

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 mbB

im Februar 2019

Partner
*Prof. Dr.-Ing. Ernst Biener
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 2018

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Standortverhältnisse	2
3	Untersuchungsprogramm	2
4	Untersuchungsergebnisse	2
4.1	Grundwasser	2
4.2	Oberflächenwasser	6
5	Zusammenfassung	7
6	Unterlagen	8

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2018

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 2018

1 Veranlassung

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

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

Die Umtec I Prof Biener I Sasse I 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 2018 unter Berücksichtigung früherer Ergebnisse dargestellt und bewertet.

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 2018

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 in 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 Analytik erfolgt im Auftrag der BEG durch das Institut Dr. Nowak. Die durch die BEG erhobenen Daten werden zur weiteren Auswertung übergeben [13].

Gemäß den zur Verfügung gestellten Probennahmeprotokollen wurden im Jahr 2018 Grundwasserprobennahmen zu folgenden Zeitpunkten durchgeführt:

- 26. Februar und 2. März 2018
- 5. bis 13. Juni 2018
- 2. bis 8. August 2018
- 18. und 19. Oktober 2018

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 (mit teils stark unterschiedlichen Gehalten bestimmter Parameter wie Natrium, Kalium, Calcium, Sulfat, Ammonium, auch pH-Wert und Leitfähigkeit). Eine ausführliche Darstellung dieses Sachverhaltes ist z.B. in [9] gegeben.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2018

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

Tabellarische Zusammenstellungen der hydrochemischen Daten zu den Grundwassermessstellen GMS 1 bis GMS 7 (aus den Jahren 2008 bis 2018) sowie zu der Neuen Aue (aus den Jahren 2013 bis 2018) liegen diesem Bericht in Anlage 2 bei. Für die Parameter mit einer im Planfeststellungsbeschluss definierten Auslöseschwelle [5] werden die Ergebnisse zusätzlich jeweils in Diagrammen dargestellt (siehe Anlage 3).

Die hydrochemischen Daten zum Jahr 2018 sind für die Parameter mit Auslöseschwellenwert in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

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)	105	< 10	< 10	16	< 10	< 10	53
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	0,012

n.n. = nicht nachgewiesen

Tabelle 1: Daten der hydrochemischen Grundwasseruntersuchungen aus 2018

Die für das Grundwasser definierten Auslöseschwellenwerte wurden demnach auch 2018 für keinen Parameter überschritten. Wie der Tabelle zu entnehmen ist, liegen die Untersuchungsergebnisse aus 2018 im Mittel i.d.R. jeweils unterhalb der eigentlichen Nachweisgrenze für den entsprechenden Parameter.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2018

Positive Befunde geringer Größenordnung liegen für den Parameter Zink in einzelnen Messstellen vor (GMS 1, GMS 4 und GMS 7). In der Messstelle GMS 1 wurde Zink im Zeitraum 2008 bis 2018 bei sämtlichen Messungen nachgewiesen. Während bei den vorherigen Messungen die Zinkgehalte bei maximal 50 µg/L und damit sowohl unterhalb der Auslöseschwelle von 500 µg/L sowie unterhalb des entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwertes für Grundwasser von 60 µg/L lagen, wurde mit dem aktuellen Gehalt von 105 µg/L erstmals der Geringfügigkeitsschwellenwert für Grundwasser überschritten. Die deutlich höhere Auslöseschwelle wird aber weiterhin nicht annähernd erreicht. Die aktuell auch in weiteren Messstellen ermittelten Zinkgehalte von 16 µg/L bzw. 53 µg/L (GMS 4 und GMS 7) sind ebenso als unkritisch zu bewerten.

In früheren Jahren wurde Zink in jeweils geringen Konzentrationen in den Messstellen GMS 2, GMS 3, GMS 4, GMS 5, GMS 6 und GMS 7 bei einzelnen Untersuchungskampagnen festgestellt. Demnach tritt Zink zeitweise in sämtlichen im Untersuchungsprogramm enthaltenen Pegeln auf. Die genaue Ursache für die wiederholt im Untersuchungsgebiet in GMS 1 sowie sporadisch in weiteren Messstellen auftretenden geringfügigen Zinkgehalte ist nicht bekannt. Es wird aber von einer anthropogenen Hintergrundbelastung ausgegangen, insbesondere da GMS 1 im Zustrom der Deponie liegt.

Daneben wurde in GMS 7 erneut ein geringfügiger Naphthalin-Gehalt nachgewiesen. Geringe Naphthalinkonzentrationen wurden bei sämtlichen Untersuchungen zwischen 2011 und 2018 in GMS 7 mit max. 0,08 µg/L (2015) nachgewiesen. Sämtliche Naphthalinbefunde lagen demnach deutlich unterhalb der definierten Auslöseschwelle sowie unterhalb des entsprechenden LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwertes² für Grundwasser von 2 µg/L.

Geringfügige Befunde für weitere Parameter ohne definierte Auslöseschwelle sind daneben auch 2018 in einzelnen Messstellen vorhanden (Arsen, Lithium, AOX, Bor). Die festgestellten Werte liegen hierbei aber i.d.R. auf einem geringen Niveau ähnlich der Vorjahre.

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 2018

2018 wurden dabei in GMS 4 und GMS 6 wiederholt Arsen, aktuell mit Konzentrationen von maximal 4,5 µg/L, festgestellt. Der Geringfügigkeitsschwellenwert für Grundwasser von 3,2 µg/L wird hierbei leicht überschritten. Beide Messstellen liegen gemäß den bekannten Wasserstandsmessungen [11] im Anstrom der Deponie, so dass nicht von einer deponiebürtigen Beeinflussung auszugehen ist.

Lithiumgehalte von 8 µg/L bzw. 10 µg/L lagen 2018 in GMS 1 und GMS 4 vor. In diesen Messstellen waren auch bei früheren Messungen i.d.R. ähnliche Lithiumgehalte vorgefunden worden. Vereinzelt trat Lithium daneben bei früheren Untersuchungskampagnen im einstelligen µg/L-Bereich auch in GMS 3, GMS 5, GMS 6 und GMS 7 (also in sämtlichen untersuchten Messstellen außer GMS 2) auf.

Für den Parameter AOX liegen wie auch bei den vorherigen Untersuchungen in nahezu sämtlichen untersuchten Messstellen positive Befunde zwischen aktuell 13 µg/L und 44 µg/L vor. Lediglich in GMS 7 wurde 2018, wie auch in vielen früheren Jahren, kein Nachweis für AOX ermittelt.

Auch Bor wurde erneut in sämtlichen untersuchten Messstellen festgestellt. Die bisherigen Befunde weisen in den einzelnen Messstellen jeweils ein insgesamt gleichbleibendes geringes Niveau deutlich unterhalb des entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwertes von 180 µg/L auf. Eine Ausnahme hiervon stellt GMS 1 dar.

In der im Geestbereich gelegenen GMS 1 war seit 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).

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 2018

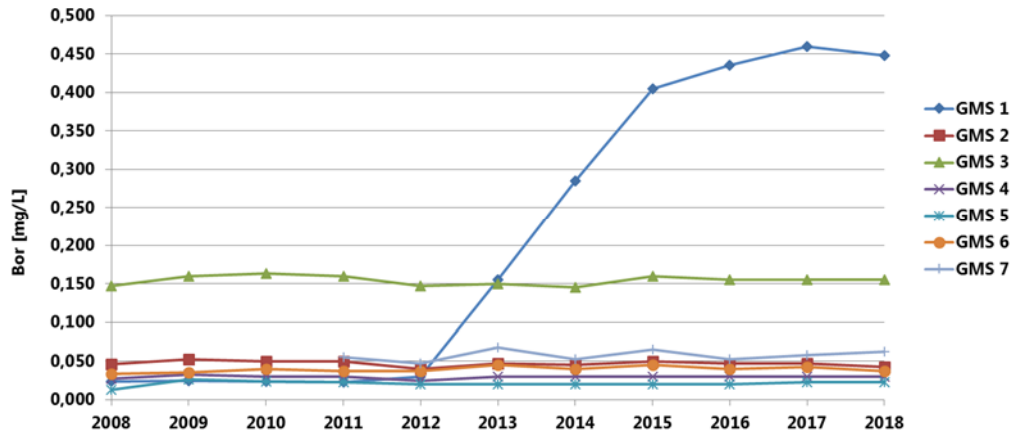


Diagramm: Ganglinien zu den Borgehalten im Untersuchungsgebiet

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 anthropogener Hintergrund zu bewerten sind.

Hinweise auf eine deponiebürtige Beeinflussung des Grundwassers liegen 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. Auch ein Einfluss der an der Ostflanke der Deponie vorhandenen Altablagerung ist nicht zu erkennen.

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.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2018

2018 wurden ebenso wie in den Vorjahren in der Neuen Aue geringe Gehalte der Schwermetalle Blei, Kupfer, Nickel und Zink festgestellt. Signifikante Unterschiede zwischen Ober- und Unterstrom der Deponie sind hierbei sowie auch für die weiteren im Oberflächenwasser bestimmten Parameter (wie Eisen, Nitrat sowie weitere Stickstoffverbindungen, Chlorid, Sulfat und Phosphat sowie den DOC-Gehalt) nicht vorhanden.

Eine negative Beeinträchtigung des Oberflächenwassers durch den Deponiebetrieb liegt demnach nicht vor.

5 Zusammenfassung

Die Umtec I Prof Biener I Sasse I 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 2018 in keinem Fall überschritten wurden.

Die Messstelle GMS 1 weist allerdings weiterhin etwas höhere Borgehalte von aktuell rund 450 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.

