

**Prof. Biener I
Sasse I Konertz**

**Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen mbB**

Deponie Grauer Wall

Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse

Jahresbericht 2020

erstellt im Auftrag der

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG)

durch

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

im Februar 2021

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 2020

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	11

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

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 2020

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 2020 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 Lage der Messstellen ist Abbild 1 in Anlage 1 zu entnehmen.

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 2020

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 [15].

Gemäß den zur Verfügung gestellten Probennahmeprotokollen wurden im Jahr 2020 zu folgenden Stichtagen Grundwasserprobennahmen durchgeführt:

- 6. / 7. Februar 2020
- 19. / 20. Mai 2020
- 17. September 2020
- 5. / 6. November 2020

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Grundwasser

Die generellen hydrochemischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet variieren in Abhängigkeit der geologischen Verhältnisse und sind durch einen unterschiedlichen Chemismus des Grundwassers geprägt (Wassertypus „Marsch“ bzw. „Geest“).

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

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

Die Grundwassermessstellen westlich der Deponie entsprechen dabei i.W. dem Marschtypus (z.B. GMS 3), die Messstellen im Osten i.W. dem Geesttypus (z.B. GMS 1, GMS 5), vgl. nachfolgende Tabelle. Im Übergangsbereich der geologischen Einheiten weist das Grundwasser eine Mischform beider Wassertypen auf (z.B. GMS 2, GMS 6).

		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	0,48	4,98	15,75	0,41	0,36	0,58	1,30
	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	1,1	4,7
	Max	5,3	7,0	9,1	3,5	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	98,0	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	17,0	119,8	68,8
Sulfat [mg/L]	Min	126,0	0,8	0,6	44,0	25,0	1,2	<1
	Max	190,0	62,5	65,0	71,3	103,5	27,4	23,6
Kalium [mg/L]	Min	2,0	6,3	13,5	2,6	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 2020
(grüne Markierung = Geesttypus, gelbe Markierung = Marschtypus, ohne Markierung = Mischform)

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

Tabellarische Zusammenstellungen der hydrochemischen Daten zu den Grundwassermessstellen GMS 1 bis GMS 7 (aus den Jahren 2008 bis 2020) sowie zum Oberflächenwasser der Neuen Aue (aus den Jahren 2013 bis 2020) 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 aktuellen hydrochemischen Daten für die Parameter mit Auslöseschwellenwert sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

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)	30	40	< 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 mehr 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	< 0,01

n.n. = nicht nachgewiesen

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse aus 2020 zu den Parametern mit Auslöseschwelle

Die für das Grundwasser im Bereich und Umfeld des Deponiegeländes definierten Auslöseschwellenwerte [5] wurden demnach auch 2020 nicht überschritten. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse liegen dabei im Mittel auch weiterhin überwiegend unterhalb der Nachweisgrenze des jeweiligen Stoffes.

Wie in den Vorjahren wurden 2020 geringe Gehalte für den Parameter Zink in einzelnen Messstellen vorgefunden (GMS 1, GMS 2). Ausschließlich in GMS 1 tritt Zink bei sämtlichen Messungen im Zeitraum 2008 bis 2020 im Grundwasser mit Gehalten zwischen 15 µg/L und 105 µg/L auf, siehe auch Diagramm 6 in Anlage 3. In sämtlichen anderen Grundwassermessstellen im Umfeld der Deponie werden geringe Zinkkonzentrationen sporadisch im Grundwasser nachgewiesen.

Die im Grundwasser festgestellten Zinkgehalte liegen dabei jeweils auf einem Niveau unterhalb des entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA² für Grundwasser von 60 µg/L. Lediglich einmalig wurde in GMS 1 ein etwas höherer Wert von 105 µg/L gemessen. Die demgegenüber deutlich höhere Auslöseschwelle von 500 µg/L für Zink wurde und wird weiterhin im Untersuchungsgebiet auch nicht annähernd erreicht.

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 2020

Die genaue Ursache für die wiederholt in den Messstellen im Untersuchungsgebiet auftretenden geringfügigen Zinkgehalte ist nicht bekannt. Ein Zusammenhang mit der Deponie Grauer Wall ist nicht erkennbar. Es wird von einer deponieunabhängigen Hintergrundbelastung ausgegangen.

Geringfügige Befunde für weitere Parameter, für die keine Auslöseschwellen definiert sind, treten wiederholt in einzelnen Messstellen im Umfeld der Deponie auf (Arsen, AOX, Lithium, Bor).

Arsen

Arsen tritt insbesondere in den Messstellen GMS 4 und GMS 6 im Grundwasser auf, wo entsprechende Gehalte bei fast allen Untersuchungen zwischen 2008 und 2020 nachgewiesen wurden. Daneben wurde Arsen einmalig auch in GMS 7 mit 2 µg/L festgestellt (2015).

Aktuell wurden Arsengehalte von 4 µg/L in GMS 4 und von 3 µg/L in GMS 6 ermittelt. Der LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert für Arsen von 3,2 µg/L wird somit in GMS 4 weiterhin sehr leicht überschritten. Die Messstellen liegen im Südosten (GMS 4) bzw. Nordosten (GMS 6) des Deponiegeländes, von einer deponiebürtigen Beeinflussung wird nicht ausgegangen.

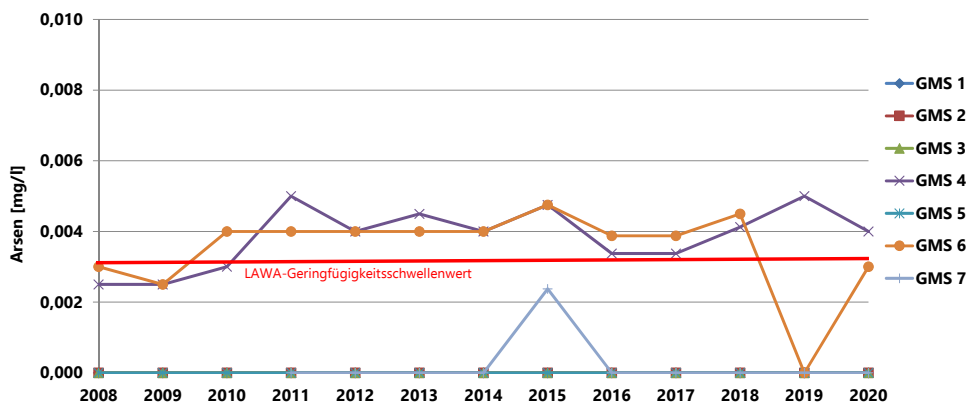


Diagramm 1:
Arsengehalte im Grundwasser im Umfeld der Deponie Grauer Wall (rote Linie = LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert für Arsen von 3,2 µg/L)

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

AOX

AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene) treten erneut in sämtlichen Monitoringmessstellen im Untersuchungsgebiet mit Gehalten zwischen aktuell 17 µg/L und 90 µg/L auf. Nachdem die Gehalte in den letzten Jahren in sämtlichen Messstellen etwas angestiegen waren, ist 2020 kein eindeutiger Trend ersichtlich, siehe nachfolgendes Diagramm 2. Während in einigen Messstellen die AOX-Konzentrationen wieder etwas zurückgegangen sind, weisen andere Messstellen einen weiteren Konzentrationsanstieg auf.

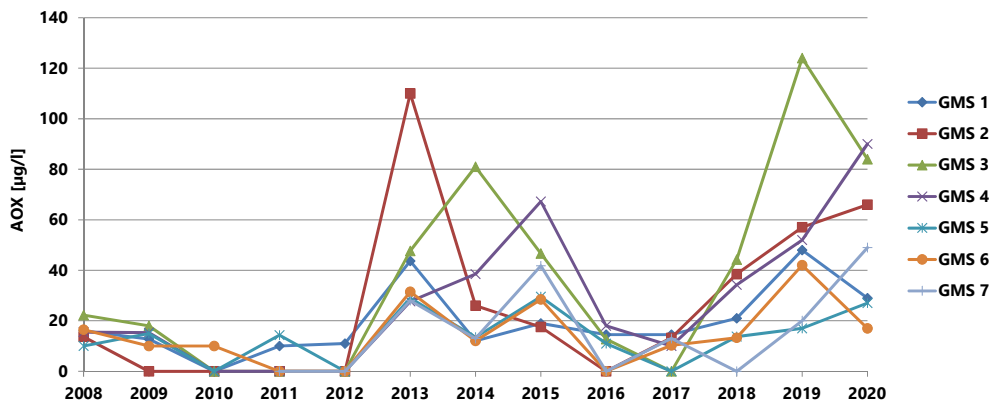


Diagramm 2:
AOX-Gehalte im Grundwasser im Umfeld der Deponie Grauer Wall

Die konkrete Quelle für die im Grundwasser auftretenden Gehalte an AOX 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 sowie daneben auch in der Neuen Aue sowohl im Unter- wie auch Oberstrom der Deponie (siehe Kap. 4.2) wird ein Zusammenhang mit der Deponie aber ausgeschlossen. Neben einer anthropogenen Beeinflussung des Grundwassers ist anzunehmen, dass die i.d.R. in geringer Größenordnung im Grundwasser vorgefundenen AOX-Gehalte i.W. auf geogene Quelle zurückgehen (z.B. natürliche Organohalogenverbindungen in Torfböden).

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

Lithium

Lithium wurde in GMS 4 in sämtlichen Jahren des betrachteten Zeitraums 2008 bis 2020 i.d.R. mit im Mittel 10 µg/L festgestellt. In den übrigen Messstellen (außer in GMS 2) wurde Lithium sporadisch in ähnlicher Größenordnung nachgewiesen.

Sämtliche Befunde aus dem Untersuchungsgebiet liegen jeweils im Bereich der Nachweisgrenze (von aktuell 10 µg/L), so dass von einem Hintergrundwert für das Untersuchungsgebiet auszugehen ist.

Lithium ist kein Schadstoff sondern gilt vielmehr als Spurenelement. Es kommt in geringen Konzentrationen natürlicherweise im Grund- und Trinkwasser vor. Grenzwerte für Lithium existieren weder für Sicker-, Grund- oder Trinkwasser.

