

Anlage 22

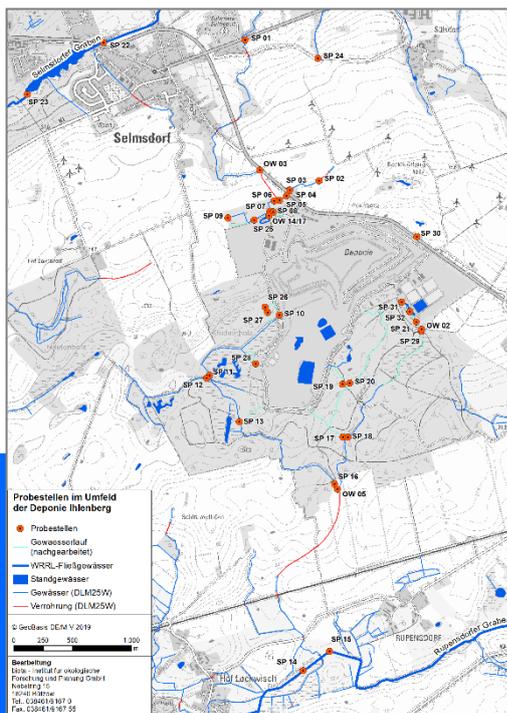
Fachgutachten zum

Oberflächenwassermonitoring

Anlage 22.1 Gutachten zur Wasser-
und Sedimentqualität der Gewässer
um die Deponie Ihlenberg

Gutachten

ZUR WASSER- UND SEDIMENTQUALITÄT DER GEWÄSSER UM DIE DEPONIE IHLENBERG



Gutachter: Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gewässerschutz

(Erstbestellung durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Anerkennung und Vereidigung gemäß § 6 LwSachVO M-V am 20.07.2000, Folgebestellung durch die Industrie- und Handelskammer zu Rostock gemäß ihrer Sachverständigenordnung vom 19. April 2010 am 17.07.2012)



biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Kontakt:
Nebelring 15
D-18246 Bützow
Tel.: 038461/9167-0
Fax: 038461/9167-55

Internet:
www.institut-biota.de
postmaster@institut-biota.de

Geschäftsführer:
Dr. Dr. Dietmar Mehl
Dr. Volker Thiele
Handelsregister:
Amtsgericht Rostock | HRB 5562

AUFTRAGNEHMER & BEARBEITUNG:

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl
als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gewässerschutz

(Erstbestellung durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Anerkennung und Vereidigung gemäß § 6 LwSachVO M-V am 20.07.2000, Folgebestellung durch die Industrie- und Handelskammer zu Rostock gemäß ihrer Sachverständigenordnung vom 19. April 2010 am 17.07.2012)

unter Mitarbeit von:

Dr. rer. nat. Franziska Bitschofsky
Dipl.-Ing. (FH) Daniela Krauß

biota – Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow
Telefon: 038461/9167-0
Telefax: 038461/9167-50
E-Mail: postmaster@institut-biota.de
Internet: www.institut-biota.de

AUFTRAGGEBER:

IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf
Telefon: 038823/30-0
Telefax: 038823/30-105
E-Mail: iag@ihlenberg.de
Internet: www.ihlenberg.de

Vertragliche Grundlage: Vertrag vom 07.05./10.05.2019

Bützow, den 01.08.2019



Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gewässerschutz

INHALT

1	Veranlassung, Aufgabenstellung.....	6
2	Zugrundeliegendes Untersuchungsprogramm	7
3	Methodik und Bewertungsgrundlagen	14
3.1	Fachliche, rechtliche Grundlagen.....	14
3.1.1	Medium Wasser	14
3.1.2	Medium Sediment	17
3.2	Bewertungskriterien	18
3.2.1	Umweltqualitätsnormen (Wasser).....	18
3.2.2	Umweltqualitätsnormen (Sediment).....	18
4	Ergebnisse und Einordnung	20
4.1	Organische und Nährstoffe, Sauerstoffverhältnisse (Wasser)	20
4.2	Schwermetalle (Wasser und Sediment)	21
4.3	Sonstige Stoffe (Wasser und Sediment).....	21
5	Bewertung	23
5.1	Vorgehensweise	23
5.2	Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen für Abwassereinleitungen.....	23
5.3	Organische und Nährstoffbelastung, Sauerstoffverhältnisse (Wasser)	24
5.4	Schwermetallbelastung (Wasser und Sediment)	25
5.5	Sonstige Belastungen	25
5.6	Einfluss der Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie	25
6	Prospektive Betrachtung im Hinblick auf Gewässerunterhaltungsarbeiten	27
7	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	35
8	Quellenverzeichnis	39
9	Anhang	42
9.1	Mess- und Analysenergebnisse nach IAG (2019a)	42
9.1.1	Wasserproben (14./15.02.2019)	42
9.1.2	Wasserproben (17.04.2019)	47
9.1.3	Sedimentproben (14./15.02.2019)	49
9.1.4	Sedimentproben (17.04.2019)	64
9.2	Steckbriefe für Schwermetalle: Chemische Identität, Verwendung bzw. Herkunft in der Umwelt, Reaktivität/Bindung/Mobilität sowie ökotoxikologisches Verhalten	76
9.2.1	Erläuterungen	76
9.2.2	Arsen.....	77

9.2.3	Blei	78
9.2.4	Cadmium	79
9.2.5	Chrom	80
9.2.6	Kupfer	81
9.2.7	Nickel	82
9.2.8	Quecksilber	83
9.2.9	Zink	84

1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Ende März 2018 hatte die jährliche Gewässerschau der Region mit dem Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine stattgefunden. Bei dieser Begehung ist einem der Teilnehmer aufgefallen, dass durch die IAG „sehr viel Wasser“ in die Vorflut abgeleitet wurde; zudem wurde eine Schaumbildung in den Gräben beobachtet (Gemeinde Selmsdorf und IAG 2018). Bei den unverzüglich durchgeführten Beprobungen und Analysen zur Überprüfung der Wasserqualität wurden jedoch keine Auffälligkeiten bei der chemischen Zusammensetzung der eingeleiteten Wässer sowie des Wassers in den nachgeschalteten Vorflutern festgestellt.

Neben dem von der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH (IAG) turnusmäßig durchzuführenden Oberflächenwassermonitoring und seinen Ergebnissen wurde aber mit der Gemeinde Selmsdorf vereinbart, mit einem Sonder-Messprogramm weiterführende Informationen über die deponienahen Gewässer zu erhalten. Aus diesem Grund wurde ein Untersuchungskonzept entwickelt (Gemeinde Selmsdorf und IAG 2018, s. Kapitel 2), welches zur Aufklärung beitragen soll, ob und wie das abgeleitete Oberflächenwasser (Regenwasser aus den Regenrückhaltebecken) der IAG die Wasserqualität der umgebenden Gräben beeinflusst. Zudem sind Einleitungen aus betrieblichen Klär-/Reinigungsanlagen in die Vorflut relevant.

Rechtlich handelt es sich in allen Fällen um Abwassereinleitungen. Das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) bestimmt: „Abwasser ist

1. das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie
2. das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser)...“ (§ 54 (1) WHG).

Ausdrücklich zu bemerken ist, dass für jede Ab-/Einleitung von Abwasser vom Deponiegelände der IAG behördliche Erlaubnisse vorliegen.

Die Erhebung von physikalischen Vor-Ort-Parametern, die Probenahme und die Laboranalytik wurde vergeben (IUQ Dr. Krengel GmbH). Die Felduntersuchungen wurden im Februar und als Wiederholung bzw. Ergänzung im April 2019 durchgeführt (Kapitel 2).

Vor diesem Hintergrund wurde ein Gutachten beim Unterzeichner in der Funktion als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gewässer bestellt, das

- eine Auswertung und Bewertung der vorliegenden Mess- und Analyseenergebnisse nach den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben und Fachnormen sowie
- Empfehlungen beinhalten soll, wie mit ggf. festgestellten Belastungen im Hinblick auf Vermeidung oder Verminderung umgegangen werden kann.

2 Zugrundeliegendes Untersuchungsprogramm

Das zugrundeliegende Untersuchungsprogramm (Gemeinde Selmsdorf und IAG 2018) basiert, von den untersuchten Stoffen/Stoffgruppen her, auf den in Tabelle 2-1, Tabelle 2-2 und Tabelle 2-3 dargestellten Parametern. Neben den Anforderungen der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) wurde dabei auf die Vorgaben von Anhang 3 und Anhang 4 der „Technische Regeln für die Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Deponien“ (LAGA TR 28) abgestellt.

Die Kennzeichnung und Lage der Probestellen sowie die Probenahmeterminen zeigen Tabelle 2-4 sowie Abbildung 2-1 und Abbildung 2-2. Einleitpunkte und Probenahmestellen im Nahbereich der Deponie entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnisse sind ergänzend in Abbildung 2-3 dargestellt.

Das Untersuchungsprogramm ist so angelegt worden, dass insbesondere Gewässer erfasst werden, die Oberflächenwasser von Abläufen des Deponiegeländes führen, aber auch Vergleichs-/Referenzwerte von unbeeinflussten Gewässerstrecken oder räumlich entfernt liegenden Gewässern ohne jede Beziehung zur Deponie erhalten werden. Tabelle 2-4 differenziert das entsprechend aus.

Alle Untersuchungsergebnisse (Vor-Ort-Untersuchungen sowie Laboranalysen) sind detailliert im Anhang (Kapitel 9) tabelliert; die Sedimentuntersuchungen umfassen jeweils ca. die oberen 10 cm Sediment.

Tabelle 2-1: Untersuchungsparameter „Allgemeine Kennwerte“, „Nährstoffe“ und „Anionen/Kationen“ für Wasserproben, aus: Gemeinde Selmsdorf und IAG (2018)

Untersuchungsparameter	Qualitätskomponenten laut Anlage 3 OGewV	Parameterumfang nach Anhang 3 LAGA - (unbelastetes OW von Betriebsflächen)	Parameterumfang nach Anhang 4 LAGA (oberirdische Gewässer)
allgemeine Kennwerte			
pH-Wert		X	X
Leitfähigkeit		X	X
Wassertemperatur			X
Aussehen		X	X
Geruch		X	X
Trübung		X	X
Sauerstoff	X		
BSB ₅	X		
Fließgeschwindigkeit		X	X
Redoxpotential			
Nährstoffe			
Nitrat-N	X		X
Nitrit-N	X		
Ammonium-N	X	X	X
Ortho-phosphat-P	X		
Sulfat	X		
Sulfid			
Phosphor Gesamt	X		
Anionen/Kationen			
Chlorid	X	X	X
Natrium			X
Kalium			X
Calcium			X
Magnesium			X
Eisen			
Mangan			

Tabelle 2-2: Untersuchungsparameter „Summenbestimmung“ und „Spezielle Wasserschadstoffe“ für Wasserproben, aus: Gemeinde Selmsdorf und IAG (2018)

Untersuchungsparameter	Qualitätskomponenten laut Anlage 3 OGW	Parameterumfang nach Anhang 3 LAGA - (unbelastetes OW von Betriebsflächen)	Parameterumfang nach Anhang 4 LAGA (oberirdische Gewässer)
Summenbestimmung			
AOX			
TOC	X	X	X
BTEX			
LHKW			
Spezielle Wasserschadstoffe			
Cyanid	X		
Arsen	X		
Blei	X		
Cadmium	X		
Chrom ges.	X		
Chrom VI	X		
Nickel	X		
Quecksilber	X		
Zink			

Tabelle 2-3: Untersuchungsparameter für Sedimentproben, aus: Gemeinde Selmsdorf und IAG (2018)

Untersuchungsparameter
pH-Wert
Aussehen
EOX
BTEX
LHKW
DOC
Arsen
Blei
Cadmium
Chrom
Kupfer
Nickel
Quecksilber
Zink
PCB
bei Auffälligkeiten der PCB:
MKW
PAK

Tabelle 2-4: Probenahmestellen und -termine für die Beprobung des Oberflächenwassers und des Sediments (Angaben entsprechend IAG 2019a), Kennzeichnung der für Gewässerstrecken repräsentativen Probestellen im näheren Umfeld, die nicht durch Einleitungen vom Deponiegelände beeinflusst werden (gelbe Unterlegung) und Probestellen an entfernteren Gewässern (ohne Beeinflussung durch Einleitungen der Deponie (rötliche Unterlegung), vgl. Abbildung 2-1 und Abbildung 2-3

Stationsnummer	Bezeichnung	Probenahmetag Wasser	Probenahmetag Sediment	Probenahmetag Sediment & Eluat
SP 01	Zulauf zum Selmsdorfer Graben (Ortsausgang Richtung Dassow)	14.02.19	14.02.19	
SP 02	Gewässer-Nr. 1/3 (300 m nördlich Deponie/B 104)	trocken		17.04.19
SP 03	Gewässer-Nr. 1/3 (im Norden Deponie/B 104, direkt nördlich an der B 104)	trocken	14.02.19	17.04.19
SP 04	Ablauf Kläranlage (im Norden Deponie/B 104, direkt südlich an der B 104)	14.02.19	14.02.19	17.04.19
SP 05	Ablauf (Mischwasser RHB Nord I, II, III und Zulauf von der Schafweide)	14.02.19	14.02.19	17.04.19
SP 06	Ablauf (Dränage Feld, Wasser aus dem Wald, Mischwasser RHB Nord I, II und Zulauf)	14.02.19	14.02.19	17.04.19
SP 07	Bei Dränage Wald und Acker (im Norden der Deponie)	trocken	14.02.19	17.04.19
SP 08	Dränage Erlenwäldchen (im Norden der Deponie)	trocken	14.02.19	
SP 09	Bachbeginn am Feld im Westen der Deponie (Regen- und Dränagewasser vom Feld)	trocken	14.02.19	
SP 10	Drain im Wald, vor RHB West (Dränage Wasser aus dem Kirchholz)	trocken	15.02.19	17.04.19
SP 11	Graben am Kirchholz mit Ablauf RHB West und Ablauf West (Mischwasser RHB West, Ablauf Lagerplatz (1))	15.02.19	15.02.19	17.04.19
SP 12	Zulauf Graben 5/2	15.02.19	15.02.19	
SP 13	Graben 5/2 mit Ablauf RHB West und Lagerplatz West (Mischwasser RHB West, Ablauf Lagerplatz (2))	15.02.19	15.02.19	17.04.19
SP 14	Rupensdorfer Bach ohne Zulauf von der IAG (östlich Hof Lockwisch)	15.02.19	15.02.19	
SP 15	Rupensdorfer Bach nach Zulauf von der IAG (östlich Hof Lockwisch)	15.02.19	15.02.19	
SP 16	Lockwischer Graben vor Ablauf Staatsforst	15.02.19	15.02.19	
SP 17	Binnengraben Wald mit Ablauf Südost, Ablauf Ost IV und RHB Ost II	15.02.19	15.02.19	
SP 18	Binnengraben Wald mit Ablauf Schönungsteiche	15.02.19	15.02.19	
SP 19	Binnengraben Wald mit Ablauf Ost IV	15.02.19	15.02.19	

Stationsnummer	Bezeichnung	Probenahmetag Wasser	Probenahmetag Sediment	Probenahmetag Sediment & Eluat
SP 20	Binnengraben Wald mit Ablauf RHB Ost II	15.02.19	15.02.19	
SP 21	Zulauf zum Ablauf Biotop (Mischwasser Zulauf Nordost, RHB Ost I und Drainage Wasser)	15.02.19	15.02.19	17.04.19
SP 22	Ablauf Torfmoor (nordöstlich B 104 in Selmsdorf)	15.02.19	15.02.19	
SP 23	Ablauf Torfmoor (südwestlich B 104 in Selmsdorf)	15.02.19	15.02.19	
SP 24	Gewässer-Nr. 1/B3 (westlich Sülsdorf)			17.04.19
SP 25	Graben nördlich RHB I, RHB Nord II (zwischen SP07 und SP09)			17.04.19
SP 26	Graben im Kirchenholz			17.04.19
SP 27	nördlicher Grabenzulauf zu Gewässer-Nr. 5/2/B2 im Kirchenholz			17.04.19
SP 28	südlicher Grabenzulauf zu Gewässer-Nr. 5/2/B2 im Kirchenholz			17.04.19
SP 29	südlicher Ablauf RHB Ost oberhalb OW02			17.04.19
SP 30	Zulauf Nordost an der B104			17.04.19
SP 31	unterhalb Ablauf Permeat			17.04.19
SP 32	unterhalb SP 31 am Teich			17.04.19
SP 33	südlich Radegast Rehnaer Straße in Parber	17.04.19		17.04.19
SP 34	nördlich Radegast Rehnaer Straße in Parber			17.04.19
SP 35	Budenow nördlich Questin Waldbereich	17.04.19		17.04.19
SP 36	Budenow nördlich Questin Waldbereich			17.04.19
SP 37	Palinger Bach östlich vom Mühlenweg in Palingen	17.04.19		17.04.19
SP 38	Palinger Bach östlich vom Mühlenweg in Palingen			17.04.19
OW 02	Ablauf RHB Ost und Ablauf Permeat der Deponie		14.02.19	
OW 03	Binnengraben zum Selmsdorfer Graben		14.02.03	
OW 05	Ablauf Staatsforst		15.02.19	
OW 14/17	RHB I, RHB Nord II		14.02.19	