Sämtliche aktuellen sowie früheren geringen Befunde in den Grundwassermessstellen sowie in der Neuen Aue sind demnach nicht als deponiebürtiger Austrag sondern vielmehr als Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet zu bewerten. Ein Handlungsbedarf über das Monitoring hinaus ist für die Betreiber der Deponie Grauer Wall nicht abzuleiten.

Bremen, 18. Februar 2019

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse, Jahresbericht 2018

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 2018

- [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] Hydrochemische Daten sowie Probenahmeprotokolle aus dem Jahr 2018 zu den Grundwassermessstellen GMS 1 bis GMS 7 sowie der Neuen Aue, Mittelung gemäß Antragsunterlagen; übergeben durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) am 9. Januar 2019.

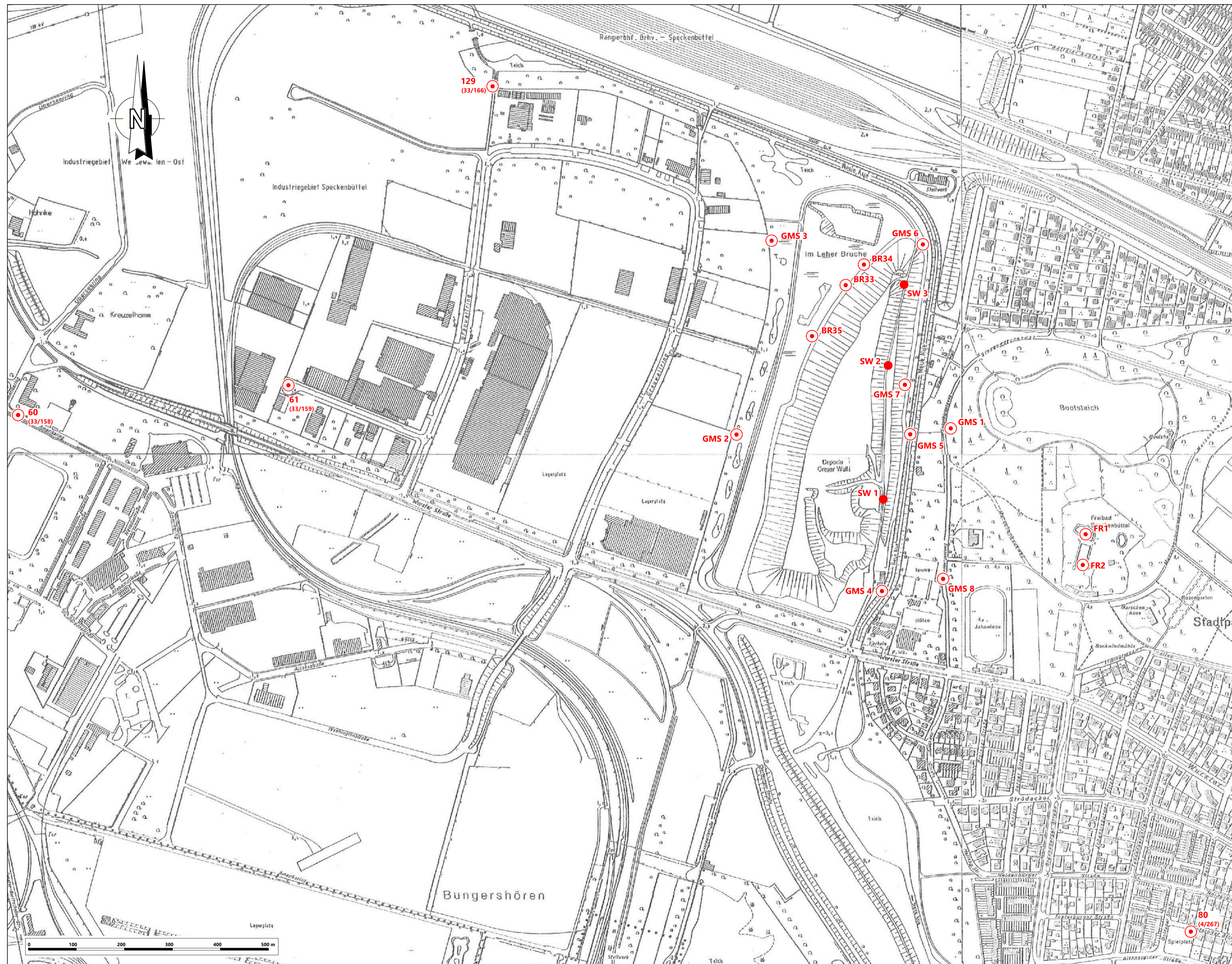
**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse,
Jahresbericht 2018**

Anlagen

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse,
Jahresbericht 2018**

Anlage 1

Pläne



Legende:

- SW 1 Stauwassermessstelle
- GMS1 Grundwassermessstellen

Projekt Deponie Grauer Wall		
Auftraggeber BEG Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH		
Planerfassung Umtec Prof. Bliemer Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbH Hafenstraße 7 26337 Bremerhaven Telefon 0421 / 20799-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		Datum 30.01.2019
Projekt-Nr. U135017.70	Leistungsphase Jahresbericht 2018	Maßstab 1 : 5.000
Bearbeitet Rajes	Planüberprüfung Lageplan	Blatt Abbild 1

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse,
Jahresbericht 2018**

Anlage 2

Tabellen

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2018

> LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 1											GMS 2		
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2008	2009	2010
Wassertemperatur	°C	10,2	10,1	9,9	9,9	9,8	9,9	10,0	10,5	10,6	7,7	10,3	10,4	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	6,5	6,6	6,6
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	712	720	775	763	737	738	779	779	787	784	780	746	748	773
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	0,11	0,28	0,38
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	--	2,0	1,7	1,3
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	3,8	3,9	3,9
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	< 0,002	0,002	< 0,002
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	< 0,002	< 0,002	< 0,002
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	< 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	< 0,005	0,011
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	0,010	0,040
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
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
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	5,90	5,80	6,50
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	< 0,005	< 0,005
Selen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	< 0,001	< 0,001	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01
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	0,047	0,053	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	--	--	0,031	0,030	0,108	0,030	0,032	0,030	0,033	0,030	0,035	--	--	0,080
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	79,0	79,5	85,0
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	7,25	7,05	7,70
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	37,5	37,5	38,5
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	10,8	9,7	10,5
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,32	1,22	0,60	0,69	0,37	0,32	0,44	--	--	--	--	0,60	3,03	1,90
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	0,18	0,21	< 0,02
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	< 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	8,85	6,83	8,70
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	9,35	9,23	10,00
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,21	0,23	0,18	0,20	0,19	0,20	0,18	--	--	--	--	0,50	0,43	0,54
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	172,5	165,0	126,0	147,5	137,5	152,5	177,5	148,5	187,5	190,0	177,5	0,8	1,0	< 1
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	112,5	115,0	116,7
CSB	mg/l	17,0	< 15	< 15	17,0	24,5	18,0	15,0	--	--	--	--	< 15	< 15	16,0
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	< 10	< 10	< 10
Permanganat-Index	mg/l	2,7	2,8	2,8	2,6	2,8	2,9	2,9	--	--	--	--	3,7	3,7	3,8
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	3,4	3,2	3,0
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	< 0,1	< 0,1
AOX	µg/l	16	13	< 10	10	11	44	12	19	14,5	14,5	21	14	< 10	< 10
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	--	--	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	--	--	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	--	--	--	--	< 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	--	--	--	--	< 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	--	--	--	--	< 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	--	--	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	--	--	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	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	--	--	--	--	< 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	--	--	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	--	--	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,001
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	--	--	--	--	< 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	--	--	--	--	< 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	--	--	--	--	< 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	--	--	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Heptachlor	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	--	--	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Aldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	--	--	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,001
alpha-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,0											

