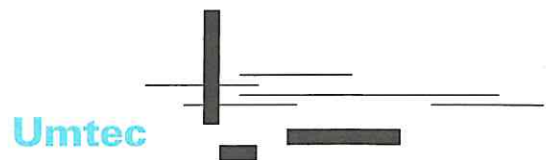


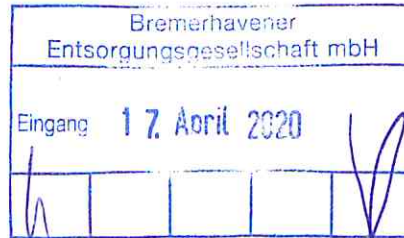
-> Bet

Haferwende 7 **Umtec**
28357 Bremen **Prof. Biener | Sasse | Konertz**
Telefon
0421 20 75 9-0 **Partnerschaft**
Telefax **Beratender Ingenieure**
0421 20 75 9-999 **und Geologen mbB**
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de



Umtec | Haferwende 7 | 28357 Bremen

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH
z.Hd. Herren Bette, Kempken
Zur Hexenbrücke 16
27570 Bremerhaven



Es schreibt Ihnen Frau Rajes
Durchwahl 20 75 9-480
E-Mail rajes@umtec-partner.de
Datum 16. April 2020

Betreff **Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2019**

Sehr geehrter Herr Bette, sehr geehrter Herr Dr. Kempken,

anbei erhalten Sie den o.g. Bericht in dreifacher Ausfertigung. Eine digitale Version im pdf-Format haben wir Ihnen bereits per E-Mail übersandt.

Für Rückfragen stehen wir selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

(i.A. Rajes)

Anlagen
wie erwähnt

Partner
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz
Dipl.-Geol. Christoph Meyer
Dr. Tobias von Mücke

Verantwortliche
Mitarbeiter
Christian Beythen M.Sc.
Dipl.-Ing. Lutz Billion
Dr.-Ing. Friederike Brammer
Dipl.-Ing. Frank Janssen
Dipl.-Ing. Thomas Wemhoff

Weitere Büros in
Aachen, Hamburg
und Osnabrück

Amtsgericht Bremen
PR 206 HB



**Prof. Biener I
Sasse I Konertz**

**Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen mbB**

Deponie Grauer Wall

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2019

erstellt im Auftrag der

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG)

durch

**Umtec
Prof. Biener I Sasse I Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB**

im April 2020

Partner
**Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz
Dipl.-Geol. Christoph Meyer
Dr. Tobias von Mücke**

Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-999
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Standortverhältnisse	1
3	Untersuchungsprogramm	1
4	Untersuchungsergebnisse	2
4.1	Grundwasser	2
4.2	Oberflächenwasser	8
5	Zusammenfassung	9
6	Unterlagen	10

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

Anlagenverzeichnis

Anlage 1

Abbilder

Abbild 1: Lageplan, M 1 : 5.000

Anlage 2

Tabellen

Tabelle 1: Zusammenstellung der hydrochemischen Daten zu den Grundwasser-
messstellen

Tabelle 2: Zusammenstellung der hydrochemischen Daten zur Neuen Aue

Anlage 3

Diagramme Hydrochemie

Diagramm 1: Ganglinien zu den Bleigehalten im Grundwasser

Diagramm 2: Ganglinien zu den Cadmiumgehalten im Grundwasser

Diagramm 3: Ganglinien zu den Chromgehalten im Grundwasser

Diagramm 4: Ganglinien zu den Kupfergehalten im Grundwasser

Diagramm 5: Ganglinien zu den Nickelgehalten im Grundwasser

Diagramm 6: Ganglinien zu den Zinkgehalten im Grundwasser

Diagramm 7: Ganglinien zu den MKW-Gehalten im Grundwasser

Diagramm 8: Ganglinien zu den BTEX-Gehalten im Grundwasser

Diagramm 9: Ganglinien zu den Benzol-Gehalten im Grundwasser

Diagramm 10: Ganglinien zu den LHKW-Gehalten im Grundwasser

Diagramm 11: Ganglinien zu den PAK-Gehalten (ohne Naphthalin) im Grundwasser

Diagramm 12: Ganglinien zu den Naphthalin-Gehalten im Grundwasser

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

1 Veranlassung

Die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) betreibt die seit 1958 in Bremerhaven-Speckenbüttel bestehende Deponie Grauer Wall.

Gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 8. Mai 2012 [5]¹ erfolgen im Bereich und Umfeld des Deponiegeländes regelmäßig hydrochemische Untersuchungen des Grundwassers sowie des Oberflächenwassers der Neuen Aue.

Die Umtec | Prof Biener | Sasse | Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, wurde mit Vertrag vom 28. März 2017 durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) mit der Darstellung, Auswertung und Bewertung der durch die BEG erhobenen hydrochemischen Daten beauftragt.

In dem vorliegenden Jahresbericht sind die durch die BEG übergebenen hydrochemischen Daten aus dem Jahr 2019 unter Berücksichtigung früherer Ergebnisse dargestellt und bewertet.

2 Standortverhältnisse

Angaben zu den allgemeinen Standortverhältnissen sowie den generellen geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen wurden bereits in diversen vorlaufenden Berichten erläutert und werden daher an dieser Stelle nicht erneut aufgeführt. Entsprechende Informationen sind z.B. in [9] sowie [12] dargestellt.

3 Untersuchungsprogramm

Die hydrochemischen Untersuchungen erfolgen an insgesamt 7 Grundwassermessstellen im Bereich und Umfeld des Deponiegeländes (GMS 1 bis GMS 7). Seit 2013 wird zusätzlich das Oberflächenwasser aus der Neuen Aue im Oberstrom (Entnahmepunkt bei GMS 4) und im Unterstrom der Deponie (Entnahmepunkt bei GMS 6) untersucht. Die Probennahmen und Analysen erfolgen im Auftrag der BEG durch das Institut Dr. Nowak. Die durch die BEG erhobenen Daten werden zur weiteren Auswertung übergeben [14].

¹ Die in Klammern gesetzten Ziffern, wie z.B. [5] beziehen sich auf das Unterlagenverzeichnis in Kapitel 6

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

Gemäß den zur Verfügung gestellten Probennahmeprotokollen wurden im Jahr 2019 zu folgenden Zeitpunkten Grundwasserprobennahmen durchgeführt:

- 29. / 30. Januar 2019
- 13. / 14. Juni 2019
- 26. / 27. September und 2. Oktober 2019
- 12. / 13. Dezember 2019

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Grundwasser

Die generellen hydrochemischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet variieren in Abhängigkeit der geologischen Verhältnisse (Wassertypus „Marsch“ bzw. „Geest“) und sind durch einen unterschiedlichen Chemismus des Grundwassers geprägt. In Abhängigkeit der Lage der einzelnen Messstellen treten daher teils stark unterschiedliche Gehalte bestimmter Parameter im Grundwasser auf, wie nachfolgende Übersicht zeigt. Eine ausführliche Darstellung dieses Sachverhaltes ist z.B. in [9] gegeben.

	Marsch	Geest
Leitfähigkeit	++	-
pH-Wert	-	+
Nitrat	+	-
Phosphat	+	-
Eisen	+	-
Calcium	-	+
Natrium	+	-
Sulfat	-	++
Kalium	+	-

Tabelle 1:
Übersicht über die Zusammensetzung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Wassertypen

Die Grundwassermessstellen westlich der Deponie entsprechen i.W. dem Marschtypus (z.B. GMS3), die Messstellen im Osten i.W. dem Geesttypus (z.B. GMS5), vgl. nachfolgende Tabelle. Im Übergangsbereich der geologischen Einheiten weist das Grundwasser eine Mischform beider Wassertypen auf (z.B. GMS2, GMS6).

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

		GMS1	GMS2	GMS3	GMS4	GMS5	GMS6	GMS7
Leitfähigkeit [µS/cm]	Min	712	691	1.359	501	518	588	850
	Max	787	830	1.651	1.378	619	673	1.058
pH-Wert	Min	7,1	6,5	6,4	7,2	7,2	6,8	6,4
	Max	7,3	6,7	6,6	7,3	7,4	7,1	7,0
Stickstoff ges. [mg/L]	Min	0,53	4,98	15,75	0,41	0,37	0,61	1,37
	Max	1,37	10,23	17,75	3,10	1,30	0,83	2,75
Phosphor ges. [mg/L]	Min	0,18	0,43	2,03	0,20	0,18	0,27	0,24
	Max	0,23	0,54	3,10	0,94	0,24	0,31	0,29
Eisen [mg/L]	Min	4,0	5,4	8,2	0,9	4,4	1,5	4,7
	Max	5,3	7,0	9,1	3,3	4,8	3,1	6,5
Calcium [mg/L]	Min	95,0	34,5	57,0	57,0	87,5	17,0	96,5
	Max	621,0	50,5	64,5	90,0	95,0	18,5	113,3
Natrium [mg/L]	Min	24,0	66,5	180,0	28,5	12,3	57,6	56,0
	Max	27,0	85,0	205,0	148,0	16,0	119,8	68,8
Sulfat [mg/L]	Min	126,0	0,8	0,6	44,0	25,0	1,2	108,8
	Max	190,0	62,5	65,0	71,3	103,5	27,4	142,5
Kalium [mg/L]	Min	2,0	6,3	13,5	3,0	1,5	2,9	5,0
	Max	2,6	7,7	15,0	76,5	1,9	4,5	7,0

Tabelle 2: Messwerte der geogen beeinflussten Parameter aus dem Zeitraum 2008 bis 2019

Neben den auf den geologischen Hintergrund bezogenen Parametern werden bei den hydrochemischen Untersuchungen die Schadstoffgehalte im Grundwasser überprüft.

Tabellarische Zusammenstellungen der hydrochemischen Daten zu den Grundwassermessstellen GMS 1 bis GMS 7 (aus den Jahren 2008 bis 2019) sowie zum Oberflächenwasser der Neuen Aue (aus den Jahren 2013 bis 2019) liegen diesem Bericht in Anlage 2 bei. Für die Parameter mit einer im Planfeststellungsbeschluss definierten Auslöseschwelle [5] sind die Ergebnisse jeweils auch in Diagrammform als Ganglinien dargestellt (siehe Anlage 3).

Die hydrochemischen Daten aus dem Jahr 2019 sind für die Parameter mit Auslöseschwellenwert in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

Parameter (Auslöseschwelle)	GMS 1 [µg/L]	GMS 2 [µg/L]	GMS 3 [µg/L]	GMS 4 [µg/L]	GMS 5 [µg/L]	GMS 6 [µg/L]	GMS 7 [µg/L]
Blei (25 µg/L)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Cadmium (5 µg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrom (50 µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Kupfer (50 µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel (50 µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zink (500 µg/L)	20	60	< 10	< 10	10	< 10	10
MKW (200 µg/L)	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
BTEX (20 µg/L)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol (1 µg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW (10 µg/L)	seit 2015 nicht untersucht, vorher ausnahmslos negative Befunde						
PAK (ohne Naphthalin) (0,2 µg/L)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin (2 µg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,005

n.n. = nicht nachgewiesen

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse aus 2019 zu den Parametern mit Auslöseschwelle

Die für das Grundwasser definierten Auslöseschwellenwerte wurden demnach auch 2019 für keinen Parameter überschritten. Wie der Tabelle zu entnehmen ist, liegen die aktuellen Untersuchungsergebnisse im Mittel i.d.R. jeweils unterhalb der eigentlichen Nachweisgrenze für den entsprechenden Parameter.

Positive Befunde liegen 2019 erneut für den Parameter Zink in einzelnen Messstellen vor (GMS 1, GMS 2, GMS 5 und GMS 7). Ausschließlich in GMS 1 wurde Zink im Zeitraum 2008 bis 2019 bei sämtlichen Messungen nachgewiesen. Die Gehalte liegen allerdings i.d.R. auf einem sehr geringen Niveau unterhalb des entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA² für Grundwasser von 60 µg/L. Die deutlich höhere Auslöseschwelle von 500 µg/L für Zink wurde und wird weiterhin nicht annähernd erreicht.

Die genaue Ursache für die wiederholt in den Messstellen im Untersuchungsgebiet im Zustrom der Deponie auftretenden geringfügigen Zinkgehalte ist nicht bekannt. Es wird von einer deponieunabhängigen Hintergrundbelastung ausgegangen.

² Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), aktualisierte und überarbeitete Fassung, Januar 2017.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

In GMS 7 wurde daneben erneut auch ein geringfügiger Naphthalin-Gehalt ermittelt. Sehr geringe Naphthalinkonzentrationen wurden hier in den Jahren 2011 bis 2019 mit max. 0,08 µg/L (2015) festgestellt. Der aktuelle Wert liegt mit 0,005 µg/L deutlich darunter.

Sämtliche Naphthalinbefunde unterschreiten die Auslöseschwelle deutlich und liegen auch unterhalb des entsprechenden LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwertes für Grundwasser von 2 µg/L. Die in GMS 7 auftretenden Gehalte an Naphthalin sind demnach als unkritisch zu bewerten. Eine nachteilige Beeinflussung des Grundwasserkörpers ist nicht gegeben, ein Handlungsbedarf nicht abzuleiten.

Geringfügige Befunde für weitere Parameter ohne definierte Auslöseschwelle kommen daneben in einzelnen Messstellen vor (Arsen, AOX, Lithium, Bor).

Arsen tritt, wie bei sämtlichen vorherigen Untersuchungen, weiterhin in GMS 4 mit aktuell 5,0 µg/L auf (Arsen wurden hier zwischen 2008 und 2019 mit Gehalten zwischen 2,5 µg/L und 5,0 µg/L bestimmt). Der LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert für Arsen von 3,2 µg/L wird leicht überschritten. Vergleichbare Konzentrationen an Arsen kamen zwischen 2008 und 2018 auch jeweils in GMS 6 vor. Aktuell wurde hier kein Arsen nachgewiesen, siehe nachfolgendes Diagramm 1. Beide Messstellen liegen im Anstrom der Deponie [11], so dass nicht von einer deponiebürtigen Beeinflussung auszugehen ist.

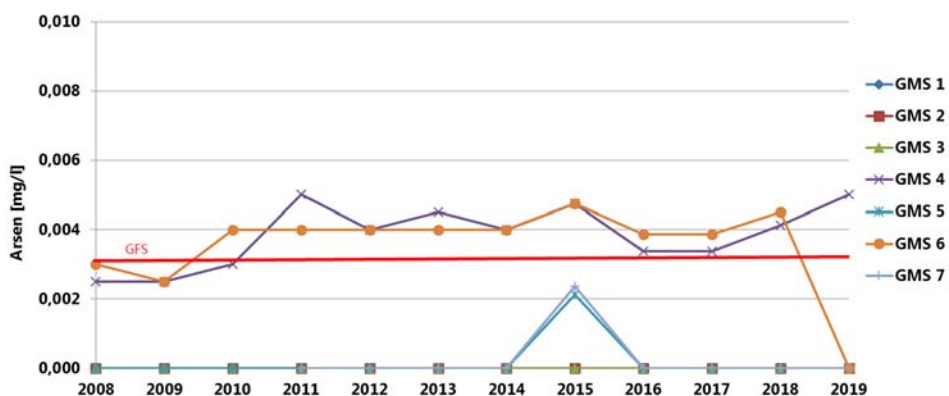


Diagramm 1:

Arsengehalte im Grundwasser im Umfeld der Deponie Grauer Wall (rote Linie = LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert für Arsen von 3,2 µg/L)

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

Für den Parameter AOX liegen in sämtlichen Messstellen positive Befunde zwischen aktuell 17 µg/L und 124 µg/L vor. In den meisten Messstellen sind die AOX-Gehalte gegenüber den letzten Jahren etwas angestiegen, siehe nachfolgendes Diagramm 2.

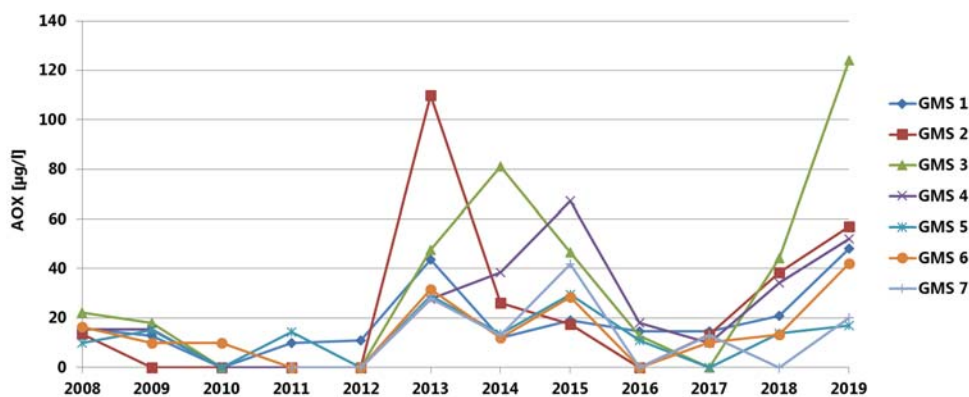


Diagramm 2:
AOX-Gehalte im Grundwasser im Umfeld der Deponie Grauer Wall

Die Ursache für die im Grundwasser auftretenden Gehalte an AOX (Summenparameter für adsorbierbare organische Halogene) ist nicht genau bekannt. Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) können aufgrund der bei sämtlichen Untersuchungen zwischen 2008 und 2014 ermittelten negativen Befunde als ursächliche Komponente ausgeschlossen werden.

Aufgrund des Auftretens der AOX-Gehalte in sämtlichen Messstellen wird ein Zusammenhang mit der Deponie ausgeschlossen. Neben einer anthropogenen Beeinflussung ist vielmehr anzunehmen, dass die i.d.R. in geringer Größenordnung im Grundwasser auftretenden AOX-Gehalte i.W. auf eine geogene Quelle zurückgehen (z.B. natürliche Organohalogenverbindungen in Törfböden).

Die im Grundwasser in GMS 1 und GMS 4 bei der Mehrzahl der bisherigen Untersuchungen auftretenden sehr geringen Lithiumgehalte wurden auch aktuell wieder auf einem mit den Vorjahren vergleichbaren Niveau nachgewiesen (jeweils 10 µg/L).

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

In den übrigen Messstellen trat Lithium daneben vereinzelt bei früheren Untersuchungskampagnen im einstelligen µg/L-Bereich auch in GMS 3, GMS 5, GMS 6 und GMS 7 auf (also in sämtlichen untersuchten Messstellen außer GMS 2). Lithium ist kein Schadstoff und kommt in geringen Konzentrationen auch natürlicherweise im Grund- und Trinkwasser vor. Grenzwerte für Lithium existieren daher weder für Sicker-, Grund- oder Trinkwasser.

Auch Bor wurde erneut in sämtlichen untersuchten Messstellen festgestellt. Die aktuellen Gehalte wurden mit 20 µg/L bis 440 µg/L bestimmt. Wie auch in den Vorjahren liegen mit Ausnahme von GMS 1 die Borgehalte im Grundwasser jeweils auf einem etwa gleichbleibenden geringen Niveau deutlich unterhalb des entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwertes von 180 µg/L. In der im Geestbereich gelegenen GMS 1 war hingegen ab 2013 ein Anstieg der Borgehalte zu beobachten, wobei in den letzten Jahren keine weitere Erhöhung festzustellen war. Die Borgehalte stagnieren seither auf einem Niveau um 450 µg/L (siehe nachfolgendes Diagramm 3).

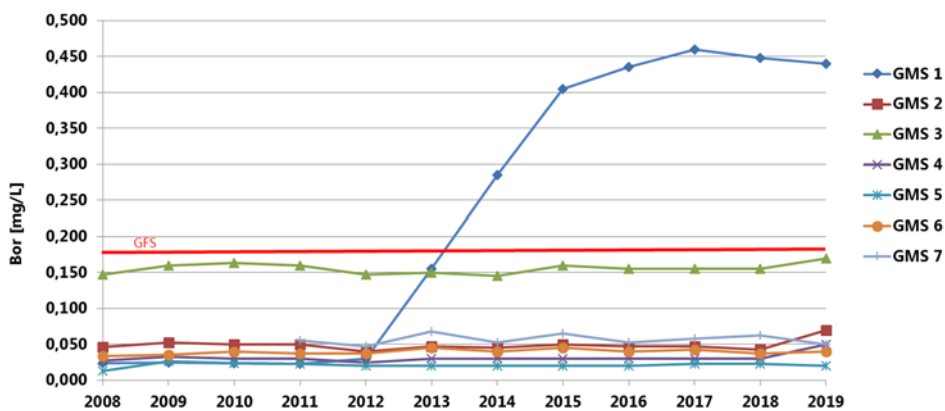


Diagramm 3: Borgehalte im Grundwasser im Umfeld der Deponie Grauer Wall (rote Linie = LAW-Geringfügigkeitsschwellenwert für Bor von 180 µg/L)

Ein Einfluss aus der Deponie ist aufgrund der Lage der Messstelle GMS 1 östlich der Neuen Aue und demnach im Anstrom der Deponie als sehr unwahrscheinlich zu bewerten. Ein Handlungsbedarf besteht für die BEG daher nicht.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die im Rahmen des hydrochemischen Monitorings festgestellten, insgesamt geringen Befunde mehr oder weniger sporadisch in nahezu sämtlichen untersuchten Grundwassermessstellen unabhängig von deren Lage zur Deponie auftreten und als Hintergrundbelastungen zu bewerten sind. Hinweise auf eine deponiebürtige Beeinflussung des Grundwassers liegen demnach nicht vor.

Die aktuellen Untersuchungsergebnisse belegen damit deutlich, dass ein Einfluss der Deponie auf das Grundwasser nicht zu erkennen ist. Die im Deponieaufstandsbereich vorhandene durchgängige Abdeckung des Aquifers mit bindigen Kleisedimenten sowie die vorhandene Sickerwasserfassung der Deponie unterbinden somit eine mögliche Kontaminationsverschleppung von Schadstoffen aus dem Deponiekörper in das Umfeld wirksam.

4.2 Oberflächenwasser

Neben den Ergebnissen zum Grundwasser wird regelmäßig auch das Oberflächenwasser in der Neuen Aue untersucht (Entnahmepunkt bei GMS 4 im Oberstrom der Deponie, Entnahmepunkt bei GMS 6 im Unterstrom der Deponie). Die entsprechenden Ergebnisse sind der Tabelle 4 in Anlage 2 zu entnehmen.

2019 wurden, wie auch in den Vorjahren, in der Neuen Aue geringe Gehalte der Schwermetalle Kupfer und Zink sowie AOX festgestellt, die im Ober- und Unterstrom jeweils in gleichen oder sehr ähnlichen Konzentrationen auftreten. Signifikante Unterschiede zwischen Ober- und Unterstrom der Deponie sind auch für die weiteren im Oberflächenwasser bestimmten Parameter (wie Eisen, Nitrat sowie weitere Stickstoffverbindungen, Chlorid, Sulfat und Phosphat sowie den DOC-Gehalt) i.d.R. nicht vorhanden.

Eine negative Beeinträchtigung des Oberflächenwassers durch den Deponiebetrieb ist nicht erkennbar.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

5 Zusammenfassung

Die Umtec | Prof Biener | Sasse | Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, wurde mit Vertrag vom 28. März 2017 durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) mit der Darstellung, Auswertung und Bewertung von durch die BEG erhobenen hydrochemischen Daten aus dem Bereich und Umfeld der Deponie Grauer Wall in Bremerhaven beauftragt.

Die übergebenen Daten zeigen, dass die gemäß Planfeststellungsbeschluss [5] für das Grundwasser definierten Auslöseschwellenwerte auch 2019 in keinem Fall überschritten wurden.

Die im Grundwasseranstrom der Deponie vorhandene Messstelle GMS 1 weist weiterhin einen etwas höheren Borgehalt von aktuell rund 440 µg/L auf. Die Gehalte stagnieren in den letzten Jahren auf diesem Niveau.

Die daneben sporadisch im Grundwasser sowie im Oberflächenwasser der Neuen Aue vorgefundenen i.d.R. geringfügigen Schadstoffgehalte (Arsen, Lithium, AOX, Bor, Schwermetalle) treten unabhängig zur Lage der Messstellen in Bezug zum An- bzw. Abstrom der Deponie bzw. den Grundwasserfließverhältnissen auf.