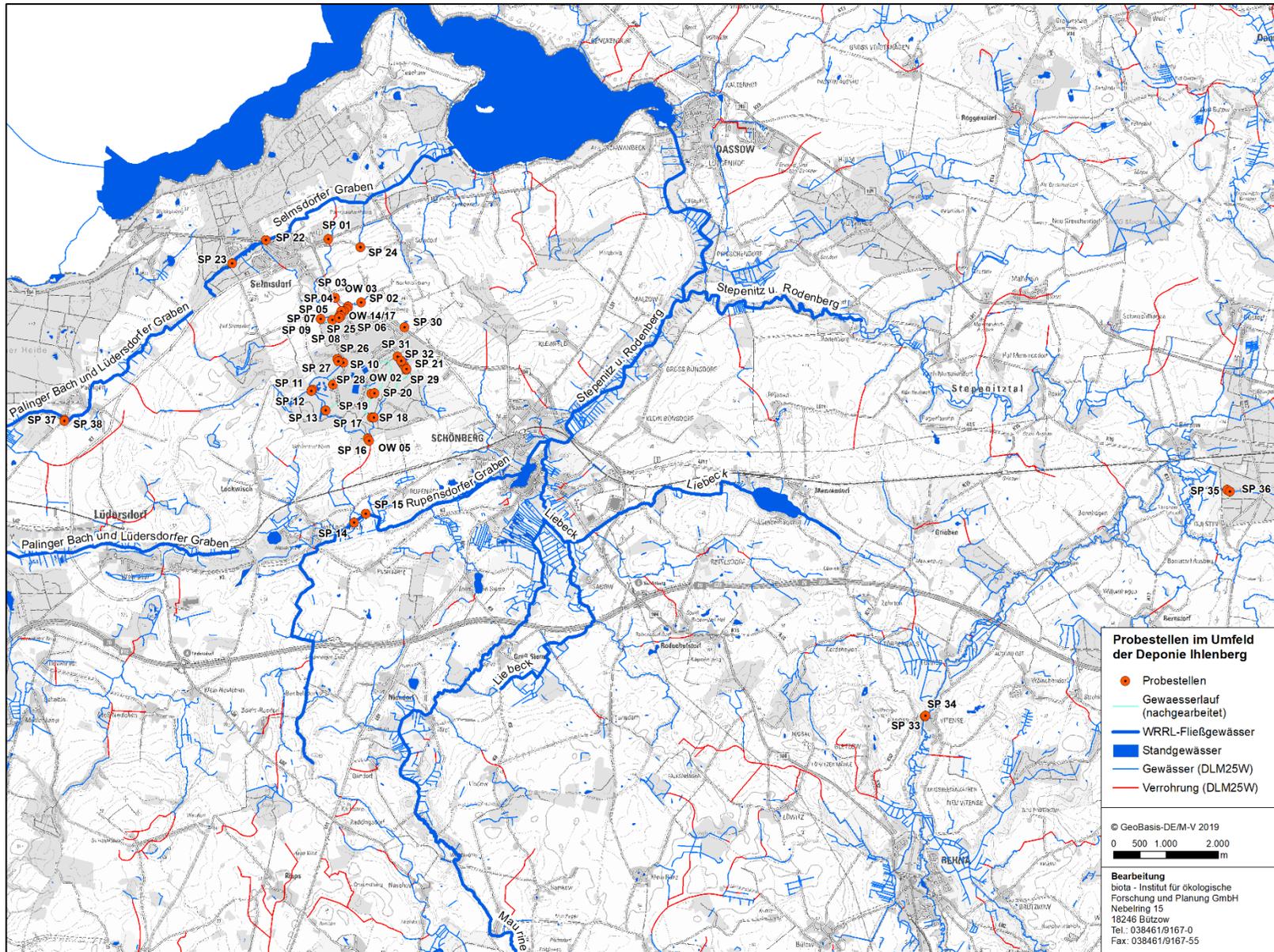


Abbildung 2-1: Lage der Probestellen im Gewässernetz und insbesondere im Hinblick auf die WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässer des Umfeldes

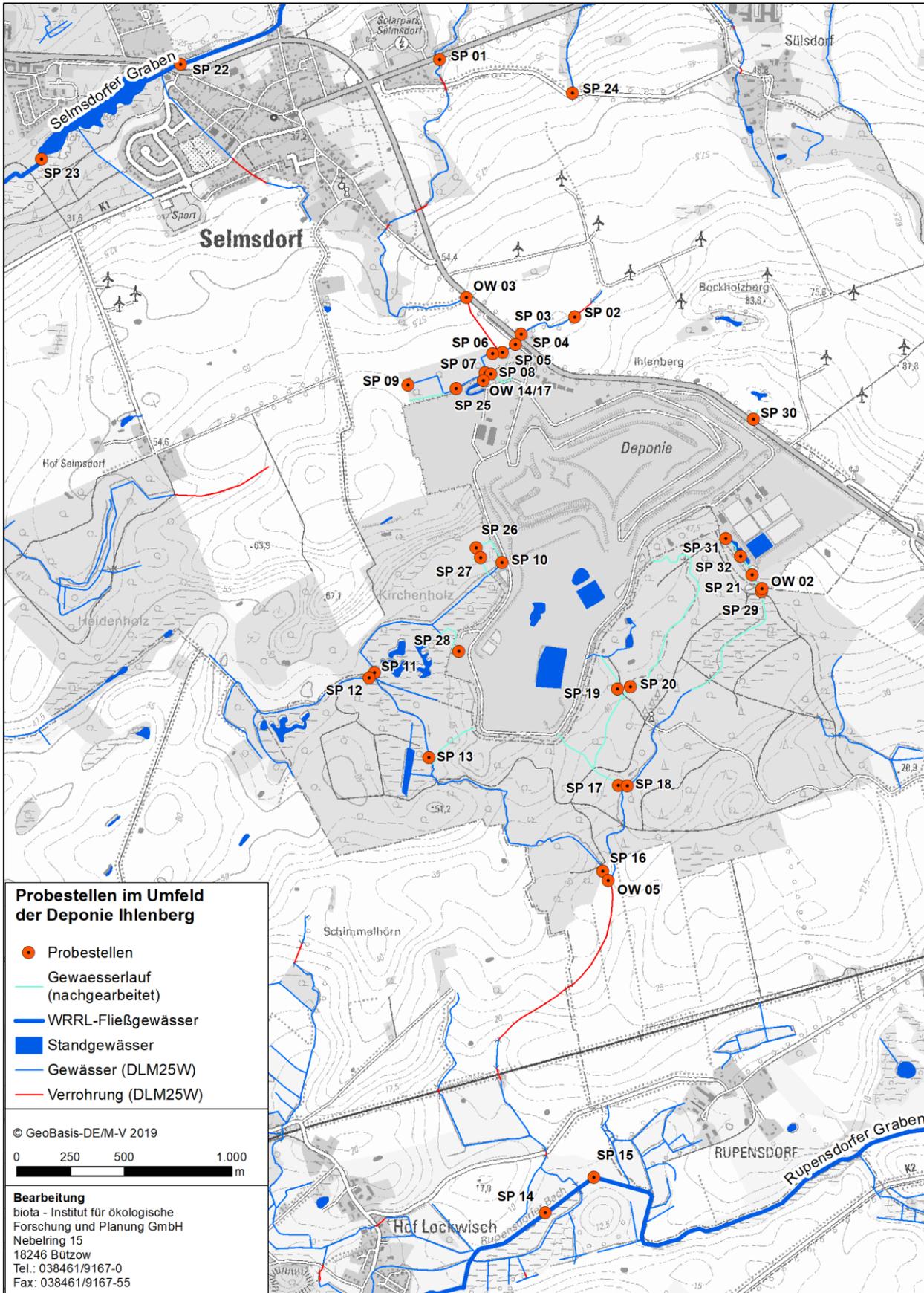


Abbildung 2-2: Darstellung der Probestellen im Nahbereich der Deponie entsprechend Angaben/Kartendarstellungen von IAG (2019a); DLM25W: Digitales Landschaftsmodell Wasser (Maßstab: 1:25.000); Daten des Fachinformationssystems Wasser (FIS), Datenquelle: LUNG M-V (2019)

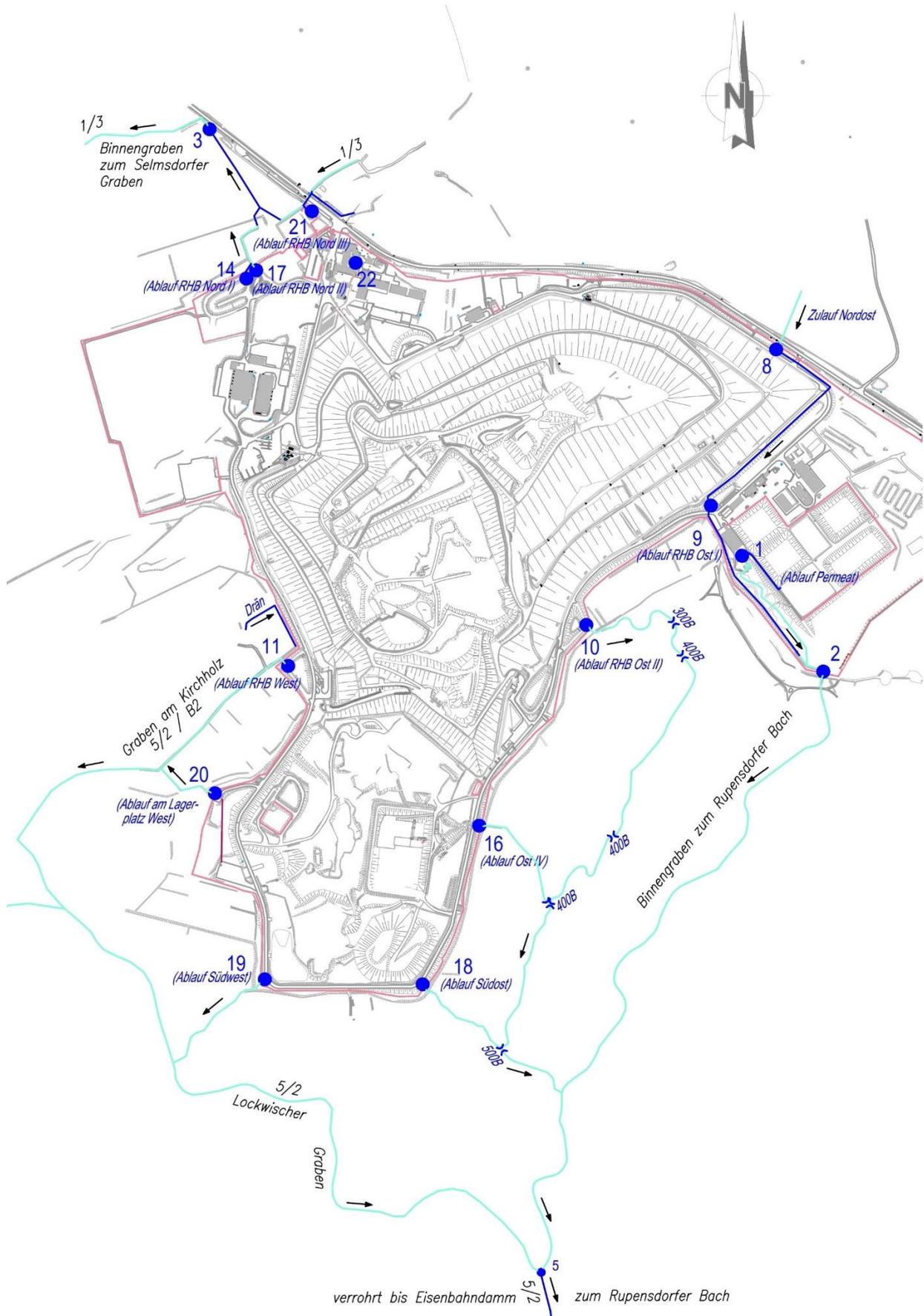


Abbildung 2-3: Einleitpunkte und Probenahmestellen entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnisse im Nahbereich der Deponie (Grafik: IAG 2019a)

3 Methodik und Bewertungsgrundlagen

3.1 Fachliche, rechtliche Grundlagen

3.1.1 Medium Wasser

Die Wasserbeschaffenheit der Fließgewässer im Sinne physikalisch und chemischer Verfahren basierte in Deutschland seit 1998 auf einem Fachstandard der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): „Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland. Chemische Gewässergüteklassifikation“ (LAWA 1998).

Dabei zielt LAWA (1998) auf die Einhaltung von Qualitätszielen für verschiedene Schutzgüter ab (anthropogen unbelastete Verhältnisse...sehr hohe Belastung) und sieht eine 7-stufige Klassifizierung (I...IV und Zwischenstufen) vor. Die umweltfachliche Zielvorgabe ist dabei die Güteklasse II (Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Beschreibung der Güteklassen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser unter Bezug auf die Zielvorgabe (LAWA 1998)

Güteklasse	Farbzuordnung	Schwarz-Weiß-Kennzeichnung	Bezeichnung
I	dunkelblau	leerer Kreis	anthropogen unbelastet: geogener Hintergrundwert (bei Naturstoffen) bzw. „Null“ (bei Xenobiotika)
I-II	hellblau	leerer Kreis	sehr geringe Belastung: bis halber Wert der Zielvorgabe
II	grün	leerer Kreis	mäßige Belastung: Einhaltung der Zielvorgabe
II-III	hellgrün	Viertelkreis	deutliche Belastung: bis zweifacher Wert der Zielvorgabe
III	gelb	Halbkreis	erhöhte Belastung: bis vierfacher Wert der Zielvorgabe
III-IV	orange	Dreiviertelkreis	hohe Belastung: bis achtfacher Wert der Zielvorgabe
IV	rot	Vollkreis	sehr hohe Belastung: größer achtfacher Wert der Zielvorgabe

Mit Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Jahr 2000 wurde auch die Frage der Bewertung der Fließgewässer auf eine rechtlich völlig neue Grundlage gestellt. So fordert die WRRL europaweit u. a.

- grundsätzlich die Erreichung eines guten ökologischen und eines guten chemischen Zustands für die Gewässer (Artikel 4, Absatz 1 WRRL)
- die Ausweisung von Fließgewässersystemen (mit mindestens 10 km² eigenem hydrologischen Einzugsgebiet) (Anhang V WRRL)
- die Notwendigkeit der Zuordnung der Gewässer zu Gewässertypen (Anhang II WRRL) und eine typspezifische Zustandsbewertung (Anhang V WRRL)

- ermöglicht die Einstufung von Wasserkörpern auch als künstlich oder erheblich verändert (Artikel 4, Absatz 3 WRRL)
- rückt die biologische Zustandsbewertung in das Zentrum der Gewässerbewirtschaftung und gibt klare Vorgaben für den Umfang und die Tiefe von Zustandsbewertungen (Anhang V WRRL, s. u.)

Der Grundsatz einer nachhaltigen und ökologisch ausgerichteten Gewässerbewirtschaftung ist gerade vor dem WRRL-Hintergrund in § 6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bundesrechtlich verankert. Das WHG regelt darüber hinaus u. a., in Entsprechung der WRRL, auch eine Bewirtschaftung nach Flussgebietseinheiten (§ 7), stellt die hierfür notwendigen Bewirtschaftungsgrundsätze der Gewässer und des Grundwassers auf (§§ 25 ff.) und regelt die WRRL-Bewirtschaftungsplanung (§§ 82 ff.).

Die einzelnen Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands sind im Anhang V WRRL aufgeführt. Für den Zustand von Fließgewässern nach Anhang V WRRL sind dies im Einzelnen:

- a) Biologische Komponenten
 - Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerflora
 - Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna
 - Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna
- b) Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten
 - Wasserhaushalt
 - Abfluss und Abflussdynamik
 - Verbindung zu Grundwasserkörpern
 - Durchgängigkeit des Flusses
 - Morphologische Bedingungen
 - Tiefen- und Breitenvariation
 - Struktur und Substrat des Flussbetts
 - Struktur der Uferzone
- c) Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten
 - Allgemein
 - Temperaturverhältnisse
 - Sauerstoffhaushalt
 - Salzgehalt
 - Versauerungszustand
 - Nährstoffverhältnisse
 - Spezifische Schadstoffe
 - Verschmutzung durch alle prioritären Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in den Wasserkörper eingeleitet werden
 - Verschmutzung durch sonstige Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden.

Für die Einstufung des chemischen Zustands für Oberflächenwasserkörper gelten EU-weit die Umweltqualitätsnorm aus der EG-Nitratrichtlinie (Vorgabe für Nitrat) sowie die Umweltqualitätsnormen-Richtlinie (2013/39/EU) mit Grenzwerten für insgesamt 45 prioritäre Stoffe.

Die prioritären Stoffe müssen dabei nach Richtlinie (2013/39/EU) bei (möglichem) Eintrag gemessen werden. Abgestellt wird grundsätzlich auf den Jahresmittelwert; die Umweltqualitätsnorm (UQN) wird daher auch JD-UQN (Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm) abgekürzt. Für bestimmte Schadstoffe mit hoher akuter Toxizität wurde zusätzlich eine zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) festgelegt. Diese darf der Maximalwert nicht überschreiten. Für solche Stoffe, die sich innerhalb der Nahrungskette potenziell hoch anreichern, wurde zusätzlich eine Norm für Organismen festgelegt.

Werden die einzelnen Umweltqualitätsnormen eingehalten, dann ist der chemische Zustand gut; andernfalls nicht gut.