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2018

> LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 2								GMS 3					
Parameter	Einheit	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Wassertemperatur	°C	10,3	10,6	10,2	10,7	10,7	10,5	10,7	10,7	10,2	10,2	10,1	10,2	10,4	10,1
pH-Wert		6,6	6,6	6,5	6,6	6,5	6,7	6,5	6,7	6,5	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	691	734	764	744	784	783	830	785	1.607	1.629	1.651	1.586	1.524	1.359
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,06	1,08	3,12	0,78	0,77	0,07	0,01	0,06	0,05	0,33	0,37	1,11	0,57	0,70
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,9	1,1	1,0	1,0	1,9	--	1,6	1,5	4,1	3,5	2,5	2,2	2,0	2,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	3,6	3,8	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,5	7,4	7,5	7,5	7,3	7,0	7,1
Blei	mg/l	0,009	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,002	0,004	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 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	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Zink	mg/l	0,050	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,006	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,050	0,225	0,020	0,010	< 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	< 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	< 0,0002	< 0,0002
Eisen	mg/l	5,80	5,35	6,30	5,75	6,58	6,75	6,98	5,80	8,90	8,75	9,10	8,25	8,20	8,40
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	< 0,005	< 0,005
Selen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Lithium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bor	mg/l	0,050	0,040	0,048	0,045	0,050	0,048	0,048	0,043	0,147	0,160	0,163	0,160	0,148	0,150
Antimon	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
Barium	mg/l	0,076	0,072	0,081	0,078	0,083	0,080	0,083	0,068	--	--	0,127	0,123	0,120	0,123
Molybdän	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
Natrium	mg/l	71,5	66,5	80,0	77,5	83,3	82,5	82,5	68,5	192,5	205,0	201,5	192,0	180,0	186,0
Kalium	mg/l	7,35	6,50	7,55	7,05	7,53	7,63	7,53	6,28	14,50	15,00	15,00	14,50	13,50	14,00
Calcium	mg/l	36,5	34,5	38,0	38,0	39,3	38,8	40,5	50,5	64,5	64,5	64,5	61,0	57,0	60,5
Magnesium	mg/l	9,8	9,0	10,0	10,5	10,6	10,9	11,2	9,8	22,5	22,0	22,0	21,5	19,5	20,5
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,64	1,60	1,23	0,94	--	--	--	--	1,50	1,95	1,50	2,00	2,95	1,50
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	0,03	0,06	0,07	0,06	0,06	0,02	0,03	0,05	< 0,02	0,14	< 0,02	0,03	0,05	0,04
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	0,02	< 0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	8,23	8,60	8,45	8,70	8,63	8,18	9,03	4,37	16,50	16,25	16,67	16,25	14,75	15,00
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	8,73	10,23	9,43	9,45	10,08	9,40	9,38	4,98	17,25	17,25	17,67	17,75	17,75	15,75
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,51	0,48	0,48	0,43	--	--	--	--	3,10	2,58	2,63	2,53	2,48	2,03
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	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	14,3	< 1	62,5	0,6	1,1	65,0	< 1	< 1	< 1
Chlorid	mg/l	90,0	102,5	111,0	105,0	102,8	121,0	122,5	137,0	219,3	305,0	196,7	255,0	250,0	265,0
CSB	mg/l	29,5	36,5	< 15	< 15	--	--	--	--	28,3	28,3	31,3	30,8	41,8	26,5
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Permanganat-Index	mg/l	3,3	3,5	3,6	3,8	--	--	--	--	9,7	9,0	10,6	9,4	9,8	10,4
DOC	mg/l	3,4	3,8	3,8	4,1	3,15	3,83	4,10	3,28	7,5	7,7	7,6	8,1	8,4	7,6
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	< 0,1	< 0,1
AOX	µg/l	< 10	< 10	110	26	17,5	< 10	13,3	38,5	22	18	< 10	< 10	< 10	48
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	< 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	< 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	< 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	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	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	< 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	< 0,5	< 0,5	< 0,5
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	< 0,001	< 0,001	< 0,001
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	< 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	< 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	< 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	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Heptachlor	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Aldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 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	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	< 0,001					

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2018

> LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 7				
Parameter	Einheit	2014	2015	2016	2017	2018
Wassertemperatur	°C	13,3	13,4	13,8	13,2	13,3
pH-Wert		6,7	6,7	6,6	6,4	6,5
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	952	1.002	1.058	1.000	991
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,85	0,67	0,03	0,03	0,05
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	1,1	n.b.		2,3	1,2
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,0	6,4	6,4	6,1	6,8
Blei	mg/l	0,003	0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Arsen	mg/l	< 0,003	0,002	<0,003	<0,003	<0,003
Chrom	mg/l	< 0,005	0,004	<0,005	<0,005	<0,005
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,004	<0,005	<0,005	<0,005
Zink	mg/l	< 0,01	0,009	<0,01	<0,01	0,053
Cadmium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Eisen	mg/l	4,65	5,65	5,03	4,90	5,18
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Selen	mg/l	< 0,005	--	--	--	--
Lithium	mg/l	< 0,01	0,008	<0,01	<0,01	<0,01
Bor	mg/l	0,053	0,065	0,053	0,058	0,063
Antimon	mg/l	< 0,005	< 0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Barium	mg/l	0,025	0,04	0,03	0,03	0,06
Molybdän	mg/l	< 0,005	< 0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Natrium	mg/l	60,0	67,3	68,0	61,5	68,8
Kalium	mg/l	5,35	7,00	6,20	5,63	5,45
Calcium	mg/l	99,5	105,3	108,8	103,5	113,3
Magnesium	mg/l	17,5	17,5	14,3	18,3	18,8
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,005	--	--	--	--
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,54	--	--	--	--
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	0,06	0,04	0,02	0,03	0,08
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	0,01	<0,02	<0,02	<0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	1,13	2,33	1,83	1,11	1,06
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	1,70	2,75	2,20	1,37	1,42
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,24	--	--	--	--
Sulfid-Schwefel	mg/l	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfat	mg/l	< 1	23,6	<1	1,2	<1
Chlorid	mg/l	115,0	108,8	142,5	117,5	137,5
CSB	mg/l	16,0	--	--	--	--
Phenol-Index	µg/l	< 10	--	--	--	--
Permanganat-Index	mg/l	3,2	--	--	--	--
DOC	mg/l	4,2	3,4	4,2	3,6	3,6
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	0,13	0,06	<0,1	<0,1	<0,1
AOX	µg/l	13	41,8	<10	13,0	<10
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
Bromdichlormethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
Tribrommethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
LHKW Summe	µg/l	n.n.	--	--	--	--
1,2-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
1,3-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	--	--	--	--
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
beta-HCH	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
p-p DDD	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
p-p DDE	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
o-p DDT	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
p-p DDT	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
Heptachlor	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
Heptachlorepoxyd	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
Aldrin	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
Dieldrin	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
Endrin	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
alpha-Endosulfan	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
beta-Endosulfan	µg/l	< 0,001	--	--	--	--
Organochlorpestizide		n.n.	--	--	--	--
PCB Nr. 28	µg/l	< 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
PCB Nr. 101	µg/l	< 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
PCB Nr. 153	µg/l	< 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
PCB Nr. 170	µg/l	< 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
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalien	µg/l	0,030	0,083	0,053	0,010	0,012
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	0,003	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Pyren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01
PAK EPA Summe	µg/l	0,030	0,086	0,050	0,010	0,010
PAK (ohne Naphthalin)	µg/l	n.n.	0,003	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluol	µg/l	1,1	0,59	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylol	µg/l	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m-/p-Xylol	µg/l	< 0,5	0,36	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BTX Summe	µg/l	1,1	0,95	n.n.	n.n.	n.n.

Tabelle 1: Zusammenstellung der hydrochemischen Daten zu den Grundwassermessstellen

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2018

Parameter	Einheit	Neue Aue bei GMS 4 (Oberstrom)						Neue Aue bei GMS 6 (Unterstrom)					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wassertemperatur	°C	3,9	11,2	10,2	13,2	10,1	12,8	3,9	11,5	9,2	14,1	11,5	12,6
pH-Wert		7,3	7,2	7,3	7,1	7,5	7,3	8,0	7,7	7,3	7,8	8,0	7,3
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	793	695	673	1.118	879	652	768	517	597	776	823	638
Sauerstoff, gelöst	mg/l	8,5	6,4	7,7	7,9	10,3	6,2	8,0	10,7	5,9	11,1	9,7	6,4
Sauerstoffsättigung	%	65,0	54,4	67,2	71,6	93,0	59,0	58,4	96,3	47,6	113,7	88,9	62,0
Färbung, qualitativ		schwach gelblich	schwach gelblich	schwach grau-gelb	schwach gelblich-grau	schwach gelb	schwach gelb	schwach grau	schwach gelblich	schwach grau-gelb	schwach gelblich	schwach gelb	schwach gelb
Trübung, qualitativ		klar	opalisierend	schwach trüb	klar	fast klar	fast klar	opalisierend	opalisierend	minimal trüb	klar	fast klar	leicht trüb
Geruch, qualitativ		geruchlos	geruchlos	minimal modrig	ohne	ohne	ohne	geruchlos	geruchlos	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
Blei	mg/l	0,0040	0,0030	0,0035	< 0,003	0,0080	<0,003	0,0050	<0,003	0,0033	<0,003	0,0030	0,0030
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
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
Eisen	mg/l	1,60	1,35	1,55	1,70	2,90	1,00	1,90	0,74	1,60	1,15	2,10	1,20
Kupfer	mg/l	0,0100	0,0075	0,0085	0,0067	0,0200	0,0070	0,0100	0,0050	0,0090	0,0053	0,0100	0,0070
Nickel	mg/l	0,006	0,005	0,004	<0,005	0,008	0,005	0,007	<0,005	0,004	<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
Zink	mg/l	0,090	0,050	0,055	0,065	0,200	0,020	0,100	0,020	0,065	0,035	0,070	0,020
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
Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N)	mg/l	1,05	0,45	0,77	0,96	0,75	0,55	1,15	0,54	0,94	0,90	0,91	0,57
Nitrit-Stickstoff (NO ₂ -N)	mg/l	0,030	0,032	0,029	0,041	0,040	0,080	0,031	0,045	0,038	0,022	0,030	0,080
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	mg/l	0,405	0,255	0,267	0,390	0,430	0,290	0,950	0,135	0,300	0,320	0,350	0,230
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	2,65	1,50	1,85	2,25	2,00	2,10	2,85	1,70	1,95	2,85	2,10	2,10
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,125	0,135	0,135	0,110	0,220	0,070	0,128	0,190	0,165	0,110	0,160	0,160
ortho-Phosphat (PO ₄ -P)	mg/l	0,019	0,017	0,045	0,028	0,015	0,036	0,017	0,015	0,030	0,016	0,022	0,051
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	82,0	27,5	39,0	33,5	45,5	34,0	68,5	48,5	37,0	59,5	46,0	36,0
Chlorid	mg/l	125,0	130,5	75,5	248,5	153,0	102,0	125,0	67,0	62,5	112,5	130,0	98,0
CSB	mg/l	30,5	26,0	16,8	39,0	42,5	30,5	30,0	26,0	21,0	32,5	46,0	42,0
DOC	mg/l	10,1	7,9	8,0	11,0	8,4	10,5	9,5	8,4	8,0	12,0	9,3	10,3
BSB5	mg/l	15,0	2,9	<3	3,4	<3	3,0	6,9	1,2	<3	<3	<3	<3
AOX	µg/l	51,0	24,0	28,0	26,0	45,5	25,0	35,5	< 10	22,0	32,0	27,5	24,0