Bor

Borgehalte wurden in allen Messstellen im Untersuchungsgebiet in vergleichsweise konstanten Konzentrationen, i.d.R. jeweils unterhalb des entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwertes von 180 µg/L, nachgewiesen. Ausnahme stellen dabei allerdings die Borgehalte in GMS 1 dar. Nachdem ab 2013 in der östlich der Deponie im Geestbereich gelegenen GMS 1 ansteigende Konzentrationen für Bor festgestellt wurden, stagnieren diese seit 2015 auf einem Niveau zwischen etwa 400 µg/L und 450 µg/L (aktuell 410 µg/L), siehe nachfolgendes Diagramm 3.

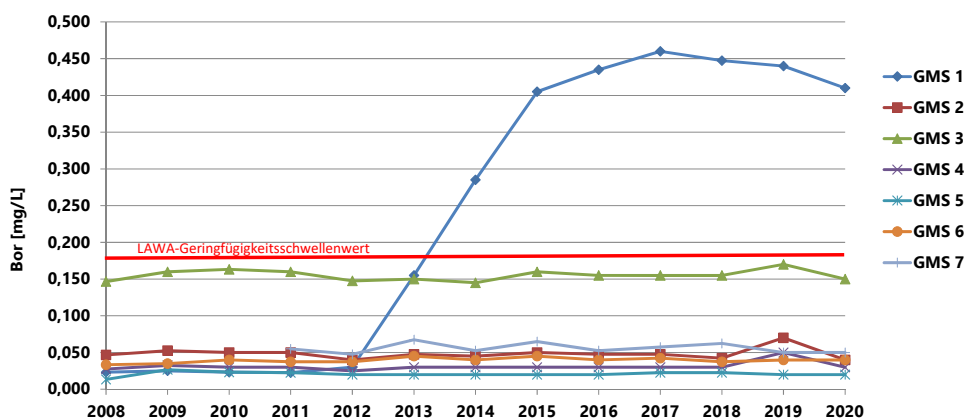


Diagramm 3: Borgehalte im Grundwasser im Umfeld der Deponie Grauer Wall (rote Linie = LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert für Bor von 180 µg/L)

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

Eine konkrete Quelle bzw. Ursache für die in GMS 1 festgestellten Borgehalte ist nicht bekannt. 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 ergibt sich für die BEG daher nicht.

Im Zusammenhang mit dem aktuellen Monitoringzyklus im Bereich und Umfeld der Deponie Grauer Wall ist zusammenfassend festzuhalten, dass auch aktuell keine auffälligen Untersuchungsergebnisse vorliegen, die auf mögliche Einflüsse des Deponiekörpers auf das Grundwasser hindeuten. Die Auslöseschwelle wird in keinem Fall überschritten oder auch nur annähernd erreicht.

Weiterhin zeigen die vorliegenden Untersuchungsergebnisse, dass die im direkten Umfeld der Deponie Grauer Wall festgestellten, insgesamt sehr geringen Befunde für einzelne Parameter mehr oder weniger sporadisch in nahezu sämtlichen untersuchten Grundwassermessstellen unabhängig von deren Lage zur Deponie auftreten und demnach als Hintergrundbelastungen zu bewerten sind. Hinweise auf eine deponiebürtige Beeinflussung des Grundwassers liegen hiernach nicht vor.

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

4.2 Oberflächenwasser

Neben den Ergebnissen zum Grundwasser wird seit 2013 auch das Oberflächenwasser in der an der Ostseite der Deponie verlaufenden 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 2020

Die Ergebnisse aus 2020 sind dabei mit den früheren Monitoringergebnissen vergleichbar. Wie in den Vorjahren werden aktuell in der Neuen Aue geringe Gehalte der Schwermetalle Kupfer und Zink sowie AOX festgestellt. Relevante Zu- oder Abnahmen der Konzentrationen sind weder lokal zwischen Ober- und Unterstrom noch zeitlich im Beobachtungszeitraum erkennbar.

Signifikante Unterschiede zwischen Ober- und Unterstrom der Deponie liegen auch für die weiteren im Oberflächenwasser bestimmten Parameter (wie Eisen, Nitrat sowie weitere Stickstoffverbindungen, Chlorid, Sulfat und Phosphat sowie den DOC-Gehalt) nicht vor.

Eine negative Beeinträchtigung des Oberflächenwassers in der Neuen Aue durch den Deponiebetrieb ist nicht erkennbar.

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 aktuell sowie im gesamten Monitoringzeitraum nicht überschritten wurden.

Die Monitoringergebnisse aus 2020 sind dabei mit denen der Vorjahre vergleichbar. Im Grundwasser im Bereich und Umfeld des Deponiegeländes treten jeweils geringe Gehalte für Zink, Arsen, AOX, Lithium, Bor auf. Das Oberflächengewässer der Neuen Aue weist geringe Gehalte an Kupfer, Zink und AOX auf.

In der im Grundwasseranstrom der Deponie vorhandenen Messstelle GMS 1 liegt allerdings seit 2015 ein erhöhter Borgehalt von aktuell rund 410 µg/L vor. Die Gehalte stagnieren in den letzten Jahren etwa auf diesem Niveau. Eine Ursache hierfür ist nicht bekannt. Ein Zusammenhang mit dem Deponiekörper kann aufgrund der Lage der Messstelle ausgeschlossen werden.

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

Die ansonsten überwiegend sporadisch in den Messstellen im Grundwasser sowie im Oberflächenwasser der Neuen Aue vorgefundenen geringen Schadstoffgehalte treten unabhängig zur Lage der Messstellen in Bezug zu den Grundwasser- bzw. Oberflächenwasserfließverhältnissen auf.

Eine Beeinträchtigung des Grund- und Oberflächenwassers durch die Deponie Grauer Wall wird hiernach auch 2020 nicht festgestellt. Sämtliche Befunde sind nicht als deponiebürtiger Austrag sondern als anthropogene teils ggf. auch geogene Hintergrundbelastung des Untersuchungsgebietes zu werten. Ein Handlungsbedarf über das gemäß Planfeststellungsbeschluss [5] durchzuführende hydrochemische Monitoring hinaus wird nicht abgeleitet.

Bremen, 26 . Februar 2021

Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse Jahresbericht 2020

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 2020

- [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] 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, April 2020.
- [15] Hydrochemische Daten sowie Probenahmeprotokolle aus dem Jahr 2020 zu den Grundwassermessstellen GMS 1 bis GMS 7 sowie der Neuen Aue, Mitteilung gemäß Antragsunterlagen; übergeben durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) am 13. Januar 2021.

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse
Jahresbericht 2020**

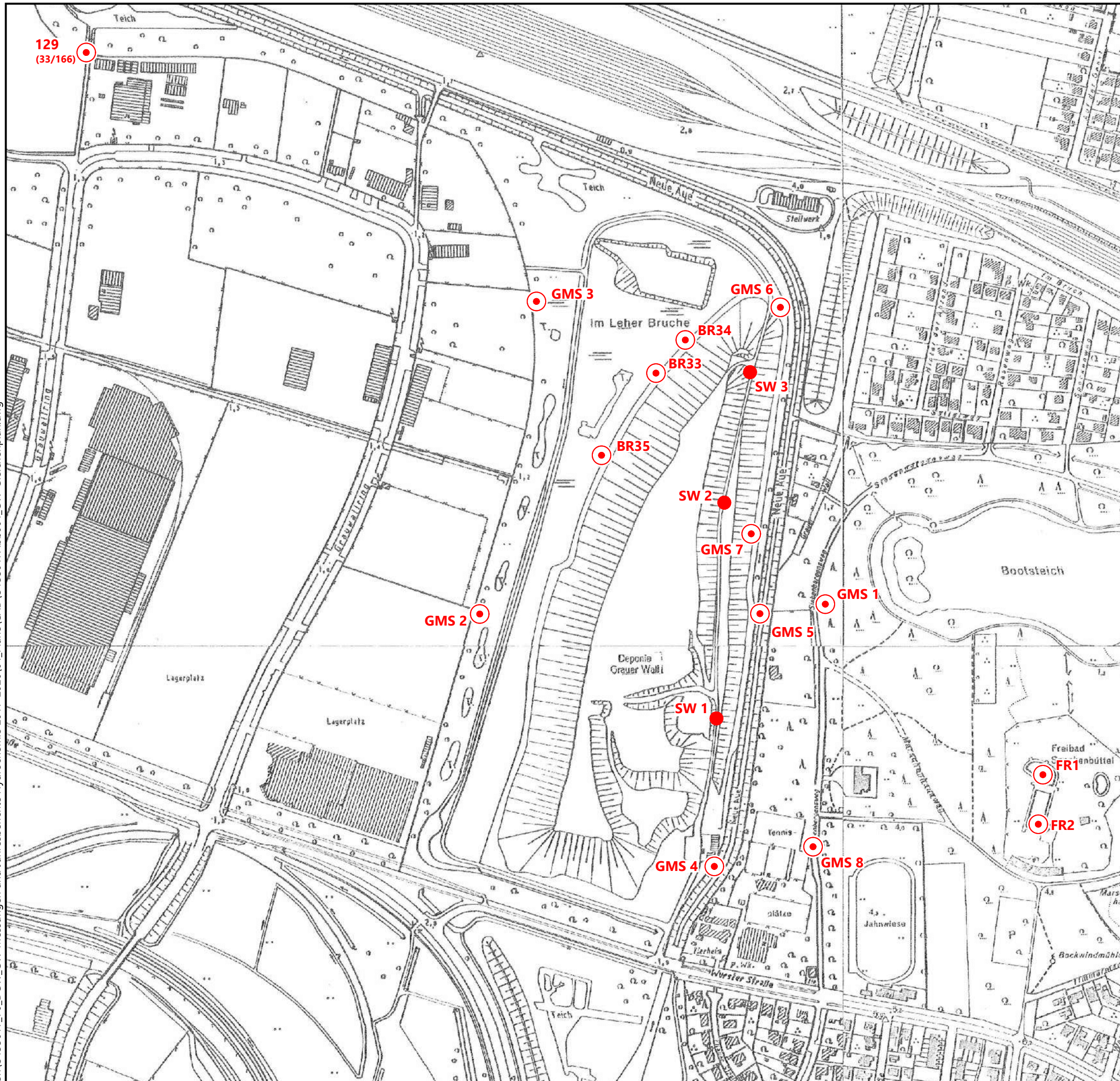
Anlagen

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse
Jahresbericht 2020**

Anlage 1

Pläne

U:\13h\U135017_70_DGW_GW-Messungen und Jahresberichte Hydrochemie 2017-2020\04_Pläne\CAD\U135017Abb001_GW-Gleichenplan.dwg



Legende:

- SW 1 Stauwassermessstelle
- GMS1 Grundwassermessstellen

Projekt			Deponie Grauer Wall		
Auftraggeber			Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH		
Planverfasser			Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB Hafenwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr	Leistungsphase	Datum			
U135017.70	Jahresbericht 2020	14.01.2021			
bearbeitet		Maßstab			
Rajes		1 : 5.000			
gezeichnet	Planerstellung	Blatt			
ft	Lageplan	Abbild 1			
geprüft					

**Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemische Standortverhältnisse
Jahresbericht 2020**

Anlage 2

Tabellen

≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 1												
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	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	7,2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	712	720	775	763	737	738	779	779	787	784	780	769	785
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	0,25
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	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	< 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	< 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
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
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	0,030
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
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
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	5,00
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
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	< 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	0,440	0,410
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
Barium	mg/l	--	--	0,031	0,031	0,030	0,108	0,032	0,030	0,033	0,030	0,035	0,030	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	< 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	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	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	121,0
Magnesium	mg/l	7,2	6,9	7,6	7,9	7,1	7,6	8,0	7,1	8,1	8,0	7,8	7,9	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	0,01
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
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	0,17
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	0,48
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	< 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	165,0
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	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	6,0
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
AOX	µg/l	16	13	< 10	10	11	44	12	19	15	15	21	48	29
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	--	--	--	--	--	--
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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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.	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	< 0,01
Acenaphtylen	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	< 0,01
Acenaphten	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<								

≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 2												
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wassertemperatur	°C	10,4	10,3	10,2	10,3	10,6	10,2	10,7	10,7	10,5	10,7	10,7	10,5	10,3
pH-Wert		6,5	6,6	6,6	6,6	6,6	6,5	6,6	6,5	6,7	6,5	6,7	6,5	6,5
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	746	748	773	691	734	764	744	784	783	830	785	773	811
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,11	0,28	0,38	0,06	1,08	3,12	0,78	0,77	0,07	0,01	0,06	0,01	0,15
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	2,0	1,7	1,3	0,9	1,1	1,0	1,0	1,9	--	1,6	1,5	--	--
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	3,8	3,9	3,9	3,6	3,8	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,5	4,0	4,0
Blei	mg/l	< 0,002	0,002	< 0,002	0,009	< 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	< 0,003	< 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	< 0,005
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,011	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Zink	mg/l	0,020	0,010	0,040	0,050	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,006	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,060	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
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
Eisen	mg/l	5,90	5,80	6,50	5,80	5,35	6,30	5,75	6,58	6,75	6,98	5,80	6,50	6,40
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
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bor	mg/l	0,047	0,053	0,050	0,050	0,040	0,048	0,045	0,050	0,048	0,048	0,043	0,070	0,040
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
Barium	mg/l	--	--	0,080	0,076	0,072	0,081	0,078	0,083	0,080	0,083	0,068	0,130	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	< 0,005
Natrium	mg/l	79,0	79,5	85,0	71,5	66,5	80,0	77,5	83,3	82,5	82,5	68,5	81,00	81,00
Kalium	mg/l	7,25	7,05	7,70	7,35	6,50	7,55	7,05	7,53	7,63	7,53	6,28	7,1	7,1
Calcium	mg/l	37,5	37,5	38,5	36,5	34,5	38,0	38,0	39,3	38,8	40,5	50,5	42,0	42,0
Magnesium	mg/l	10,8	9,7	10,5	9,8	9,0	10,0	10,5	10,6	10,9	11,2	9,8	11	11
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--	--
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,60	3,03	1,90	0,64	1,60	1,23	0,94	--	--	--	--	--	--
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	0,18	0,21	< 0,02	0,03	0,06	0,07	0,06	0,06	0,02	0,03	0,05	0,08	0,07
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	8,85	6,83	8,70	8,23	8,60	8,45	8,70	8,63	8,18	9,03	4,37	8,30	9,10
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	9,35	9,23	10,00	8,73	10,23	9,43	9,45	10,08	9,40	9,38	4,98	8,80	9,30
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,50	0,43	0,54	0,51	0,48	0,48	0,43	--	--	--	--	--	--
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
Sulfat	mg/l	0,8	1,0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	14,3	< 1	62,5	< 1	< 1	< 1
Chlorid	mg/l	112,5	115,0	116,7	90,0	102,5	111,0	105,0	102,8	121,0	122,5	137,0	163,0	115,0
CSB	mg/l	< 15	< 15	16,0	29,5	36,5	< 15	< 15	--	--	--	--	--	--
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	--	--
Permanganat-Index	mg/l	3,7	3,7	3,8	3,3	3,5	3,6	3,8	--	--	--	--	--	--
DOC	mg/l	3,4	3,2	3,0	3,4	3,8	3,8	4,1	3,15	3,83	4,10	3,28	4,90	5,70
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
AOX	µg/l	14	< 10	< 10	< 10	< 10	110	26	18	< 10	13	39	57	66
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	--	--	--	--	--	--
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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 0,001
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		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	< 0,01
Acenaphtylen	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	< 0,01
Acenaphten	µg/l	< 0,												

≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 5												
Parameter	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	11,6
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	7,2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	535	568	590	594	607	529	583	571	585	619	518	572	615
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	0,36
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	3,9
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	< 0,003
Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 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	< 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	< 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	< 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
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
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	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	< 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	< 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	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	< 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	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	< 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	17,0
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	1,70
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	93,0
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	6,8
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	< 0,02
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	< 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	0,18
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	0,36
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	< 0,1
Sulfat	mg/l	25,0	50,8	59,3	59,5	68,3	64,8	44,1	43,0	39,5	68,3	103,5	33,0	40,0
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	42,0
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	5,5
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	< 0,1
AOX	µg/l	10	15	< 10	14	< 10	29	14	30	11	< 10	14	17	27
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	--	--	--	--	--	--
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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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.	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	< 0,01
Acenaphtylen	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	< 0,01
Acenaphten	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0										

≥ LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		GMS 7									
Parameter	Einheit	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wassertemperatur	°C	13,3	13,3	13,0	13,3	13,4	13,8	13,2	13,3	13,1	13,1
pH-Wert		6,7	7,0	6,7	6,7	6,7	6,6	6,4	6,5	6,6	6,8
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	895	931	850	952	1.002	1.058	1.000	991	1.002	1.049
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,88	0,48	0,72	0,85	0,67	0,03	0,03	0,05	0,05	0,12
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	1,2	0,7	3,3	1,1	n.b.		2,3	1,2	--	--
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,8	5,9	6,1	6,0	6,4	6,4	6,1	6,8	6,5	6,7
Blei	mg/l	< 0,003	< 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	< 0,003	0,002	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,004	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Kupfer	mg/l	0,006	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,004	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zink	mg/l	0,010	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,009	<0,01	<0,01	0,053	0,010	<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
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Eisen	mg/l	6,50	5,00	4,95	4,65	5,65	5,03	4,90	5,18	4,80	4,80
Nickel	mg/l	< 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	--	--	--	--	--	--
Lithium	mg/l	< 0,01	0,010	< 0,01	< 0,01	0,008	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bor	mg/l	0,055	0,048	0,068	0,053	0,065	0,053	0,058	0,063	0,050	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	0,030	0,022	0,024	0,025	0,04	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03
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	56,0	58,0	61,0	60,0	67,3	68,0	61,5	68,8	64,0	65,0
Kalium	mg/l	5,40	5,00	5,45	5,35	7,00	6,20	5,63	5,45	5,20	5,00
Calcium	mg/l	99,0	96,5	100,0	99,5	105,3	108,8	103,5	113,3	108,0	113,0
Magnesium	mg/l	14,0	15,0	16,5	17,5	17,5	14,3	18,3	18,8	18,0	18,1
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	--	--	--	--	--	--
Stickstoff, organisch gebunden	mg/l	0,30	0,60	0,40	0,54	--	--	--	--	--	--
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	< 0,02	0,04	< 0,02	0,06	0,04	0,02	0,03	0,08	0,07	<0,02
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	< 0,02	0,03	0,02	< 0,02	0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	1,25	1,35	1,43	1,13	2,33	1,83	1,11	1,06	1,00	1,10
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	1,55	1,93	1,65	1,70	2,75	2,20	1,37	1,42	1,40	1,30
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,29	0,26	0,26	0,24	--	--	--	--	--	--
Sulfid-Schwefel	mg/l	< 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	23,6	<1	1,2	<1	<1	<1
Chlorid	mg/l	115,0	112,5	130,0	115,0	108,8	142,5	117,5	137,5	120,0	123,0
CSB	mg/l	26,5	25,0	17,0	16,0	--	--	--	--	--	--
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	--	--
Permanganat-Index	mg/l	3,6	3,5	3,2	3,2	--	--	--	--	--	--
DOC	mg/l	3,4	3,7	3,7	4,2	3,4	4,2	3,6	3,6	3,9	5,0
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,13	0,06	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
AOX	µg/l	< 10	< 10	28	13	42	<10	13	<10	20	49
Dichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
Bromdichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
Tribrommethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
LHKW Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	--	--	--	--	--
1,2-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
1,3-Dichlorpropan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--
alpha-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
gamma-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
p-p DDD	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
p-p DDE	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
o-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
p-p DDT	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
Heptachlor	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
Heptachlorepoxyd	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
Aldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
Dieldrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
alpha-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
beta-Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--	--	--	--	--
Organochlorpestizide		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
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
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
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
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
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
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
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
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	µg/l	0,070	0,062	0,020	0,030	0,083	0,053	0,010	0,012	0,005	<0,01
Acenaphtylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphten	µg/l	0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,003	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	µg/l	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pyren	µg/l	< 0,01	0,023	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PAK EPA Summe	µg/l	0,100	0,078	0,040	0,030	0,086	0,053	0,010	0,012	0,005	n.n.
PAK (ohne Naphthalin)	µg/l	0,030	0,020	0,020	n.n.	0,003	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol	µg/l	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluol	µg/l	--	--	< 0,5	1,1	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylol	µg/l	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m-/p-Xylol	µg/l	--	--	< 0,5	< 0,5	0,36	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzol	µg/l	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BTX Summe	µg/l	--	--	n.n.	1,1	0,95	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Parameter	Einheit	Neue Aue bei GMS 4 (Oberstrom)								Neue Aue bei GMS 6 (Unterstrom)							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wassertemperatur	°C	3,9	11,2	10,2	13,2	10,1	12,8	12,1	9,7	3,9	11,5	9,2	14,1	11,5	12,6	12,4	10,7
pH-Wert		7,3	7,2	7,3	7,1	7,5	7,3	7,6	7,5	8,0	7,7	7,3	7,8	8,0	7,3	7,9	7,4
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	793	695	673	1.118	879	652	487	775	768	517	597	776	823	638	499	686
Sauerstoff, gelöst	mg/l	8,5	6,4	7,7	7,9	10,3	6,2	5,9	8,4	8,0	10,7	5,9	11,1	9,7	6,4	8,7	8,4
Sauerstoffsättigung	%	65,0	54,4	67,2	71,6	93,0	59,0	53,0	71,0	58,4	96,3	47,6	113,7	88,9	62,0	79,0	72,0
Färbung, qualitativ		schwach gelblich	schwach gelblich	schwach grau-gelb	schwach gelblich-grau	schwach gelb	schwach gelb	minimal gelb	schwach gelb	schwach grau	schwach gelblich	schwach grau-gelb	schwach gelblich	schwach gelb	schwach gelb	minimal gelb	schwach gelb
Trübung, qualitativ		klar	opalisierend	schwach trüb	klar	fast klar	fast klar	klar	leicht trüb	opalisierend	opalisierend	minimal trüb	klar	fast klar	leicht trüb	klar	leicht trüb
Geruch, qualitativ		geruchlos	geruchlos	minimal modrig	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	geruchlos	geruchlos	ohne	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	<0,03	<0,003
Blei	mg/l	0,0040	0,0030	0,0035	< 0,003	0,0080	<0,003	<0,003	<0,003	0,0050	<0,003	0,0033	<0,003	0,0030	0,0030	<0,003	<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	<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	<0,05	<0,05
Eisen	mg/l	1,60	1,35	1,55	1,70	2,90	1,00	1,20	0,60	1,90	0,74	1,60	1,15	2,10	1,20	1,20	0,94
Kupfer	mg/l	0,0100	0,0075	0,0085	0,0067	0,0200	0,0070	0,0060	0,0070	0,0100	0,0050	0,0090	0,0053	0,0100	0,0070	0,0050	0,0080
Nickel	mg/l	0,006	0,005	0,004	<0,005	0,008	0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,004	<0,005	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	<0,0002	<0,0002
Zink	mg/l	0,090	0,050	0,055	0,065	0,200	0,020	0,040	0,090	0,100	0,020	0,065	0,035	0,070	0,020	0,040	0,080
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	<0,005	<0,005
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	1,05	0,45	0,77	0,96	0,75	0,55	0,41	0,53	1,15	0,54	0,94	0,90	0,91	0,57	0,39	0,78
Nitrit-Stickstoff (NO2-N)	mg/l	0,030	0,032	0,029	0,041	0,040	0,080	0,022	0,021	0,031	0,045	0,038	0,022	0,030	0,080	0,120	0,029
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,405	0,255	0,267	0,390	0,430	0,290	0,470	0,170	0,950	0,135	0,300	0,320	0,350	0,230	12,9 (0,72)*	0,430
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l	2,65	1,50	1,85	2,25	2,00	2,10	1,40	1,50	2,85	1,70	1,95	2,85	2,10	2,10	1,00	1,70
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l	0,125	0,135	0,135	0,110	0,220	0,070	0,090	0,080	0,128	0,190	0,165	0,110	0,160	0,160	0,430	0,090
ortho-Phosphat (PO4-P)	mg/l	0,019	0,017	0,045	0,028	0,015	0,036	0,029	0,020	0,017	0,015	0,030	0,016	0,022	0,051	0,063	0,053
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	<0,1	<0,1
Sulfat	mg/l	82,0	27,5	39,0	33,5	45,5	34,0	37,0	72,0	68,5	48,5	37,0	59,5	46,0	36,0	67,0	54,0
Chlorid	mg/l	125,0	130,5	75,5	248,5	153,0	102,0	67,0	85,0	125,0	67,0	62,5	112,5	130,0	98,0	35,0	55,0
CSB	mg/l	30,5	26,0	16,8	39,0	42,5	30,5	11,4	25,0	30,0	26,0	21,0	32,5	46,0	42,0	15,0	25,0
DOC	mg/l	10,1	7,9	8,0	11,0	8,4	10,5	12,3	11,5	9,5	8,4	8,0	12,0	9,3	10,3	12,0	10,7
BSB5	mg/l	15,0	2,9	<3	3,4	<3	3,0	14 (<3)*	<3	6,9	1,2	<3	<3	<3	<3	<3	<3
AOX	µg/l	51	24	28	26	46	25	30	56	36	< 10	22	32	28	24	38	56