Die WRRL-Vorgaben für Fließgewässer sind neben den Vorgaben für die anderen Oberflächengewässerkategorien national in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) umgesetzt, verbindlich allerdings nur für Wasserkörper. Die OGewV gibt konkrete Umweltqualitätsnormen für die Wasserbeschaffenheit (Wasser) und/oder die Beschaffenheit von Schwebstoff oder Sediment vor (zu Letzterem s. Kapitel 0). Eine Umweltqualitätsnorm (UQN) ist die „Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Schwebstoffen, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf“ (§ 2 OGewV).

Für die vielen kleineren Gewässer des Deponieumfeldes bedeutet das, dass sie nicht direkt durch die OGewV „erfasst“ werden. Allerdings münden die Gewässer alle im Sinne hydrologischer Abflusssysteme (Gewässernetze) in einen WRRL-Fließgewässerswasserkörper, so dass letztlich die Wasserbeschaffenheit des Wasserkörpers je nach hydrologischer Bedeutung des einzelnen Zuflusses mehr oder weniger stark von ihm abhängt.

Dies rechtfertigt, die parameterbezogenen Vorgaben bzw. Umweltqualitätsnormen (UQN) der OGewV entsprechend des relevanten Gewässertyps (ebenfalls nach OGewV) des jeweiligen relevanten Wasserkörpers orientierend auf seine Zuflüsse zu projizieren bzw. als ersten Anhalt für mögliche Güteprobleme heranzuziehen. Hier sei auch darauf verwiesen, dass die Klassifizierungsvorgaben nach OGewV darauf basieren, dass normalerweise regelmäßige (und damit zeitlich repräsentative) Beprobungs-/Analyseergebnisse für jede Messstelle vorliegen und z. B. für viele Stoffe/Stoffgruppen Jahresmittel-/durchschnittswerte berechnet und mit den UQN verglichen werden können. Für die Gewässer bzw. Probestellen rund um die Deponie liegen aber maximal nur zwei Werte aus dem Jahr 2019 vor (Kapitel 2). Auch dies unterstreicht den orientierenden Charakter der Klassifizierung bzw. Bewertung.

Ergänzend wird für Stoffe, für die in der OGewV keine Konzentration angegeben sind, die vom Umweltbundesamt herausgegebene „Revision der Umweltqualitätsnormen der Bundes-Oberflächengewässerverordnung nach Ende der Übergangsfrist für Richtlinie 2006/11/EG und Fortschreibung der europäischen Umweltqualitätsziele für prioritäre Stoffe“ (WENZEL et al. 2015) herangezogen.

3.1.2 Medium Sediment

„Die Sedimente der Fließgewässer werden in der Sedimentologie als fluviale Sedimente bezeichnet. Nach aktuellem internationalem Sprachgebrauch sind fluviale Sedimente einerseits Feststoffe, die vom Wasser transportiert werden, andererseits werden auch die Feststoffe als Sediment bezeichnet, die sich bereits am Gewässerbett abgelagert haben und temporär oder dauerhaft ortsfest bleiben [...]

Beim Sedimenttransport wird grundsätzlich unterschieden zwischen der an der Gewässersohle transportierten Bodenfracht (Geschiebe) und der in Suspension transportierten Schwebstofffracht. Schluff- und Tonpartikel werden vornehmlich in Schwebelag transportiert, die Kiesfraktion hingegen fast ausschließlich als Geschiebe. Wechselnde Transportzustände sind für die Sandfraktion charakteristisch.

Ob bestimmte Korngrößen transportiert werden oder sedimentieren, hängt von den hydrodynamischen Verhältnissen ab. Fallen die für die Bodenfracht maßgebenden hydraulischen Parameter wie Fließgeschwindigkeit und Sohlschubspannung unter einen bestimmten Grenzwert, kommt es zur Ablagerung von Geschiebe. Bevorzugte Stellen im Fließgewässer sind Querschnittsaufweitungen, Krümmungen und Gefälleverringerungen.

Schwebstoffe werden durch die Turbulenz der Strömung in Suspension gehalten, wobei die aufwärts gerichteten Impulse ein Absetzen der Partikel verhindern.“ (DWA-M 525, S. 16).

Schwebstoffe entstehen hauptsächlich durch Erosion, gewässerintern durch Abrasion an Gewässerwänden oder aber auch -extern, wie z. B. durch Bodenerosion durch Wasser. Auf natürlichem Wege werden Festgesteine durch Verwitterung aufgelockert und zersetzt. Das entstandene Lockermaterial wird durch Rutschprozesse und Oberflächenabfluss den Gewässern zugeführt und weiter in Richtung Gefälle verfrachtet. Im Gerinne entstehen Schwebstoffe als Produkt der Zerkleinerung von Geschiebe, aus Sohlen- und Seitenerosionen sowie Uferanrissen, wobei kleine Partikel aus der Gewässersohle oder den Böschungen herausgelöst und in der fließenden Welle mittransportiert werden. Schwebstoffe entstehen aber auch durch die Zersetzung organischen Materials.

Dabei werden Schwebstoffe teilweise in den Gerinnen und Stauräumen abgelagert und bei höheren Durchflüssen wieder mobilisiert. In Seen und Reservoirs werden große Feststoffvolumina abgelagert. Auch durch anthropogene Tätigkeiten wie Arbeiten im Flussbett, Spülungen von Stauräumen, Einleitungen von Abwässern oder Einträge aus der Landwirtschaft können Feststoffe in das Freiwasser eingebracht werden, wodurch infolge dessen die Schwebstoffkonzentration in den Gewässern deutlich erhöht wird.

Die (Re-)Mobilisierung von Geschiebe und Schwebstoffen im Gerinne hängt mit den hydraulischen Parametern des Gerinnes (Abfluss, Wassertiefe, Sohlschubspannung, Fließgeschwindigkeit, Gefälle) und mit der Korngröße und Korngrößenverteilung des Sohlmaterials zusammen. Bei langjährigen Frachtbilanzen spiegeln die Daten von Schwebstofffracht und Geschiebefracht jedoch in ihrer Gesamtsumme gut den Materialabtrag aus einem Einzugsgebiet wider.

Die Gewässersohlen (soweit nicht durch Festgestein/anstehenden Fels bestimmt) einschließlich der Sedimente sind bodenkundlich als Unterwasserböden bzw. subhydrische Böden anzusprechen; sie werden allerdings im Regelfall nicht weiter als Subtypen definiert (vgl. Bodenkundliche Kartieranleitung, AG BODEN 2005).

Boden im Sinne von § 2 Absatz 1 Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) ist die obere Schicht der Erdkruste mit den in § 2 Absatz 2 genannten Bodenfunktionen ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), jedoch ohne Grundwasser und Gewässerbetten. Insofern sind die Gewässersohlen und die Sedimente der Gewässer nicht direkt durch die gesetzlichen Regelungen des Bodenschutzes, insbesondere in Form der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), erfasst.

Für die Sedimentqualitätsbeurteilung können aber, unter gleichen Maßgaben wie beim Medium Wasser, die Vorgaben der OGewV herangezogen werden: orientierend/erster Anhalt.

3.2 Bewertungskriterien

3.2.1 Umweltqualitätsnormen (Wasser)

Aus den Ausführungen in Kapitel 3.1.1 ergibt sich, dass für das Medium Wasser die in Tabelle 3-3 dargestellten Umweltqualitätsnormen als Bewertungskriterien heranzuziehen sind (angesetzt: jeweils „strengster“ Wert). Dabei wurden die teilweise gewässertypspezifischen Vorgaben der OGewV berücksichtigt, indem die amtlichen Typzuweisungen der größeren Fließgewässer (alle Fließgewässer/Gräben um die Deponie münden in eines der beiden Gewässer) wie folgt berücksichtigt wurden (Abbildung 2-1, Angaben nach <http://www.wrrl-mv.de>):

- Rupensdorfer Graben (Wasserkörper-Nr.: DE_RW_DEMV_STEP-2500 (syn. Graben aus Schönberg); Typ 14: „Sand- und lehmgeprägter Tieflandbach“ nach OGewV
- Selmsdorfer Graben (Wasserkörper-Nr.: DE_RW_DEMV_STEP-3200); Typ 14: „Sand- und lehmgeprägter Tieflandbach“ nach OGewV

Hinweis: Das mit untersuchte AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene) ist ein Summenparameter, der nur eine beschränkte Aussagekraft hinsichtlich der Belastung einer Probe mit halogenorganischen Verbindungen hat und vor allem keine ökotoxikologischen Aussagen ermöglicht, weil AOX auch aus natürlichen Quellen stammen kann. AOX wird auch deshalb in den aktuellen rechtlichen Anforderungen des Gewässerschutzes (bzw. den entsprechenden Normen) nicht mehr explizit geführt. Deshalb wäre nur eine Bewertung nach LAWA (1998) möglich; hierauf wird aber verzichtet.

3.2.2 Umweltqualitätsnormen (Sediment)

Für das Medium Sediment sind entsprechend der Darlegungen in Kapitel 3.1.2 Umweltqualitätsnormen der OGewV heranziehbar. Da weitere stoffliche Aspekte bezüglich der Belastung im Weiteren praktisch keine Rolle spielen (s. Kapitel 4), reduziert sich die Betrachtung auf die Schwermetalle (Tabelle 3-2).

Für Sedimente enthält die OGewV Vorgaben (UQN) nur nach dem Jahresdurchschnitt (JD-UQN).

Tabelle 3-2: Umweltqualitätsnormen nach OGewV für Schwermetalle im Sediment

Kritische Stoffe	JD-UQN gemäß Anlage 6 OGewV
	Sediment mg kg ⁻¹ TM
Arsen	40
Chrom	640
Kupfer	160
Zink	800

UQN = Umweltqualitätsnorm
 JD = Jahresdurchschnitt
 TM = Trockenmasse

Tabelle 3-3: Umweltqualitätsnormen für Nährstoffe und Schwermetalle im Oberflächenwasser („Wasser“) nach OGewV bzw. UBA 47/2015, fett gedruckt: in weiterer Bewertung verwendete „strengste“ Anforderung

Stoffe	OGewV Anlage 7 (Typ 14, karbonatisch)	OGewV Anlage 8 JD-UQN	OGewV Anlage 8 ZHK-UQN	UBA 47/2015 (WENZEL et al. 2015) AA QS _{fw}	UBA 47/2015 (WENZEL et al. 2015) MAC QS _{fw}
	Wasser mg l ⁻¹	Wasser mg l ⁻¹	Wasser mg l ⁻¹	Wasser mg l ⁻¹	Wasser mg l ⁻¹
Nährstoffe					
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff/total organic carbon)	7				
Ortho-Phosphat-Phosphor	0,07				
Gesamt-Phosphor (TP)	0,1				
Nitrat		50			
Nitrit-Stickstoff	0,05				
Ammonium-Stickstoff	0,2				
Schwermetalle					
Arsen				1,3*10⁻³	6,6*10 ⁻³
Blei und Bleiverbindungen		1,2*10⁻³	0,014		
Cadmium und Cadmiumverbindungen*		0,09*10⁻³ (3) 0,15*10⁻³ (4) 0,25*10⁻³ (5)	0,6*10 ⁻³ (3) 0,9*10 ⁻³ (4) 1,5*10 ⁻³ (5)		
Chrom				3,4*10⁻³	3,4*10 ⁻³
Eisen	1,8				
Kupfer				1,1*10⁻³	2,4*10 ⁻³
Nickel und Nickelverbindungen		0,004	0,034		
Quecksilber und Quecksilberverbindungen			7*10 ⁻⁵		
Zink				0,0109	0,033

UQN / QS = Umweltqualitätsnorm / Quality Standard

JD / AA = Jahresdurchschnitt / Annual Average

ZHK / MAC = Zulässige Höchstkonzentration / Maximum Acceptable Concentration

QS_{fw} = QS – Quality Standard, fw – freshwater (Anforderung für Organismen des Süßwassers)

* Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die UQN von der Wasserhärte ab. Die Klassenkategorie der Wasserhärte wurde aus der Calciumkonzentration abgeschätzt; es treten auf: Klasse 3: 50 bis < 100 CaCO₃ mg l⁻¹, Klasse 4: 100 bis < 200 CaCO₃ mg l⁻¹ und Klasse 5: ≥ 200 mg l⁻¹ CaCO₃

4 Ergebnisse und Einordnung

4.1 Organische und Nährstoffe, Sauerstoffverhältnisse (Wasser)

Im Ergebnis zeigen sich an 18 Probestellen im Vergleich zu den Anforderungen für den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial nach Anlage 7 OGeWV (allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten) Überschreitungen, hauptsächlich beim TOC (gesamter organischer Kohlenstoff). Diese Überschreitungen treten unabhängig davon auf, ob die Probestellen durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst werden oder nicht (Abbildung 4-1). Außerdem ist das Sauerstoffregime allerorten als gut einzuschätzen.

Insgesamt sind insbesondere aufgefallen:

- Sehr hohe ortho-Phosphat-Phosphor ($8,85 \text{ mg l}^{-1}$), Gesamt-Phosphor ($9,46 \text{ mg l}^{-1}$) und Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen ($0,82 \text{ mg l}^{-1}$) an der Probestelle SP 04 sowie deutlich erhöhte ortho-Phosphat-Phosphor- und Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen an der Probestelle SP 05; hierbei ist zu bemerken, dass beide Probestellen durch den Ablauf der Kläranlage beeinflusst werden; die Ablaufwerte der Kläranlage liegen jedoch nachweislich im Rahmen der durch die wasserrechtliche Erlaubnis festgelegten Einleitwerte
- Hohe organische Belastung, hoher Biochemischer Sauerstoffbedarf (in 5 Tagen) – BSB₅ auch an der Probestelle SP 23

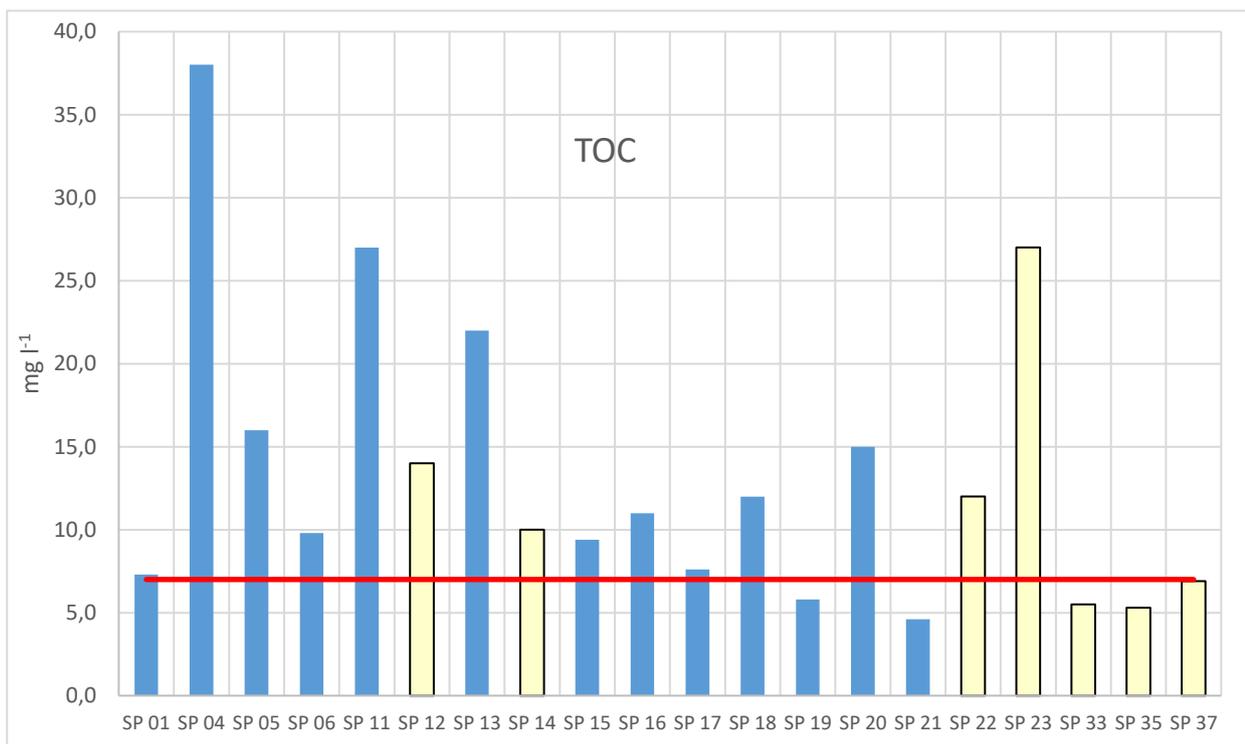


Abbildung 4-1: Werte des TOC im Wasser an den Probestellen (SP); Vergleich mit Anforderung für guten ökologischen Zustand/gutes ökologisches Potenzial nach Anlage 7 OGeWV (Fließgewässertyp 14) – rote Linie, gelbe Säulen: nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste Probestellen

4.2 Schwermetalle (Wasser und Sediment)

Die Ergebnisse zu den Schwermetallen werden nachfolgend für die relevanten Schwermetalle kurz aufgeführt/behandelt; die eigentliche gutachtliche Bewertung zu allen Stoffen und ggf. auftretenden Belastungen erfolgt in Kapitel 5.