Tabelle 2: Zusammenstellung der hydrochemischen Daten zur Neuen Aue

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse,
Jahresbericht 2018**

Anlage 3

Diagramme Hydrochemie

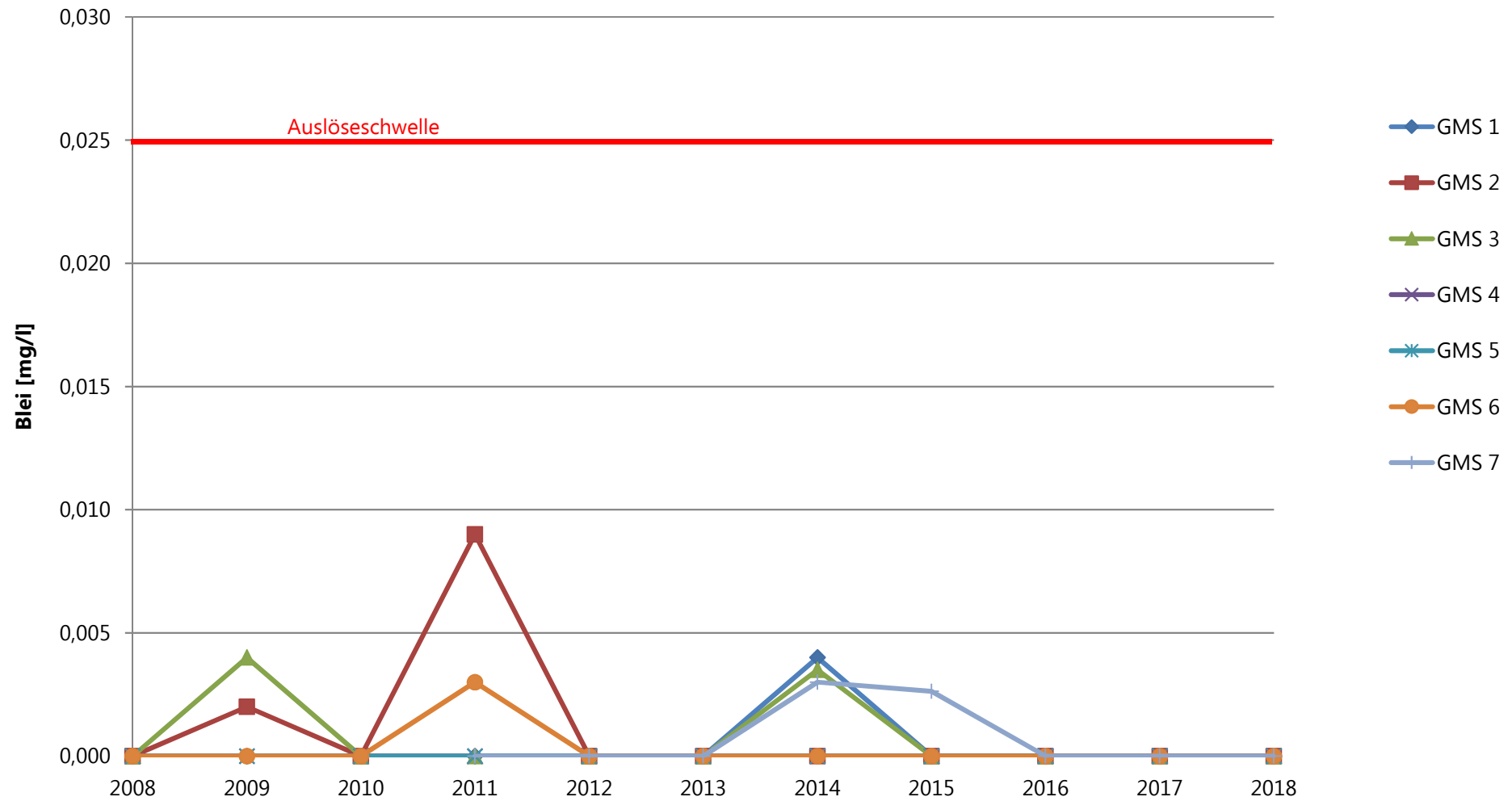


Diagramm 1: Ganglinien zu den Bleigehalten im Grundwasser

