmen der Pilotierung zeigten für zwei Stichtage zwar Befunde, die jedoch unproblematisch waren. Zudem konnte durch die

Aufbereitung eine für diese Stoffgruppe sehr gute Eliminierungsrate von 30 % bis 44 % erreicht werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass nach längeren Trockenphasen und höheren Mittellandkanalanteilen die PFAS-Konzentrationen im Kanalwasser höher sind als im Zeitraum der Pilotierung.

Auf einem Termin am 06.11.2024 mit der Bezirksregierung Münster wurde von Herrn Willeke-Renken angeregt, Untersuchungen auf kurz- und langkettige PFAS durchzuführen, um einschätzen zu können, wie die Situation in den Gewinnungsgebieten der EWR ist. Hierzu sollten die genutzten Gewässer Hemelter Bach, Frischhofsbach und Dortmund-Ems-Kanal sowie die Rohmischwässer aus den Gewinnungsgebieten der EWR untersucht werden. Die Ergebnisse sind dann vor dem Hintergrund der zukünftig geltenden Grenzwerte (Summe PFAS-20 = 0,0001 mg/l ab 12.01.2026 und Summe PFAS-4 0,00002 mg/l ab 12.01.2028) zu beurteilen. Für eine erste repräsentative Gefährdungseinschätzung ist eine Untersuchung des Hemelter Bachs und des Frischhofsbaches bei einem Trockenwetterabfluss ausreichend. Ein Trockenwetterabfluss ist deshalb zu empfehlen, weil eventuelle unentdeckte Einleitungen dann einen höheren Anteil am Bachabfluss haben und somit die PFAS-Konzentrationen voraussichtlich höher sind. Für den DEK sollten mehrere Untersuchungen durchgeführt werden. Insbesondere bei hohen Chlorid-Konzentrationen als Indikator für einen hohen Mittellandkanalanteil.

8 Schriftenverzeichnis

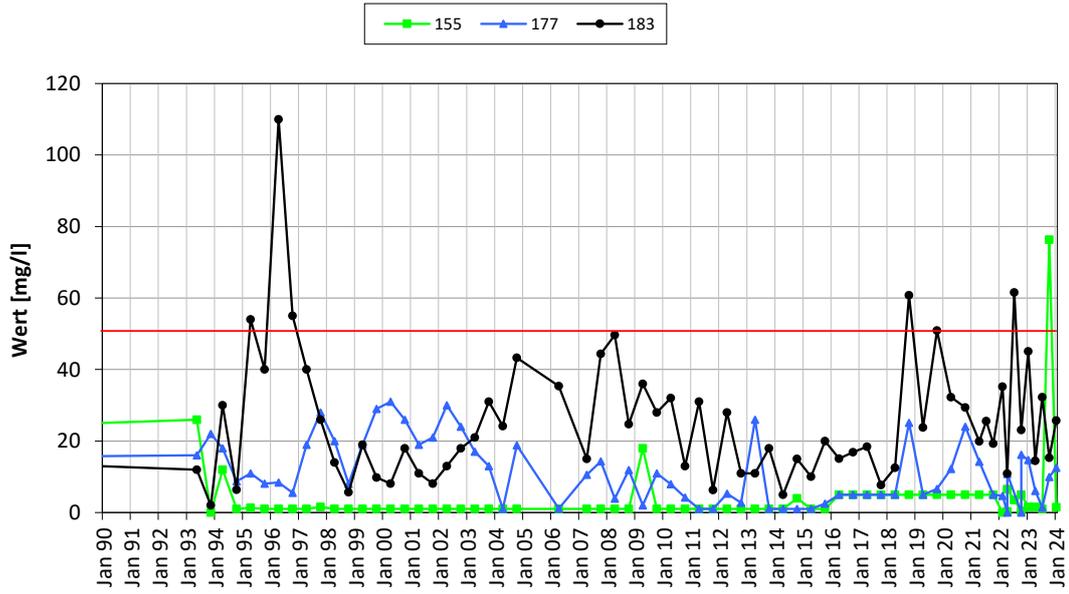
- AQUANTA (2004):** Hydrochemische Auswertung - Flächenhafte Untersuchung des Grund- und Oberflächenwassers im Einzugsgebiet der WGA Haddorf.- Bericht vom 27.09.2004, 16 S., 3 Anlagen; Nottuln.
- AQUANTA (2009):** Hydrochemische Auswertung - Flächenhafte Untersuchung des Grund- und Oberflächenwassers im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen Neuenkirchen/St. Arnold. - Bericht vom 15.07.2009
- AQUANTA (2012):** Flächenhafte Untersuchung des Grund- und Oberflächenwassers im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Hemelter Bach Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH.- Bericht G1025a1202 vom 12.07.2012
- AQUANTA (2016):** Identifizierung der Nitrateintragsschwerpunkte in den Wassergewinnungsgebieten der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH.- Bericht G1390a1601 vom 25.07.2016
- AQUANTA (2017):** Hydrochemische Auswertung - Wiederholungsuntersuchung 2017 - Flächenhafte Untersuchung des Grund- und Oberflächenwassers im Einzugsgebiet des WGG Haddorf.- Bericht G1426_1701a vom 15.09.2017
- AQUANTA (2018):** Hydrochemische Auswertung - Wiederholungsuntersuchung 2018 - Flächenhafte Untersuchung des Grund- und Oberflächenwassers im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen Neuenkirchen/St. Arnold.- Bericht G1494_1901a vom 23.05.2019
- TRINKWV (2023):** Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser-Verordnung - TrinkwV 2001) - Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4343) geändert worden ist.
- TrinkwV (2023):** Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser-Verordnung - TrinkwV 2023) - Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159).
- UMWELTBUNDESAMT (2008):** Trinkwasserhygienische Bewertung stoffrechtlich nicht relevanter Metaboliten von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln im Trinkwasser. - Empfehlung des Umweltbundesamts vom 04.04.2008
- UMWELTBUNDESAMT (2020):** Trifluoressigsäure (TFA) – Gewässerschutz im Spannungsfeld von toxikologischem Leitwert, Trinkwasserhygiene und Eintragsminimierung - Erläuterungen zur Einordnung des neuen Trinkwasserleitwerts von 60 µg/L. Stand: 20.10.2020
- UMWELTBUNDESAMT (2021):** Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für nichtrelevante Metaboliten (nrM) von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln (PSM). Herausgeber Umweltbundesamt und Bundesinstitut für Risikobewertung. Fortschreibungsstand: November 2021