Eine Beeinträchtigung des Grund- und Oberflächenwassers durch die Deponie Grauer Wall wird nicht festgestellt. Sämtliche Befunde sind nicht als deponiebürtiger Austrag sondern als Hintergrundbelastung zu werten. Ein Handlungsbedarf über das gemäß Planfeststellungsbeschluss [5] durchzuführende hydrochemische Monitoring hinaus wird nicht abgeleitet.

Bremen, 7. April 2020

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

6 Unterlagen

- [1] Deponie Grauer Wall, Ergebnisbericht zum Untersuchungsprogramm GW-Strömungsverhältnisse (Schritte 1 bis 5 des Untersuchungsprogramms); erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsbetriebe GmbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener, Sasse und Partner GbR, April 2006.
- [2] Deponie Grauer Wall, Ergebnisbericht zum Untersuchungsprogramm GW-Strömungsverhältnisse (Schritte 6 bis 9 des Untersuchungsprogramms) sowie zu weiteren Untersuchungen; erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener, Sasse und Partner GbR, Mai 2007.
- [3] Deponie Grauer Wall, Erläuterungsbericht zum Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach §31 Abs. 2 KrW-/AbfG; erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, März 2010.
- [4] Deponie Grauer Wall, Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie; erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, September 2011.
- [5] Planfeststellungsbeschluss für wesentliche Änderungen der Deponie „Grauer Wall“ in Bremerhaven-Speckenbüttel, Freie Hansestadt Bremen, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Mai 2012.
- [6] Urteil des Oberverwaltungsgerichts der Freien Hansestadt Bremen, OVG: 1 D 142/12 vom 6. Mai 2014 (Abweisung Klage gegen Planfeststellungsbeschluss).
- [7] Hydrogeologische Erkundung am Ostrand der Altablagerung „Ostflanke, Deponie Grauer Wall“ in Bremerhaven; erstellt im Auftrag des Magistrat der Seestadt Bremerhaven durch Dr. Pirwitz Umweltberatung, Mai 2014.
- [8] Deponie Grauer Wall, Ergebnisbericht zu vierteljährlichen Wasserstandsmessungen (April 2012 bis Januar 2014); erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, April 2014.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2019

- [9] Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrogeologische und hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht (April 2014 bis Februar 2015); erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, Juli 2015.
- [10] Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrogeologische und hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht (Februar 2015 bis Februar 2016); erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, März 2016.
- [11] Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrogeologische und hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2016; erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, Januar 2017.
- [12] Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2017; erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, April 2018.
- [13] Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2018; erstellt im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) durch Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, Februar 2019.
- [14] Hydrochemische Daten sowie Probenahmeprotokolle aus dem Jahr 2019 zu den Grundwassermessstellen GMS 1 bis GMS 7 sowie der Neuen Aue, Mitteilung gemäß Antragsunterlagen; übergeben durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) am 17. März 2020.

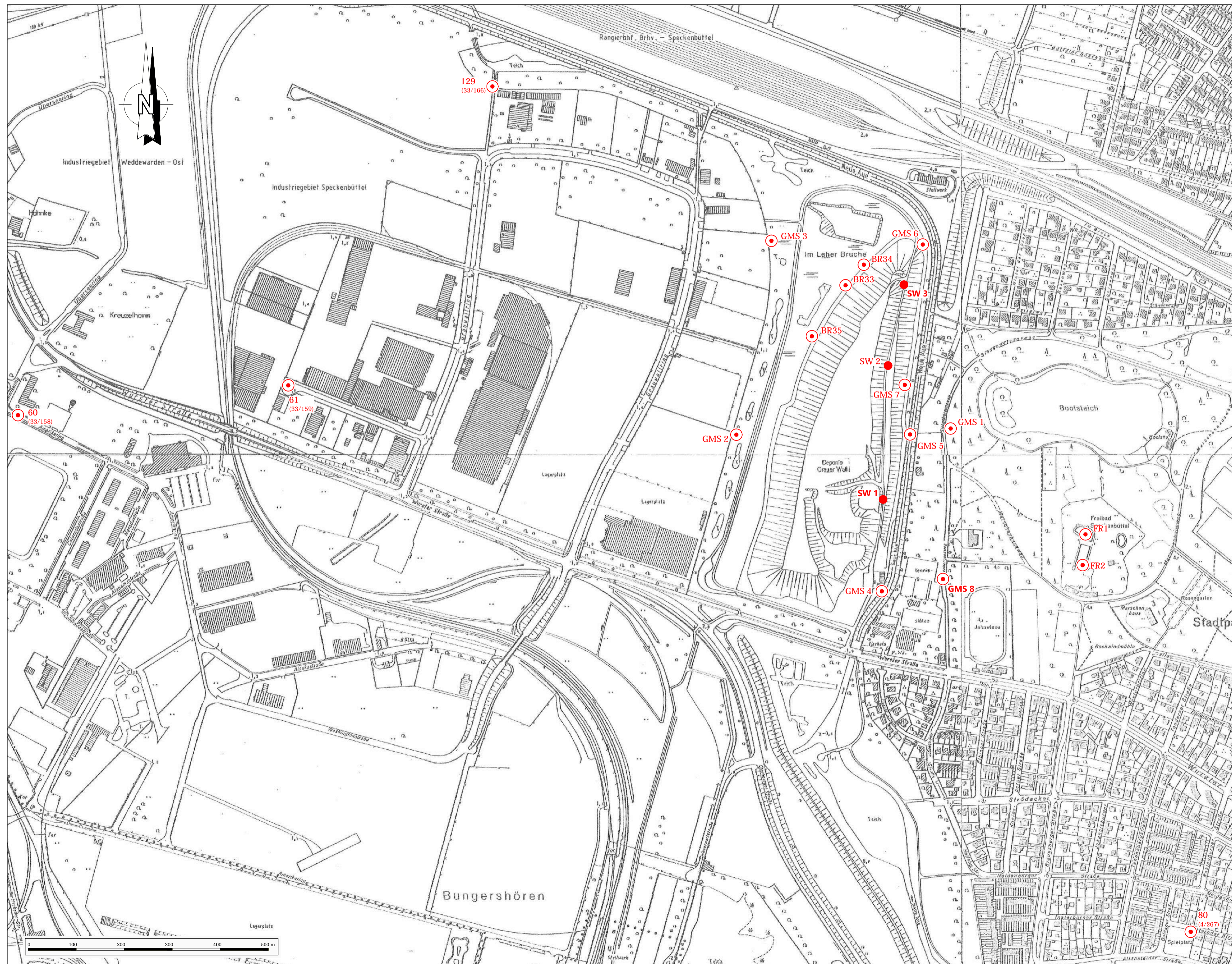
**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse
Jahresbericht 2019**

Anlagen

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse
Jahresbericht 2019**

Anlage 1

Pläne



Legende:

- SW 1 Stauwassermessstelle
- GMS 1 Grundwassermessstellen

Projekt Deponie Grauer Wall		
Auftraggeber BEG Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH		
Planerfirma Umtec Prof. Dr. rer. oec. S. Sauer Partnergesellschaft Besondere Ingenieure und Geologen mbH Hafenstraße 7 26337 Bremerhaven Telefon 0471 20759-0 E-Mail info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		Datum 07.04.2019
Projekt-Nr. U135017.70	Leistungsumfang Jahresbericht 2019	Maßstab 1 : 5.000
Verarbeitet Rajes	Planzeichnung Lageplan	Blatt Abbild 1

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse
Jahresbericht 2019**

Anlage 2

Tabellen

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2019

≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 1											
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Wassertemperatur	°C	10,2	10,1	9,9	9,9	9,8	9,9	10,0	10,5	10,6	7,7	10,3	10,2
pH-Wert		7,2	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	7,3	7,2	7,1	7,2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	712	720	775	763	737	738	779	779	787	784	780	769
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,03	0,08	0,31	0,88	0,49	0,22	0,95	0,87	0,07	0,09	0,06	0,17
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	--	0,4	--	--
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	3,1	3,3	3,3	3,3	3,8	3,7	3,6	3,4	3,3	3,3	3,5	3,4
Blei	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,004	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	< 0,005	0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Zink	mg/l	0,050	0,040	0,020	0,035	0,050	0,025	0,015	0,015	0,038	0,023	0,105	0,020
Cadmium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Eisen	mg/l	4,00	4,10	4,25	4,25	4,35	4,65	4,75	5,10	5,15	5,08	5,25	5,20
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Selen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Lithium	mg/l	< 0,01	0,010	< 0,01	< 0,01	0,010	0,010	0,010	0,008	0,008	< 0,01	0,008	0,010
Bor	mg/l	0,023	0,025	0,023	0,023	0,030	0,155	0,285	0,405	0,435	0,460	0,448	0,440
Antimon	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Barium	mg/l	--	--	0,031	0,031	0,030	0,108	0,032	0,030	0,033	0,030	0,035	0,030
Molybdän	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Natrium	mg/l	25,0	27,0	26,5	25,0	24,0	25,5	25,5	24,8	25,3	24,5	24,3	25,0
Kalium	mg/l	2,15	2,00	2,60	2,45	2,00	2,30	2,10	2,18	2,23	2,18	2,13	2,10
Calcium	mg/l	113,5	119,0	621,0	121,0	116,5	122,5	124,5	128,0	126,5	127,3	95,0	124,0
Magnesium	mg/l	7,2	6,9	7,6	7,9	7,1	7,6	8,0	7,8	8,1	8,0	7,8	7,9
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,32	1,22	0,60	0,69	0,37	0,32	0,44	--	--	--	--	--
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	0,13	0,10	0,24	0,03	0,04	0,05	0,03	0,05	< 0,02	0,02	0,08	0,06
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,37	0,35	0,27	0,30	0,29	0,33	0,29	0,35	0,24	0,24	0,25	0,25
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	0,72	1,37	0,70	1,01	0,70	0,60	0,70	0,57	0,53	0,53	0,53	0,62
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,21	0,23	0,18	0,20	0,19	0,20	0,18	--	--	--	--	--
Sulfid-Schwefel	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sulfat	mg/l	172,5	165,0	126,0	147,5	137,5	152,5	177,5	148,5	187,5	190,0	177,5	163,0
Chlorid	mg/l	39,8	41,8	34,7	40,3	40,3	40,3	42,0	39,8	37,5	38,5	36,8	35,0
CSB	mg/l	17,0	< 15	< 15	17,0	24,5	18,0	15,0	--	--	--	--	--
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	--
Permanganat-Index	mg/l	2,7	2,8	2,8	2,6	2,8	2,6	2,9	--	--	--	--	--
DOC	mg/l	4,4	4,0	4,2	4,6	4,4	4,2	4,3	3,9	4,2	3,9	4,0	5,2
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AOX	µg/l	16	13	< 10	10	11	44	12	19	14,5	14,5	21	48
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Bromdichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Dibromdichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tribromdichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
LHKW Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
1,2-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,3-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDD	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDE	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
o-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlor	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlorepoxyd	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Aldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Dieldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
alpha-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Organochlorpestizide		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
PCB Nr. 28	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 52	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 101	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 138	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 153	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 180	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 170	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 194	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalien	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2019

≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 3											
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Wassertemperatur	°C	10,2	10,2	10,1	10,2	10,4	10,1	10,6	10,5	10,8	10,3	10,3	10,3
pH-Wert		6,5	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,4	6,4	6,4	6,5
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1.607	1.629	1.651	1.586	1.524	1.359	1.559	1.566	1.593	1.591	1.451	1.561
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,05	0,33	0,37	1,11	0,57	0,70	0,59	0,58	0,01	0,01	0,06	0,04
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	4,1	3,5	2,5	2,2	2,0	2,1	1,8	2,8	--	2,9	--	--
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	7,4	7,5	7,5	7,3	7,0	7,1	7,1	7,1	6,4	7,2	7,2	7,2
Blei	mg/l	< 0,002	0,004	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,004	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Zink	mg/l	0,050	0,225	0,020	0,010	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Eisen	mg/l	8,90	8,75	9,10	8,25	8,20	8,40	8,25	8,65	8,70	8,48	8,45	8,70
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Selen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Lithium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,010	0,006	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bor	mg/l	0,147	0,160	0,163	0,160	0,148	0,150	0,145	0,160	0,155	0,155	0,155	0,170
Antimon	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Barium	mg/l	--	--	0,127	0,123	0,120	0,123	0,123	0,128	0,125	0,123	0,128	0,160
Molybdän	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Natrium	mg/l	192,5	205,0	201,5	192,0	180,0	186,0	188,0	194,5	191,8	191,0	184,3	195,0
Kalium	mg/l	14,50	15,00	15,00	14,50	13,50	14,00	14,50	14,75	14,50	14,75	14,00	14,20
Calcium	mg/l	64,5	64,5	64,5	61,0	57,0	60,5	61,0	61,8	61,8	62,0	59,3	63,0
Magnesium	mg/l	22,5	22,0	22,0	21,5	19,5	20,5	21,5	21,5	21,5	21,8	20,5	21,0
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	1,50	1,95	1,50	2,00	2,95	1,50	1,98	--	--	--	--	--
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	< 0,02	0,14	< 0,02	0,03	0,05	0,04	0,06	0,08	0,03	0,03	0,07	0,07
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	0,045	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	16,50	16,25	16,67	16,25	14,75	15,00	15,50	14,50	14,43	14,50	14,25	15,00
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	17,25	17,25	17,67	17,75	17,75	15,75	17,50	17,25	15,75	15,75	15,75	16,00
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	3,10	2,58	2,63	2,53	2,48	2,03	2,35	--	--	--	--	--
Sulfid-Schwefel	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sulfat	mg/l	0,6	1,1	65,0	< 1	< 1	< 1	< 1	2,9	< 1	< 1	< 1	< 1
Chlorid	mg/l	219,3	305,0	196,7	255,0	250,0	265,0	260,0	237,5	260,0	287,5	240,0	230,0
CSB	mg/l	28,3	28,3	31,3	30,8	41,8	26,5	25,8	--	--	--	--	--
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	--
Permanganat-Index	mg/l	9,7	9,0	10,6	9,4	9,8	10,4	9,3	--	--	--	--	--
DOC	mg/l	7,5	7,7	7,6	8,1	8,4	7,6	8,1	29,1	8,4	6,8	13,1	8,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,06	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AOX	µg/l	22	18	< 10	< 10	< 10	48	81	46,7	12,8	< 10	44,3	124,0
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Bromdichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tribrommethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
LHKW Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
1,2-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,3-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDD	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDE	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
o-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlor	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlorepoxyd	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Aldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Dieldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
alpha-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Organochlorpestizide		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
PCB Nr. 28	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 52	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 101	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 138	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 153	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 180	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 170	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 194	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalien	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	&							

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2019

Parameter	Einheit	GMS 4											
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert													
Wassertemperatur	°C	11,4	11,2	11,1	11,0	9,3	11,0	11,5	11,7	11,6	11,4	11,4	11,1
pH-Wert		7,3	7,2	7,2	7,3	7,3	7,2	7,3	7,2	7,3	7,3	7,2	7,2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1.378	1.152	827	537	513	501	520	554	639	670	657	713
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,03	0,10	0,32	0,11	0,46	0,17	0,87	0,78	0,03	0,02	0,06	0,07
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	n.b.	n.b.	0,3	--	--
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,6	2,7	2,7	2,5	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,2	2,4	2,4
Blei	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Arsen	mg/l	0,003	0,003	0,003	0,005	0,004	0,005	0,004	0,005	0,003	0,003	0,004	0,005
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	0,013	0,013	0,009	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,006	< 0,01	< 0,01	0,016	< 0,01
Cadmium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Eisen	mg/l	1,30	1,07	0,91	1,40	1,75	2,10	2,25	2,40	2,80	2,75	3,08	3,30
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Selen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Lithium	mg/l	0,010	0,013	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Bor	mg/l	0,028	0,033	0,030	0,030	0,025	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,050
Antimon	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Barium	mg/l	--	--	0,026	0,020	0,013	0,018	0,014	0,018	0,020	0,020	0,025	0,050
Molybdän	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Natrium	mg/l	148,0	125,0	71,5	32,0	28,5	30,0	29,0	30,8	32,0	33,3	34,8	39,0
Kalium	mg/l	76,50	55,00	31,50	14,50	8,35	6,80	5,60	4,65	4,03	3,88	3,60	3,00
Calcium	mg/l	64,5	62,0	59,5	57,0	57,0	62,5	64,0	70,0	78,0	82,5	83,0	90,0
Magnesium	mg/l	7,0	5,8	5,3	5,0	4,6	4,9	5,1	5,6	6,1	6,3	6,3	6,6
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,50	1,63	0,30	0,40	0,42	0,51	0,38	--	--	--	--	--
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04	0,04	0,05
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,021	0,017	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	2,68	1,88	1,17	0,46	0,34	0,30	0,24	0,21	0,22	0,19	0,21	0,20
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	3,08	3,10	1,43	0,88	0,75	0,58	0,65	0,41	0,54	0,43	0,47	0,62
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,94	0,28	0,27	0,30	0,22	0,23	0,20	--	--	--	--	--
Sulfid-Schwefel	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sulfat	mg/l	71,3	53,8	50,0	44,0	47,3	54,5	51,0	50,8	53,8	54,0	55,8	54,0
Chlorid	mg/l	320,0	232,5	133,3	53,8	53,8	53,5	57,8	66,8	93,3	94,0	101,0	113,0
CSB	mg/l	16,0	22,0	15,0	17,0	15,0	< 15	< 15	--	--	--	--	--
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	--
Permanganat-Index	mg/l	3,3	2,8	2,3	1,9	2,1	1,9	2,3	--	--	--	--	--
DOC	mg/l	4,3	4,2	4,1	4,4	3,9	3,6	4,3	3,38	4,40	3,40	3,23	4,10
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AOX	µg/l	16	15,3	< 10	< 10	< 10	28	38,5	67,3	18,0	10,0	34,3	52,0
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Bromdichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tribrommethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
LHKW Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
1,2-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,3-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDD	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDE	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
o-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlor	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlorepoxyd	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Aldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Dieldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
alpha-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Organochlorpestizide		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
PCB Nr. 28	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 52	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 101	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 138	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 153	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 180	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 170	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 194	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalien	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoren	µg/l	< 0,01	&										

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2019

≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 5											
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Wassertemperatur	°C	11,3	11,1	10,8	10,8	11,2	10,8	11,6	11,5	11,6	11,7	11,4	11,5
pH-Wert		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	7,4	7,2	7,2	7,2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	535	568	590	594	607	529	583	571	585	619	518	572
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,16	0,08	0,38	0,73	0,40	0,23	0,98	0,90	0,01	0,11	0,10	0,08
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	n.b.		0,4	--	--
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	4,0	3,5	3,4	3,4	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	3,8	4,1	4,0
Blei	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,009	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Zink	mg/l	0,010	< 0,01	0,015	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,010
Cadmium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Eisen	mg/l	4,60	4,40	4,55	4,65	4,65	4,70	4,40	4,55	4,80	4,53	4,73	4,70
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Selen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Lithium	mg/l	< 0,01	0,010	< 0,01	< 0,01	0,010	< 0,01	< 0,01	0,008	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bor	mg/l	0,013	0,027	0,023	0,023	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,023	0,023	0,020
Antimon	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Barium	mg/l	--	--	0,033	0,038	0,037	0,039	0,039	0,038	0,040	0,035	0,038	0,040
Molybdän	mg/l	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Natrium	mg/l	14,0	14,0	14,0	13,5	13,5	14,5	14,5	14,5	14,8	12,3	15,5	16,0
Kalium	mg/l	1,75	1,70	1,70	1,85	1,50	1,70	1,65	1,70	1,68	1,68	1,58	1,60
Calcium	mg/l	87,5	92,0	94,5	95,0	91,5	93,5	92,5	94,0	92,8	93,0	90,8	94,0
Magnesium	mg/l	7,1	5,6	7,2	7,4	6,8	6,8	7,0	6,8	6,9	6,8	6,6	6,7
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,23	< 0,25	0,40	0,29	0,34	0,37	0,31	--	--	--	--	--
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	0,14	0,26	< 0,02	0,09	0,04	0,04	0,06	0,04	0,10	0,10	0,04	0,05
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	0,04	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,25	0,20	0,21	0,20	0,18	0,21	0,26	0,15	0,18	0,19	0,18	0,15
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	0,44	0,40	0,40	0,47	0,55	0,40	0,58	0,40	1,30	0,38	0,39	0,37
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,24	0,23	0,24	0,23	0,21	0,22	0,18	--	--	--	--	--
Sulfid-Schwefel	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sulfat	mg/l	25,0	50,8	59,3	59,5	68,3	64,8	44,1	43,0	39,5	37,5	103,5	33,0
Chlorid	mg/l	38,5	45,8	41,0	41,5	48,0	45,8	49,8	41,3	41,8	39,0	42,3	41,0
CSB	mg/l	15,0	16,0	< 15	16,0	18,0	< 15	< 15	--	--	--	--	--
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	--
Permanganat-Index	mg/l	2,1	2,2	2,1	1,8	2,4	2,0	2,2	--	--	--	--	--
DOC	mg/l	2,3	2,7	2,8	3,3	3,2	2,6	3,8	2,7	3,2	10,4	2,6	3,2
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,06	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AOX	µg/l	10	15,0	< 10	14	< 10	29	13,5	29,5	11	< 10	13,75	17
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Bromdichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tribrommethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
LHKW Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
1,2-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
1,3-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDD	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDE	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
o-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
p-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlor	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Heptachlorepoxyd	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Aldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Dieldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
alpha-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
beta-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--
Organochlorpestizide		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--
PCB Nr. 28	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 52	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 101	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 138	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 153	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 180	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 170	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB Nr. 194	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalien	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,0

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2019

Parameter	Einheit	Neue Aue bei GMS 4 (Oberstrom)							Neue Aue bei GMS 6 (Unterstrom)						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Wassertemperatur	°C	3,9	11,2	10,2	13,2	10,1	12,8	12,1	3,9	11,5	9,2	14,1	11,5	12,6	12,4
pH-Wert		7,3	7,2	7,3	7,1	7,5	7,3	7,6	8,0	7,7	7,3	7,8	8,0	7,3	7,9
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	793	695	673	1.118	879	652	487	768	517	597	776	823	638	499
Sauerstoff, gelöst	mg/l	8,5	6,4	7,7	7,9	10,3	6,2	5,9	8,0	10,7	5,9	11,1	9,7	6,4	8,7
Sauerstoffsättigung	%	65,0	54,4	67,2	71,6	93,0	59,0	53,0	58,4	96,3	47,6	113,7	88,9	62,0	79,0
Färbung, qualitativ		schwach gelblich	schwach gelblich	schwach grau-gelb	schwach gelblich-grau	schwach gelb	schwach gelb	minimal gelb	schwach grau	schwach gelblich	schwach grau-gelb	schwach gelblich	schwach gelb	schwach gelb	minimal gelb
Trübung, qualitativ		klar	opalisierend	schwach trüb	klar	fast klar	fast klar	klar	opalisierend	opalisierend	minimal trüb	klar	fast klar	leicht trüb	klar
Geruch, qualitativ		geruchlos	geruchlos	minimal modrig	ohne	ohne	ohne	ohne	geruchlos	geruchlos	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Arsen	mg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Blei	mg/l	0,0040	0,0030	0,0035	< 0,003	0,0080	<0,003	<0,003	0,0050	<0,003	0,0033	<0,003	0,0030	0,0030	<0,003
Cadmium	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chrom (VI)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Eisen	mg/l	1,60	1,35	1,55	1,70	2,90	1,00	1,20	1,90	0,74	1,60	1,15	2,10	1,20	1,20
Kupfer	mg/l	0,0100	0,0075	0,0085	0,0067	0,0200	0,0070	0,0060	0,0100	0,0050	0,0090	0,0053	0,0100	0,0070	0,0050
Nickel	mg/l	0,006	0,005	0,004	<0,005	0,008	0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,004	<0,005	0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Zink	mg/l	0,090	0,050	0,055	0,065	0,200	0,020	0,040	0,100	0,020	0,065	0,035	0,070	0,020	0,040
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	1,05	0,45	0,77	0,96	0,75	0,55	0,41	1,15	0,54	0,94	0,90	0,91	0,57	0,39
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	0,030	0,032	0,029	0,041	0,040	0,080	0,022	0,031	0,045	0,038	0,022	0,030	0,080	0,120
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,405	0,255	0,267	0,390	0,430	0,290	0,470	0,950	0,135	0,300	0,320	0,350	0,230	12,9 (0,72)*
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	2,65	1,50	1,85	2,25	2,00	2,10	1,40	2,85	1,70	1,95	2,85	2,10	2,10	1,00
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,125	0,135	0,135	0,110	0,220	0,070	0,090	0,128	0,190	0,165	0,110	0,160	0,160	0,430
ortho-Phosphat (PO4-P)	mg/l	0,019	0,017	0,045	0,028	0,015	0,036	0,029	0,017	0,015	0,030	0,016	0,022	0,051	0,063
Sulfid-Schwefel	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfat	mg/l	82,0	27,5	39,0	33,5	45,5	34,0	37,0	68,5	48,5	37,0	59,5	46,0	36,0	67,0
Chlorid	mg/l	125,0	130,5	75,5	248,5	153,0	102,0	67,0	125,0	67,0	62,5	112,5	130,0	98,0	35,0
CSB	mg/l	30,5	26,0	16,8	39,0	42,5	30,5	11,4	30,0	26,0	21,0	32,5	46,0	42,0	15,0
DOC	mg/l	10,1	7,9	8,0	11,0	8,4	10,5	12,3	9,5	8,4	8,0	12,0	9,3	10,3	12,0
BSB5	mg/l	15,0	2,9	<3	3,4	<3	3,0	14 (<3)*	6,9	1,2	<3	<3	<3	<3	<3
AOX	µg/l	51,0	24,0	28,0	26,0	45,5	25,0	30,0	35,5	< 10	22,0	32,0	27,5	24,0	38,0

* Werte beinhalten jeweils einen singular erhöhten Meßwert, der sich sichtbar vom langjährigen Vergleichswerten unterscheidet.