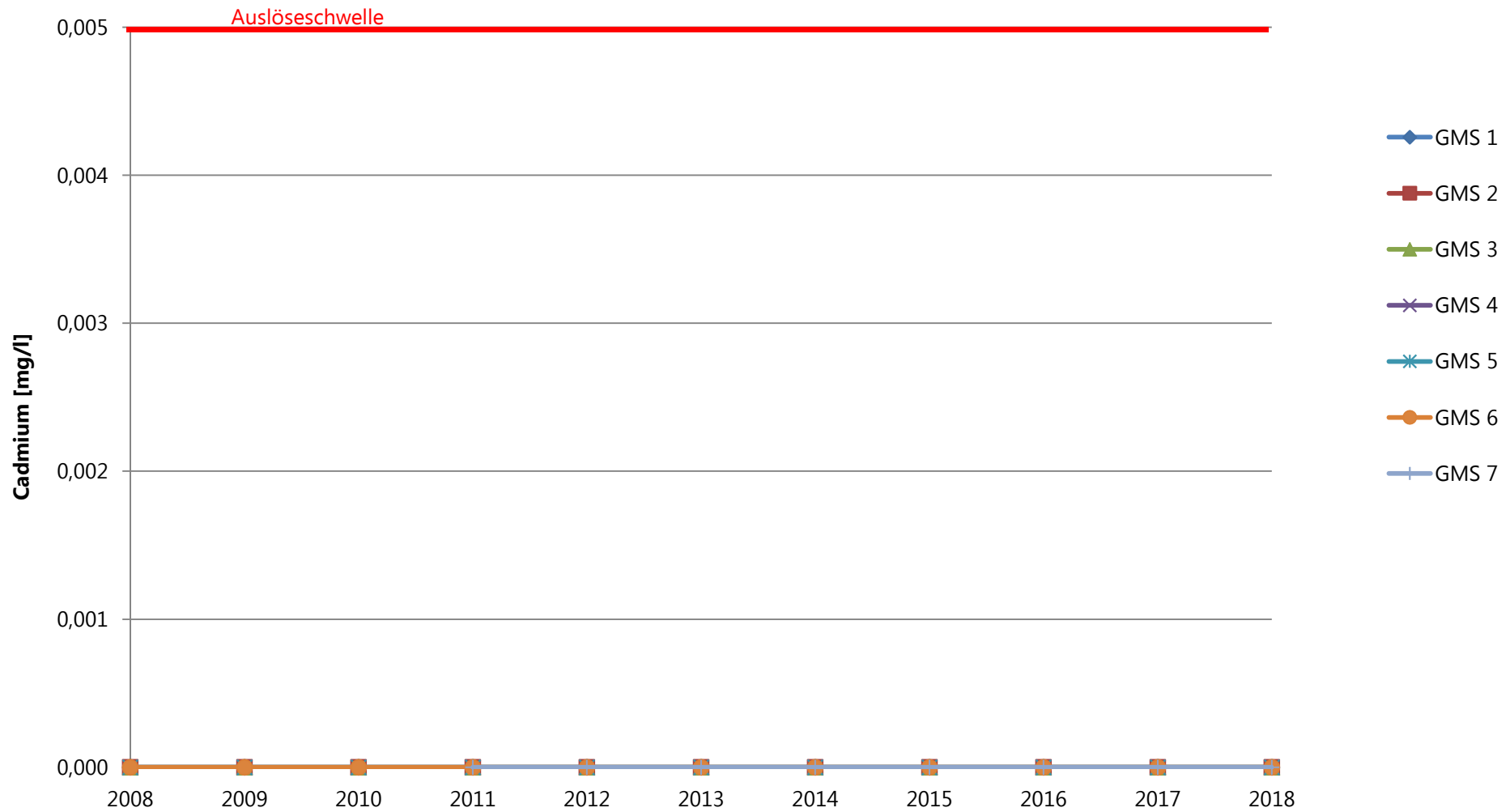


Diagramm 2: Ganglinien zu den Cadmiumgehalten im Grundwasser

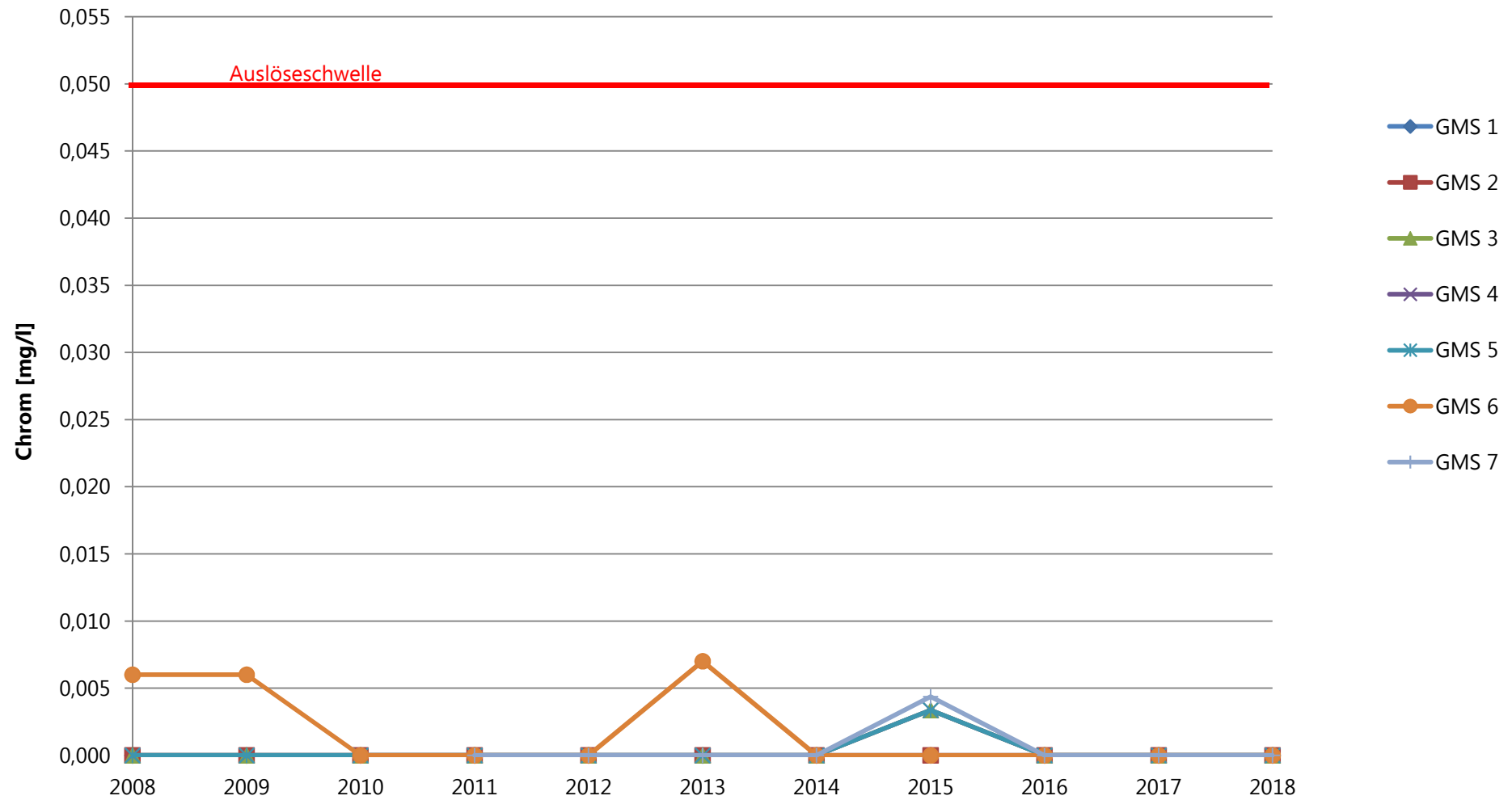


Diagramm 3: Ganglinien zu den Chromgehalten im Grundwasser

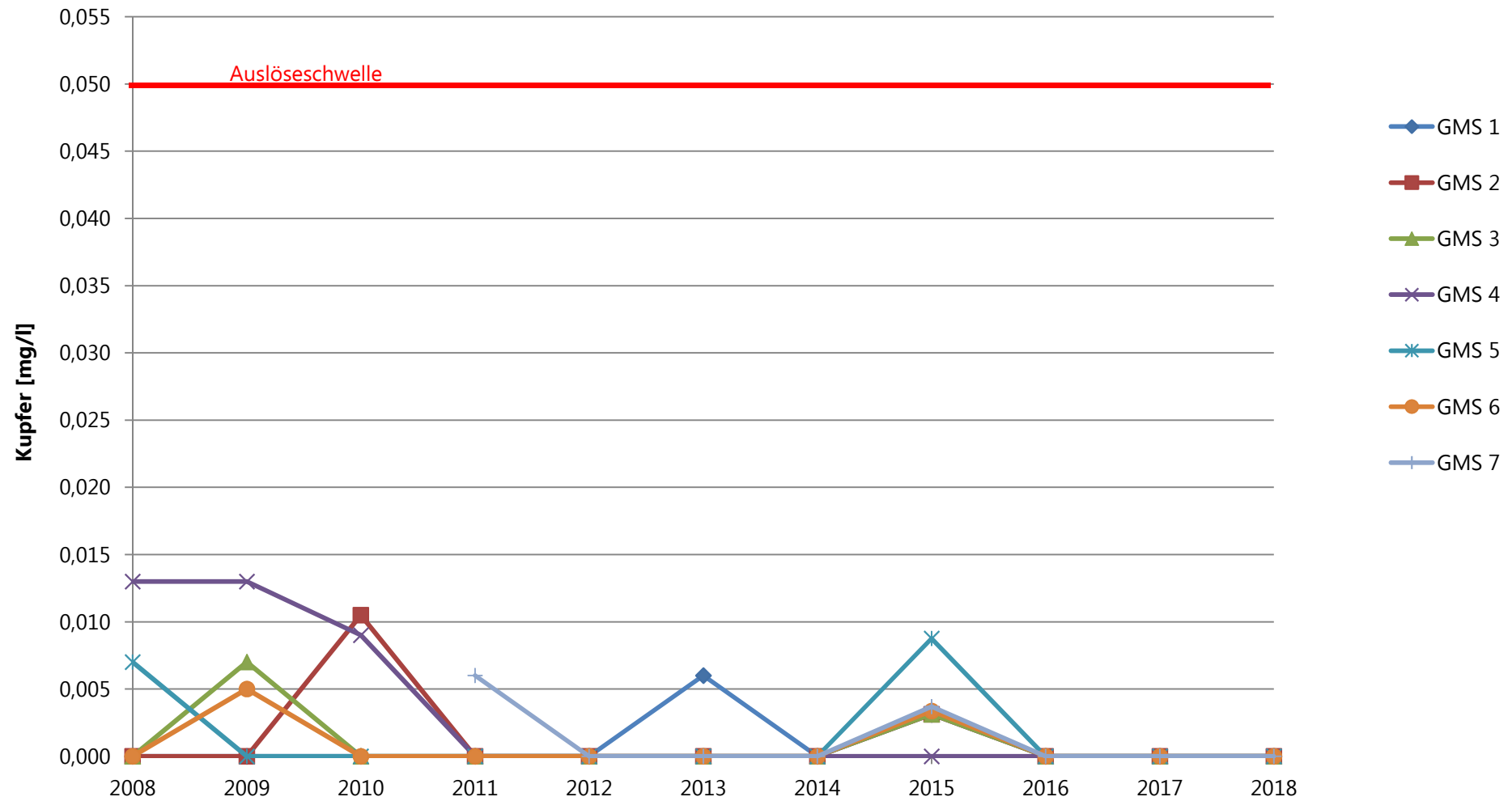


Diagramm 4: Ganglinien zu den Kupfergehalten im Grundwasser