* Werte beinhalten jeweils einen singulär 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 2020**

Anlage 3

Diagramme Hydrochemie

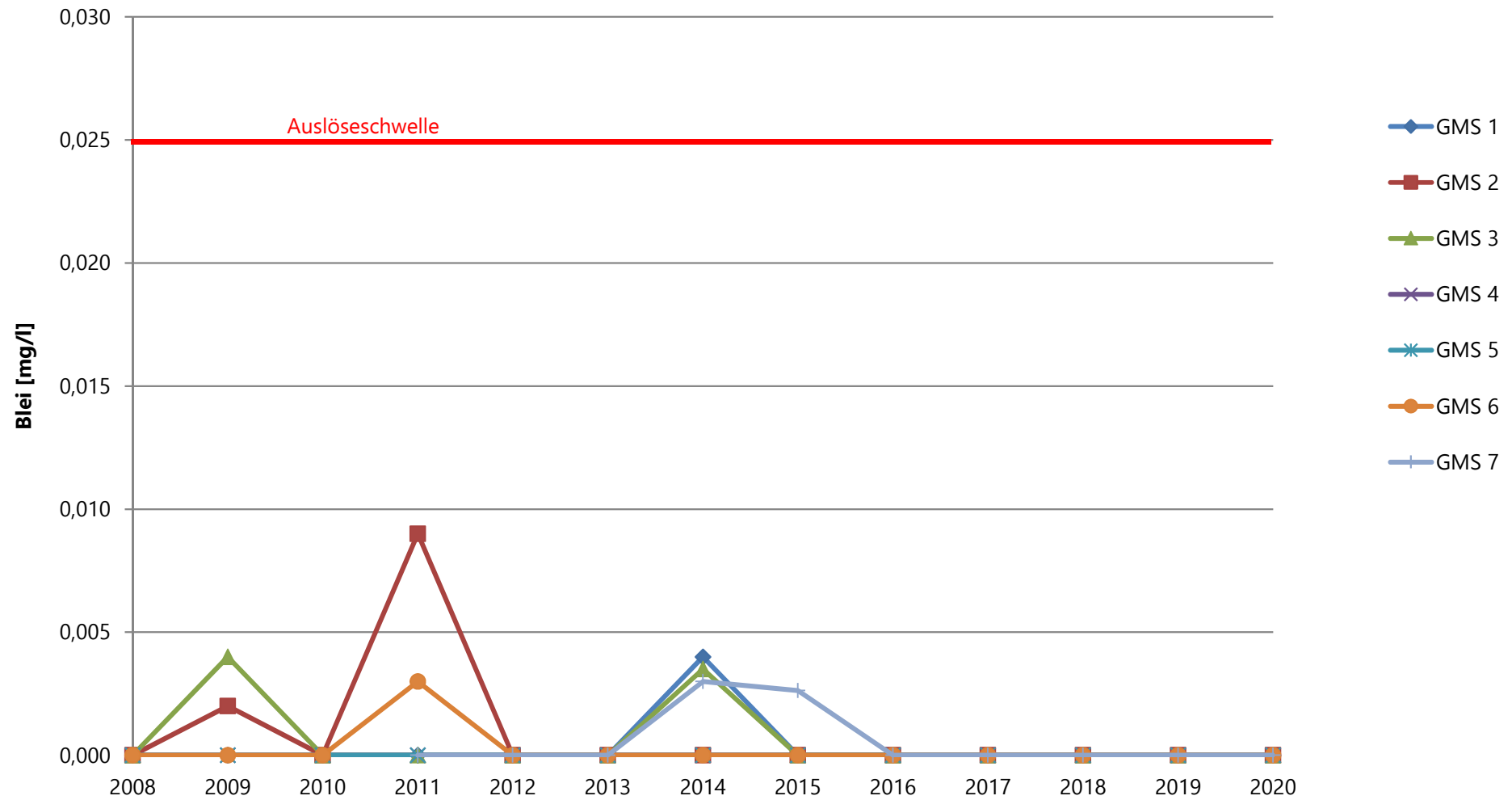


Diagramm 1: Ganglinien zu den Bleigehalten im Grundwasser

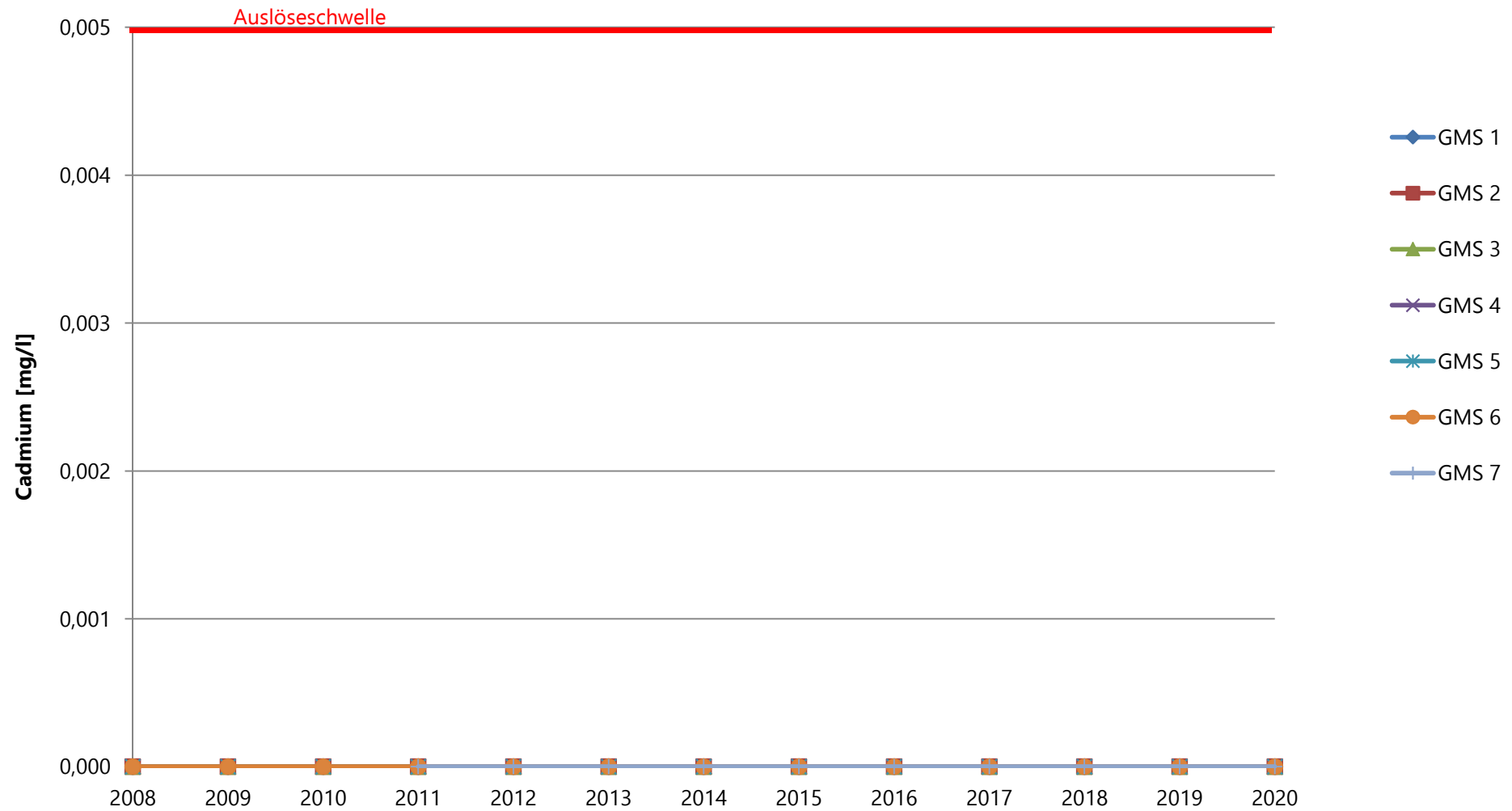