Steckbriefe zu wichtigen Eigenschaften und Wirkungen wichtiger Schwermetalle sind in Anhang 9.2 als zusätzliche Informationsquelle dargestellt.

Bei den Schwermetallen Arsen, Blei, Cadmium, Chrom und Quecksilber wurden weder im Oberflächenwasser noch im Sediment gegenüber den Umweltqualitätsnormen (UQN) der OGewV erhöhte Werte gefunden (unter Bestimmungsgrenzen, keine Grenzwertüberschreitungen).

Das Oberflächenwasser wurde beim Messprogramm nicht auf das Schwermetall Kupfer hin untersucht. Bei der Sedimentqualität wurde nur an der nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestelle SP 07 mit einem Mittelwert von $166 \text{ mg kg}^{-1} \text{ TM}$ die UQN für Kupfer im Sediment ganz knapp überschritten (UQN für Kupfer im Sediment als Jahresdurchschnittswert – JD entsprechend Anlage 6 OGewV: $160 \text{ mg kg}^{-1} \text{ TM}$).

Die Nickelkonzentration im Oberflächenwasser liegt an fast allen untersuchten Probestellen unter der Bestimmungsgrenze. Deutliche Überschreitungen der ZHK-UQN wurden aber an den fernab der Deponie und nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestellen SP 33 ($0,16 \text{ mg l}^{-1}$) sowie SP 35 ($0,05 \text{ mg l}^{-1}$) gefunden (UQN für Nickel im Oberflächenwasser als zulässige Höchstkonzentration - ZHK entsprechend Anlage 8 OGewV: $0,034 \text{ mg l}^{-1}$). Für das Sediment existieren für Nickel keine UQN nach OGewV.

Die UQN für Zink im Sediment als Jahresdurchschnittswert – JD (entsprechend Anlage 6 OGewV $800 \text{ mg kg}^{-1} \text{ TM}$) wird in keiner Probe erreicht oder überschritten. Für die Zinkkonzentration im Oberflächenwasser existieren keine UQN entsprechend OGewV. Der Vergleich mit den nicht rechtsverbindlichen Werten des Umweltbundesamtes (WENZEL et al. 2015) zeigt an 10 Probestellen mögliche Belastungsindikationen an (Abbildung 4-2), davon sind vier Messstellen (SP 23, SP 33, SP 35, SP 37) nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst.

4.3 Sonstige Stoffe (Wasser und Sediment)

Zu den sonstigen Stoffen zählen die leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW), die polychlorierten Biphenylen (PCB) sowie die aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX).

Hier zeigen die Analysenergebnisse aber durchgängig, dass diese Stoffe in den Wasser- und Sedimentproben nicht nachweisbar sind (n. n.) oder aber deren Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenzen des jeweiligen Nachweisverfahrens liegt.

Insofern ist eine Belastung mit Stoffen der o.g. Gruppen nicht festzustellen.

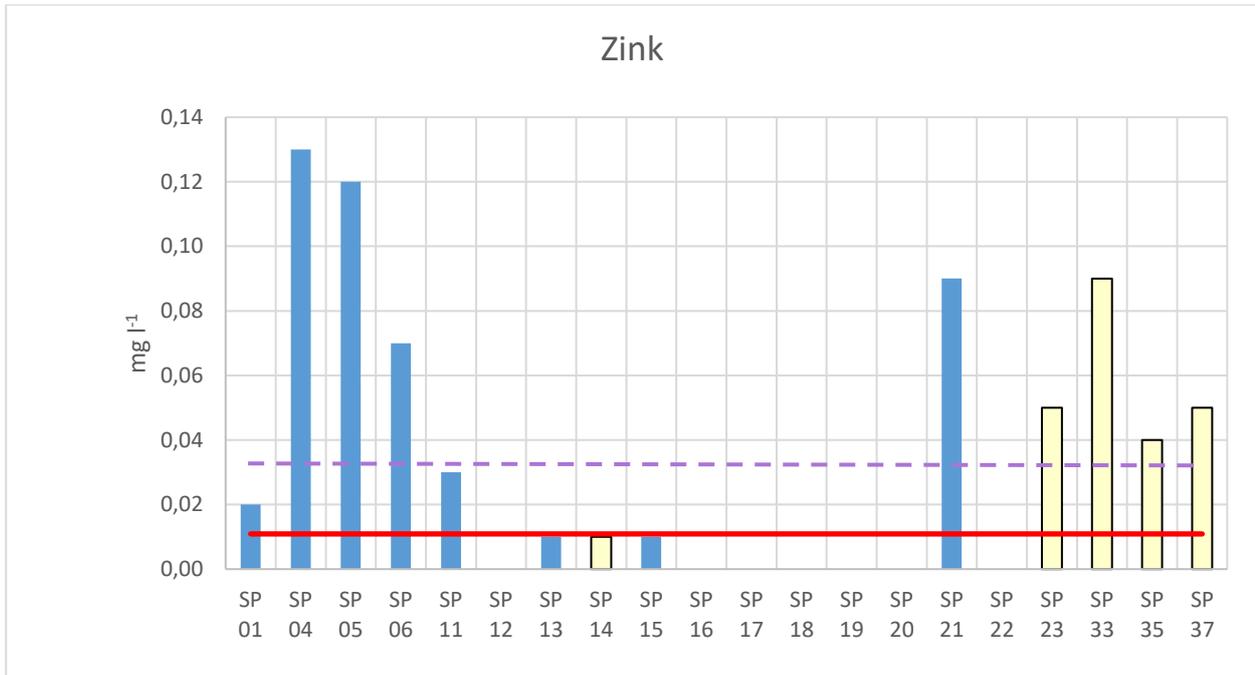


Abbildung 4-2: Zink-Konzentration in mg l⁻¹ im Wasser an den Probestellen (SP); Ihlenberg, rote Linie: kritische Jahresdurchschnittskonzentration/lilafarbene Linie: kritische Höchstkonzentration nach Empfehlungen des Umweltbundesamts (WENZEL et al. 2015), , gelbe Säulen: nicht durch Deponieeinleitungen beeinflusste Probestellen

5 Bewertung

5.1 Vorgehensweise

Das durchgeführte Untersuchungsprogramm (Gemeinde Selmsdorf und IAG 2018) ermöglichte in Kapitel 4 die orientierende Einordnung nach den parameterbezogenen Vorgaben bzw. Umweltqualitätsnormen (UQN) der OGewV. Insgesamt liegen Wasserproben von 20 Probestellen/Stationen sowie Sedimentproben von 31 Probestellen/Stationen vor.

Es erfolgt abschließend eine gutachterliche Bewertung

1. im Hinblick auf die Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen für Abwassereinleitungen (einschließlich Niederschlagswasser) vom Betriebsgelände der Deponie in die Oberflächengewässer (Kapitel 5.2),
2. im Hinblick auf die organische und Nährstoffbelastung sowie die Sauerstoffverhältnisse (Medium Wasser) (Kapitel 5.3),
3. im Hinblick auf die Schwermetallbelastung (Medium Wasser und Medium Sediment) (Kapitel 5.4),
4. im Hinblick auf sonstige Belastungen (Kapitel 5.5) sowie
5. differenzierend im Hinblick auf die vom Betriebsgelände der Deponie durch Einleitungen beeinflussten und die nicht beeinflussten Fließgewässer (Kapitel 5.6).

5.2 Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen für Abwassereinleitungen

Für alle Arten von Abwassereinleitungen vom Gelände der Deponie Ihlenberg (gereinigtes Niederschlagswasser, unbelastetes Niederschlagswasser, Sickerwasser sowie Abwasser aus Kläranlagen) liegen gültige wasserrechtliche Erlaubnisse vor. Zudem sind umfangreiche Überwachungen behördlich vorgegeben.

Diese Überwachung der Oberflächenwasser um die Deponie herum lässt sich nach ihren Rechtsgrundlagen in folgende Kategorien einteilen (IAG 2019b):

- Überwachung von gereinigtem Sickerwasser und von geklärtem Abwasser gemäß Wasserrechtlichen Erlaubnissen (WE) und AbwAG,
- Überwachung an RHB (Regen-Rückhaltebecken) gemäß WE,
- Überwachung an Einleitstellen ohne RHB gemäß WE,
- Überwachung an Probenahmestellen gemäß 9. NAO vom 12.11.1997 sowie
- Überwachung nach SÜVO (Selbstüberwachungsverordnung).

Die aktuelle Jahresübersicht 2018 zu den Emissionen und Immissionen der Deponie Ihlenberg weist aus, dass die behördlichen Überwachungswerte grundsätzlich eingehalten werden. Nur vereinzelt auftretenden Auffälligkeiten, wie z. B. beim Phenolindex an der Probestelle PNS 1 (Überwachung von gereinigtem Sickerwasser), wird konsequent hinsichtlich der Ursache(n) nachgegangen (IAG 2019b).

5.3 Organische und Nährstoffbelastung, Sauerstoffverhältnisse (Wasser)

An allen untersuchten Probestellen, außer den Probestellen SP 17 und SP 19, gibt es (nach den Maßgaben der orientierenden Bewertung, vgl. Kapitel 3) Überschreitungen der Anforderungen für den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial (Anlage 7 OGWV), unabhängig davon, ob die Probestellen durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst werden oder nicht. An 6 Probestellen betrifft das nur TOC sowie die Phosphor- und Stickstoffverbindungen (Nährstoffe). Die Sauerstoffverhältnisse sind jedoch allerorten mindestens gut (Abbildung 5-1).

Generell liegen die Werte für die organische und Nährstoffbelastung in einem Bereich, der für viele vergleichbare Fließgewässer in Mecklenburg-Vorpommern (ähnliche Gewässerstruktur, überwiegend landwirtschaftliche Einzugsgebietsnutzung) charakteristisch ist. Es gibt insgesamt keine außergewöhnliche Belastung. Neben Stoffausträgen aus der Deponie spielen insbesondere auch die landwirtschaftliche Flächennutzung sowie Stoffeinträge aus entwässerten Mooren und von Siedlungs- und landwirtschaftlichen Betriebsflächen mit hoher Wahrscheinlichkeit eine bedeutsame Rolle. Für die nachfolgenden WRRL-Wasserkörper (s. auch Kapitel 5.6) ist die von den Gewässern um die Deponie ausgehende Stofffracht, bedingt durch die relativ kleinen Einzugsgebietsanteile an den Wasserkörpern, zudem so gering, dass nicht von einem hohen Belastungsanteil ausgegangen werden kann.

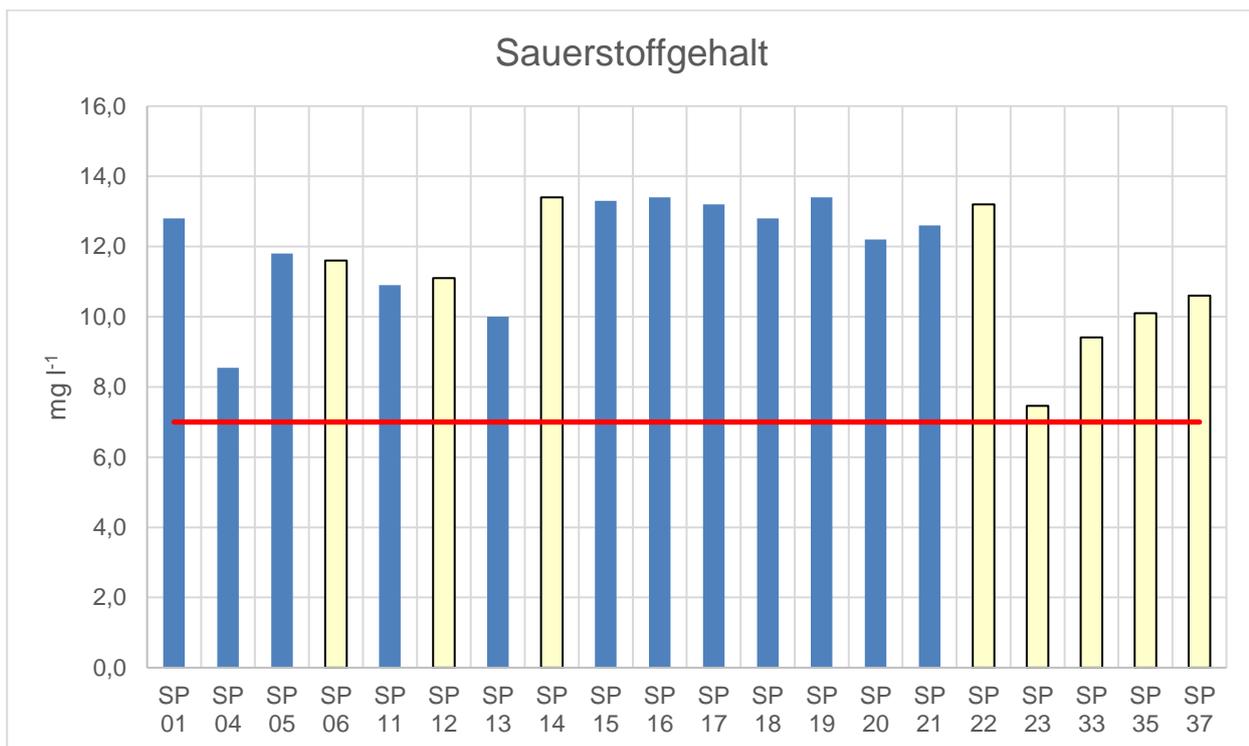


Abbildung 5-1: Werte des Sauerstoffgehaltes im Wasser an den Probestellen (SP); Vergleich mit Anforderung für guten ökologischen Zustand/gutes ökologisches Potenzial nach Anlage 7 OGWV (Fließgewässertyp 14: $\geq 7 \text{ mg l}^{-1} \text{ O}_2$) – rote Linie, gelbe Säulen: nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste Probestellen

5.4 Schwermetallbelastung (Wasser und Sediment)

Die Schwermetallbelastung des Oberflächenwassers und des Sedimentes ist nach den Maßgaben des Wasserrechts (Anforderungen der OGewV) als insgesamt sehr gering einzustufen. Sie tritt nur vereinzelt und für wenige Stoffe auf.

So wurden bei den Schwermetallen Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Quecksilber und Zink weder im Oberflächenwasser noch im Sediment Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (UQN) der OGewV festgestellt.

Landesweit gültige Monitoringergebnisse der Jahre 2013 bis 2017 zur Belastung der Fische mit Schadstoffen (LUNG M-V 2018) zeigen jedoch, dass die UQN nach Anlage 8 OGewV für Quecksilber praktisch in allen Fließgewässern in Mecklenburg-Vorpommern nicht eingehalten wird. Quecksilber als Schadstoff ist damit in allen Gewässern als ubiquitär einzustufen, auch wenn es offenbar vielfach erst durch Anreicherung in der Biomasse die gesetzlichen UQN bezüglich der Konzentration überschreitet.

Beim Schwermetall Kupfer wurde (nach den Maßgaben der orientierenden Bewertung) nur an der Probe-stelle SP 07, die nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst ist, eine leichte Überschreitung im Sediment gefunden.

Deutliche Überschreitungen der zulässigen Höchstkonzentration für Nickel im Vergleich mit der UQN der OGewV wurden an den Probestellen SP 33 und SP 35 gefunden; diese Probestellen sind aber nur Vergleichsproben an räumlich weit von der Deponie entfernten Gewässern, die durch die Deponie keinerlei Beeinflussung erfahren und von daher im Weiteren irrelevant.

Insofern ist ausweislich der Analysenergebnisse keine durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste Gewässerstrecke im Hinblick auf eine Schwermetallbelastung nach Wasserrecht (OGewV) betroffen.

5.5 Sonstige Belastungen

Sonstige Belastungen (vgl. Kapitel 4.3) spielen keine Rolle.

5.6 Einfluss der Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie

Grundsätzlich haben die durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Fließgewässer auf Grund des Stofftransportes eine Bedeutung für die Wasserbeschaffenheit und auch die Zustandseigenschaften der im Gewässersystem nachfolgenden Oberflächenwasserkörper Rupensdorfer Graben (DE_RW_DEMV_STEP-2500, synonym: Graben aus Schönberg) und Selmsdorfer Graben (Wasserkörper: DE_RW_DEMV_STEP-3200).

Dies gilt in Bezug auf die organische und die Nährstoffbelastung (Eutrophierungsfolgen) und natürlich auch für transportierte Schwermetalle, allerdings ist der hydrologische Beitrag, bedingt durch die relativ kleinen Einzugsgebietsanteile an den Wasserkörpern, so gering, dass nicht von einem hohen Belastungsanteil bzw. -beitrag ausgegangen werden kann. Dabei besteht ein kleinräumig wirksamer Einfluss der Kleinkläranlagen auf die organische Belastung sowie die Nährstoffe, der sich vermutlich auf den Gewässerstrecken außerhalb des Deponiegelände nicht oder kaum noch bemerkbar macht (hier Überlagerung mit anderen Einträgen aus der Landschaft sowie Abbau-/Retentions- und Verdünnungseffekte).

Welche Probestellen (bzw. entsprechend relevanten Gewässerteile/-strecken) durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst oder nicht beeinflusst werden, ist in Tabelle 5-1 gekennzeichnet.