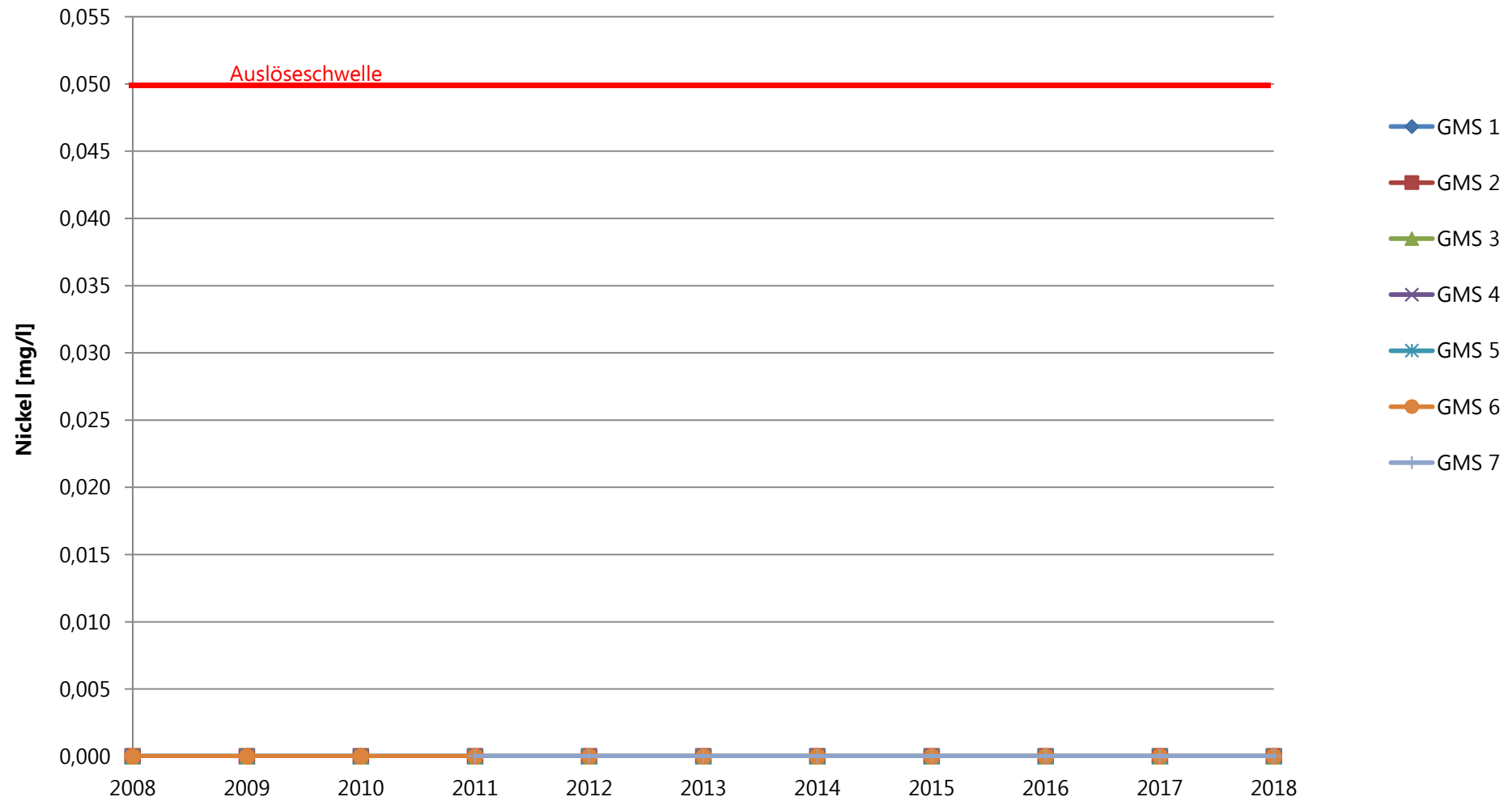


Diagramm 5: Ganglinien zu den Nickelgehalten im Grundwasser

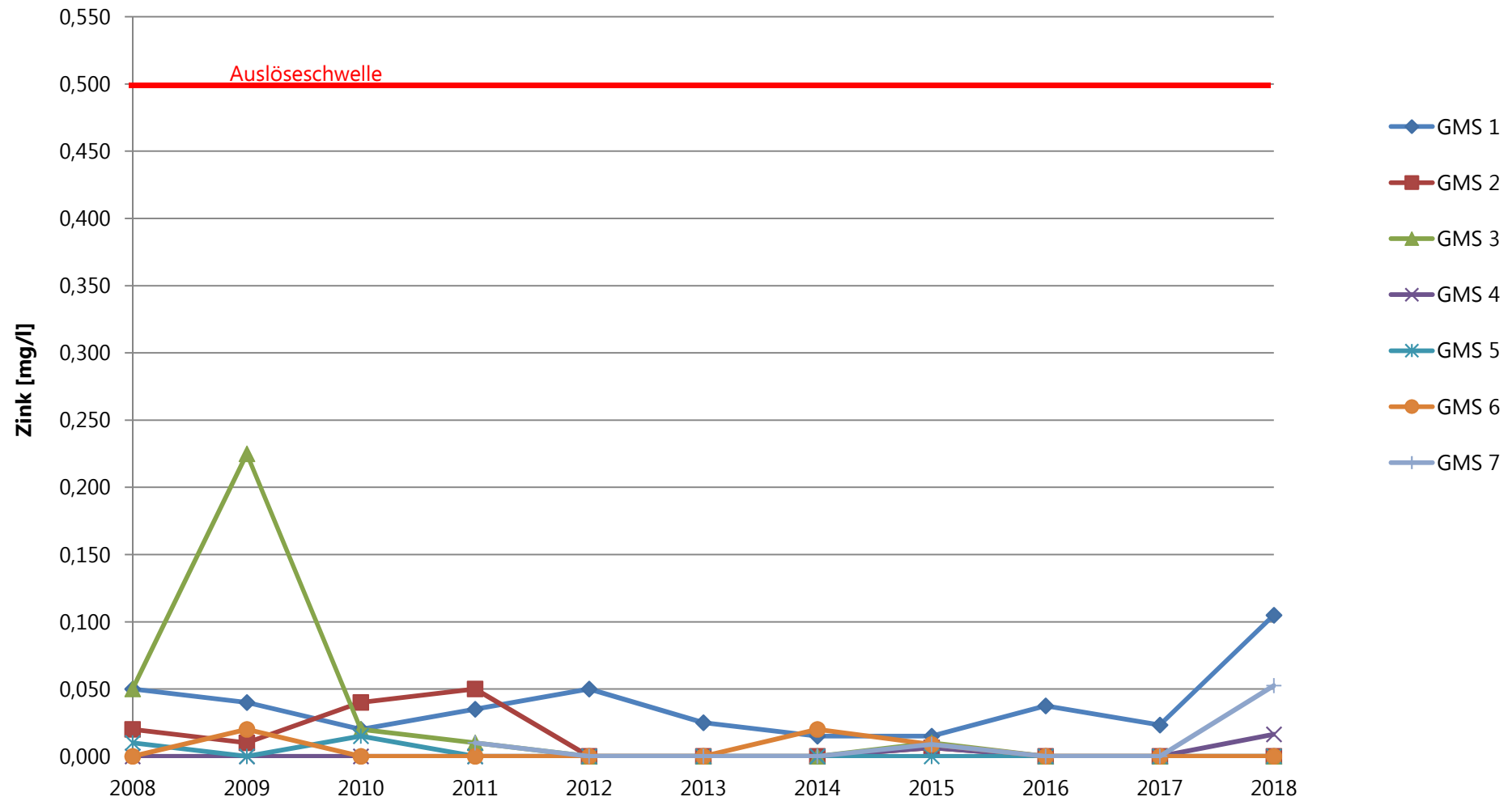


Diagramm 6: Ganglinien zu den Zinkgehalten im Grundwasser

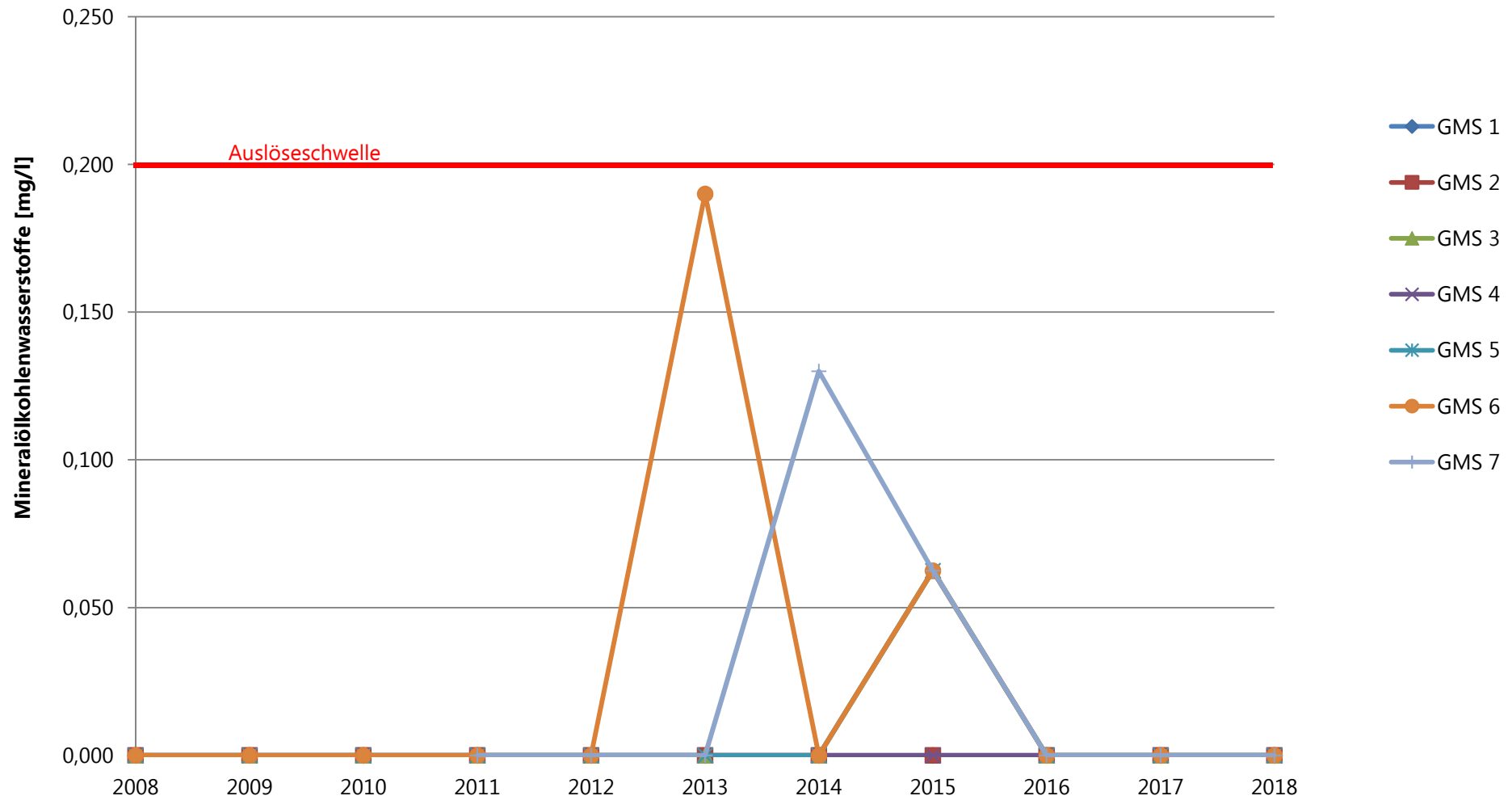