Sonstige Messwerte des Jahres stimmen mit den langjährigen Vergleichswerten überein. In Klammer ist der Wert ohne den Ausreißern dargestellt.

Vorsorglich wurden zusätzliche Untersuchungen der beiden Parameter durchgeführt, die ebenfalls die langjährigen Werte zeigen.

Tabelle 2: Zusammenstellung der hydrochemischen Daten zur Neuen Aue

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse
Jahresbericht 2019**

Anlage 3

Diagramme Hydrochemie

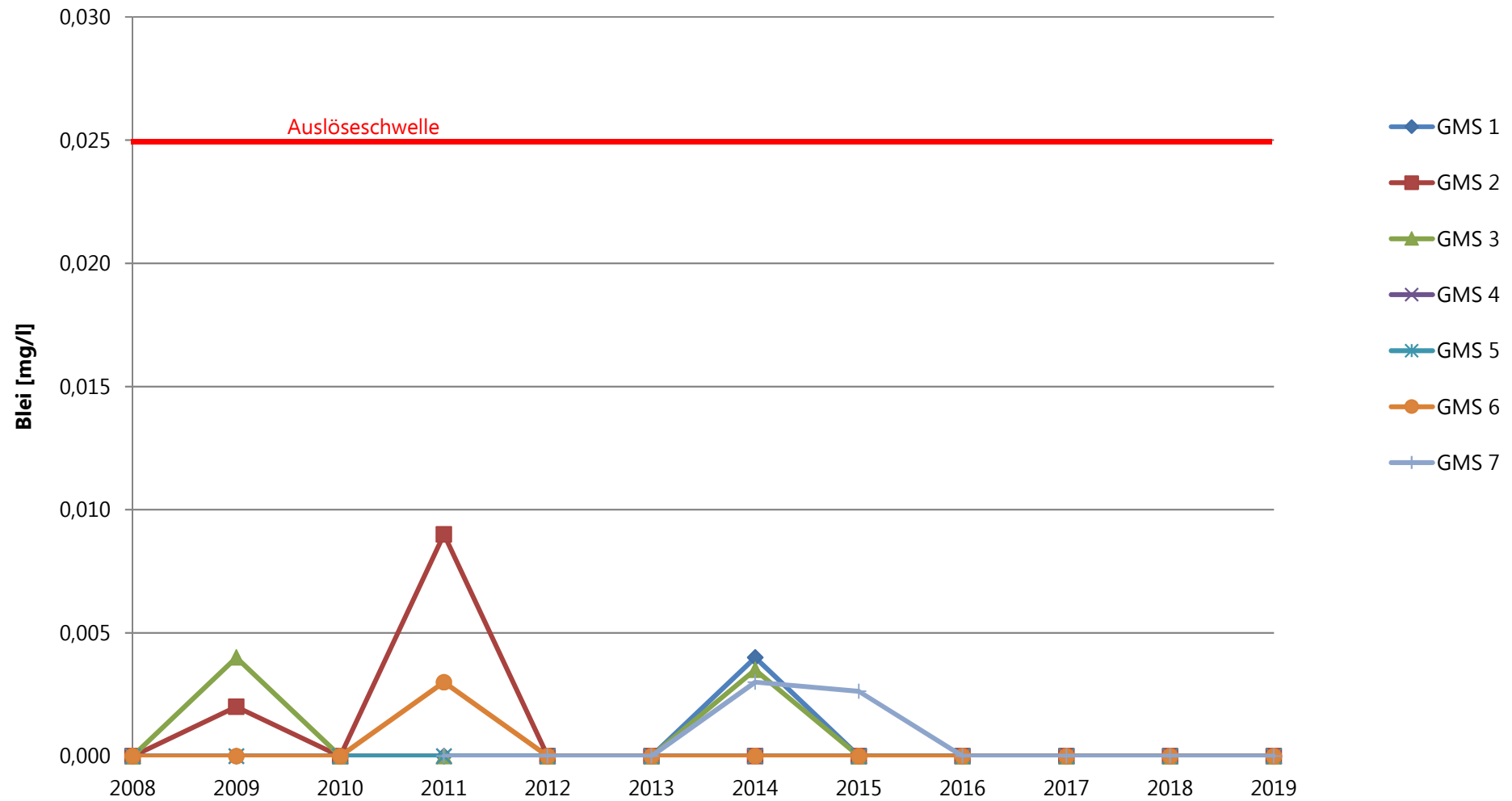


Diagramm 1: Ganglinien zu den Bleigehalten im Grundwasser

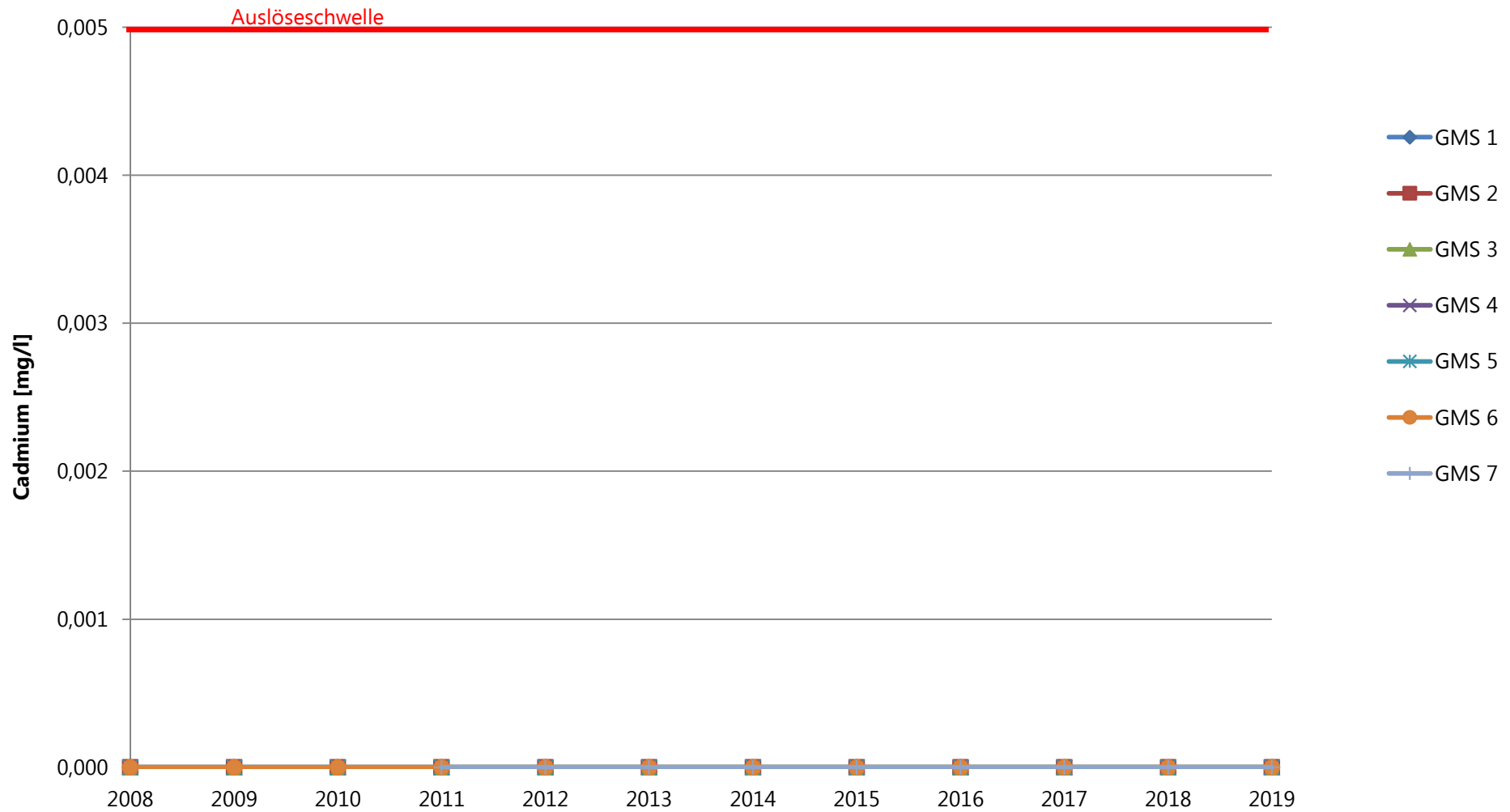


Diagramm 2: Ganglinien zu den Cadmiumgehalten im Grundwasser

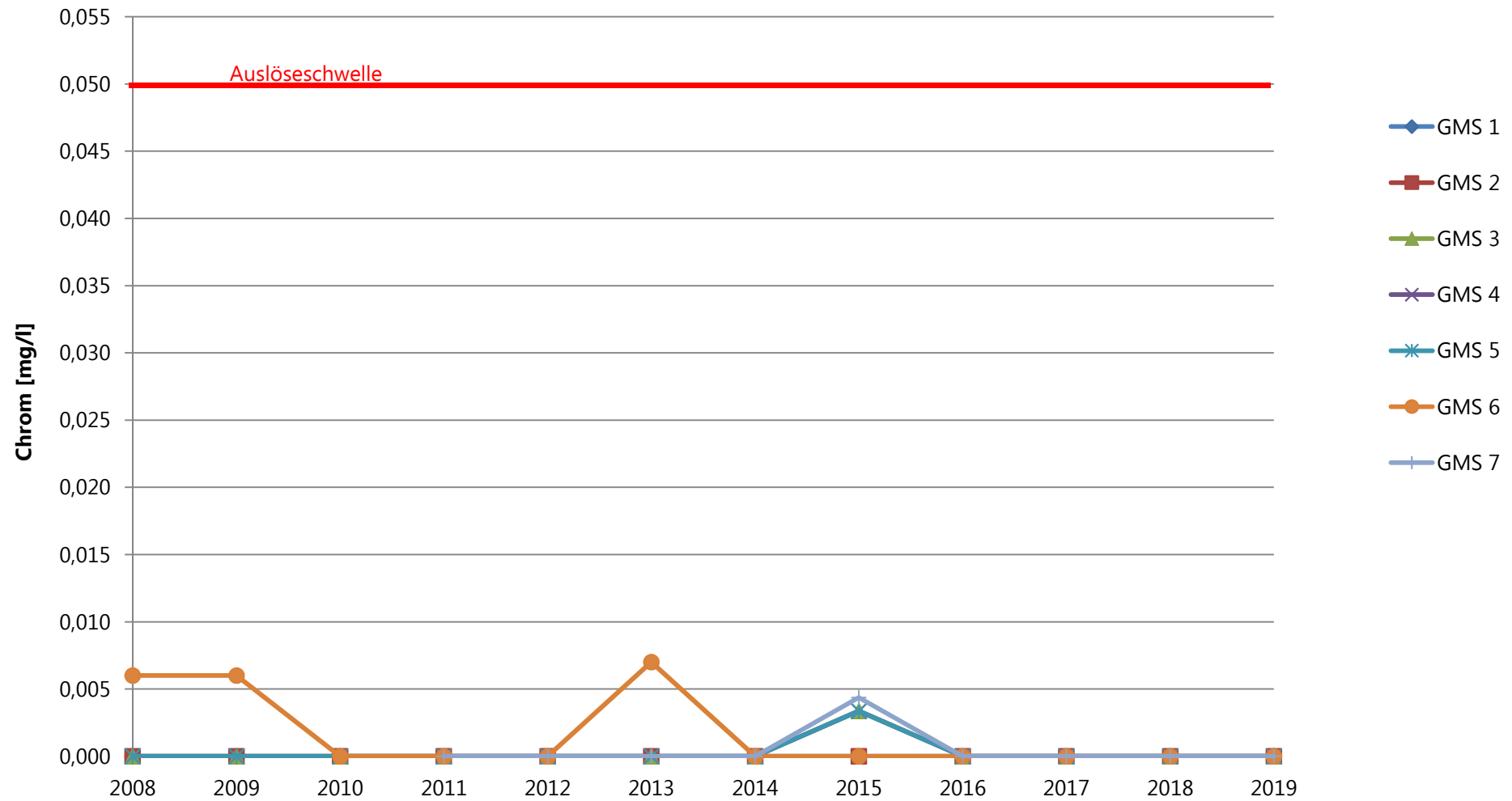


Diagramm 3: Ganglinien zu den Chromgehalten im Grundwasser

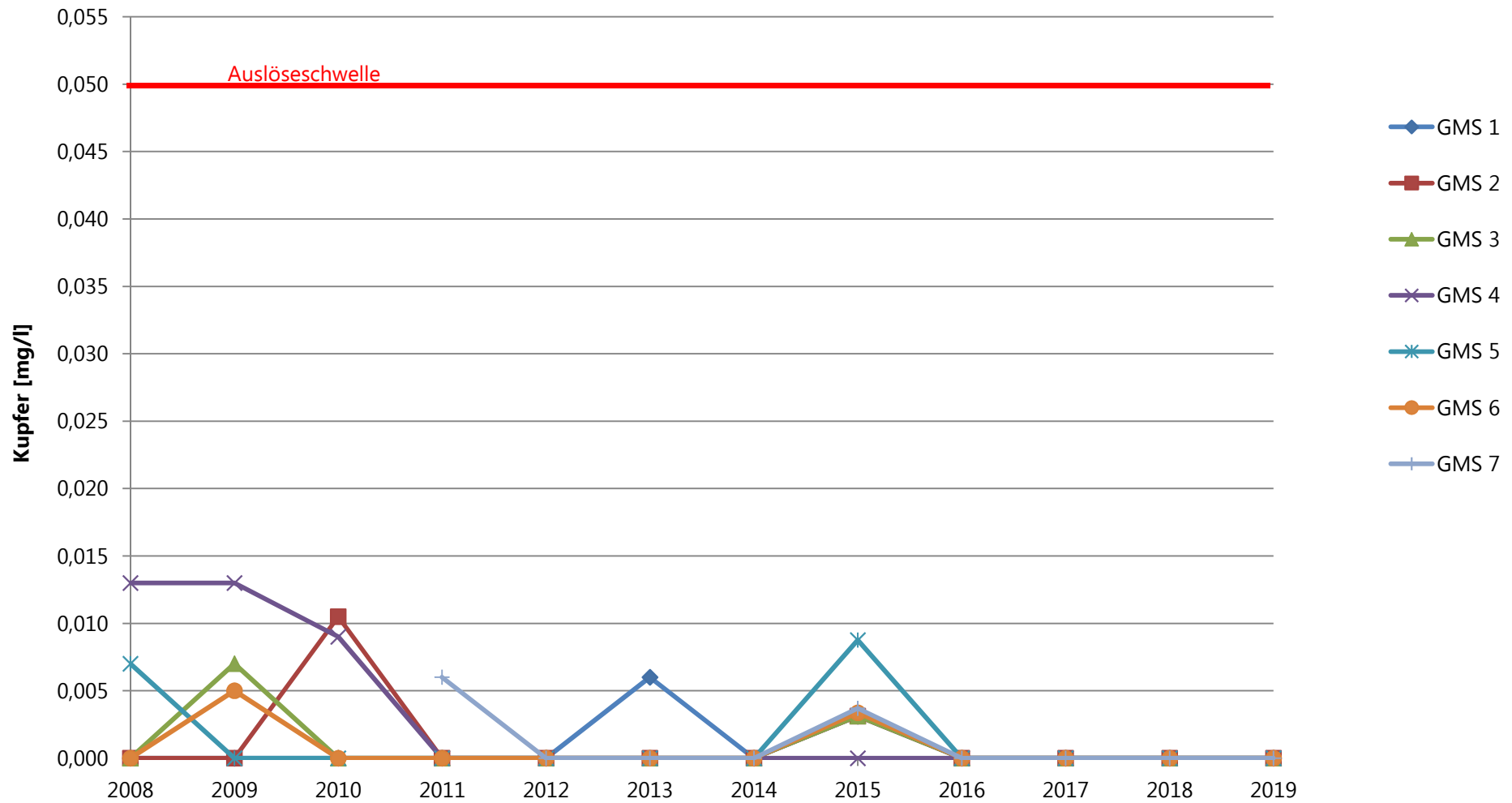


Diagramm 4: Ganglinien zu den Kupfergehalten im Grundwasser