Tabelle 5-1: Auftreten von Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (Wasser und Sediment nach OGewV), Kennzeichnung der für Gewässerstrecken repräsentativen Probestellen im näheren Umfeld, die nicht durch Einleitungen vom Deponiegelände beeinflusst werden (gelbe Unterlegung) und Probestellen an entfernteren Gewässern (ohne Beeinflussung durch Einleitungen der Deponie (rötliche Unterlegung), vgl. Abbildung 2-1 und Abbildung 2-3

Kriterien	TOC	Orthophosphat-P	Gesamt-P	Nitrit-N	Ammonium-N	Kupfer	Nickel
Probestelle/Medium	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser	Sediment	Wasser
SP 01	x						
SP 02							
SP 03							
SP 04	x	x	x	x	x		
SP 05	x	x	x	x	x		
SP 06	x						
SP 07						x	
SP 08							
SP 09							
SP 10							
SP 11	x						
SP 12	x			x			
SP 13	x						
SP 14	x						
SP 15	x						
SP 16	x						
SP 17							
SP 18	x						
SP 19							
SP 20	x						
SP 21		x					
SP 22	x						
SP 23	x	x					
SP 24							
SP 25							
SP 26							
SP 27							
SP 28							
SP 29							
SP 30							
SP 31							
SP 32							
SP 33							x
SP 34							
SP 35							x
SP 36							
SP 37				x			
SP 38							
OW 02							
OW 03							
OW 05							
OW 14/17							

6 Prospektive Betrachtung im Hinblick auf Gewässerunterhaltungsarbeiten

Die Sedimente in den Gewässern um die Deponie werden ggf. (insbesondere bei nicht gegebener Abflussleistung der Gewässer) im Rahmen der Gewässerunterhaltung nach § 39 WHG entfernt („Grundräumung“) und normalerweise auf den Gewässerböschungen abgelagert. Gerade diese häufig praktizierte Ablagerung von Material aus der Grundräumung auf den gewässernahen Flächen kann, bei mit Schadstoffen belastetem Sediment, eine schädliche Bodenveränderung bzw. eine Schädigung der Bodenfunktionen im Sinne von § 2 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) auf den Ausbringungsflächen bewirken. Hier ist u. a. auch das Landesbodenschutzgesetz Mecklenburg-Vorpommern (LBodSchG M-V) heranzuziehen, das in § 1 Vorsorgegrundsätze formuliert: „(1) Alle, die auf Boden einwirken oder beabsichtigen, auf Boden einzuwirken, haben sich so zu verhalten, dass schädliche Bodenveränderungen, insbesondere bodenschädigende Prozesse, nicht hervorgerufen werden.“

Von daher wurden die vorliegenden Analysenergebnisse zum Sediment auch einer orientierenden Bewertung nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) unterworfen. Dieses Vorgehen berücksichtigt die „Anforderungen zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nach § 7 BBodSchG einschließlich der Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien nach § 6 BBodSchG“ (§ 1 BBodSchV) bzw. stellt eine orientierende Untersuchung im Sinne von § 2 BBodSchV dar. Insofern kann die Prüfsystematik und abgestufte Handlungsvorschrift nach § 8 BBodSchG genutzt werden:

- a) Vorsorgewerte: Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.
- b) Prüfwerte: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzel-fallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.
- c) Maßnahmenwerte: Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Die Anforderungen des Bodenschutzes werden entsprechend Anhang 2 BBodSchV interpretiert. Wegen der potenziellen Ablagerung von Gewässer-/Sedimentaushub auf die Böschungsoberkante der Gräben wird hier der „Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze“ in Bezug auf eine Grünlandnutzung angesetzt (entspricht der vorherrschenden Vegetationsausprägung an den Gräben). Dadurch wird bewertet, wie mit potenziellem Gewässeraushub zukünftig umzugehen ist.

Hierzu gibt Anhang 2, Punkt 2.3 BBodSchV keine Prüfwerte, aber Maßnahmenwerte vor (Tabelle 6-1). Daneben werden zunächst als (pragmatisch) strengeres Prüfkriterium die Vorsorgewerte nach Anhang 2, Punkt 4 BBodSchV genutzt (Tabelle 6-1). Eigentlich finden Vorsorgewerte für Böden mit einem Humusgehalt von mehr als 8 % keine Anwendung. Da bereits der gesamte organische Kohlenstoff (TOC) in den genommenen Sedimentproben teilweise über 8 % liegt, wäre das hier streng genommen zu berücksichtigen. Es ist aber angeraten, als Anhalt für eine potenzielle Belastung bzw. mögliche bodenschädliche Veränderung infolge von Gewässerunterhaltungsarbeiten die BBodSchV heranzuziehen.

Tabelle 6-1: Vorsorge- und Maßnahmenwerte nach BBodSchV für Schwermetalle im Sediment, fett gedruckt: in weiterer Bewertung verwendete „strengste“ Anforderung, TM = Trockenmasse

Stoffe	BBodSchV Anhang 2/4 Vorsorgewerte	BBodSchV Anhang 2/2.3 Maßnahmenwerte
	Sediment mg kg ⁻¹ TM	Sediment mg kg ⁻¹ TM
Arsen	-	50
Blei	70	1.200
Cadmium	1	20
Chrom	60	-
Eisen	-	-
Kupfer	40	1.300
Nickel	50	1.900
Quecksilber	0,5	2
Zink	150	

Im Ergebnis ergibt sich im Vergleich der Analysenwerte des Sedimentes mit den Vorsorge- und Maßnahmenwerten nach BBodSchV entsprechend Tabelle 6-1 folgendes Bild, zunächst einzeln für die relevanten Schwermetalle:

a) Arsen

Bei Arsen sind nur geringe und sehr geringe Werte an allen Probestellen festgestellt worden; der relevante Maßnahmenwert nach BBodSchV wird in keinem Fall erreicht oder überschritten.

b) Blei

Bei Blei wurden an 6 Probestellen Überschreitungen des Vorsorgewertes nach BBodSchV im Sediment festgestellt (Abbildung 6-1), aber keine Überschreitung des Maßnahmenwertes nach BBodSchV. Die Belastungen finden sich, außer bei der östlich gelegen Probestelle OW 02, westlich und nordwestlich der Deponie:

- an den Probestellen SP 06 und 07 wiederholte Überschreitung (hier kann wohl von anhaltender Bleibelastung ausgegangen werden); dabei ist die Probestelle SP 07 nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst
- an den Probestellen SP 10 und 11 findet sich beim zweitem Messtermin keine erneute Überschreitung; im Mittel der Werte beider Analysentermine wird hier der Vorsorgewert für SP10 knapp über-, für SP11 unterschritten; die Probestelle SP 10 ist dabei nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst
- die ebenfalls Belastung anzeigende Probestelle SP 26 liegt räumlich zwischen den Probestellen SP 07 und 09 an der Westseite der Deponie und ist ebenfalls nicht direkt durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusst

Durchaus positiv zu bewerten ist, dass im Sediment der nachfolgenden Gewässer (Probestelle SP 1 (Selmsdorfer Graben) und Probestellen SP 14, SP 15 (Rupensdorfer Bach, STEP-2500)) keine Bleibelastung festgestellt wurde.

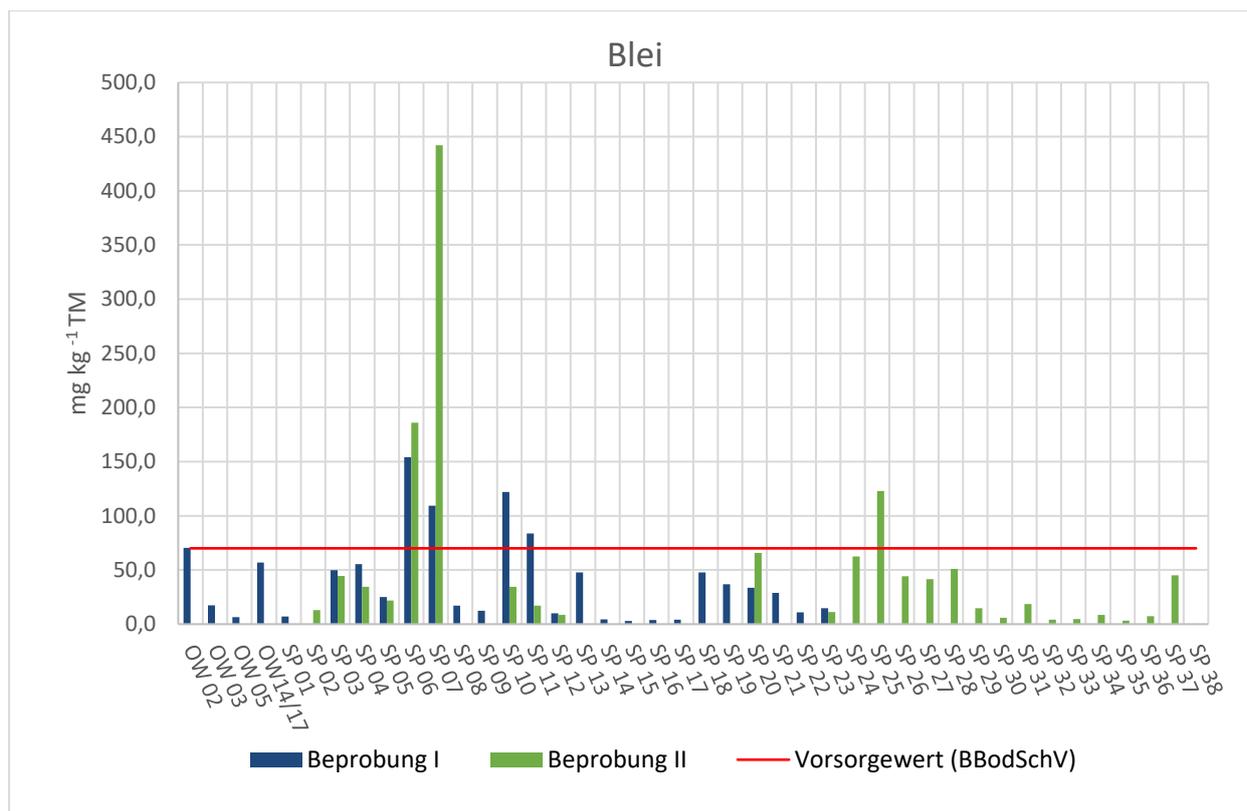


Abbildung 6-1: Bleigehalte in mg kg^{-1} TM im Sediment; blau: Beprobung 14.02.2019, grün: Beprobung 17.04.2019, rote Linie: Vorsorgewert nach Anhang 2-4 BBodSchV

c) Cadmium

Eine Überschreitung des Vorsorgewertes nach BBodSchV im Sediment wurde an insgesamt 11 Probestellen gefunden (Abbildung 6-2), darunter 5 deponiebeeinflusste Probestellen (insbesondere nordwestlich der Deponie). Zum Teil sind nur sehr geringe und einmalige Überschreitungen des Vorsorgewerts zu verzeichnen.

Stark erhöhte Werte treten an der Probestelle SP 06 und an der nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestelle SP 07 auf; beim zweiten Probenahmeternin sogar über 5 mg kg^{-1} TM, welche als untere Grenze für Beeinträchtigung mikrobieller Aktivität angesehen wird (Anhang 9.2.4). Auch an den nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestellen SP 25 und 26 wird der Vorsorgewert immer noch um mehr als das Doppelte überschritten.

In keinem Fall bzw. an keiner Probestelle ist aber eine Überschreitung des Maßnahmenwertes nach BBodSchV festzustellen.

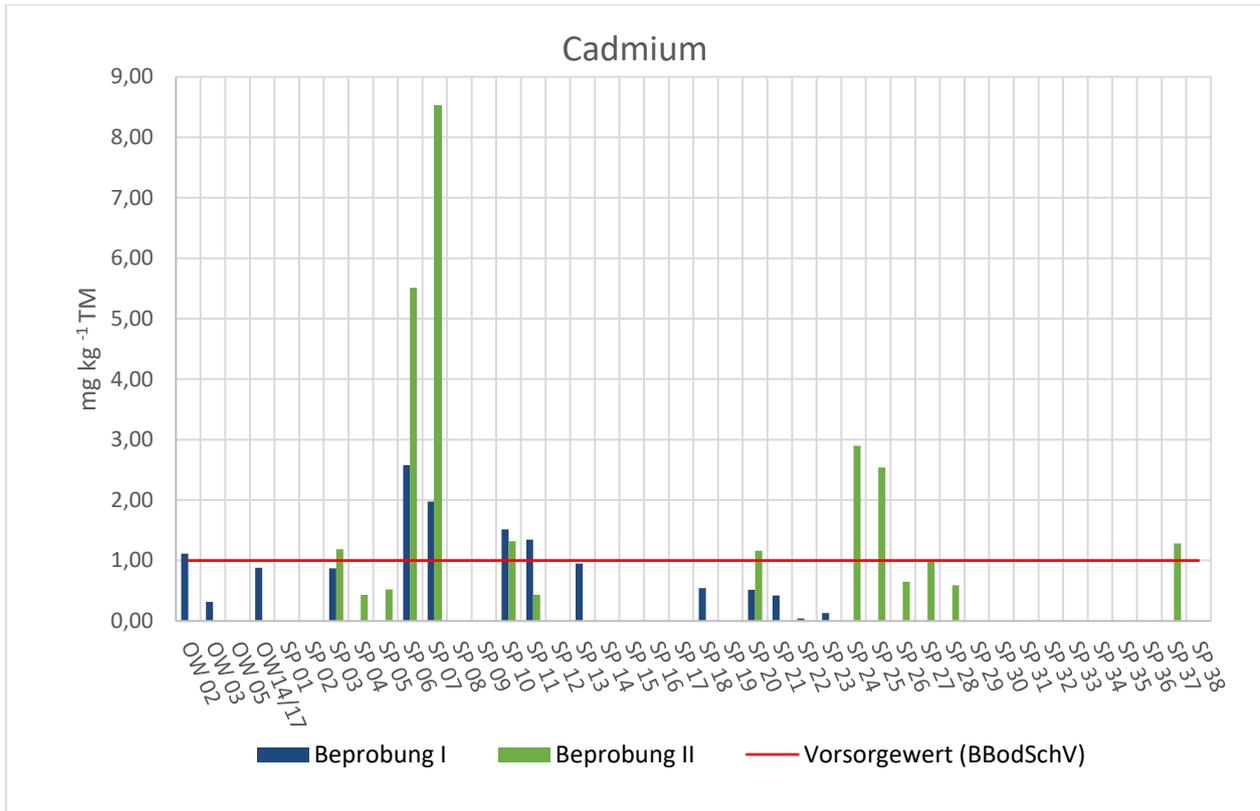


Abbildung 6-2: Cadmiumgehalte in mg kg⁻¹ TM im Sediment, blau: Beprobung 14.02.2019, grün: Beprobung 17.04.2019, rote Linie: Vorsorgewert nach Anhang 2-4 BBodSchV

d) Chrom

Beim Chrom wurde eine Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV im Sediment nur an der nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestelle SP 07 (102 mg kg⁻¹ TM bei der 2. Beprobung) gefunden. In keinem Fall bzw. an keiner Probestelle ist eine Überschreitung des Maßnahmenwertes nach BBodSchV relevant.

e) Kupfer

Eine Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV im Sediment wurde an insgesamt 9 Probestellen gefunden (Abbildung 6-3), darunter lediglich 3 durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste Probestellen (insbesondere nordwestlich der Deponie). Erhöhte Kupfergehalte im Sediment treten auf der Nord-West-Seite der Deponie auf. An den Probestellen SP 04 und 06 sind dabei deutliche Überschreitung des Vorsorgewertes nach BBodSchV zu beiden Untersuchungsterminen zu verzeichnen. An den Probestellen SP 10 und 11 ist die Überschreitung nur beim erstem Beprobungstermin nachweisbar.

In keinem Fall bzw. an keiner Probestelle ist jedoch eine Überschreitung des Maßnahmenwertes nach BBodSchV festzustellen.