Diagramm 7: Ganglinien zu den MKW-Gehalten im Grundwasser

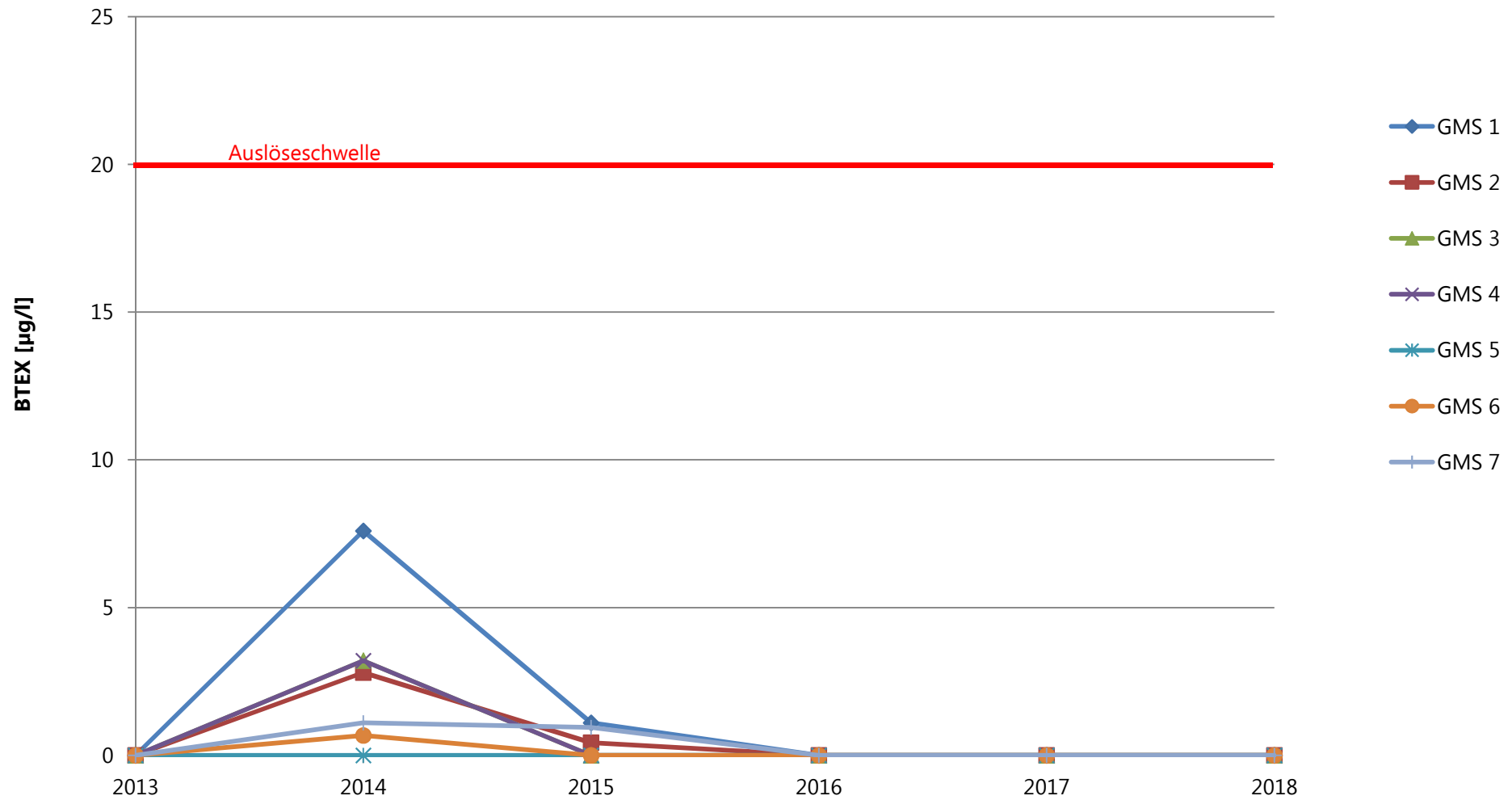


Diagramm 8: Ganglinien zu den BTEX-Gehalten im Grundwasser

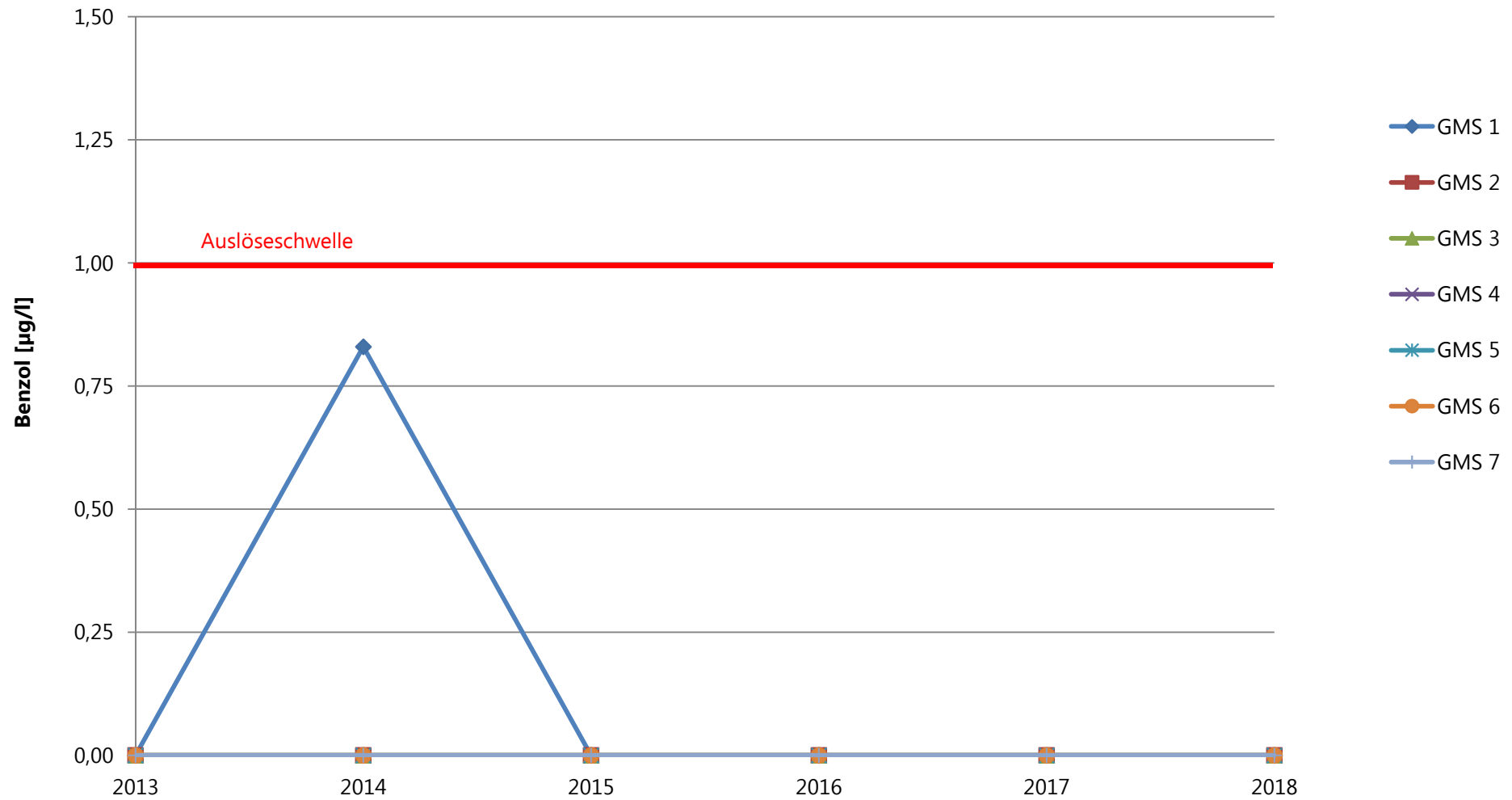


Diagramm 9: Ganglinien zu den Benzol-Gehalten im Grundwasser

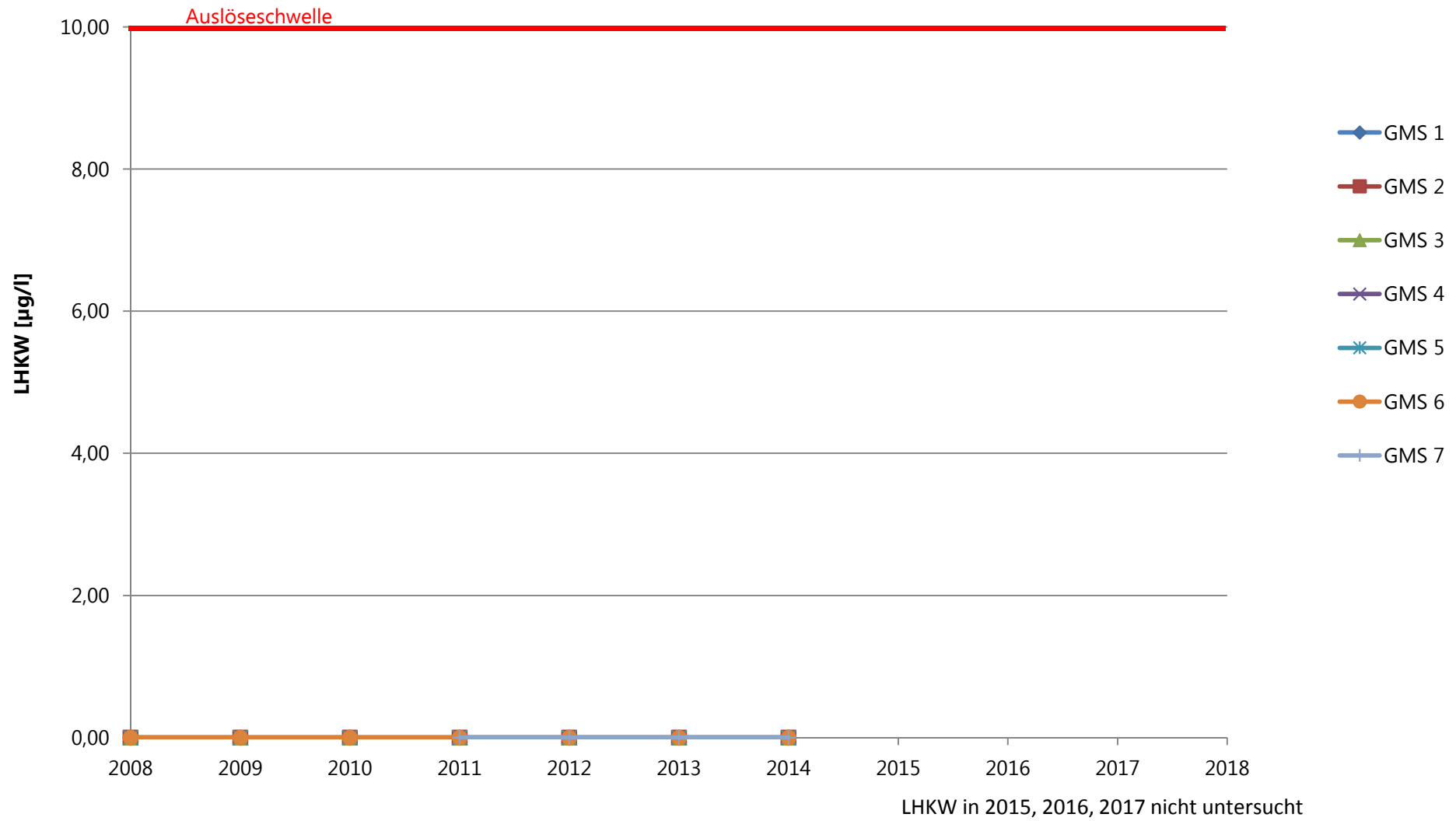