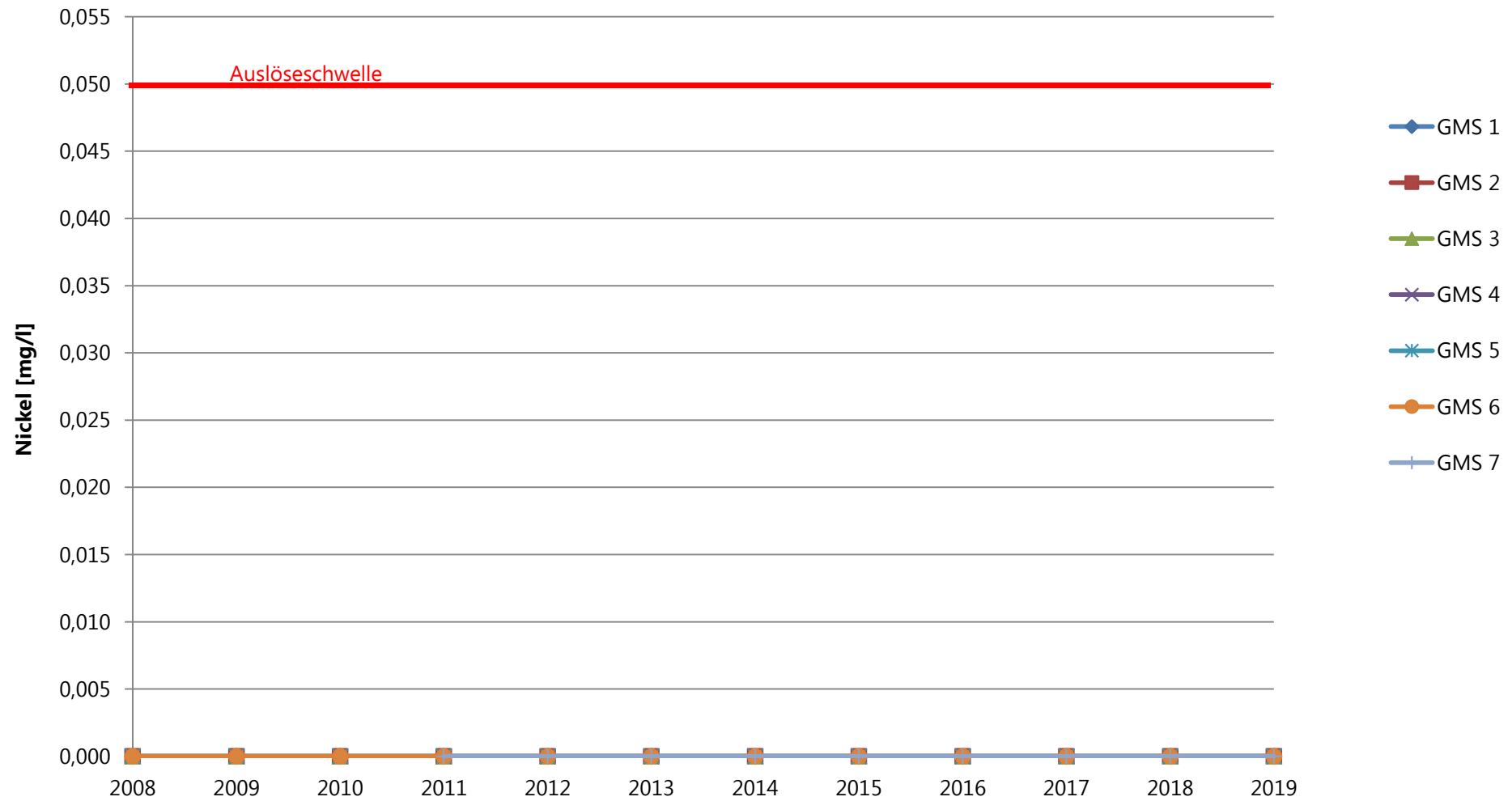


Diagramm 5: Ganglinien zu den Nickelgehalten im Grundwasser

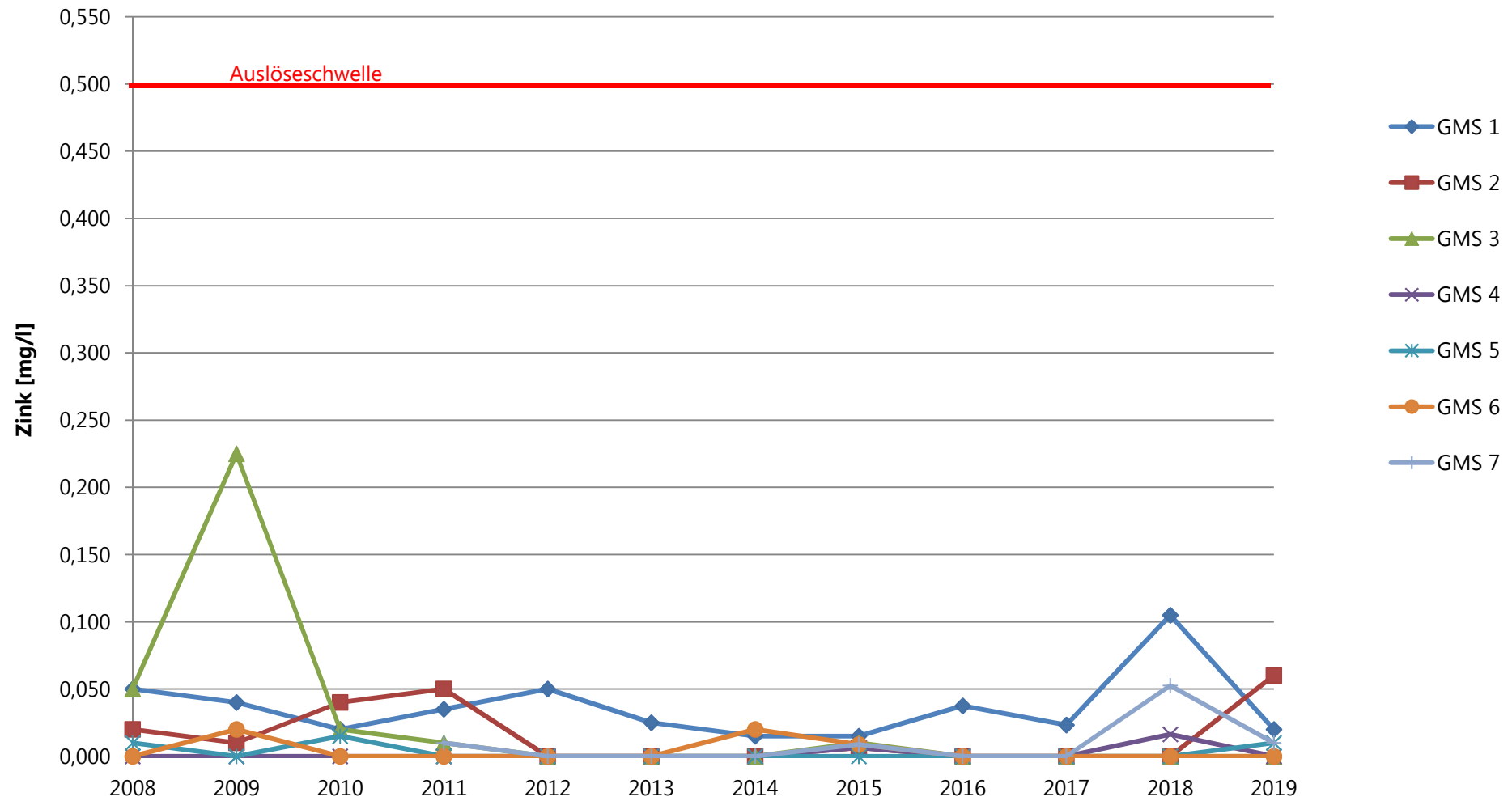


Diagramm 6: Ganglinien zu den Zinkgehalten im Grundwasser

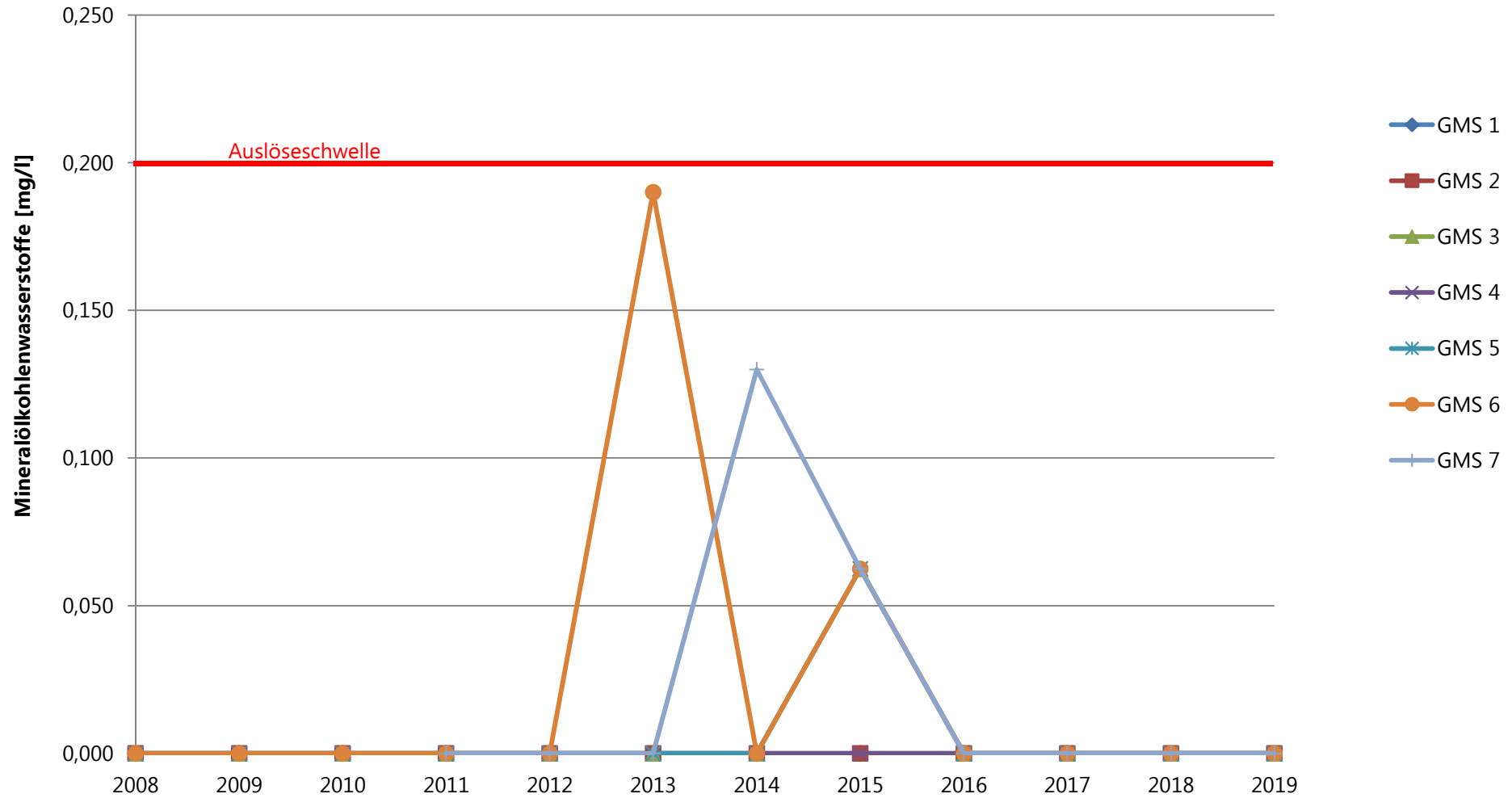


Diagramm 7: Ganglinien zu den MKW-Gehalten im Grundwasser

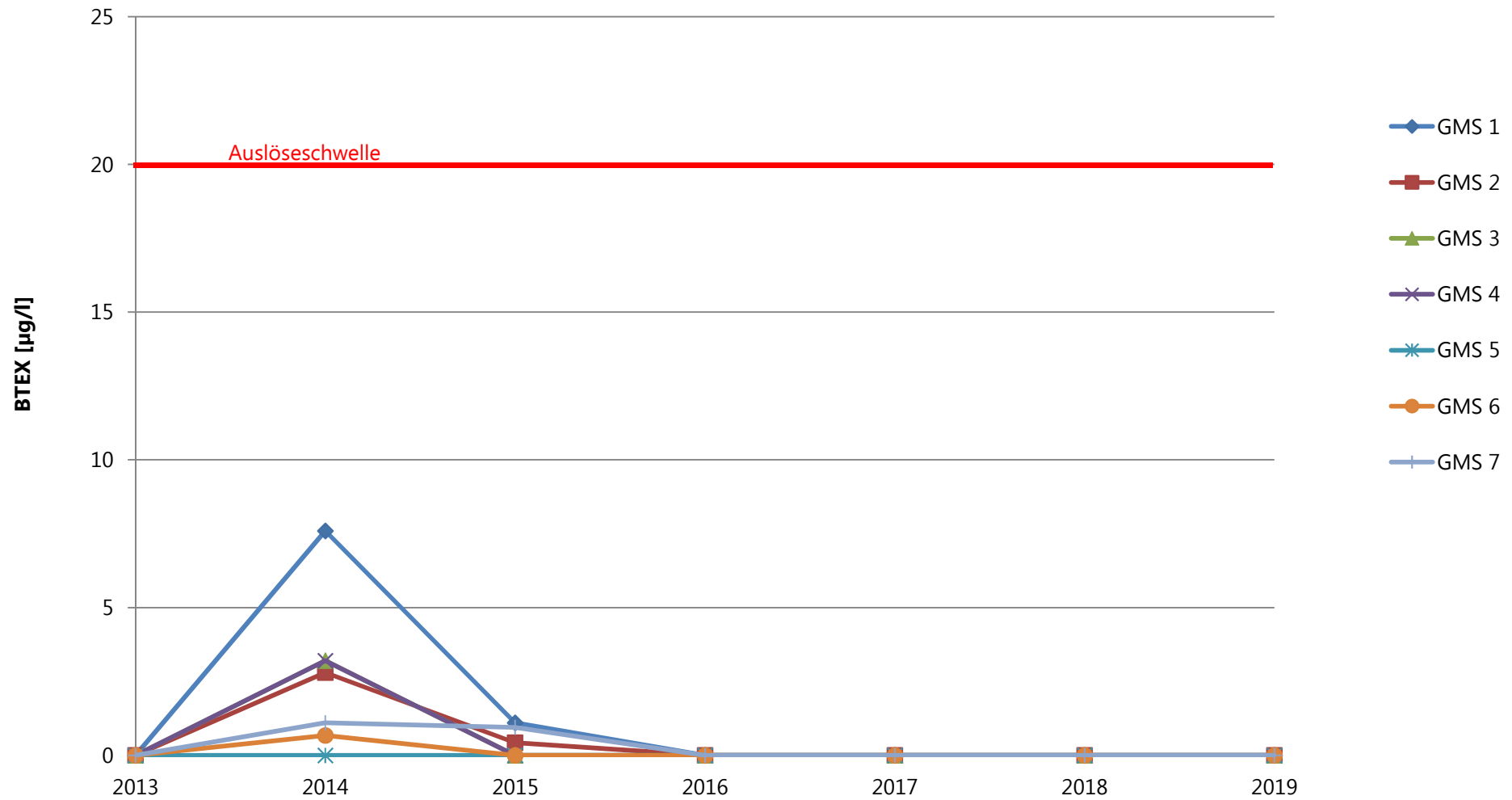


Diagramm 8: Ganglinien zu den BTEX-Gehalten im Grundwasser