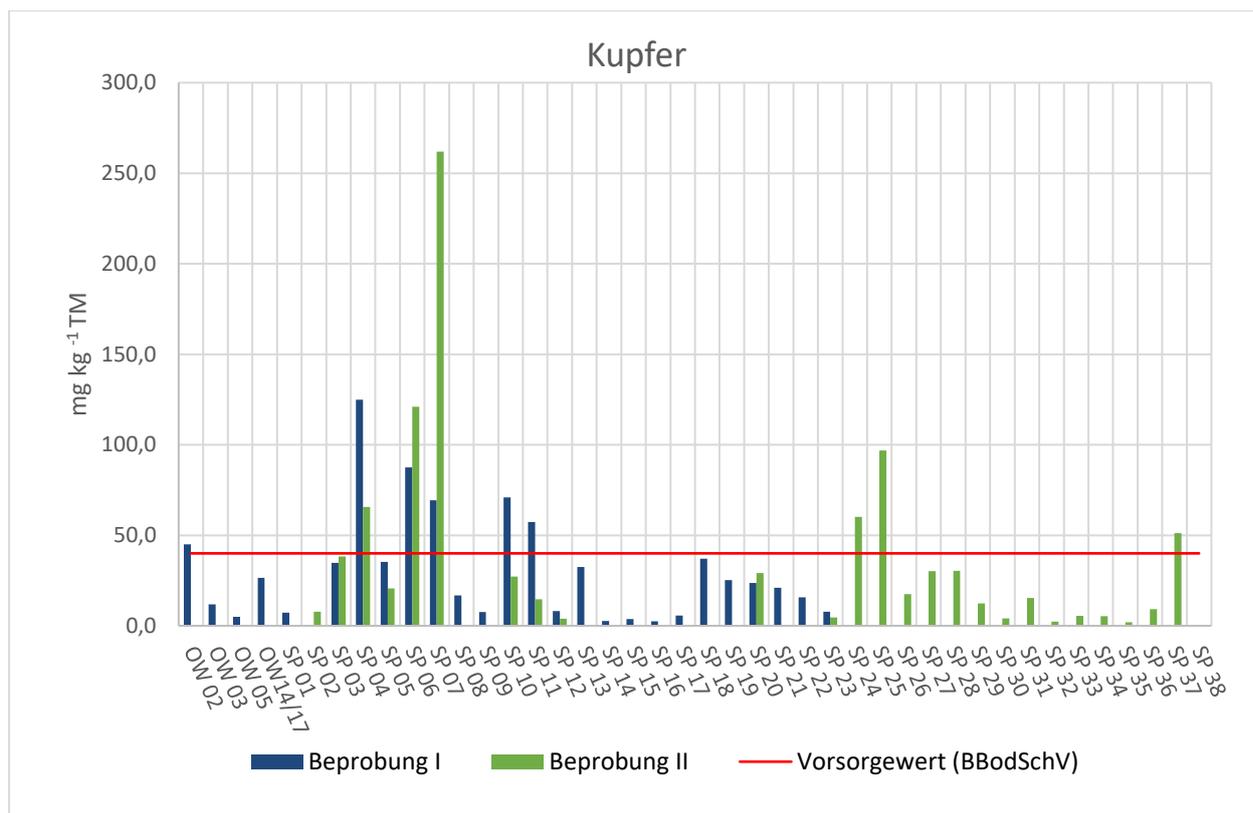


Abbildung 6-3: Kupfergehalte in mg kg^{-1} TM im Sediment, blau: Beprobung 14.02.2019, grün: Beprobung 17.04.2019, rote Linie: Vorsorgewert nach Anhang 2-4 BBodSchV

f) Nickel

Bei Nickel sind prinzipiell nur geringe Werte an den Probestellen festgestellt worden; der relevante Vorsorgewert nach BBodSchV wird nur an der nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste Probestelle SP 07 leicht überschritten.

In keinem Fall bzw. an keiner Probestelle ist eine Überschreitung des Maßnahmenwertes nach BBodSchV festzustellen.

g) Quecksilber

Eine Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV im Sediment wurde an insgesamt 8 Probestellen gefunden (Abbildung 6-4), darunter 4 durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste Probestellen (insbesondere nordwestlich der Deponie). Hier fällt die Probestelle SP 06 auf: deutliche Überschreitung des Vorsorgewertes nach BBodSchV an beiden Terminen.

Der Maßnahmenwert von 2 mg kg^{-1} (BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze, Grünland) wird an der Probestelle SP 13 ($2,49 \text{ mg kg}^{-1}$) bei der ersten Beprobung und an der nicht durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestelle SP 07 ($3,4 \text{ mg kg}^{-1}$) bei der zweiten Beprobung überschritten, d. h. bei Entnahme dieses Sediments kann dieses nicht ohne weitere Maßnahmen auf für Grünlandnutzung vorgesehene Flächen ausgebracht werden.

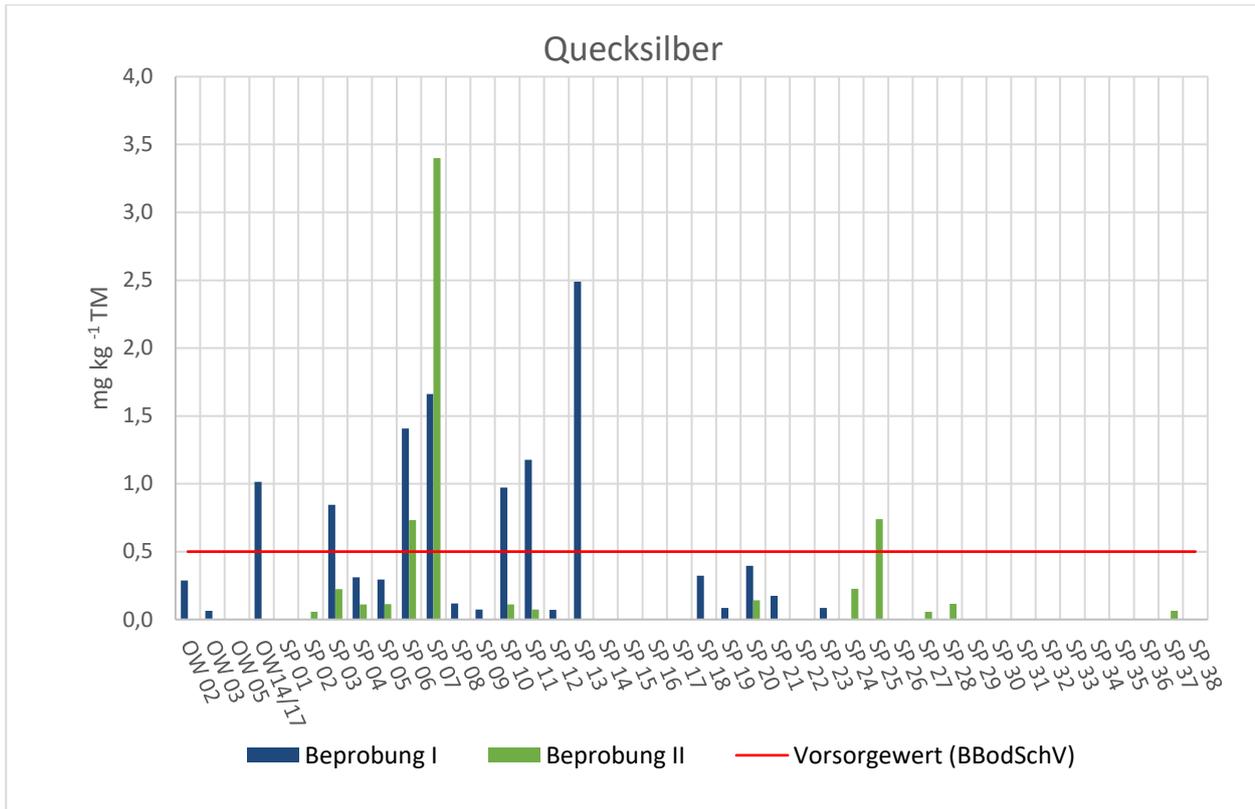


Abbildung 6-4: Quecksilbergehalte in mg kg⁻¹ TM im Sediment, blau: Beprobung 14.02.2019, grün: Beprobung 17.04.2019, rote Linie: Vorsorgewert nach Anhang 2-4 BBodSchV

h) Zink

Eine Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV im Sediment wurde an insgesamt 15 Probestellen gefunden (Abbildung 6-5), darunter 7 durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste Probestellen (insbesondere nordwestlich der Deponie).

In keinem Fall bzw. an keiner Probestelle ist eine Überschreitung des Maßnahmenwertes nach BBodSchV festzustellen.

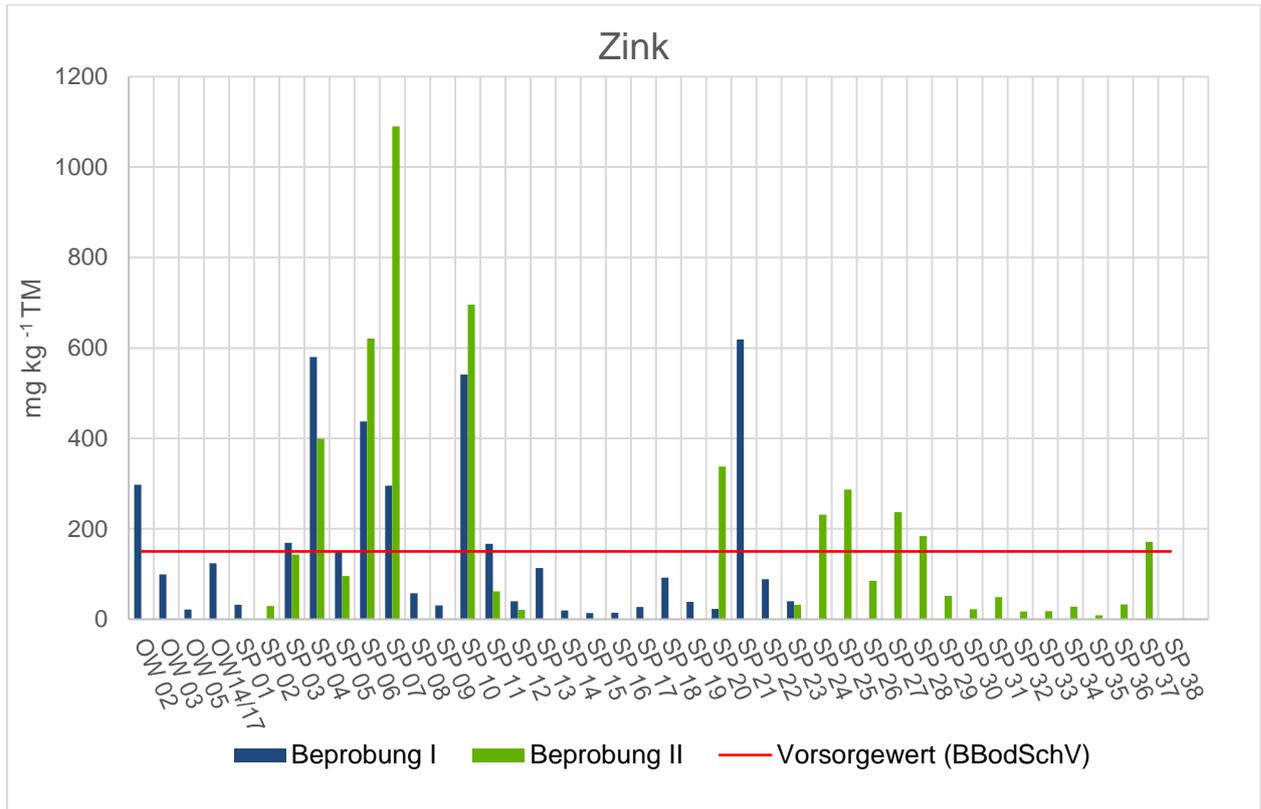


Abbildung 6-5: Quecksilbergehalte in mg kg^{-1} TM im Sediment, blau: Beprobung 14.02.2019, gelb: Beprobung 17.04.2019, rote Linie: Vorsorgewert nach Anhang 2-4 BBodSchV

Alle im Sinne einer orientierenden Untersuchungen gefundenen Überschreitungen der Schwermetall-Vorsorge-/Maßnahmenwerte an den Probestellen sind noch mal zusammenfassend in Tabelle 6-2 dargestellt; wiederum ermöglicht die Tabelle die Differenzierung in Probestellen, die durch die Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie betroffen sind, und solche, die es nicht sind.

Danach sollten insgesamt 16 Probestellen bzw. die sie repräsentierenden Gewässerstrecken im Kontext der Gewässerunterhaltung (Sediment- bzw. Grundräumung) unter den Maßgaben von BBodSchG und BBodSchV betrachtet werden (s. Kapitel 7).

Tabelle 6-2: Auftreten von Überschreitungen der Schwermetall-Vorsorge-/Maßnahmenwerte an den Probestellen (Sediment, BBodSchV), Kennzeichnung der für Gewässerstrecken repräsentativen Probestellen im näheren Umfeld, die nicht durch Einleitungen vom Deponiegelände beeinflusst werden (gelbe Unterlegung) und Probestellen an entfernteren Gewässern (ohne Beeinflussung durch Einleitungen der Deponie (rötliche Unterlegung), vgl. Abbildung 2-1 und Abbildung 2-3

Kriterien	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
Probestelle	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment
SP 01							
SP 02							
SP 03		x				x	x
SP 04				xx			xx
SP 05							x
SP 06	xx	xx		xx		xx	xx
SP 07	xx	xx	x	xx	x	xx*	xx
SP 08							
SP 09							

Kriterien	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
Probestelle	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment
SP 10	x	xx		x		x	xx
SP 11	x	x		x		x	x
SP 12							
SP 13						x*	x
SP 14							
SP 15							
SP 16							
SP 17							
SP 18							
SP 19							
SP 20							
SP 21		x					xx
SP 22							
SP 23							
SP 24							
SP 25		x		x			x
SP 26	x	x		x		x	x
SP 27							
SP 28		x					x
SP 29							x
SP 30							
SP 31							
SP 32							
SP 33							
SP 34							
SP 35							
SP 36							
SP 37							
SP 38		x		x			x
OW 02	x	x		x			x
OW 03							
OW 05							
OW 14/17						x	

- x = Vorsorgewert nach Anhang 2/4 BBodSchV an einem Messtermin überschritten
 xx = Vorsorgewert nach Anhang 2/4 BBodSchV an zwei Messterminen überschritten
 * = Überschreitung des Maßnahmenwertes nach Anhang 2/2.3 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze, Grünland)

7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Das Untersuchungsprogramm für die Gewässer um die Deponie Ihlenberg (Gemeinde Selmsdorf und IAG 2018) sollte eine Auswertung und Bewertung der vorliegenden Mess- und Analysenergebnisse nach den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben und Fachnormen und Empfehlungen beinhalten, wie mit ggf. festgestellten Belastungen im Hinblick auf Vermeidung oder Verminderung umgegangen werden kann.

Die Ergebnisse der Analysen und der erfolgte orientierende Vergleich mit den einschlägigen wasserrechtlichen Vorgaben der OGewV zeigen für die von Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestellen, dass

- a) es an allen untersuchten Probestellen Überschreitungen der Anforderungen für den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial gibt,
- b) Schwermetallbelastungen im Oberflächengewässer und im Sediment nicht festgestellt werden konnten und
- c) sonstige Belastungen keine Rolle spielen.

Bemerkenswert ist, dass sich die Belastungssituation aus der Sicht der Wasserbeschaffenheit in den Gewässern um die Deponie, auch bei Abwasserbeeinflussung durch die Deponie (gereinigtes Niederschlagswasser, unbelastetes Niederschlagswasser, Sickerwasser sowie Abwasser aus Kläranlagen), grundsätzlich nicht von der Situation in anderen, zusätzlich untersuchten Gewässern unterscheidet.

Rechtlich handelt sich auch bei den festgestellten (eher ubiquitären/gewöhnlichen) Defiziten an den von Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Probestellen nicht um eine „schädliche Gewässeränderung“ im Sinne von § 3 Satz 10, da die bestehenden wasserrechtlichen Vorschriften und erteilten wasserrechtlichen Erlaubnisse durch die IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH objektiv eingehalten werden.

Für alle Arten von Abwassereinleitungen vom Gelände der Deponie Ihlenberg liegen gültige wasserrechtliche Erlaubnisse vor. Zudem sind umfangreiche Überwachungen behördlich vorgegeben. Die aktuelle Jahresübersicht 2018 zu den Emissionen und Immissionen der Deponie Ihlenberg weist aus, dass die behördlichen Überwachungswerte grundsätzlich eingehalten werden.

Aus der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) folgen für Gewässer insbesondere ein wasserrechtliches Verschlechterungsverbot und ein wasserrechtliches Verbesserungsgebot (vgl. Grundsätze in Artikel 1 a und Artikel 4 WRRL). Es ergibt sich das Verschlechterungsverbot nach dem WHG (vgl. LAWA 2013) bei oberirdischen Gewässern, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft sind, aus § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG. Das Verbesserungsgebot (treffender „Erhaltungs- und Verbesserungsgebot“, vgl. CZYCHOWSKI/REINHARDT 2014) fußt bei oberirdischen Gewässern, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft sind, auf § 27 Abs. 2 Nr. 2 WHG.

Wasserrechtlich besonders relevant sind hier zuvorderst die zunächst im Abflusssystem der Entwässerung des Betriebsgeländes der Deponie folgenden Wasserkörper (<http://www.wrml-mv.de>):

- Rupensdorfer Graben (DE_RW_DEMV_STEP-2500, syn. Graben aus Schönberg); Typ 14: „Sand- und lehmgeprägter Tieflandbach“ nach OGewV, erheblich verändert, Ökologie: mäßiges Potenzial, chemischer Zustand: nicht gut; Ziele: gutes ökologisches Potenzial/guter chemischer Zustand
- Selmsdorfer Graben (Wasserkörper: DE_RW_DEMV_STEP-3200); Typ 14: „Sand- und lehmgeprägter Tieflandbach“ nach OGewV, erheblich verändert, Ökologie: mäßig, chemischer Zustand: nicht gut; Ziele: gutes ökologisches Potenzial/guter chemischer Zustand

Es ist zu konstatieren, dass die Einzugsgebiets- und Abflussanteile der durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflussten Gewässer vergleichsweise gering sind, so dass die unterhalb liegenden WRRL-Wasserkörper in ihrem Zustand nur sehr unwesentlich von diesen kleinen Gewässern beeinflusst

werden. Außerdem ist die Qualität der deponiebeeinflussten Gewässer vermutlich vergleichbar mit den unterhalb liegenden WRRL-Wasserkörpern, so dass eine zusätzliche Belastung der unterhalb liegenden WRRL-Wasserkörper nicht gegeben ist.