Diagramm 2: Ganglinien zu den Cadmiumgehalten im Grundwasser

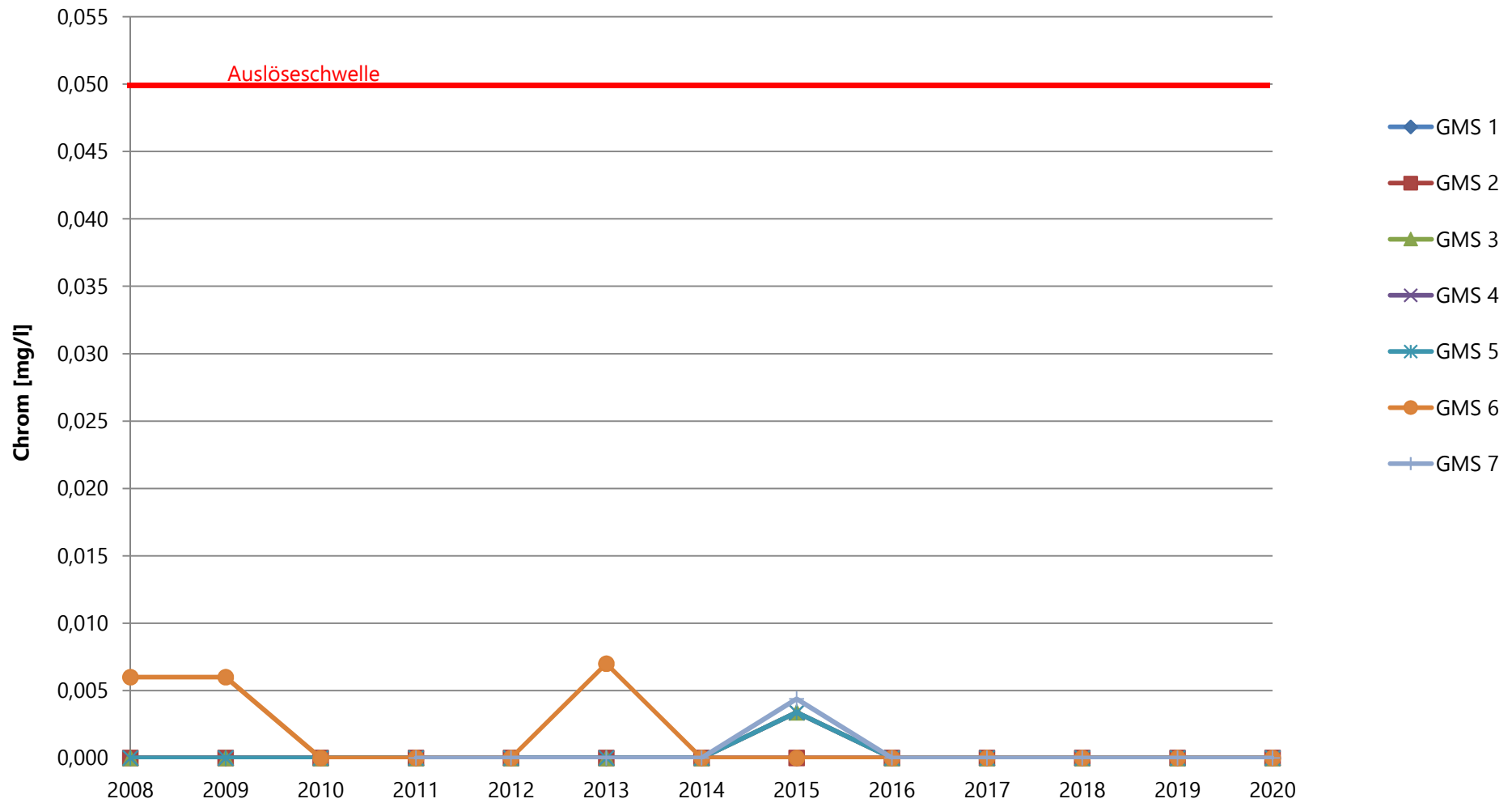


Diagramm 3: Ganglinien zu den Chromgehalten im Grundwasser

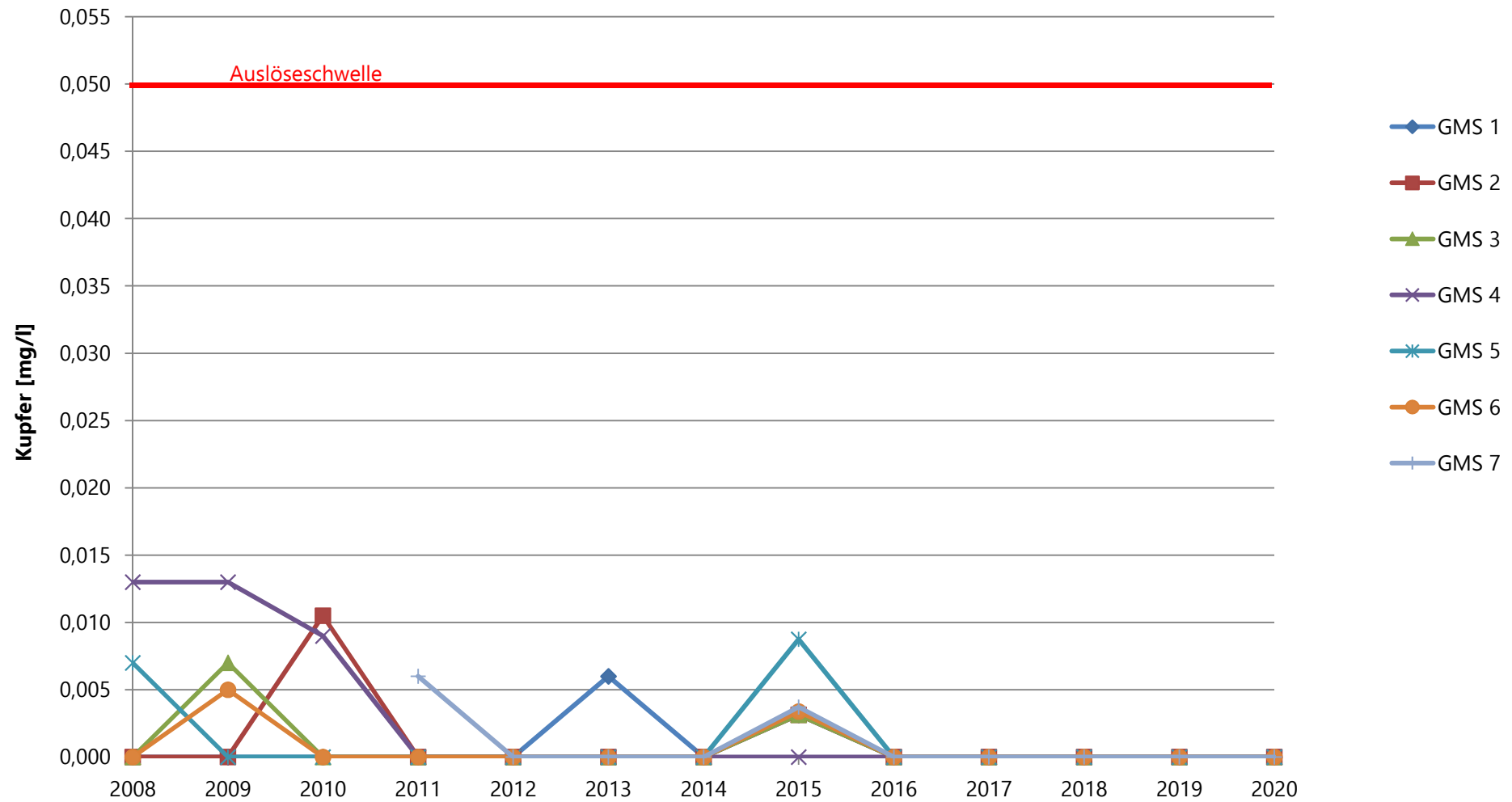


Diagramm 4: Ganglinien zu den Kupfergehalten im Grundwasser