Anlage 1

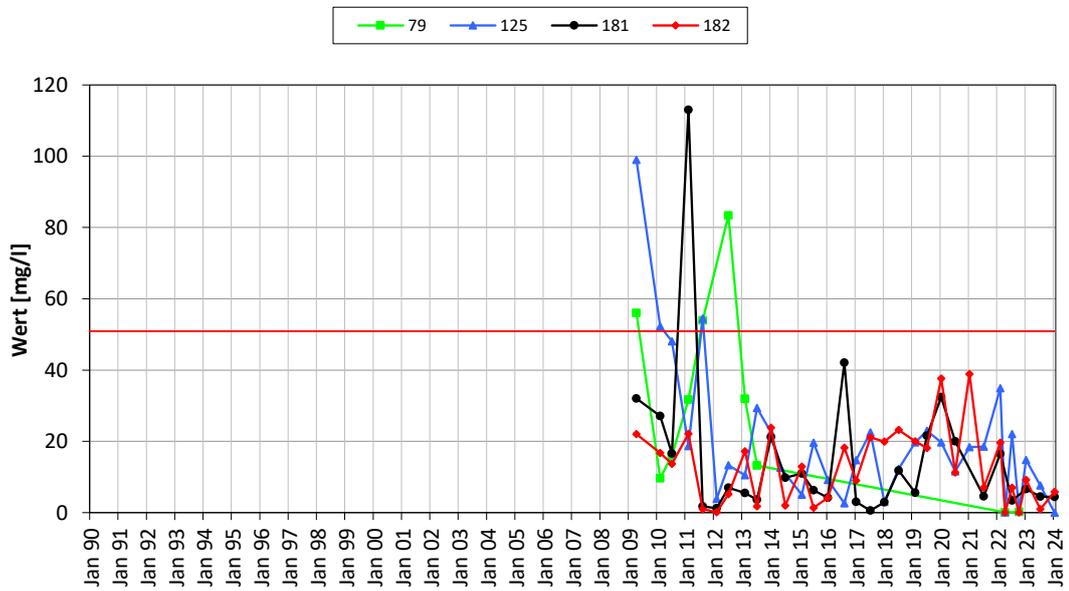
Wassergewinnung St. Arnold I

Wassergewinnungsgebiet St. Arnold I

Nitrat Vorfeldmessstellen

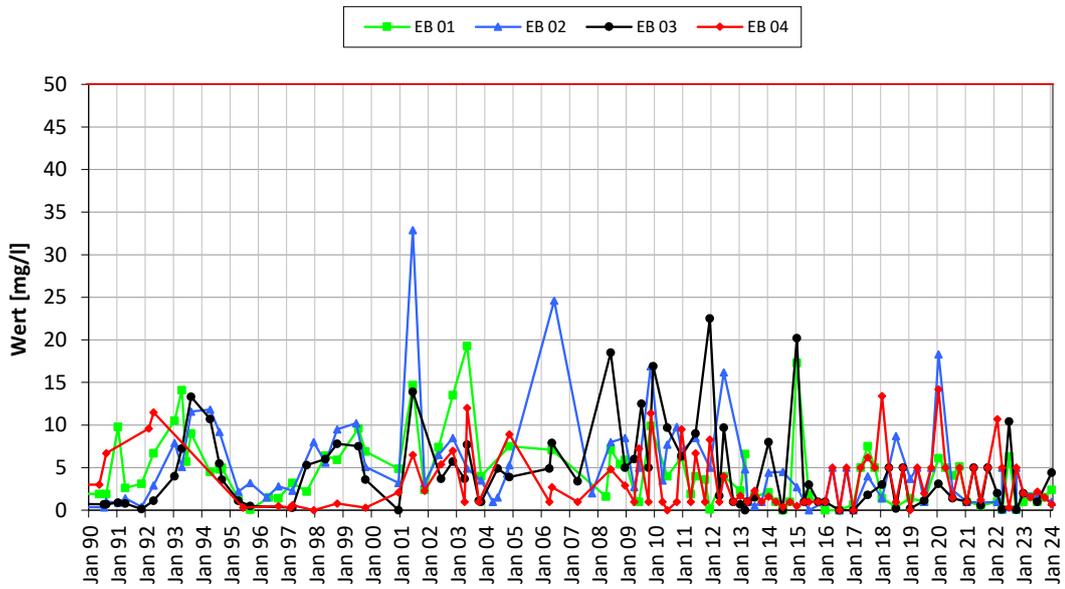


Nitrat-Monitoring

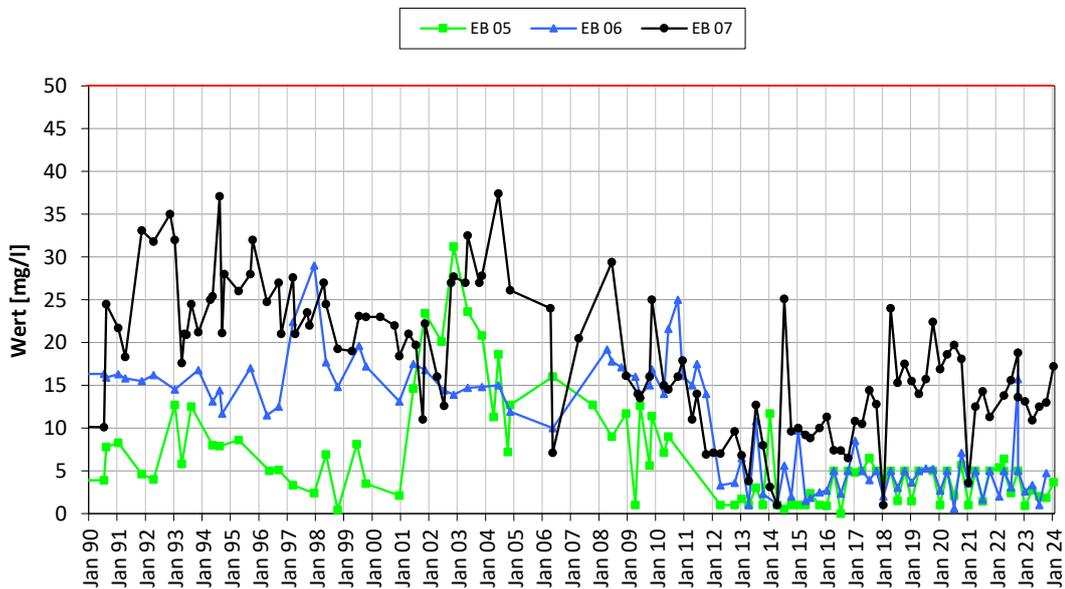


Wassergewinnungsgebiet St. Arnold I

Nitrat Brunnen

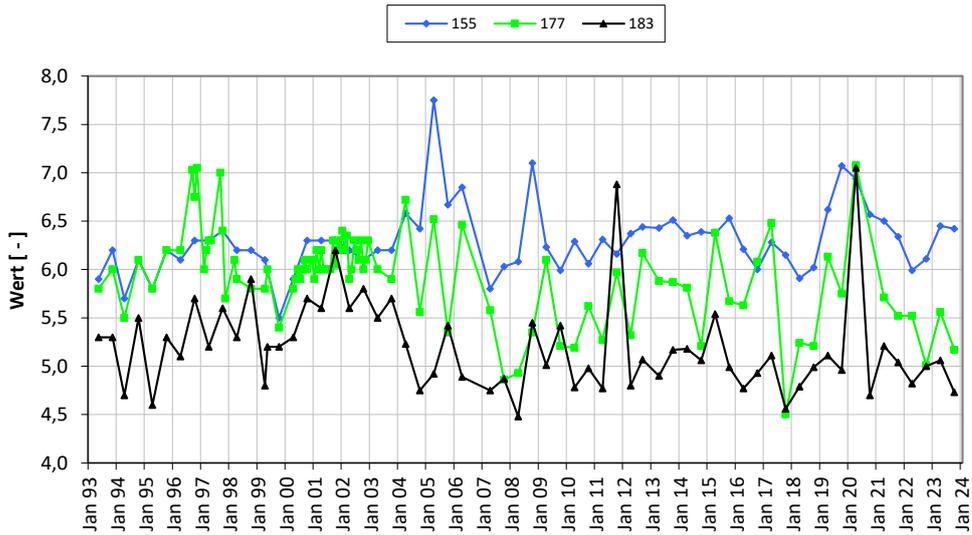


Nitrat Brunnen

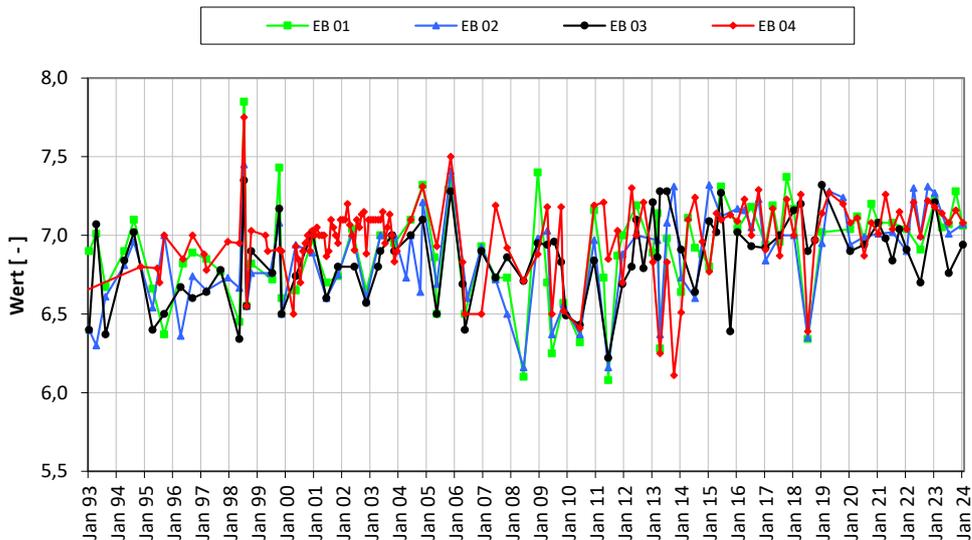


Wassergewinnungsgebiet St. Arnold I

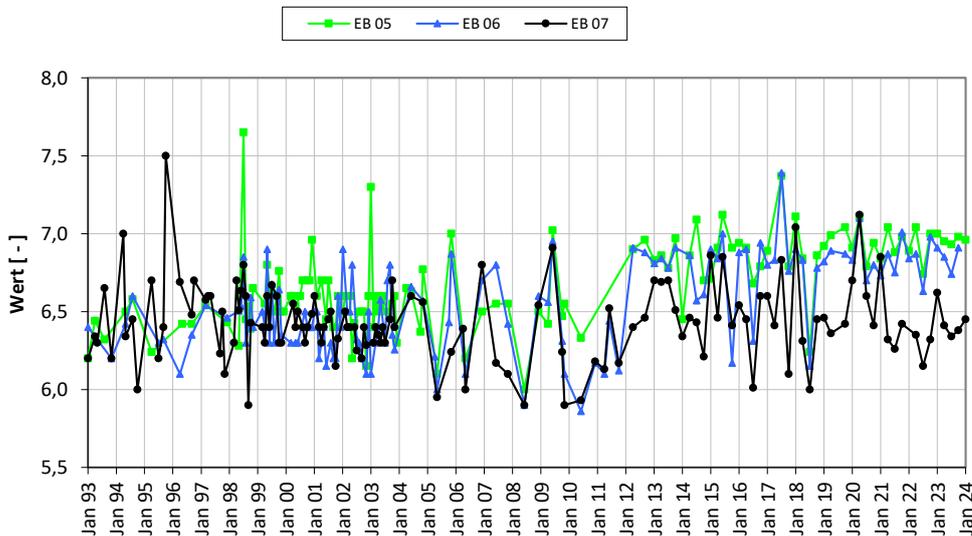
Vorfeldmessstellen pH-Wert



Brunnen pH-Wert

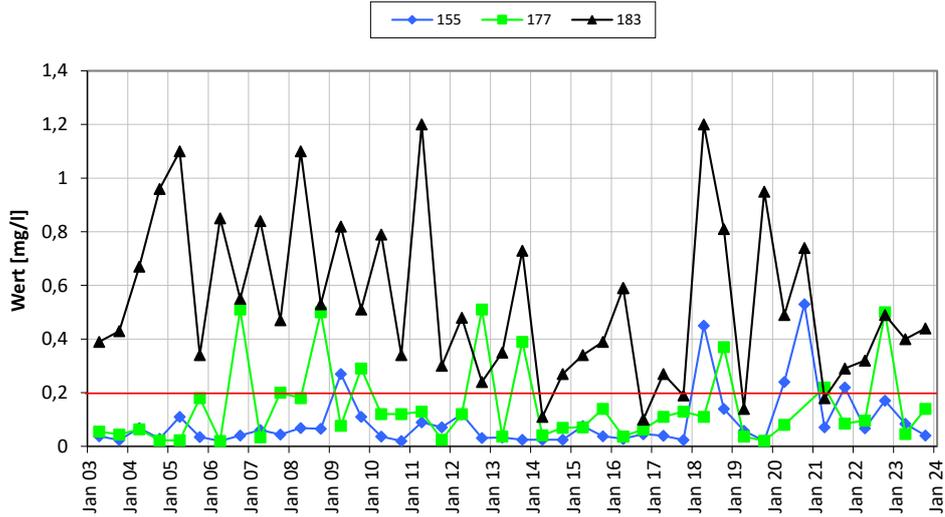


Brunnen pH-Wert