Trotzdem deuten die o. g. Bewertungsergebnisse nach OGewV auf grundsätzlichen Handlungsbedarf im Hinblick auf eine Verbesserung der Wasserbeschaffenheit (§ 3 Satz 9 WHG) bzw. der Eigenschaften („Gewässereigenschaften“ entsprechend § 3 Satz 7 WHG) bzw. begründet durch die maßgeblichen Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27 ff. WHG auf der Einzugsgebietsebene der Wasserkörper hin.

Zusätzlich wurden im Gutachten, orientierend im Hinblick auf möglichen Gewässeraushub (Sediment), Aspekte des Bodenschutzes (§ 2 BBodSchV) zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nach § 7 BBodSchG bzw. im Hinblick auf Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien nach § 6 BBodSchG geprüft. Hier erbrachten die Einordnungen der Analysenwerte an insgesamt 16 Probestellen Überschreitungen von Vorsorge- und teilweise Maßnahmenwerten im Sediment entsprechend Anhang 2 BBodSchV. Dies gilt sowohl für durch Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie beeinflusste (10 Probestellen) als auch für nicht beeinflusste Probestellen (6 Probestellen).

Grundsätzlich stellen Sedimente für Schadstoffe, die sich in der wässrigen Phase befinden, eine bekannte Stoffsenke dar (ZEHL 2005, LUNG M-V 2012). Relevante Schwermetallquellen bilden im Regelfall Abwassereinleitungen von Industrieanlagen und Kommunen, Sickerwässer von Deponien und Halden oder die landbauliche Verwertung von Abfallstoffen (KUMMERT & STUMM 1992). Als Ursache im Hinblick auf die festgestellten Belastungen der deponiebeeinflussten Probestellen ist auch hier ein kausaler Zusammenhang mit Stoffträgern der Deponie Ihlenberg gegeben bzw. hochwahrscheinlich. Die festgestellten Belastungen entsprechen jedoch normaltypischen Größenordnungen, wie sie auch bei Grabensystemen mit angrenzenden stark befahrenen Straßen, landwirtschaftlich oder industriell bzw. gewerblich genutzten Flächen auftreten. Dies wird auch dadurch verdeutlicht, dass an den von Einleitungen vom Betriebsgelände der Deponie unbeeinflussten Probestellen teilweise vergleichbare Belastungen festgestellt wurden.

Bei einem Bestehen der Deponie seit ca. 40 Jahren ist die stellenweise gefundene (und eher moderate) Schwermetallbelastung in den Sedimenten denn auch keine Überraschung. Trotz Einhaltung aller wasserrechtlichen Vorgaben und damit sehr geringen Konzentrationen führt dies über die Zeit zu gewissen stofflichen Frachten (Konzentration x Durchfluss x Zeit = Fracht über die Zeit).

Bedingt durch geringes Gefälle der Vorfluter, eine teilweise sehr geringe Hochwasserneigung (künstliche Einzugsgebiete mit gedrosseltem Abfluss, damit kaum höhere, „transportierende Abflüsse“), sehr geringe Fließgeschwindigkeiten bzw. sehr geringe Sohlschubspannungen sind die Gewässerstrecken der Vorfluter um die Deponie mehrheitlich Akkumulationsräume, d. h. Sedimentablagerungsbereiche.

Der im Eingangsbereich gelegene Graben (Abbildung 7-3) steht hier stellvertretend für diese Verhältnisse. Dieser kleine Graben nimmt z. B. das Regenwasser des Eingangsbereichs nebst Einfädungsspur (Abbildung 7-1, Abbildung 7-2) ebenso auf wie das Abwasser der auch in diesen Bereich einmündenden Kläranlage.



Abbildung 7-1: Regenrückhaltebecken im Eingangsbereich der Deponie Ihlenberg



Abbildung 7-2: Einfädelungsspur im Eingangsbereich der Deponie Ihlenberg



Abbildung 7-3: Graben im Eingangsbereich der Deponie Ihlenberg



Abbildung 7-4: Regenrückhaltebecken (RHB) West, Lage im Westen der Deponie

Die Gräben haben überwiegend eine sandig-schluffige Sohle, die teilweise mit Schlammaschichten und organischem Detritus durchsetzt ist. Gerade die darin enthaltenen Tonminerale und organischen Substanzen sind ausgesprochen sorptiv (bindungsfähig) für Schwermetalle. „Die Sorption von Schwermetallen im Boden geschieht besonders an den Oberflächen von organischen Substanzen, Tonmineralen sowie Metalloxiden und -hydroxiden des Fe, Mn und Al, da diese durch funktionelle Gruppen, Tonminerale auch durch isomorphen Ersatz über geladene Oberflächen verfügen, die entsprechend eine unspezifische Sorption Schwermetalle in der Umwelt ermöglichen“ (SCHEFFER & SCHACHTSCHNABEL 2002).

Gerade bei tonreichen Verhältnissen (um und unter der Deponie stehen geologisch überwiegend tonreicher Geschiebemergel/-lehm an), so dass Gewässerwandung und -sohle entsprechende Tonminerale enthalten, sind daher bedeutende Mengen unspezifischer Adsorptionsplätze vorhanden. Eine Akkumulation von freigesetzten bzw. mit dem Wasser mitgeführten Schwermetallen wird begünstigt.

Die Sedimente in den Gewässern um die Deponie werden ggf. (insbesondere bei nicht gegebener Abflussleistung der Gewässer) im Rahmen der Gewässerunterhaltung nach § 39 WHG entfernt („Grundräumung“) und normalerweise auf den Gewässerböschungen abgelagert. Gerade diese häufig praktizierte Ablagerung von Material aus der Grundräumung auf den gewässernahen Flächen kann, bei den mit Schadstoffen belastetem Sediment, eine schädliche Bodenveränderung bzw. eine Schädigung der Bodenfunktionen im Sinne von § 2 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) auf den Ausbringungsflächen bewirken. Insofern

sollte hier vorsorgend gehandelt werden, auch im Hinblick auf eine mögliche Verlagerung der Belastungen im Gewässersystem durch Extremregen/-abflüsse und/oder eine Erschöpfung der Sorptionskapazität).

Folgende gutachterliche Empfehlungen zur Belastungsminderung und Belastungsentfernung für die Vorfluter um die Deponie Ihlenberg werden abschließend gegeben:

1. Unbedingte Fortführung, ggf. Intensivierung der Aktivitäten zur Vermeidung und Minimierung von Emissionen (Staubvermeidung, Reinigen der Wege und Plätze, Fassen und Behandeln von Wasser, Abwasserreinigung entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnisse).
2. Vorsorgliches Beräumen im Sinne des BBodSchG der relevanten, noch genauer abzugrenzenden Gewässerstrecken (insbesondere westlich und nordwestlich der Deponie) durch Sedimententnahme (Grundräumung), Beibehalten des jährlichen Beräumens der Regenrückhaltebecken; stets fachgerechte Entsorgung des Räumgutes nach Abfallrecht; ggf. vorherige Detailuntersuchung nach § 3 BBodSchV („Von einer Detailuntersuchung kann abgesehen werden, wenn die von schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten ausgehenden Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen nach Feststellung der zuständigen Behörde mit einfachen Mitteln abgewehrt oder sonst beseitigt werden können.“ (§ 3 Absatz 5 BBodSchV)).
3. Abstimmung mit den zuständigen Wasser- und Bodenschutzbehörden über die Aktivitäten und ggf. Einholen entsprechender Erlaubnisse; Abstimmung möglicher Beräumungsaktivitäten (Grundräumung) mit dem Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine.

Bützow, den 01.08.2019



Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gewässerschutz

8 Quellenverzeichnis

- AbwAG: Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz - AbwAG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 2005 (BGBl. I S. 114), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 22. August 2018 (BGBl. I S. 1327).
- AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 438 S.
- ALDENBERG, T. & JAWORSKA, J. (2000): Uncertainty of the hazardous concentration and fraction affected for normal species sensitivity distributions. – *Ecotoxicology and Environmental Safety* 46: 1-18.
- ALDENBERG, T. & SLOB, W. (1993): Confidence limits for hazardous concentrations based on logistically-distributed NOEC toxicity data. – *Ecotoxicology and Environmental Safety* 25: 48-63.
- BLIEFERT, C. (2002): Umweltchemie. – Weinheim (Wiley-VCH), 3. Aufl., 468 S.
- BBodSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).
- BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).
- CZYCHOWSKI/REINHARDT (2014): Wasserhaushaltsgesetz unter Berücksichtigung der Landeswassergesetze. Kommentar von M. Reinhardt, München (Verlag C. H. Beck), 11., neubearb. Aufl., 1.395 S.
- DWA-M 525: Sedimentmanagement in Fließgewässern – Grundlagen, Methoden, Fallbeispiele. Merkblatt. – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. – DWA [Hrsg.], November 2012.
- Gemeinde Selmsdorf und IAG (2018): Untersuchungsprogramm von der Gemeinde Selmsdorf und der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH Selmsdorf. Konzept zum Thema Untersuchung der Qualität des Oberflächenwassers in der Gemeinde Selmsdorf, 8 S.
- HAHN, J. (2004): Schwermetall-Status und Schwermetallmobilität in Auenböden und Stauseesedimenten unter besonderer Berücksichtigung von Durchfeuchtungs- und Wasserstandsänderungen. – Dissertation, Fachbereich Geographie der Philipps-Universität Marburg, 228 S.
- <http://www.wrrl-mv.de>; Abruf am 20.06.2019.
- <https://de.wikipedia.org/wiki>, Abrufe am 26.06.2019.
- <https://de.wikipedia.org/wiki/CAS-Nummer>, Abruf am 26.06.2019.
- <https://de.wikipedia.org/wiki/EC50>, Abruf am 26.06.2019.
- <https://de.wikipedia.org/wiki/LOEC>, Abruf am 26.06.2019.
- IAG (2019a): Daten zu durchgeführten Wasser- und Sedimentanalysen (Labor: IUQ Dr. Krengel GmbH); Karten zu Probestellen, weitere Angaben. – IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH, Bereitstellung in mehreren Emails.
- IAG (2019b): Jahresübersicht 2018: Emissionen und Immissionen. – IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH, Stand: 28.05.2019, 12 S.
- KUMMERT, R. & STUMM, W. (1992): Gewässer als Ökosysteme. Grundlagen des Gewässerschutzes. – Zürich (vdf Hochschulverlag), 3. Aufl., 331 S.

- LAGA TR 28: Technische Regeln für die Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Deponien. – Mitteilung der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 28, 25 S.
- LAWA (1998): Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland. Chemische Gewässergüteklassifikation. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Berlin (Kulturbuchverlag), 35 S.
- LAWA (2013): Verschlechterungsverbot. Thesenpapier gemäß Produktdatenblatt Nr. 2.4.8 des LAWA-Arbeitsprogramms Flussgebietsbewirtschaftung 2013-2015, Stand: 12.09.2013. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 13 S.
- LBodSchG M-V: Gesetz über den Schutz des Bodens im Land Mecklenburg-Vorpommern (Landesbodenschutzgesetz) vom 4. Juli 2011 (GVOBl. M-V 2011, S. 759), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVOBl. M-V S. 219)
- LUNG M-V (2012): Schadstoffuntersuchungen in Oberflächengewässern Mecklenburg-Vorpommerns im Zeitraum 2007 – 2011. Schadstoffe zur Bewertung des chemischen Zustands gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV). – Berichte zur Gewässergüte, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern [Hrsg.], 123 S.
- LUNG M-V (2018): Auswertung der Befunde bestimmter Schadstoffe des WRRL-Monitorings in Fischen aus Gewässern Mecklenburg-Vorpommerns, Monitoring 2013 - 2017. – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern 2018, Heft 4, 30 S.
- LUNG M-V (2019): Daten des Fachinformationssystems Wasser (FIS). – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Abruf am 06.02.2019.
- OECD (2019): Manual for the Assessment of Chemicals. – Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), <http://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-assessment/manualfortheassessmentofchemicals.htm>, Abruf am 26.06.2019.
- OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).
- Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der Europäischen Union L 226/1 vom 24.8.2013.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHNABEL, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. – Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag). 15 Aufl., 593 S.
- SÜVO M-V: Verordnung über die Selbstüberwachung von Abwasseranlagen und Abwassereinleitungen (Selbstüberwachungsverordnung - SÜVO M-V) vom 20. Dezember 2006, GVOBl. M-V 2007, S. 5, letzte berücksichtigte Änderung: §§ 2, 7 sowie Anlagen 1 und 3 geändert durch Artikel 17 Absatz 17 des Gesetzes vom 27. Mai 2016 (GVOBl. M-V S. 431, 441).
- WENZEL, A., SCHLICH, K., SHEMAZYUK, L & NENDZA, L. (2015): Revision der Umweltqualitätsnormen der Bundes-Oberflächengewässerverordnung nach Ende der Übergangsfrist für Richtlinie 2006/11/EG und Fortschreibung der europäischen Umweltqualitätsziele für prioritäre Stoffe. – UBA-Texte 47/2015, 193 S.
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist.

WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.

ZEHL, K. (2005): Schermetalle in Sedimenten und Böden unter besonderer Berücksichtigung der Mobilität und deren Beeinflussung durch Sauerstoff. – Dissertation, Chemisch-Geowissenschaftliche Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena, 113 S.

9 Anhang

9.1 Mess- und Analysenergebnisse nach IAG (2019a)

Abkürzungen, Erläuterungen:

- Stationsnummern/Lage/Beschreibung entsprechend Kapitel 3
- n.n. – nicht nachweisbar; Werte mit „<“: unterhalb der Bestimmungs-/Nachweisgrenze
- TM = Trockenmasse

9.1.1 Wasserproben (14./15.02.2019)

Prüfbericht-Nr.	PN-Nr.	o-Phosphat-P	Phosphat-P, ges.	Chlorid	Sulfat	Sulfid, leicht freisetzbar, Summenbestimmung	Calcium	Magnesium	Natrium	Kalium	Eisen, ges.
		DIN EN ISO 6878	DIN EN ISO 6878	DIN EN ISO 10304	DIN EN ISO 10304	DIN 38405 - D 27	DIN EN ISO 14911	DIN EN ISO 17294-2			
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
19-1276/0898	SP 1	0,058	0,068	39	110	< 0,04	130	10	18	4,0	0,04
19-1279/0901	SP 4	8,85	9,46	150	19	< 0,04	66	19	150	46	0,15
19-1280/0902	SP 5	2,11	2,29	85	91	< 0,04	110	13	68	18	0,27
19-1281/0903	SP 6	0,061	0,075	22	53	< 0,04	83	5,8	12	2,6	0,18
19-1286/0908	SP 11	< 0,05	0,050	18	91	< 0,04	75	5,3	11	1,9	0,04
19-1287/0909	SP 12	< 0,05	< 0,05	22	59	< 0,04	150	9,5	8,0	3,6	0,17
19-1288/0910	SP 13	0,058	0,082	14	88	< 0,04	79	5,4	9,4	2,1	0,10
19-1289/0911	SP 14	0,050	0,068	47	120	< 0,04	150	14	27	5,2	0,46
19-1290/0912	SP 15	< 0,05	0,059	37	99	< 0,04	130	12	22	4,3	0,36
19-1291/0913	SP 16	< 0,05	0,057	10	60	< 0,04	67	4,7	7,9	2,2	0,03

Prüfbericht-Nr.	PN-Nr.	o-Phosphat-P	Phosphat-P, ges.	Chlorid	Sulfat	Sulfid, leicht freisetzbar, Summenbestimmung	Calcium	Magnesium	Natrium	Kalium	Eisen, ges.
		DIN EN ISO 6878	DIN EN ISO 6878	DIN EN ISO 10304	DIN EN ISO 10304	DIN 38405 - D 27	DIN EN ISO 14911	DIN EN ISO 17294-2			
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
19-1292/0914	SP 17	< 0,05	< 0,05	5,2	8,6	< 0,04	29	1,6	4,9	2,0	0,15
19-1293/0915	SP 18	< 0,05	< 0,05	15	39	< 0,04	71	4,6	10	3,7	0,05
19-1294/0916	SP 19	0,061	0,074	19	93	< 0,04	110	7,8	19	3,0	0,04
19-1295/0917	SP 20	0,060	0,064	14	23	< 0,04	59	3,6	7,7	4,8	0,08
19-1296/0918	SP 21	0,084	0,093	5,4	8,7	< 0,04	26	1,4	4,2	1,5	0,12
19-1297/0919	SP 22	< 0,05	< 0,05	27	56	< 0,04	99	7,9	14	2,1	0,03
19-1298/0920	SP 23	0,076	0,090	39	110	< 0,04	100	6,0	17	1,3	0,34

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.	PN-Nr.	Mangan	AOX	TOC	Cyanide, ges.	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom, ges.	Chrom VI	Nickel
		DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 9562	DIN EN 1484	DIN 38405 - D 13	DIN EN ISO 17294-2	DIN 38405 - D 24	DIN EN ISO 17294-2			
		mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
19-1276/0898	SP 1	0,01	24	7,3	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1279/0901	SP 4	0,04	57	38	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1280/0902	SP 5	0,09	52	16	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1281/0903	SP 6	0,03	32	9,8	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1286/0908	SP 11	< 0,01	37	27	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1287/0909	SP 12	0,09	25	14	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001