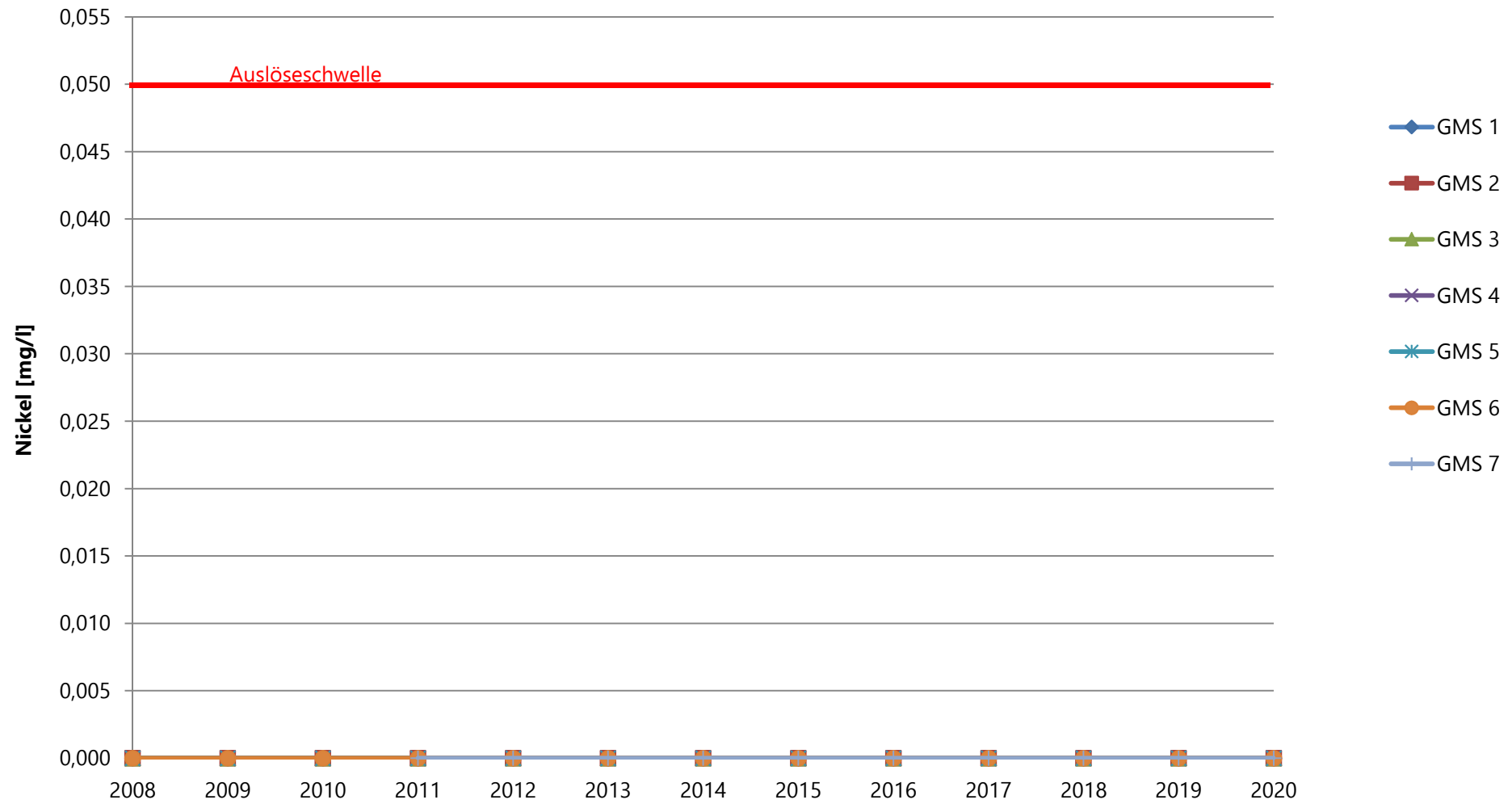


Diagramm 5: Ganglinien zu den Nickelgehalten im Grundwasser

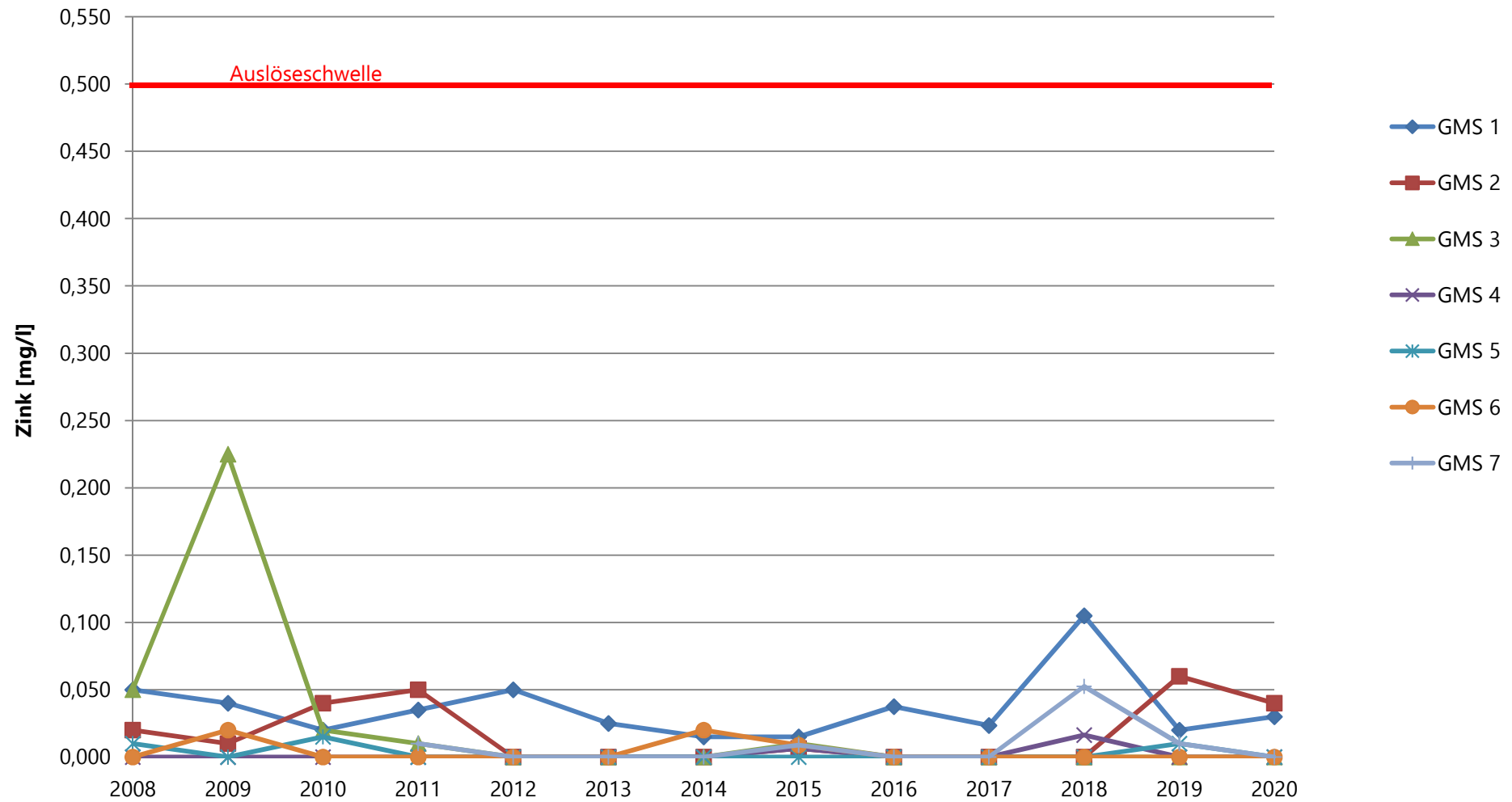


Diagramm 6: Ganglinien zu den Zinkgehalten im Grundwasser

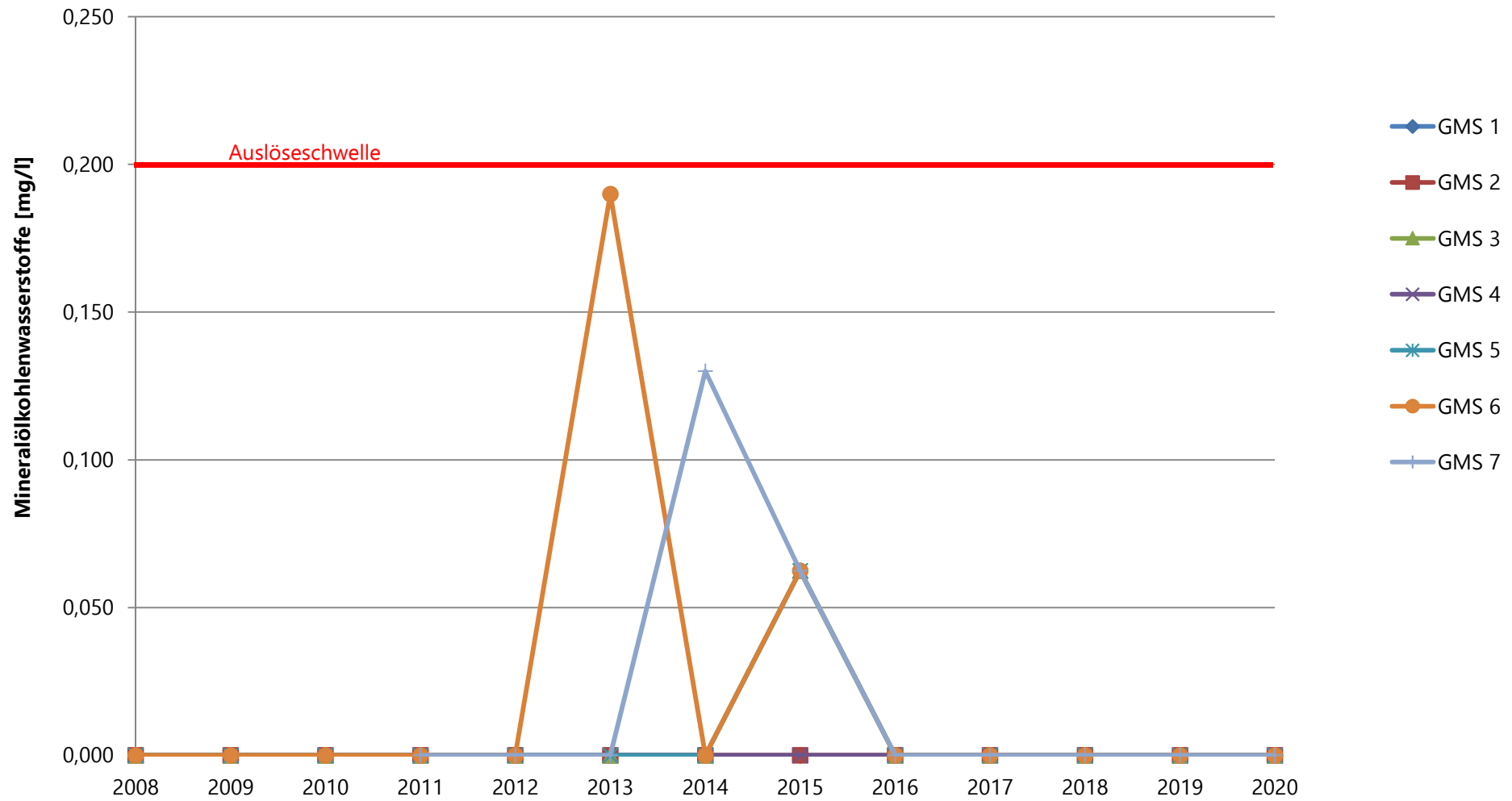


Diagramm 7: Ganglinien zu den MKW-Gehalten im Grundwasser