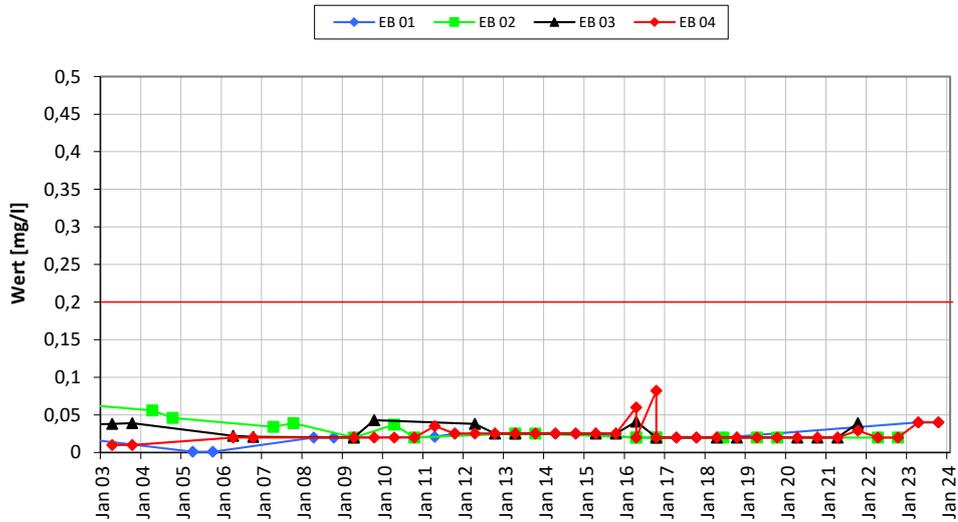


Wassergewinnungsgebiet St. Arnold I

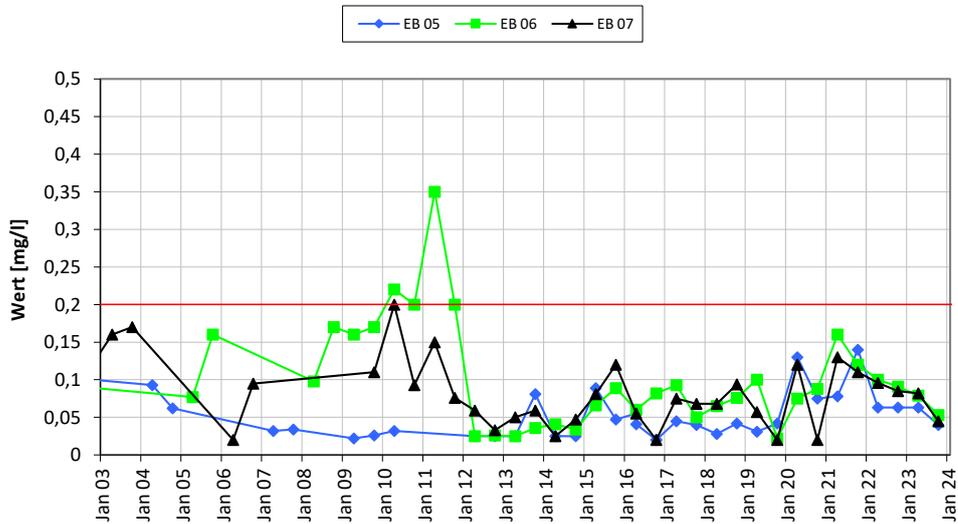
Vorfeldmessstellen Aluminium



Brunnen Aluminium



Brunnen Aluminium

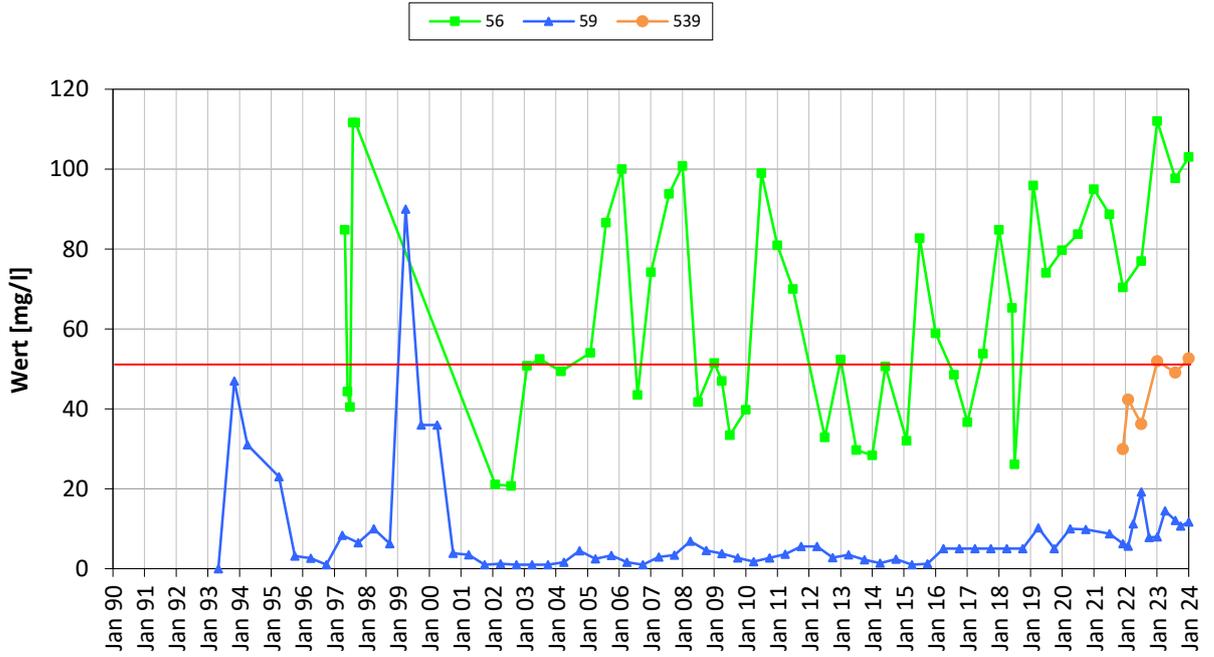


Anlage 2

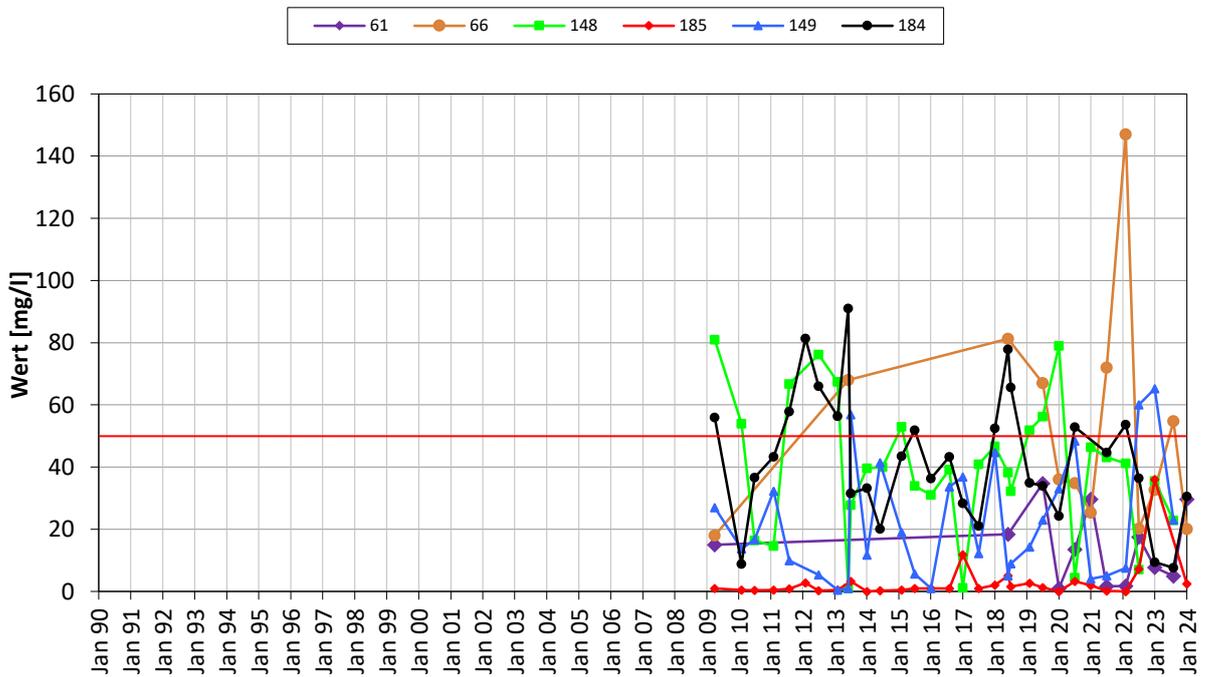
Wassergewinnung St. Arnold II

Wassergewinnungsgebiet St. Arnold II

Nitrat Vorfeldmesstellen

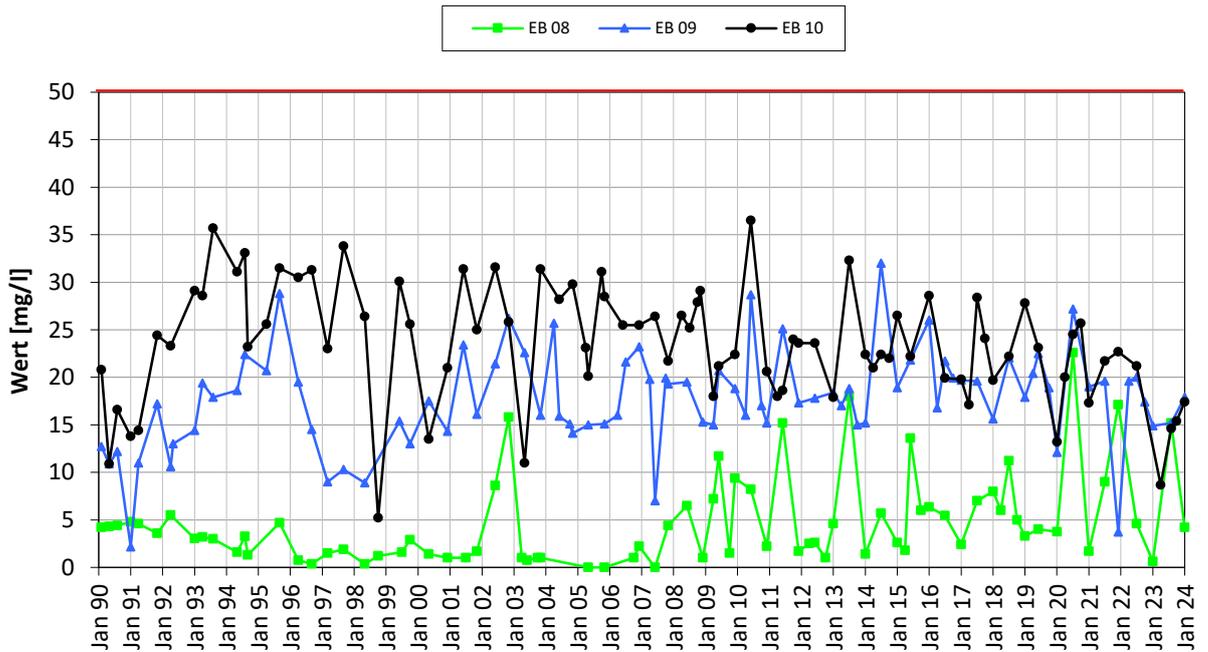


Nitrat-Monitoring

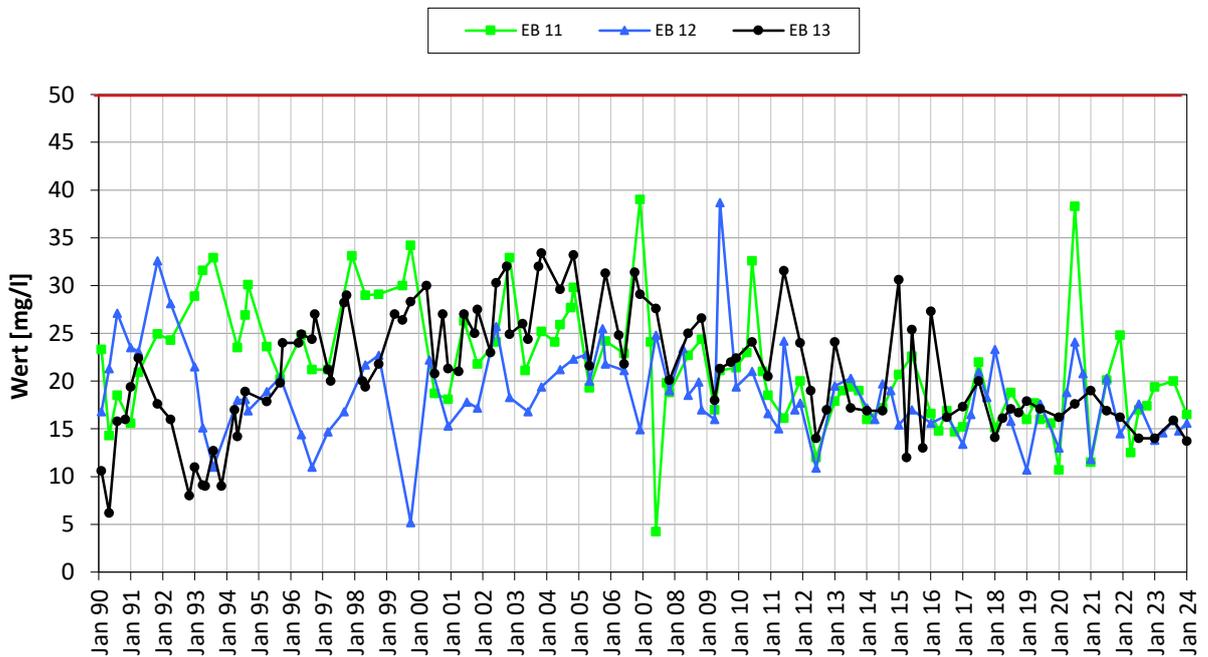


Wassergewinnungsgebiet St. Arnold II

Nitrat Brunnen



Nitrat Brunnen

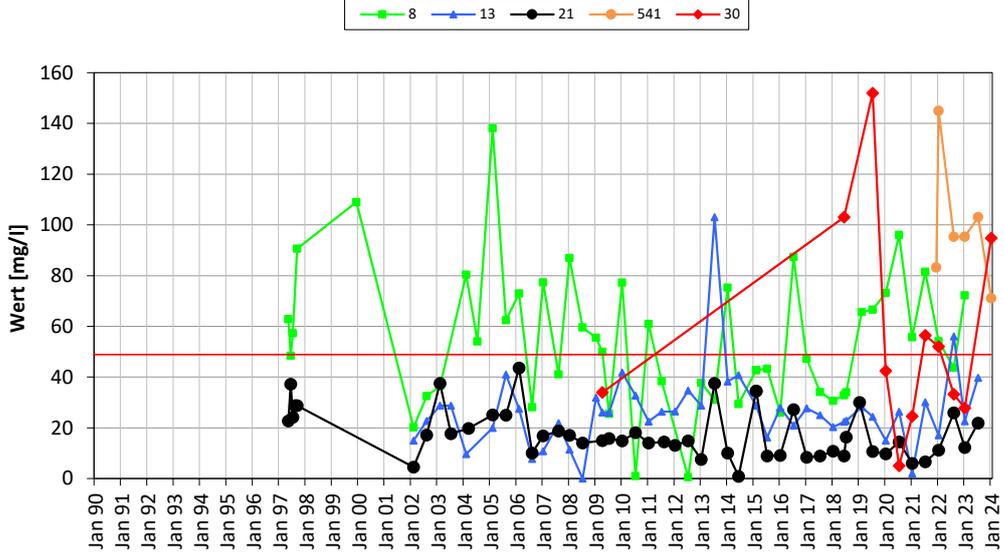


Anlage 3