Diagramm 10: Ganglinien zu den LHKW-Gehalten im Grundwasser

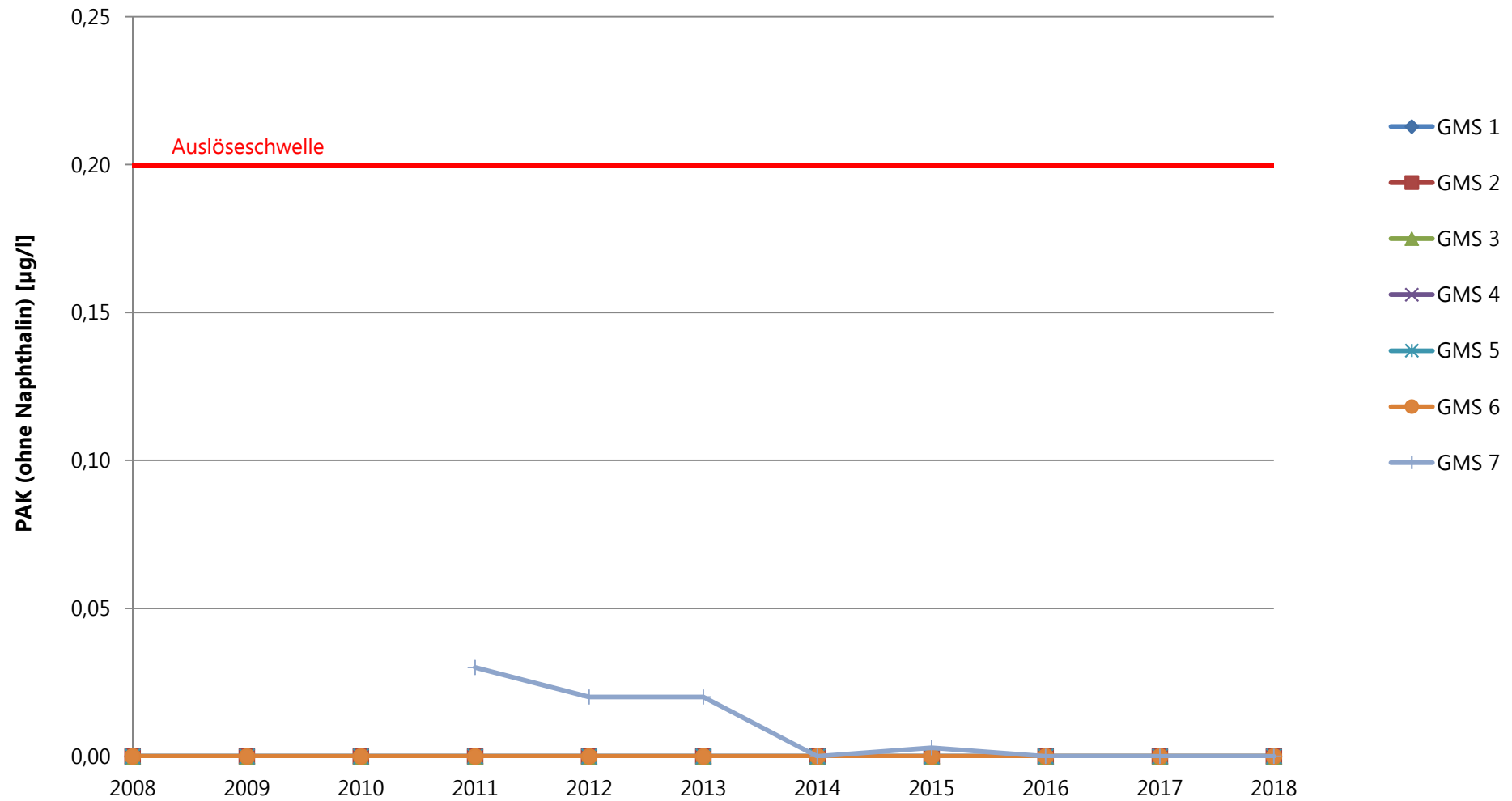


Diagramm 11: Ganglinien zu den PAK-Gehalten (ohne Naphthalin) im Grundwasser

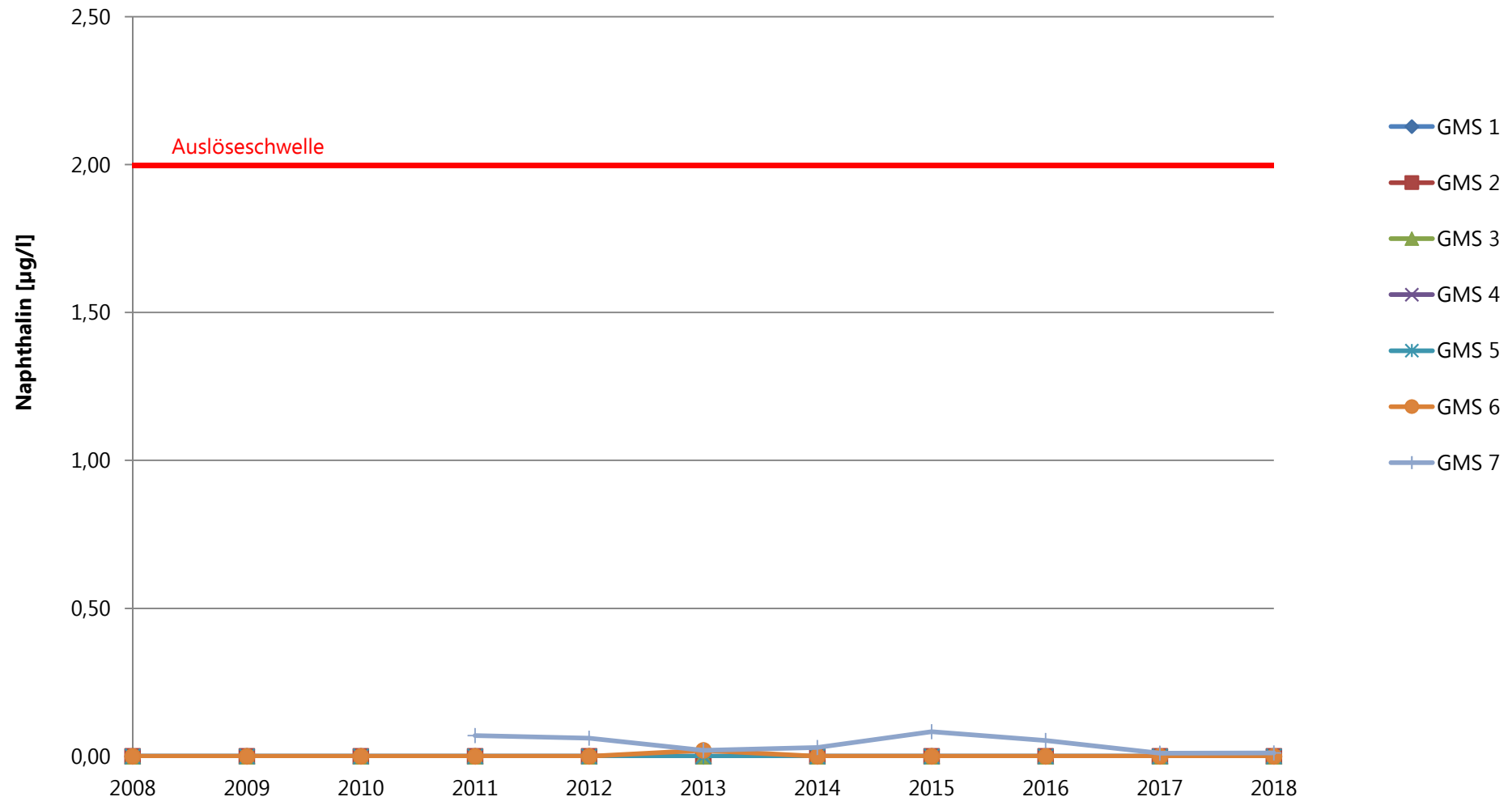


Diagramm 12: Ganglinien zu den Naphthalin-Gehalten im Grundwasser