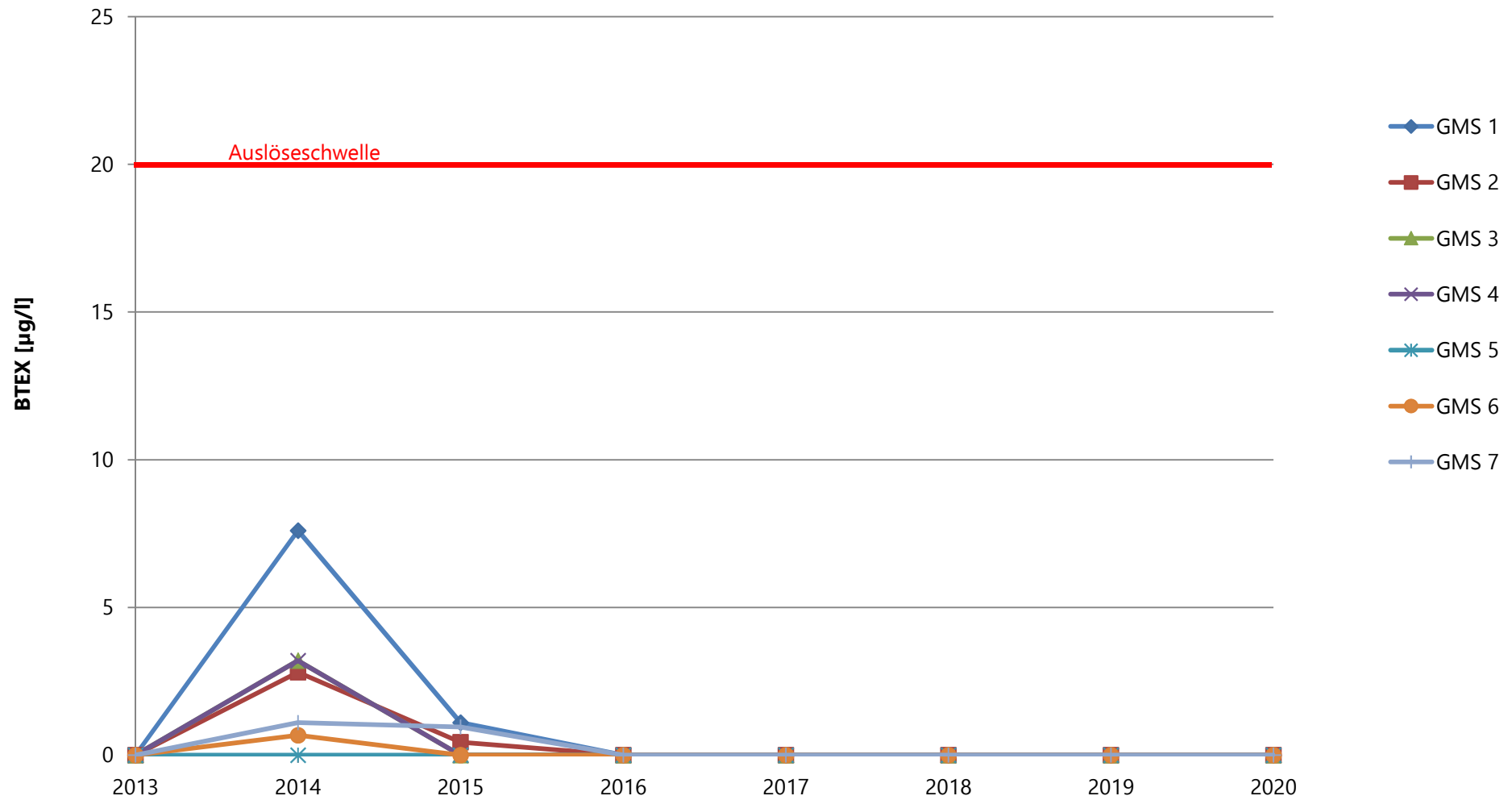


Diagramm 8: Ganglinien zu den BTEX-Gehalten im Grundwasser

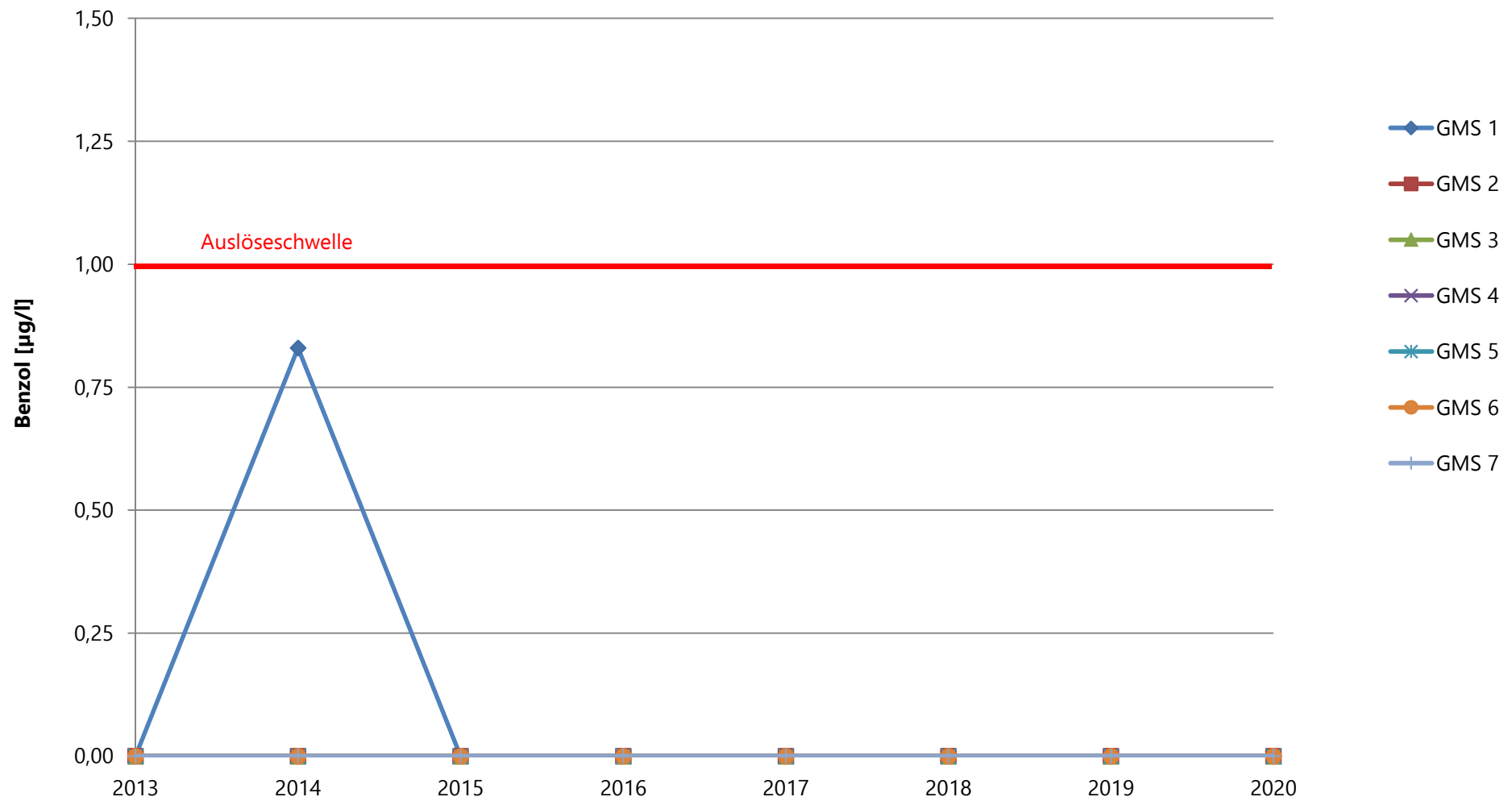


Diagramm 9: Ganglinien zu den Benzol-Gehalten im Grundwasser

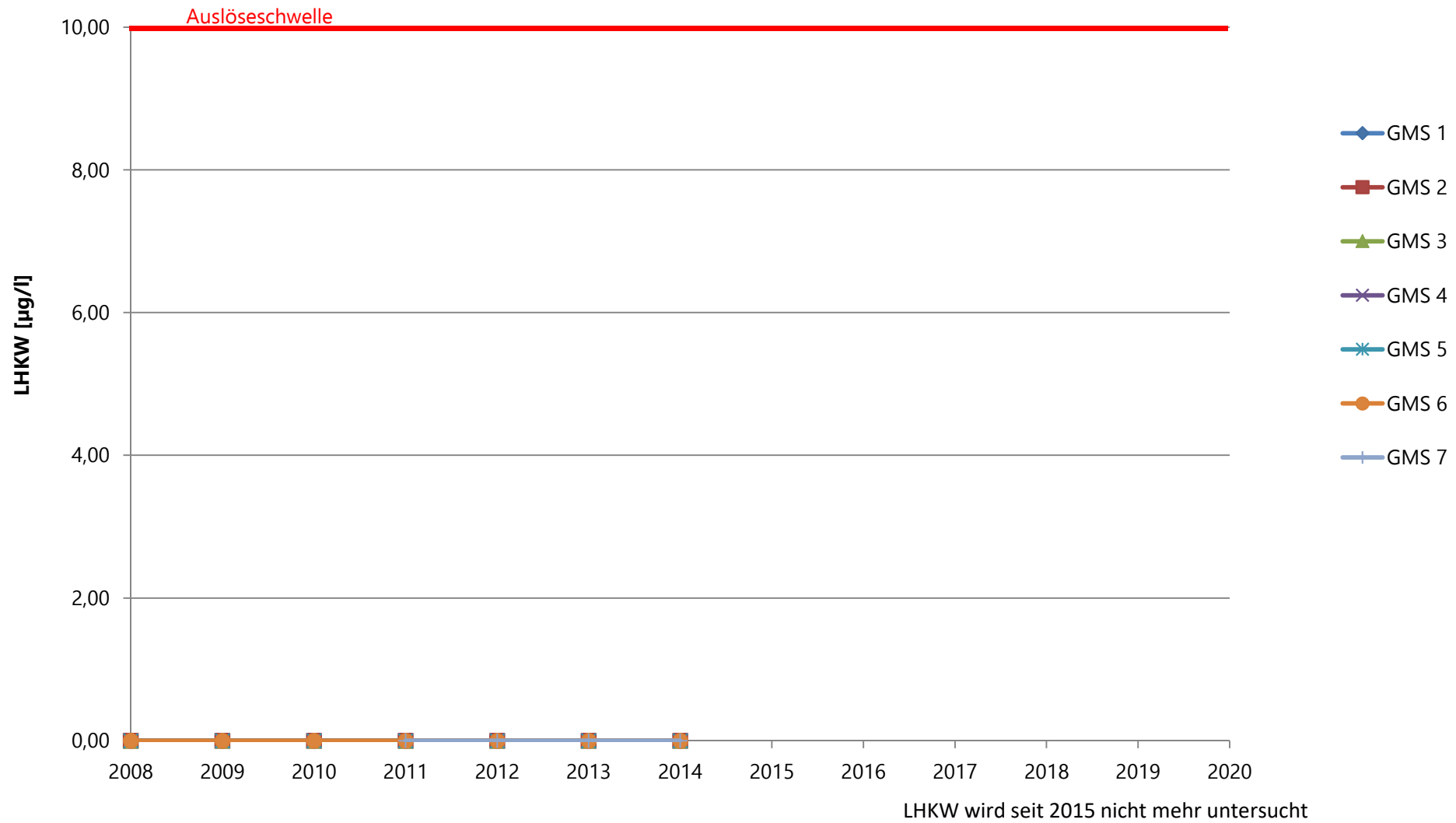