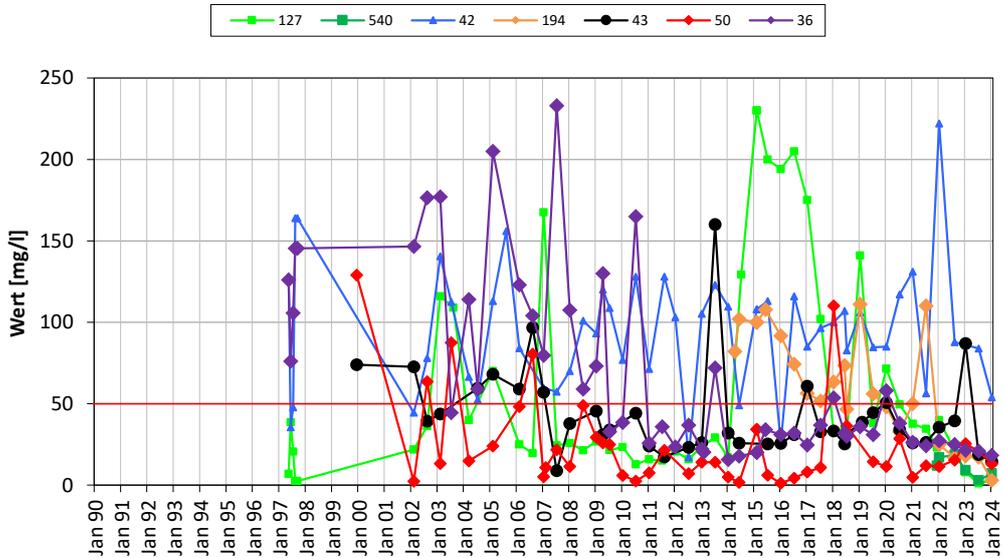
Wassergewinnung Neuenkirchen

Wassergewinnungsgebiet Neuenkirchen

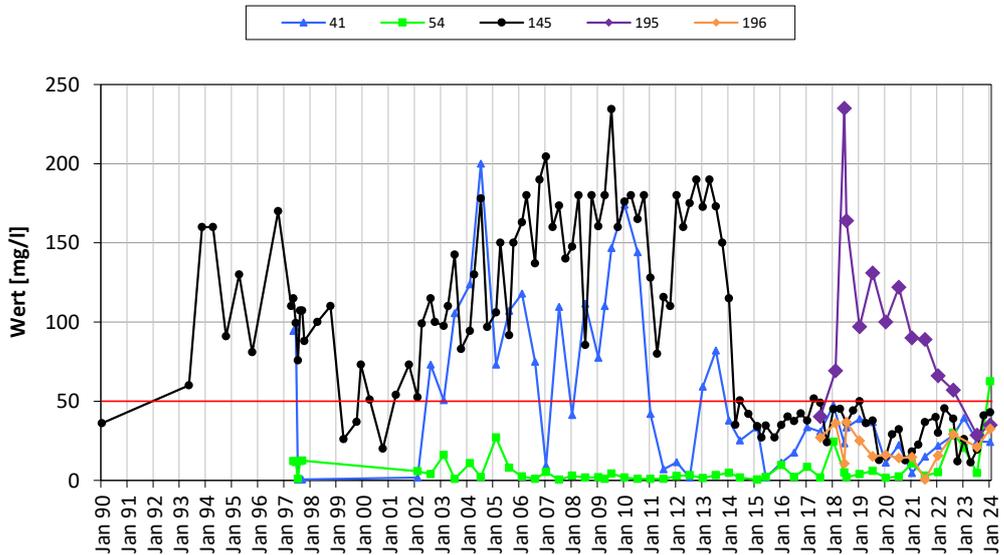
Nitrat-Monitoring



Nitrat-Monitoring

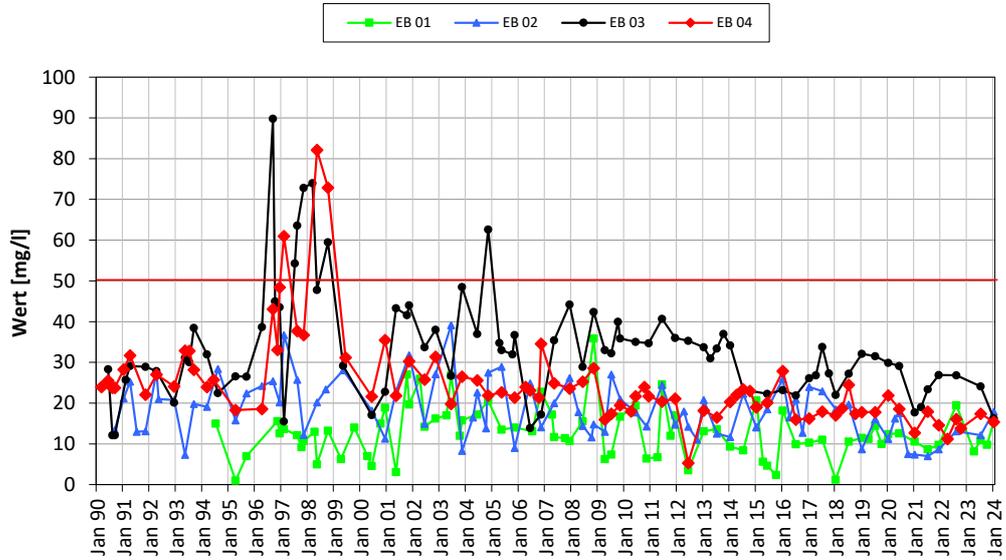


Nitrat-Monitoring

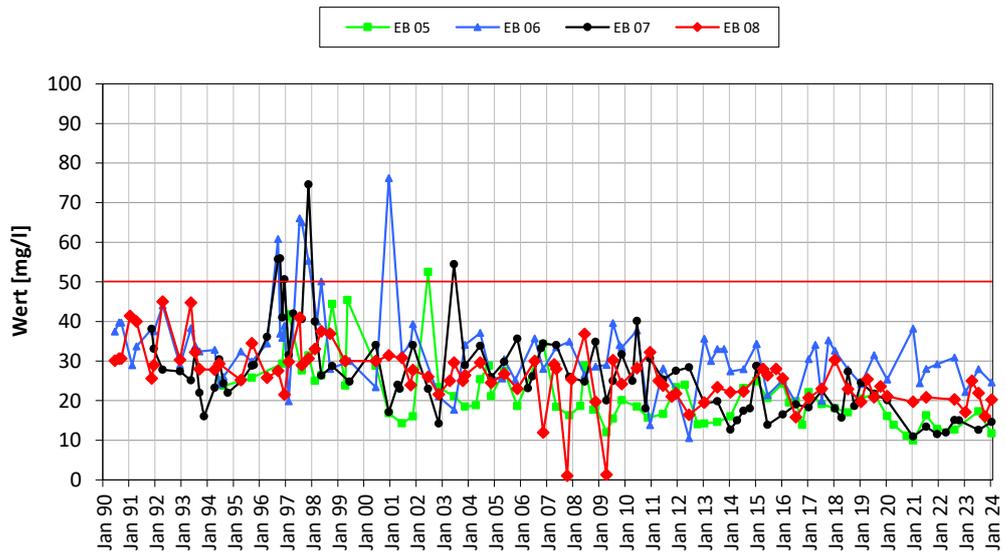


Wassergewinnungsgebiet Neuenkirchen

Nitrat Brunnen



Nitrat Brunnen

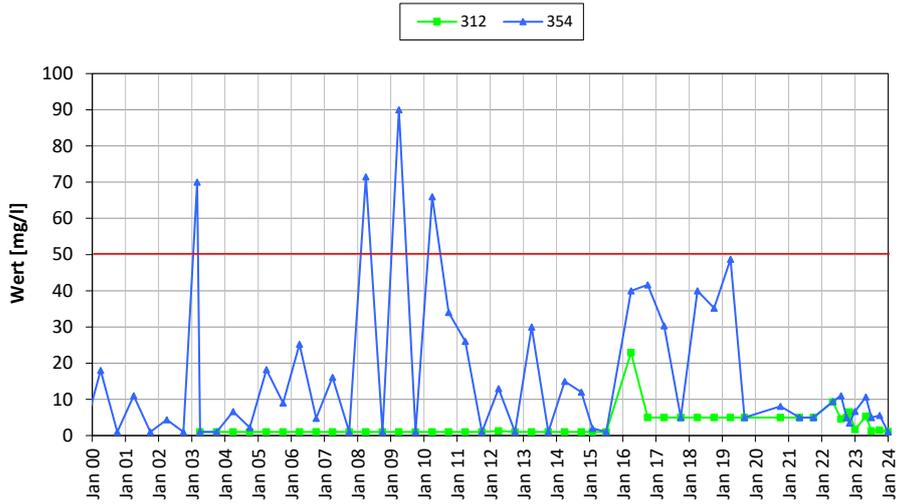


Anlage 4

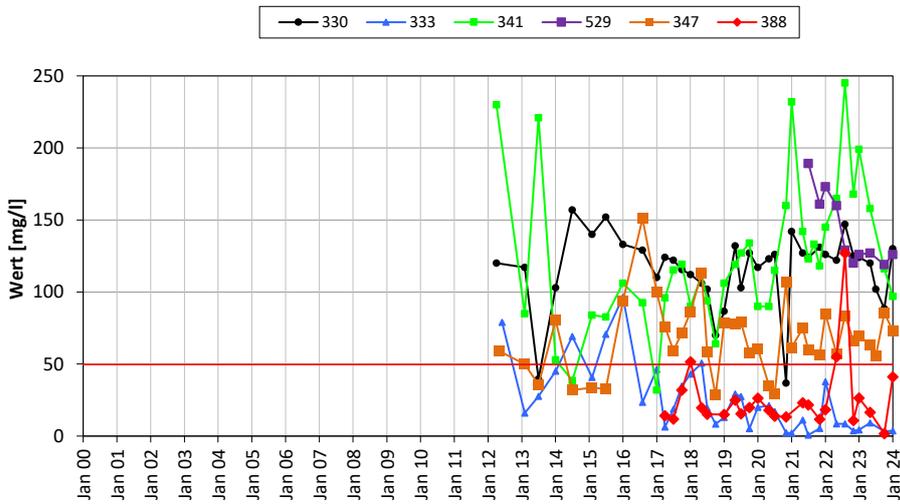
Wassergewinnung Hemelter Bach

Wassergewinnungsgebiet Hemelter Bach

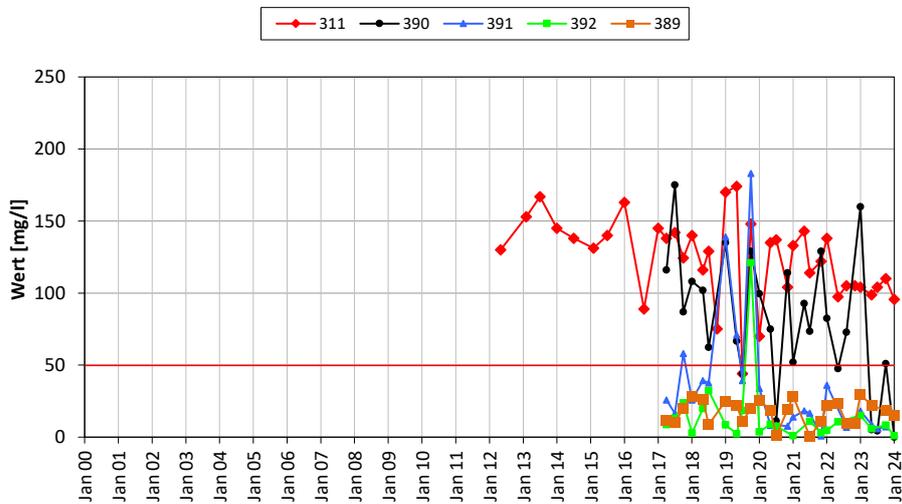
Nitrat Vorfeldmessstellen