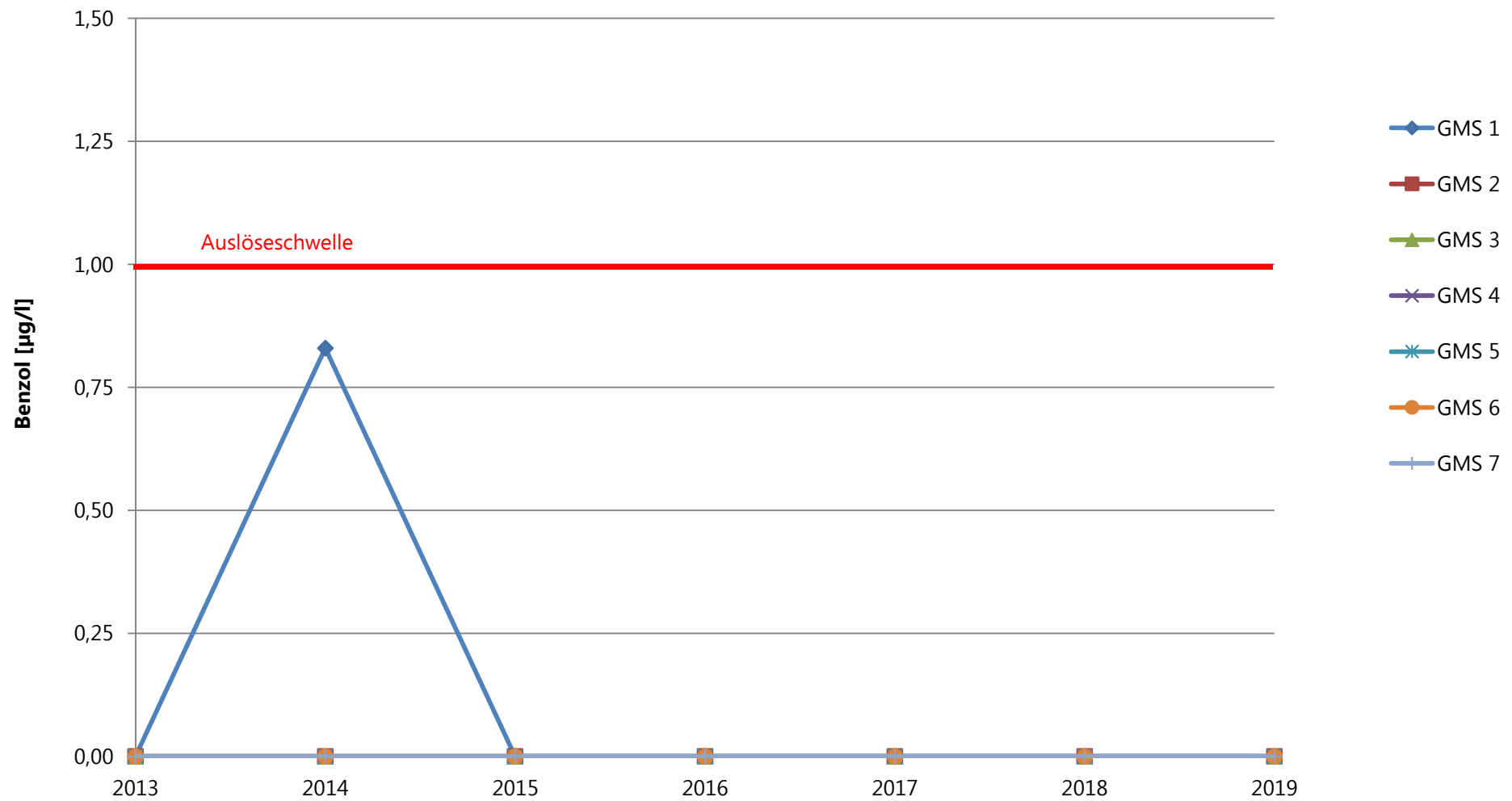


Diagramm 9: Ganglinien zu den Benzol-Gehalten im Grundwasser

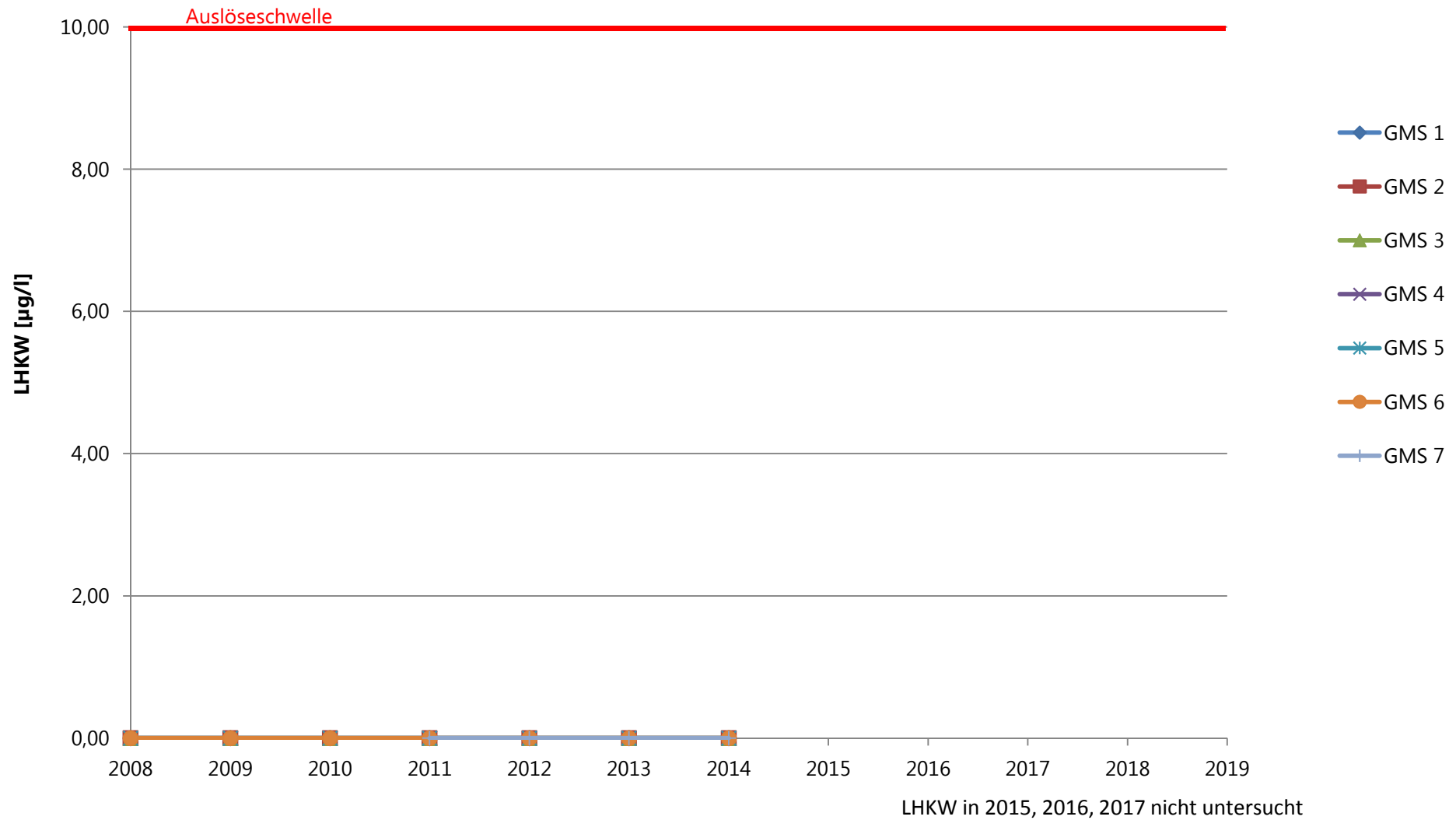


Diagramm 10: Ganglinien zu den LHKW-Gehalten im Grundwasser

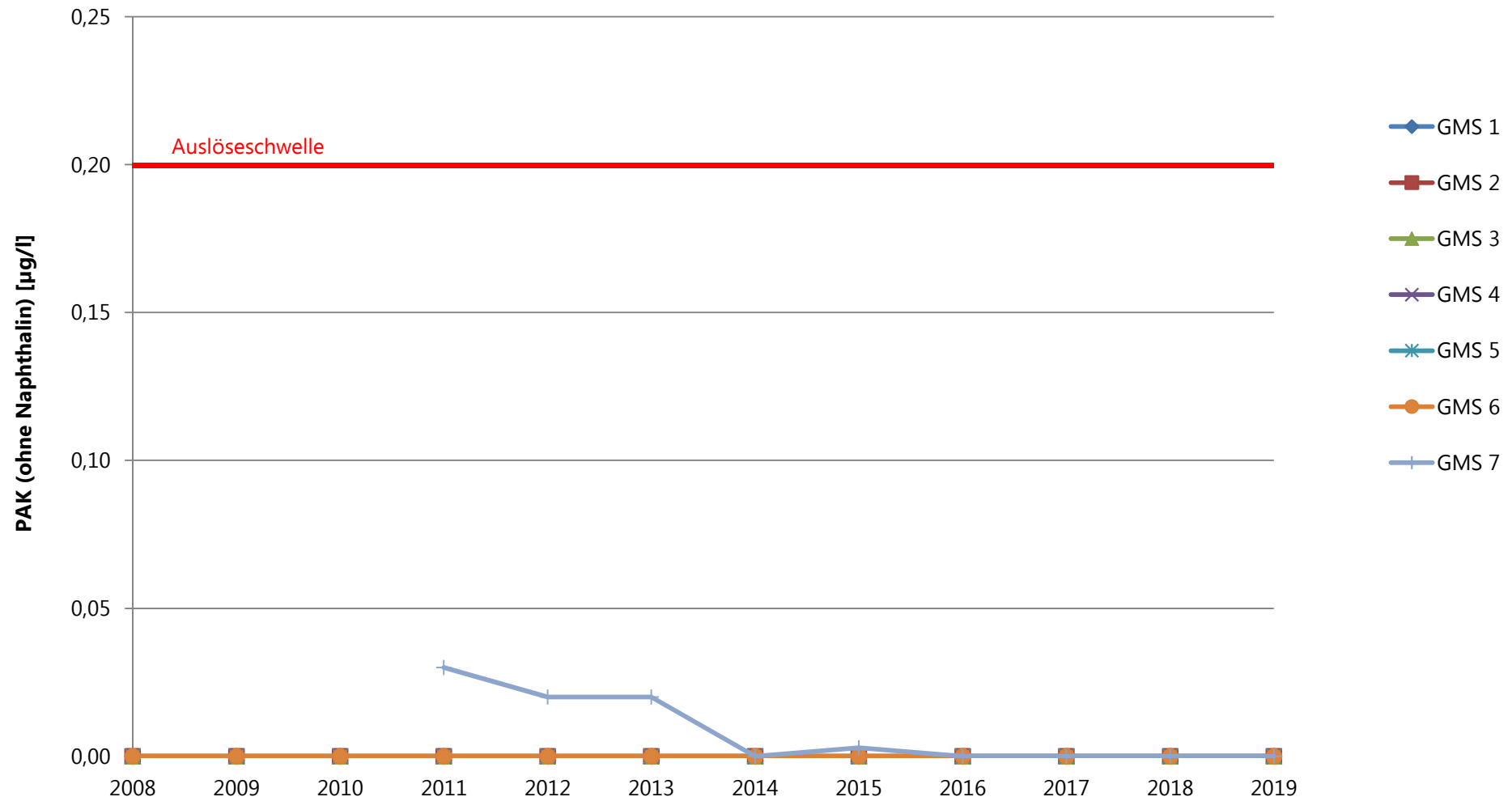


Diagramm 11: Ganglinien zu den PAK-Gehalten (ohne Naphthalin) im Grundwasser

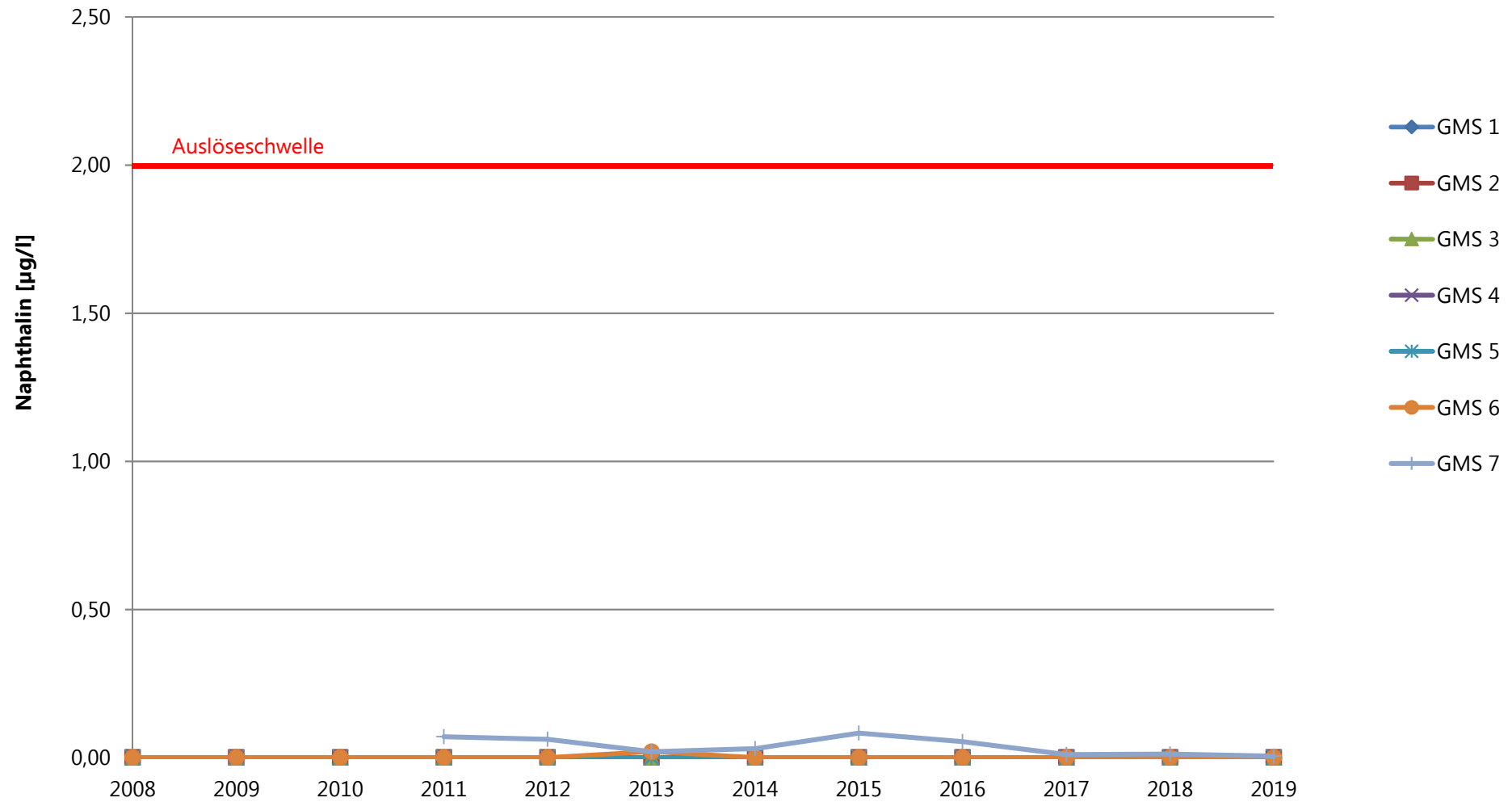


Diagramm 12: Ganglinien zu den Naphthalin-Gehalten im Grundwasser