Diagramm 10: Ganglinien zu den LHKW-Gehalten im Grundwasser

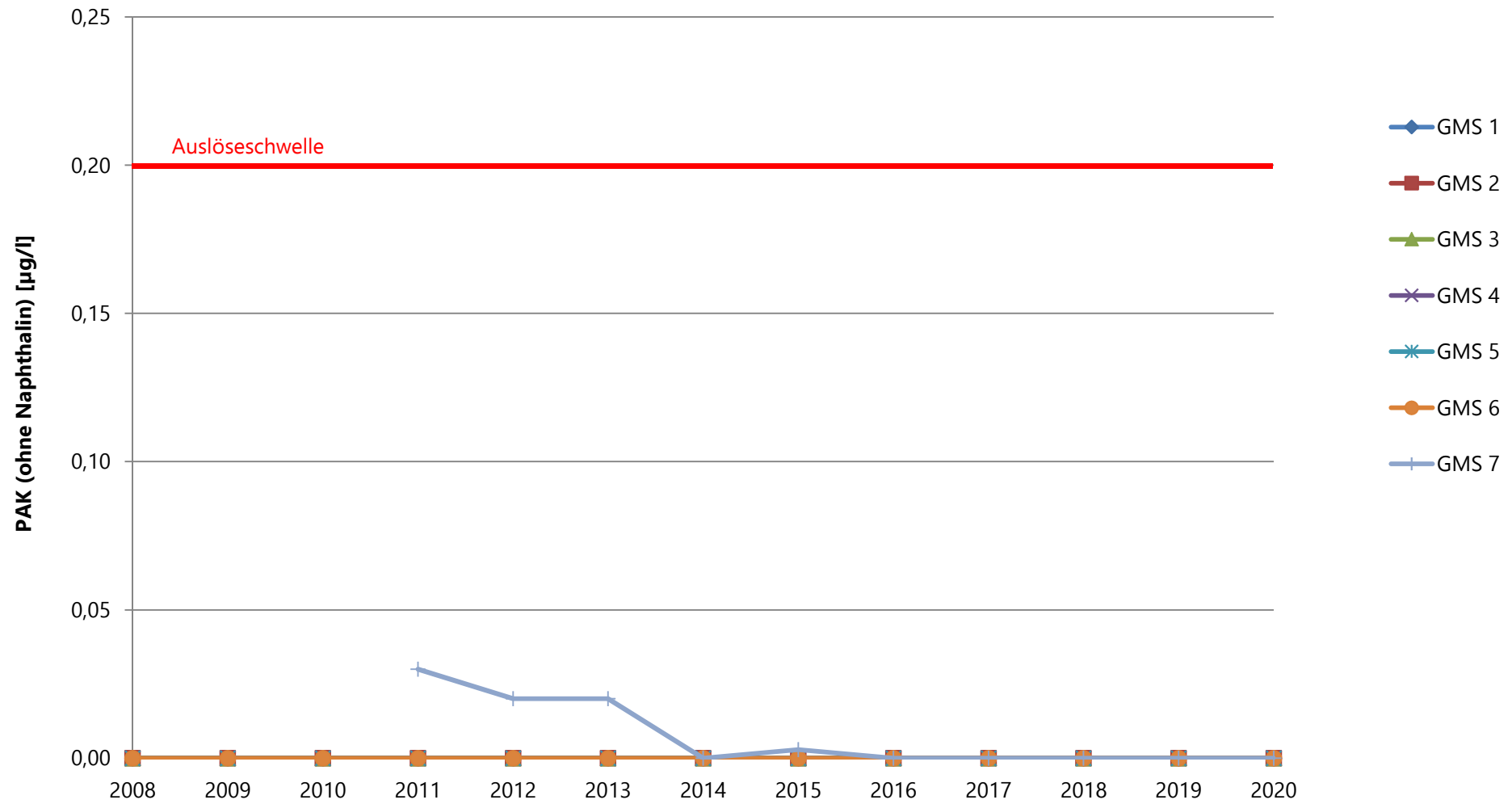


Diagramm 11: Ganglinien zu den PAK-Gehalten (ohne Naphthalin) im Grundwasser

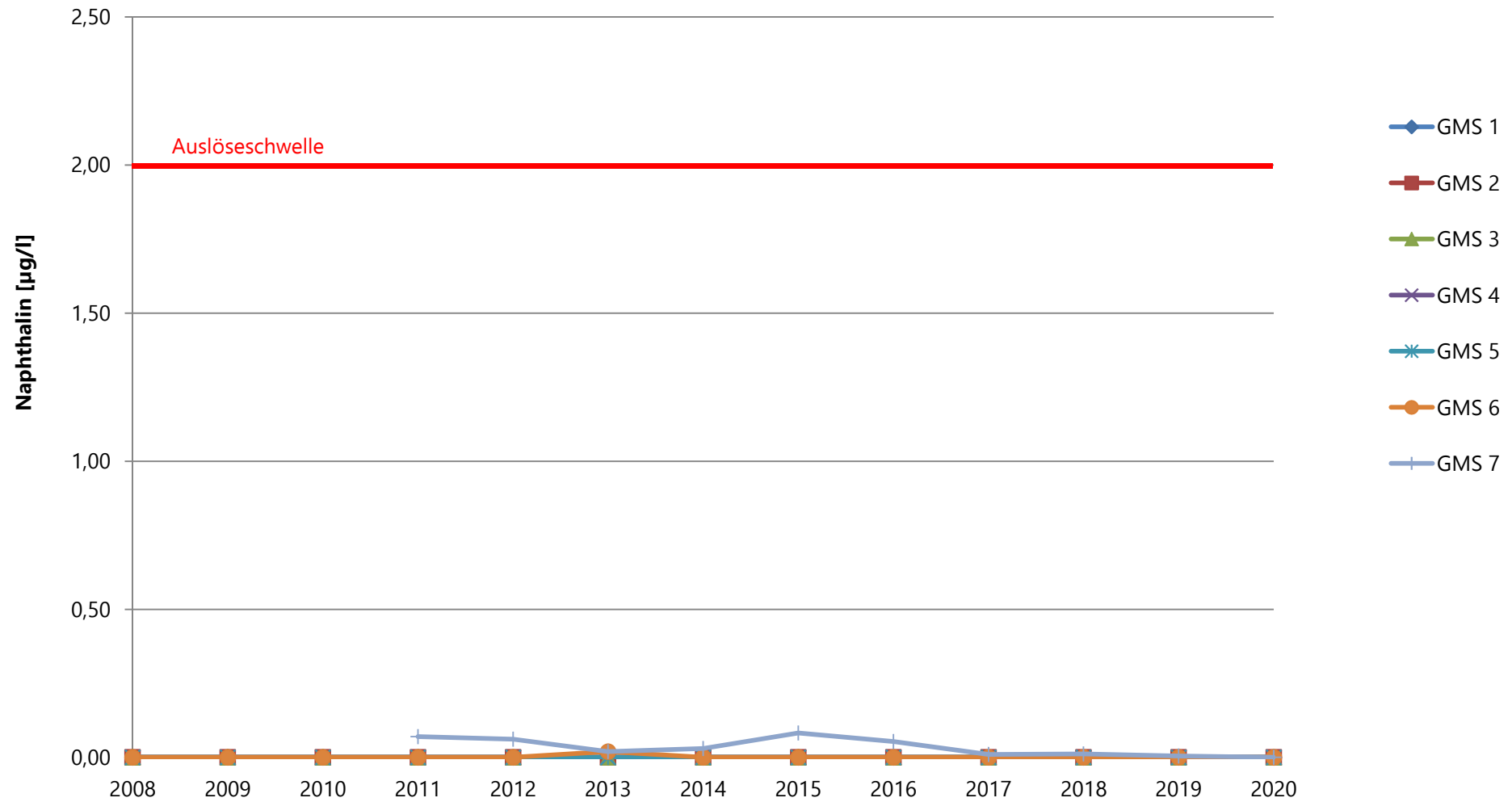


Diagramm 12: Ganglinien zu den Naphthalin-Gehalten im Grundwasser