Nitrat -Monitoring

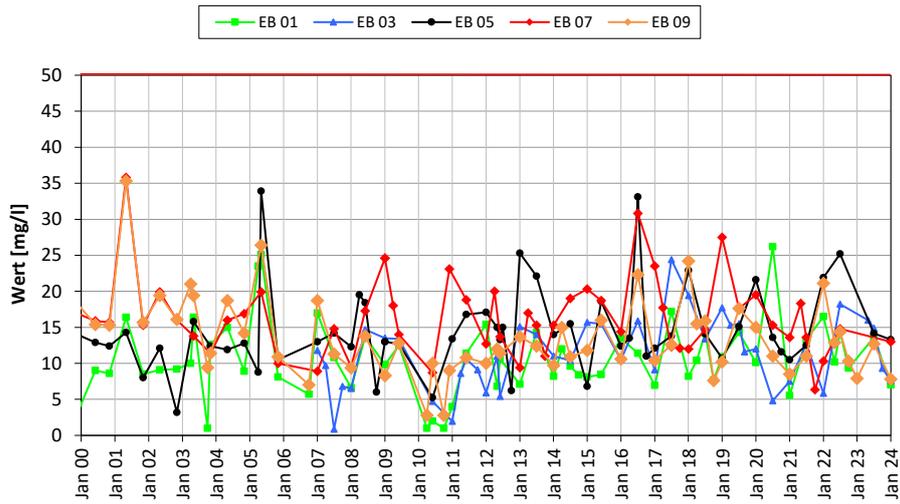


Nitrat -Monitoring

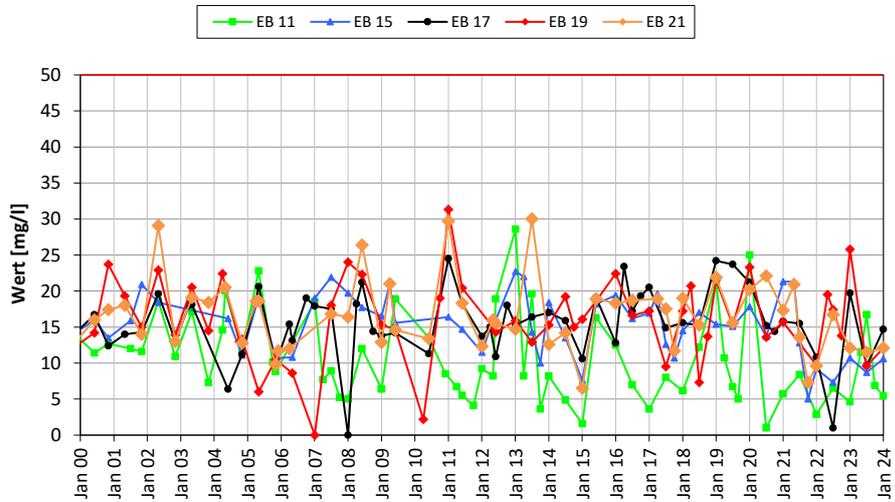


Wassergewinnungsgebiet Hemelter Bach

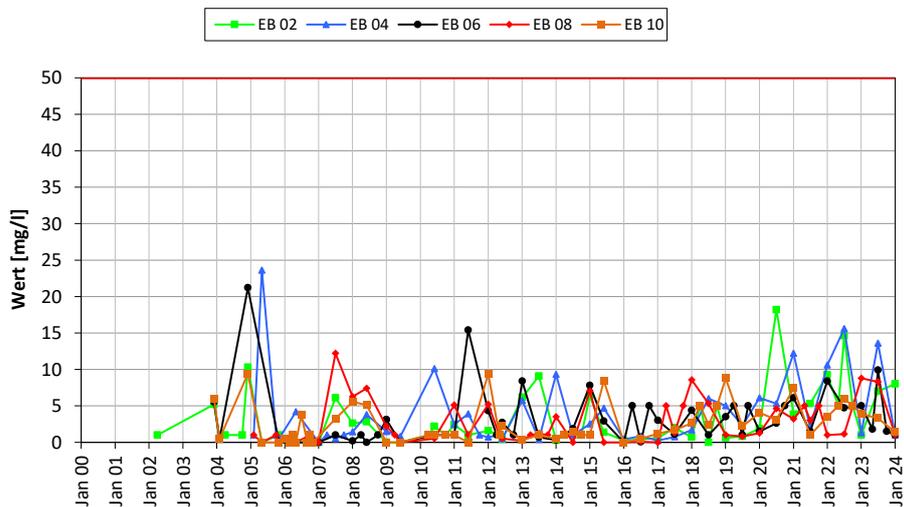
Nitrat Brunnen altes WW-Gelände



Nitrat Brunnen altes WW-Gelände



Nitrat Brunnen neues WW-Gelände

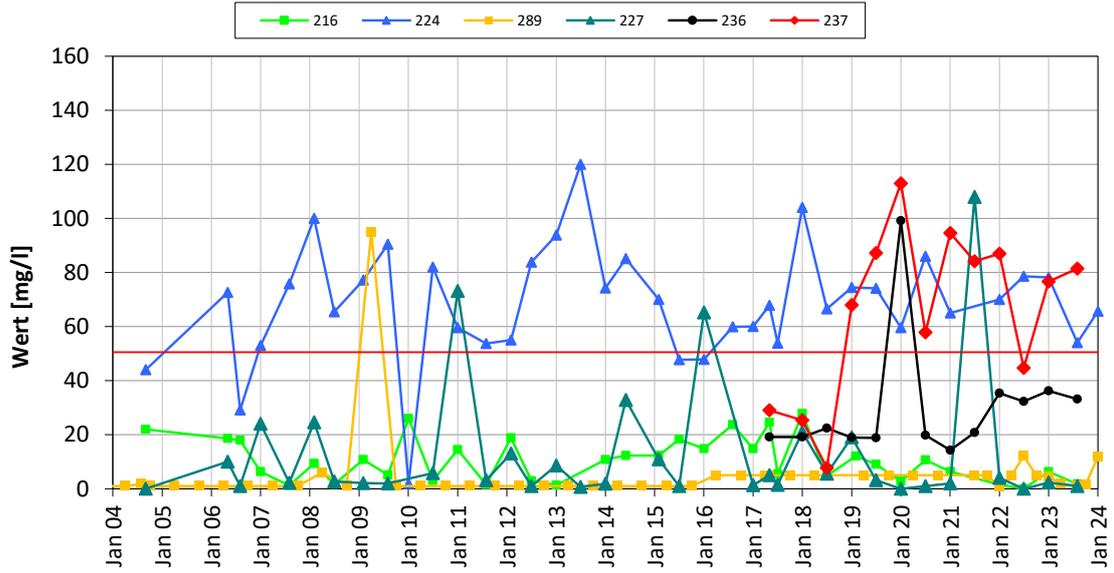


Anlage 5

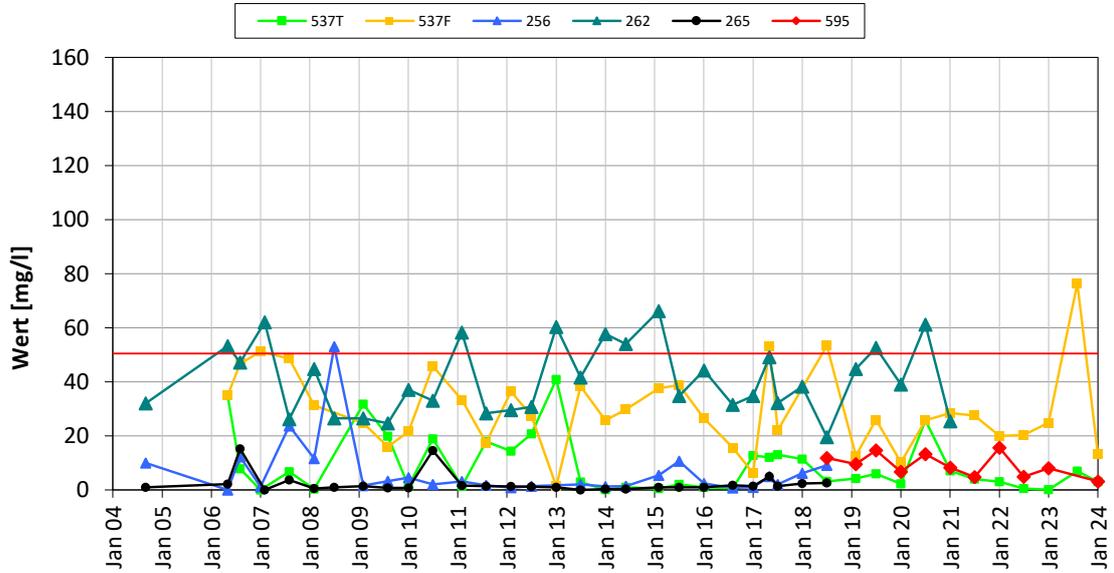
Wassergewinnung Haddorf

Wassergewinnungsgebiet Haddorf

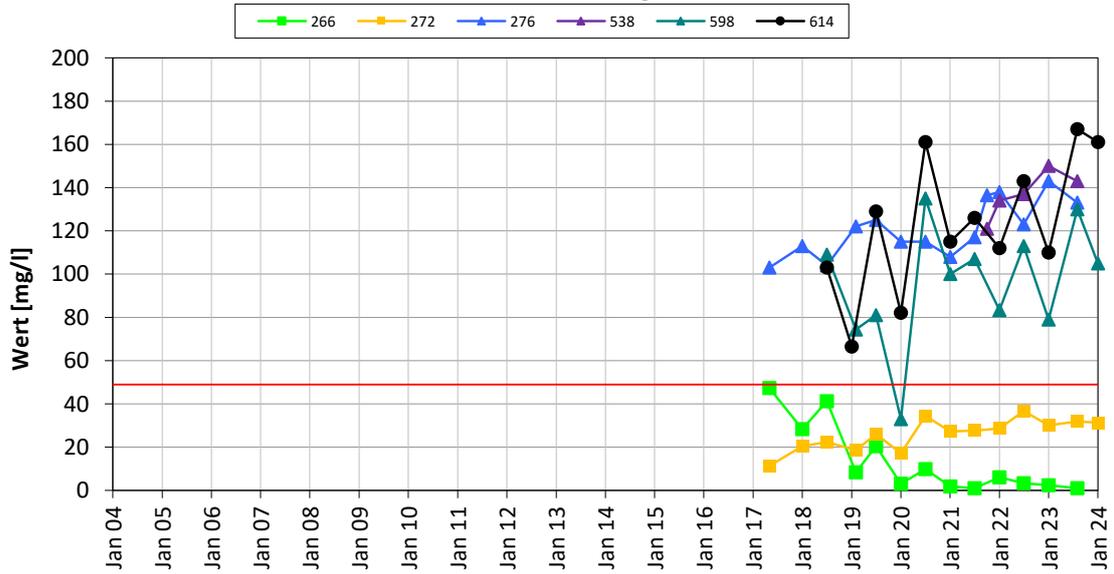
Nitratmonitoring



Nitratmonitoring

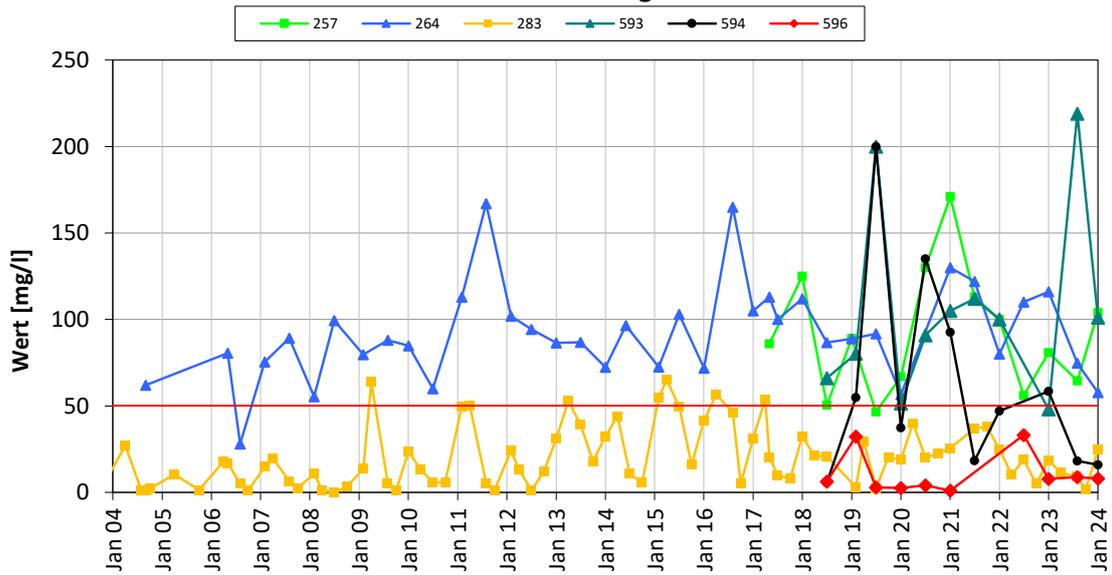


Nitratmonitoring

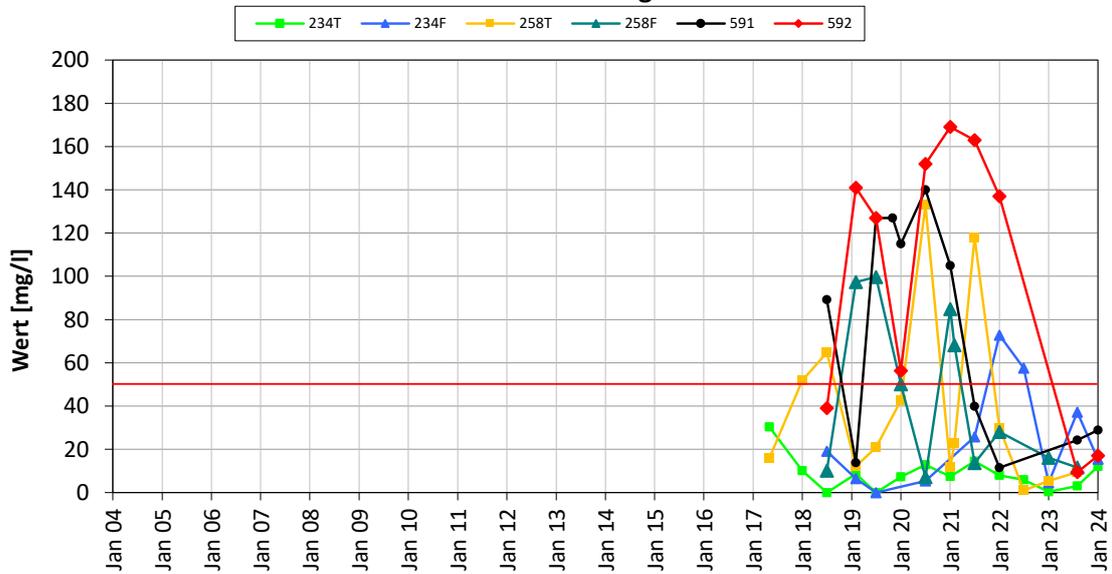


Wassergewinnungsgebiet Haddorf

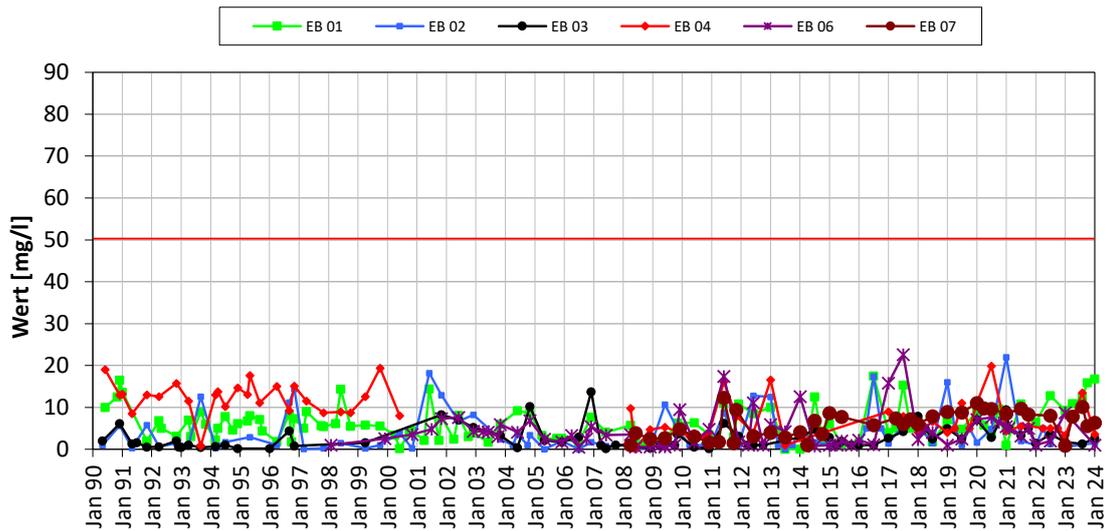
Nitratmonitoring



Nitratmonitoring

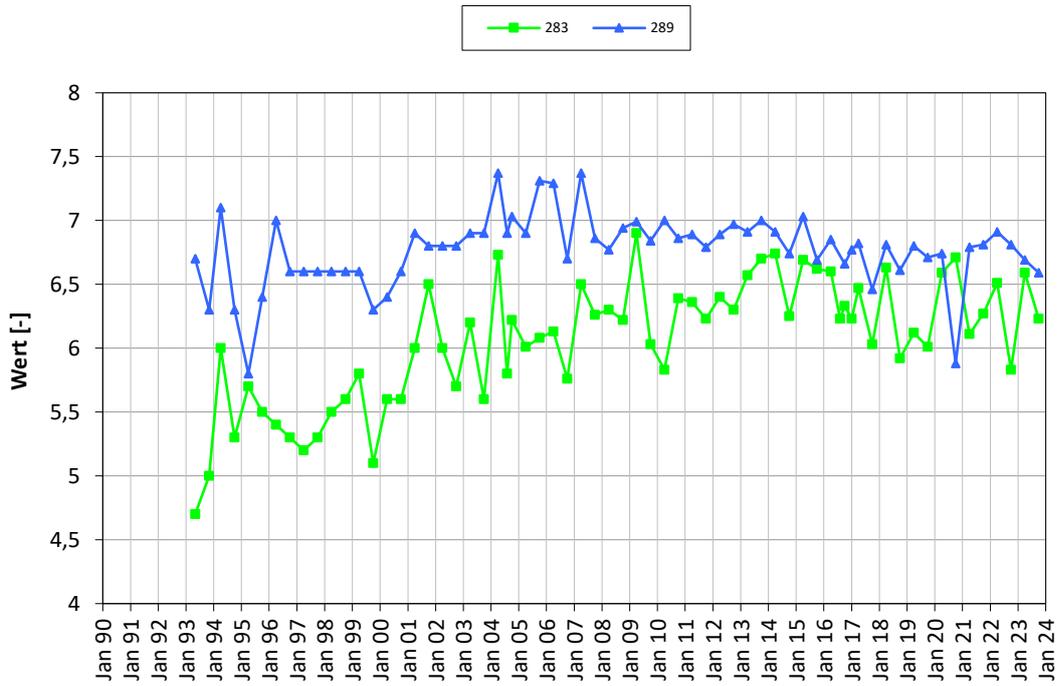


Nitrat Brunnen

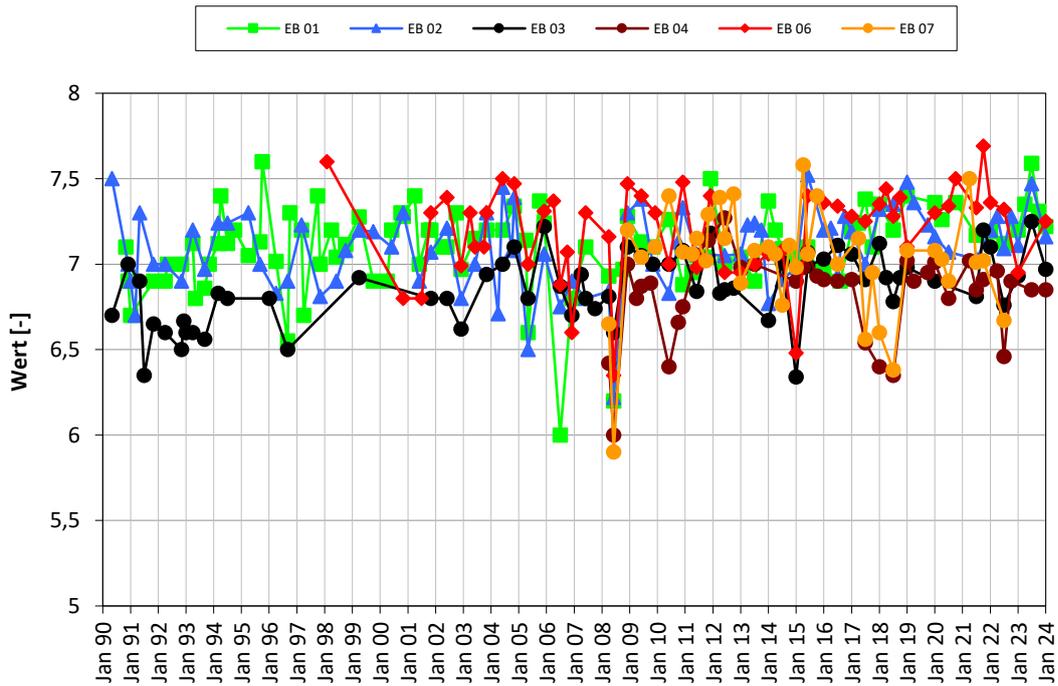


Wassergewinnungsgebiet Haddorf

pH-Wert Vorfeldmesstellen



pH-Wert Brunnen



Blatt 1: WGG Neuenkirchen/St. Arnold –
Hydrochemische Auswertung 2022 –
Ø Nitratkonzentration 2022

Blatt 2: WGG Hemelter Bach –
Hydrochemische Auswertung 2022 –
Ø Nitratkonzentration 2022

Blatt 3: WGG Haddorf –
Hydrochemische Auswertung 2022 –
Ø Nitratkonzentration 2022

Speicherdatum: 02.02.2024 15:40:26

Auftraggeber: Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH

Projekt: Hydrochemische Auswertung 2023

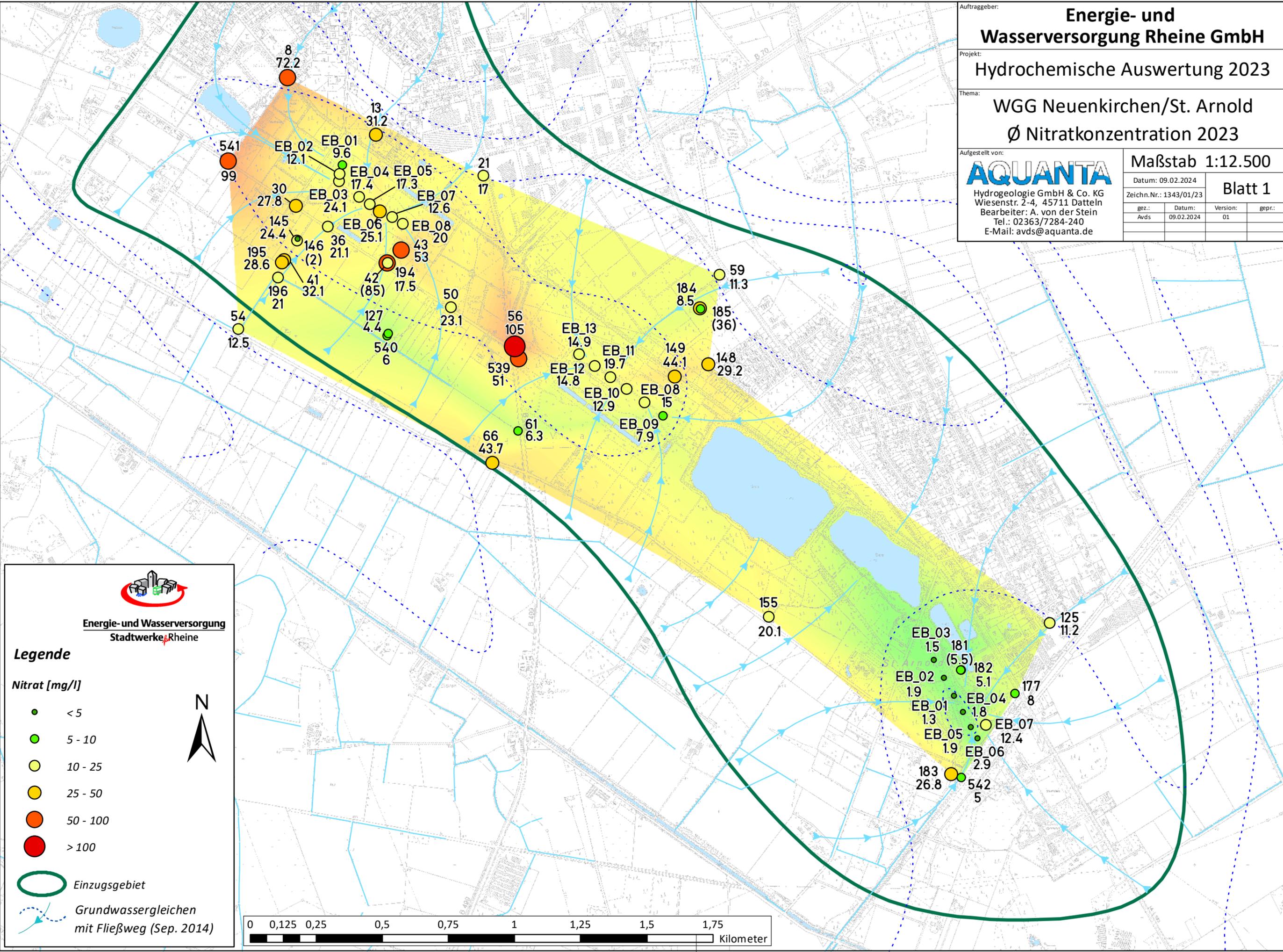
Thema: WGG Neuenkirchen/St. Arnold
Ø Nitratkonzentration 2023

Aufgestellt von: **AQUANTA**
Hydrogeologie GmbH & Co. KG
Wiesenstr. 2-4, 45711 Datteln
Bearbeiter: A. von der Stein
Tel.: 02363/7284-240
E-Mail: avds@aquanta.de

Maßstab 1:12.500

Blatt 1

Datum: 09.02.2024			
Zeichn.Nr.: 1343/01/23			
grz.:	Datum:	Version:	gepr.:
Avds	09.02.2024	01	



Energie- und Wasserversorgung Stadtwerke Rheine

Legende

Nitrat [mg/l]

- < 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- > 100

 Einzugsgebiet

→ Grundwassergleichen mit Fließweg (Sep. 2014)

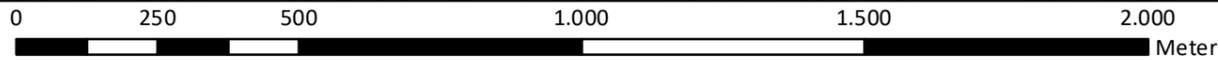
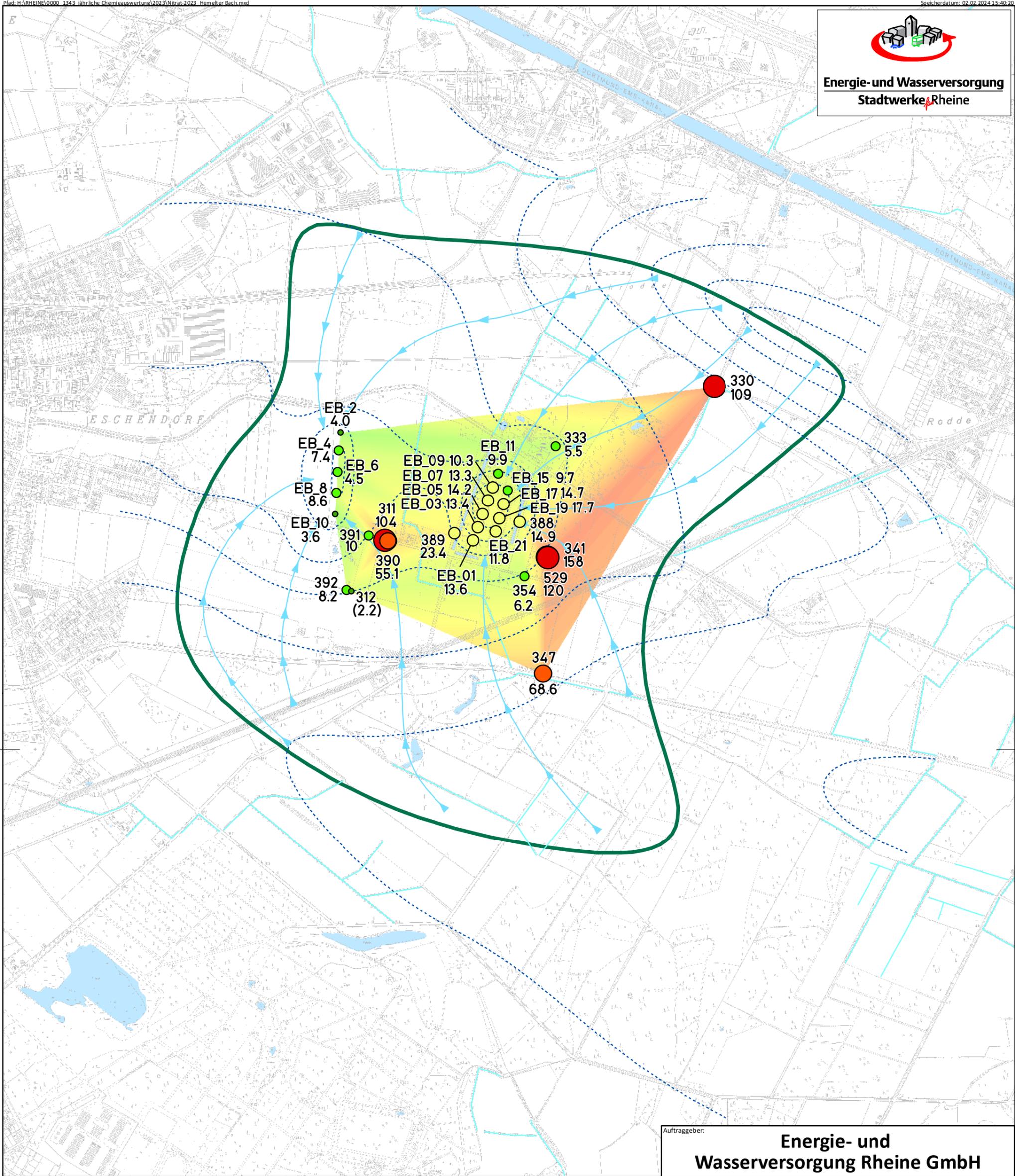
N

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 1,25 1,5 1,75
Kilometer

Proj: H:\RHEINE\000_1343_Jährliche_Chemieauswertung_2023\Nitrat_2023_Neuenkirchen.mxd



**Energie- und Wasserversorgung
Stadtwerke Rheine**



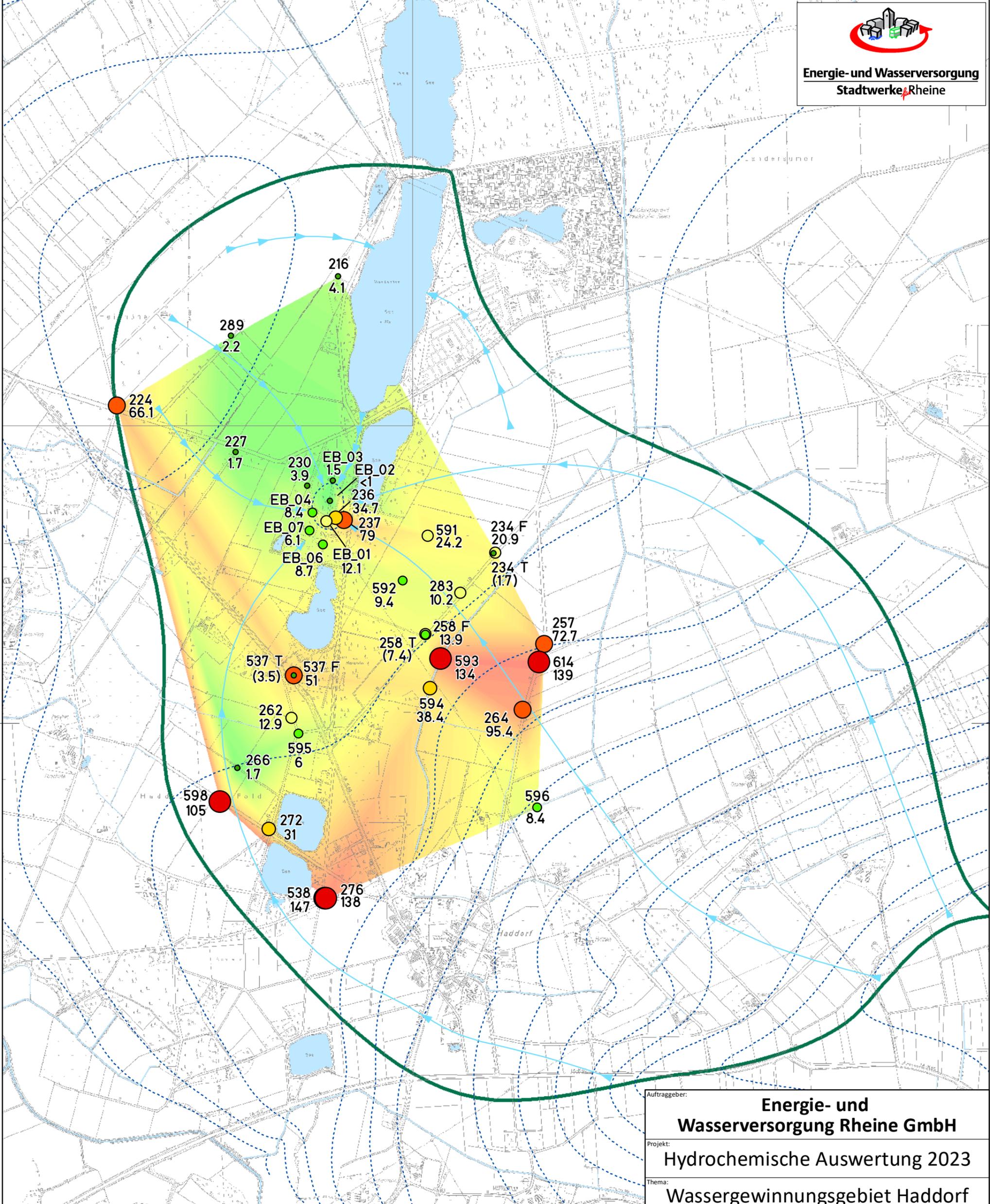
Legende

- | | | |
|----------------------|----------------------|--|
| Nitrat [mg/l] | Nitrat [mg/l] | Einzugsgebiet |
| < 5 | 25 - 50 | Grundwassergleichen mit Fließweg (Aug. 1996) |
| 5 - 10 | 50 - 100 | |
| 10 - 25 | > 100 | |

Auftraggeber:		Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH	
Projekt:		Hydrochemische Auswertung 2023	
Thema:		Wassergewinnung Hemelter Bach Ø Nitratkonzentration 2023	
Aufgestellt von:		Maßstab 1:12.500	
AQUANTA		Blatt 2	
Hydrogeologie GmbH & Co. KG Wiesenstr. 2-4, 45711 Datteln Bearbeiter: A. von der Stein Tel.: 02363/7284-239 E-Mail: avds@aquanta.de		Datum: 09.02.2024 Zeichn.Nr.: 1343/02/23	
gez.: Avds	Datum: 09.02.2024	Version: 01	gepr.:



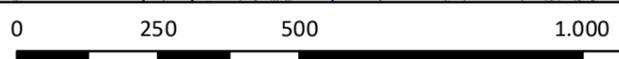
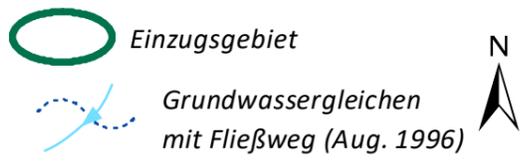
Energie- und Wasserversorgung
Stadtwerke Rheine



Legende

Nitrat [mg/l]	Nitrat [mg/l]
● < 5	● 25 - 50
● 5 - 10	● 50 - 100
● 10 - 25	● > 100

* = Messstelle im Laufe des Jahres 2022 trocken gefallen, deshalb nur eine Nitrat-Analyse



Auftraggeber: Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH

Projekt: Hydrochemische Auswertung 2023

Thema: Wassergewinnungsgebiet Haddorf
Ø Nitratkonzentration 2023

Aufgestellt von: AQUANTA
Hydrogeologie GmbH & Co. KG
Wiesenstr. 2-4, 45711 Datteln
Bearbeiter: A. von der Stein
Tel.: 02363/7284-239
E-Mail: avds@aquanta.de

Maßstab: 1:12.500

Datum: 09.02.2024

Zeichn.Nr.: 1343/03/23

Blatt 3

gez.:	Datum:	Version:	gepr.:
Avds	09.02.2024	01	