Prüfbericht-Nr.	PN-Nr.	Mangan	AOX	TOC	Cyanide, ges.	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom, ges.	Chrom VI	Nickel
		DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 9562	DIN EN 1484	DIN 38405 - D 13	DIN EN ISO 17294-2	DIN 38405 - D 24	DIN EN ISO 17294-2			
		mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
19-1288/0910	SP 13	< 0,01	31	22	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1289/0911	SP 14	0,08	20	10	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1290/0912	SP 15	0,07	20	9,4	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1291/0913	SP 16	< 0,01	21	11	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1292/0914	SP 17	0,02	24	7,6	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1293/0915	SP 18	< 0,01	30	12	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1294/0916	SP 19	< 0,01	23	5,8	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1295/0917	SP 20	0,01	30	15	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1296/0918	SP 21	< 0,01	15	4,6	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1297/0919	SP 22	0,03	17	12	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001
19-1298/0920	SP 23	0,13	36	27	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,0002	< 0,001	< 0,02	< 0,001

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.	PN-Nr.	Quecksilber	Zink	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	o-, m-, p-Xylen	Summe BTEX	Methylenchlorid	Chloroform	1,1,1-Trichlorethan
		DIN EN ISO 17852	DIN EN ISO 17294-2	DIN 38407 - F 9	DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301					
		mg/l	mg/l	µg/l	µg/l						
19-1276/0898	SP 1	< 0,0005	0,02	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1279/0901	SP 4	< 0,0005	0,13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1280/0902	SP 5	< 0,0005	0,12	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Prüfbericht-Nr.	PN-Nr.	Quecksilber	Zink	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	o-, m-, p-Xy- len	Summe BTEX	Methyl- enchlorid	Chloroform	1,1,1-Trich- lorethan
		DIN EN ISO 17852	DIN EN ISO 17294-2	DIN 38407 - F 9	DIN 38407 - F 9	DIN 38407 - F 9	DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301			
		mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
19-1281/0903	SP 6	< 0,0005	0,07	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1286/0908	SP 11	< 0,0005	0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1287/0909	SP 12	< 0,0005	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1288/0910	SP 13	< 0,0005	0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1289/0911	SP 14	< 0,0005	0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1290/0912	SP 15	< 0,0005	0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1291/0913	SP 16	< 0,0005	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1292/0914	SP 17	< 0,0005	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1293/0915	SP 18	< 0,0005	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1294/0916	SP 19	< 0,0005	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1295/0917	SP 20	< 0,0005	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1296/0918	SP 21	< 0,0005	0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1297/0919	SP 22	< 0,0005	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
19-1298/0920	SP 23	< 0,0005	0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	n.n.	< 0,1	< 0,1	< 0,1

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.	PN-Nr.	Tetrachlor- methan	Trichlo- rethen	Bromdichlor- methan	Tetrachlo- rethen	Dibrom- chlormethan	Bromoform	Summe LHKW
		DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301	DIN EN ISO 10301
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
19-1276/0898	SP 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1279/0901	SP 4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1280/0902	SP 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1281/0903	SP 6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1286/0908	SP 11	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1287/0909	SP 12	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1288/0910	SP 13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1289/0911	SP 14	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1290/0912	SP 15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1291/0913	SP 16	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1292/0914	SP 17	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1293/0915	SP 18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1294/0916	SP 19	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1295/0917	SP 20	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1296/0918	SP 21	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1297/0919	SP 22	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.
19-1298/0920	SP 23	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.

9.1.2 Wasserproben (17.04.2019)

Prüfbericht-Nr.			19-3320/2438	19-3321/2439	19-3322/2440
PN-Nr.			SP 33	SP 35	SP 37
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3320	19-3321	19-3322
Farbe	DIN EN ISO 7887		leicht gelblich	farblos	farblos
Aussehen	organoleptisch		klar	klar	klar
Geruch	DIN EN 1622 (Anhang C)		ohne	ohne	ohne
pH-Wert	DIN EN ISO 10523		8,19	8,05	8,10
Leitfähigkeit	DIN EN 27888	mS/cm	0,662	0,820	0,730
Trübung	DIN EN ISO 7027	NTU	4,52	9,90	3,76
Temperatur Wasser	DIN 38404 - C 4	°C	10,7	8,1	10,8
Sauerstoffgehalt	DIN EN 25814	mg/l	9,4	10,10	10,6
BSB ₅	DIN EN 1899-1	mg/l	2,2	1,8	1,1
Nitrat - N	DIN EN ISO 10304	mg/l	0,82	3,0	5,7
Nitrit - N	DIN EN 26777	mg/l	0,022	0,020	0,036
Ammonium - N	DIN EN ISO 11732	mg/l	0,07	0,07	0,08
o-Phosphat-P	DIN EN ISO 6878	mg/l	0,069	< 0,05	< 0,05
Phosphat-P, ges.	DIN EN ISO 6878	mg/l	0,091	< 0,05	< 0,05
Chlorid	DIN EN ISO 10304	mg/l	32	43	29
Sulfat	DIN EN ISO 10304	mg/l	55	120	110
Sulfid, leicht freisetzbar, Summenbestimmung	DIN 38405 - D 27	mg/l	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Calcium	DIN EN ISO 14911	mg/l	110	140	120
Magnesium	DIN EN ISO 14911	mg/l	9,2	9,5	9,0
Natrium	DIN EN ISO 14911	mg/l	20	22	13
Kalium	DIN EN ISO 14911	mg/l	4,0	7,7	7,4
Eisen, ges.	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,47	0,87	0,23
Mangan	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,17	0,23	0,13
AOX	DIN EN ISO 9562	µg/l	9	9	15
TOC	DIN EN 1484	mg/l	5,5	5,3	6,9
Cyanide, ges.	DIN 38405 - D 13	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Chrom, ges.	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom VI	DIN 38405 - D 24	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Prüfbericht-Nr.			19-3320/2438	19-3321/2439	19-3322/2440
PN-Nr.			SP 33	SP 35	SP 37
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3320	19-3321	19-3322
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,160	0,050	0,003
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,09	0,04	0,05
Benzen	DIN 38407 - F 9	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluen	DIN 38407 - F 9	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzen	DIN 38407 - F 9	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o-, m-, p-Xylen	DIN 38407 - F 9	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX	DIN 38407 - F 9	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
Methylenchlorid	DIN 38407 - F 9	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	DIN EN ISO 10301	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.

9.1.3 Sedimentproben (14./15.02.2019)

Prüfbericht-Nr.			19-1299/0921	19-1301/0923	19-1302/0924
PN-Nr.			SP 1	SP 3	SP 4
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Selmsdorfer Graben	Sedimentprobe Selmsdorfer Graben	Sedimentprobe Ablauf Kläran- lage
Wasserzusammensetzung			Ortsausgang Richtung Dassow	Graben von Norden kom- mend, an der B 104	geklärtes kom- munales Ab- wasser
Probenahmetag			14.02.2019	14.02.2019	14.02.2019
Labornummer			19-1299	19-1301	19-1302
Aussehen			sandig	schlammig	schlammig
Farbe			hellbraun	dunkelbraun	dunkelbraun
Geruch			ohne	ohne	muffig
Konsistenz			stichfest, fest	stichfest	stichfest
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	81,0	31,7	50,5
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,05	7,02	7,12
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	< 0,20	11,2	1,4
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.

Prüfbericht-Nr.			19-1299/0921	19-1301/0923	19-1302/0924
PN-Nr.			SP 1	SP 3	SP 4
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Selmsdorfer Graben	Sedimentprobe Selmsdorfer Graben	Sedimentprobe Ablauf Kläran- lage
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,35	18,6	3,28
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,06	49,9	55,4
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0.4	0,87	< 0.4
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	9,10	47,0	15,6
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,33	34,8	125
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	5,44	27,8	12,1
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0.05	0,845	0,310
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	31,9	169	580

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-1303/0925	19-1306/0928	19-1307/0929
PN-Nr.			SP 5	SP 8	SP 9
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Ablauf	Sedimentprobe DEW	Sedimentprobe Bachbeginn am Feld, westlich
Wasserzusammensetzung			Mischwasser RHB Nord I, II, III und Zulauf von der Schaf- weide	Dränage Erlen- wäldchen	Regenwasser und Dränage Wasser vom Feld
Probenahmetag			14.02.2019	14.02.2019	14.02.2019
Labornummer			19-1303	19-1306	19-1307
Aussehen			schlammig	schlammig	erdig
Farbe			dunkelbraun	dunkelbraun	braun
Geruch			moorig	muffig	ohne
Konsistenz			stichfest	stichfest	stichfest

Prüfbericht-Nr.			19-1303/0925	19-1306/0928	19-1307/0929
PN-Nr.			SP 5	SP 8	SP 9
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Ablauf	Sedimentprobe DEW	Sedimentprobe Bachbeginn am Feld, westlich
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	66,0	73,0	73,5
pH-Wert	DIN ISO 10390		6,80	7,55	6,65
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	1,6	1,1	1,2
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	3,92	6,18	2,75
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	25,2	17,2	12,3
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0,4	< 0,4	< 0,4

Prüfbericht-Nr.			19-1303/0925	19-1306/0928	19-1307/0929
PN-Nr.			SP 5	SP 8	SP 9
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Ablauf	Sedimentprobe DEW	Sedimentprobe Bachbeginn am Feld, westlich
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	15,6	19,0	12,3
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	35,2	16,7	7,60
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	10,1	12,6	6,38
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	0,294	0,119	0,073
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	150	57,5	30,9

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-1309/0931	19-1310/0932	19-1311/0933	
PN-Nr.			SP 11	SP 12	SP 13	
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Graben am Kirchholz mit Ablauf RHB West und Ab- lauf West	Sedimentprobe Zulauf Graben 5/2	Sedimentprobe Graben 5/2 mit Ablauf RHB West und La- gerplatz West	
Wasserzusammensetzung			Mischwasser RHB west, Ab- lauf Lagerplatz (1)	Zulauf Graben 5/2	Mischwasser RHB west, Ab- lauf Lagerplatz (2)	
Probenahmetag			15.02.2019	15.02.2019	15.02.2019	
Labornummer			19-1309	19-1310	19-1311	
Aussehen			schlammig	schlammig	schlammig, er- dig	
Farbe			dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun - braun	
Geruch			ohne	ohne	moorig	
Konsistenz			stichfest	stichfest	stichfest	
Trockenmasse			DIN EN 14346 Gew. %	38,0	61,6	13,0
pH-Wert			DIN ISO 10390	7,10	6,91	6,61
TOC			DIN EN 13137 Gew. %	13,4	1,1	40,1
EOX			DIN 38414 - S 17 mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei						
Benzol			HB Altlasten Bd7 T. 4 mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol			HB Altlasten Bd7 T. 4 mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol			HB Altlasten Bd7 T. 4 mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Prüfbericht-Nr.			19-1309/0931	19-1310/0932	19-1311/0933
PN-Nr.			SP 11	SP 12	SP 13
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Graben am Kirchholz mit Ablauf RHB West und Ablauf West	Sedimentprobe Zulauf Graben 5/2	Sedimentprobe Graben 5/2 mit Ablauf RHB West und Lagerplatz West
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,04	2,77	5,77
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	83,7	10,0	47,9
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	1,34	< 0,4	0,95
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	29,8	22,4	20,8
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	57,4	8,07	32,5
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	21,0	12,0	17,5
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	1,18	0,070	2,49
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	167	40,1	113

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-1312/0934	19-1313/0935	19-1314/0936
PN-Nr.			SP 14	SP 15	SP 16
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Rupensdorfer Bach ohne Zu- lauf IAG	Sedimentprobe Rupensdorfer Bach nach Zu- lauf IAG	Sedimentprobe Lockwischer Graben vor Ab- lauf Staatsforst
Wasserzusammensetzung			Rupensdorfer Bach ohne Zu- lauf IAG	Rupensdorfer Bach nach Zu- lauf IAG	Lockwischer Graben vor Ab- lauf Staatsforst
Probenahmetag			15.02.2019	15.02.2019	15.02.2019
Labornummer			19-1312	19-1313	19-1314
Aussehen			sandig, schlammig	sandig, schlammig	sandig, steinig
Farbe			dunkelbraun - braun	dunkelbraun - braun	braun
Geruch			ohne	ohne	ohne
Konsistenz			stichfest	stichfest	stichfest
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	64,3	69,9	88,2
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,52	7,53	7,76
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	0,66	< 0,20	< 0,20
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.

Prüfbericht-Nr.			19-1312/0934	19-1313/0935	19-1314/0936
PN-Nr.			SP 14	SP 15	SP 16
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Rupensdorfer Bach ohne Zu- lauf IAG	Sedimentprobe Rupensdorfer Bach nach Zu- lauf IAG	Sedimentprobe Lockwischer Graben vor Ab- lauf Staatsforst
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	3,91	2,40	< 1
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,36	2,98	3,87
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	6,48	4,61	6,01
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,58	3,78	2,50
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,32	2,13	2,20
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	19,1	13,8	14,3

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-1315/0937	19-1316/0938	19-1317/0939
PN-Nr.			SP 17	SP 18	SP 19
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf Südost, Ablauf Ost IV und RHB Ost II	Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf Schönungstei- che	Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf Ost IV
Wasserzusammensetzung			Mischwasser aus den RHB Ost II, Ablauf Ost IV und Ab- lauf Südost	Permeat und Ost I, vor Zu- lauf Mischwas- ser Ost II, IV und Südost	Wasser von Ablauf Ost IV, vor Zulauf RHB Ost II
Probenahmetag			15.02.2019	15.02.2019	15.02.2019
Labornummer			19-1315	19-1316	19-1317
Aussehen			sandig	schlammig	schlammig
Farbe			braun	dunkelbraun	dunkelbraun
Geruch			ohne	ohne	ohne
Konsistenz			stichfest	stichfest	stichfest
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	77,5	50,9	77,9
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,32	7,30	7,48
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	< 0,20	1,5	< 0,20
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Prüfbericht-Nr.			19-1315/0937	19-1316/0938	19-1317/0939
PN-Nr.			SP 17	SP 18	SP 19
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf Südost, Ablauf Ost IV und RHB Ost II	Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf Schönungstei- che	Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf Ost IV
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	< 1	4,61	1,68
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,19	47,8	36,9
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0.4	0,54	< 0.4
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	5,54	20,0	10,0
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	5,73	37,0	25,3
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,03	11,8	5,73
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0.05	0,324	0,085
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	26,9	92,0	38,1

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-1318/0940	19-1319/0941	19-1320/0942
PN-Nr.			SP 20	SP 21	SP 22
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf RHB Ost II	Sedimentprobe Zulauf zum Ab- lauf Biotop	Sedimentprobe Auslauf Torf- moor
Wasserzusammensetzung			Mischwasser RHB Ost II und Wald	Mischwasser Zulauf Nordost, RHB Ost I und Dränage Was- ser	
Probenahmetag			15.02.2019	14.02.2019	14.02.2019
Labornummer			19-1318	19-1319	19-1320
Aussehen			schlammig	erdig, steinig	sandig, schlammig
Farbe			dunkelbraun	braun	dunkelbraun
Geruch			ohne	ohne	ohne
Konsistenz			stichfest	stichfest	stichfest
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	49,5	68,8	68,5
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,24	7,20	6,90
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	6,9	3,3	0,83
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Prüfbericht-Nr.			19-1318/0940	19-1319/0941	19-1320/0942
PN-Nr.			SP 20	SP 21	SP 22
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Binnengraben Wald mit Ablauf RHB Ost II	Sedimentprobe Zulauf zum Ab- lauf Biotop	Sedimentprobe Auslauf Torf- moor
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	9,56	3,03	21,6
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	33,5	29,0	10,9
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	0,52	0,42	0,040
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	23,2	18,0	6,66
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	23,7	21,0	15,7
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	12,3	14,5	5,60
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	0,395	0,175	< 0.05
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	22,7	619	88,9

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.		19-1321/0943	
PN-Nr.		SP 23	
Probenbezeichnung		Sedimentprobe Auslauf Torf- moor (Wohnge- biet)	
Wasserzusammensetzung			
Probenahmetag		14.02.2019	
Labornummer		19-1321	
Aussehen		schlammig	
Farbe		dunkelbraun	
Geruch		moorig	
Konsistenz		stichfest	
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	41,8
pH-Wert	DIN ISO 10390		6,42
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	17,5
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei			
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig			
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.
PCB			

Prüfbericht-Nr.			19-1321/0943
PN-Nr.			SP 23
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Auslauf Torf- moor (Wohnge- biet)
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,73
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	14,7
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	0,130
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	6,87
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,86
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,67
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	0,085
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	40,1

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-1322/0944	19-1323/0945	19-1354/0973		
PN-Nr.			OW 2	OW3	OW 5		
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Ablauf Deponie / Binnengraben	Sedimentprobe Binnengraben zum Selmsdor- fer Graben	Sedimentprobe Ablauf Staats- forst		
Wasserzusammensetzung			zum Rupens- dorfer Bach				
Probenahmetag			14.02.2019	14.02.2019	15.02.2019		
Labornummer			19-1322	19-1323	19-1354		
Aussehen			schlammig	sandig	sandig, steinig		
Farbe			dunkelbraun	braun	braun		
Geruch			moorig	ohne	ohne		
Konsistenz			stichfest	stichfest	stichfest		
Trockenmasse			DIN EN 14346	Gew. %	47,5	77,6	85,2

Prüfbericht-Nr.			19-1322/0944	19-1323/0945	19-1354/0973
PN-Nr.			OW 2	OW3	OW 5
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Ablauf Deponie / Binnengraben	Sedimentprobe Binnengraben zum Selmsdor- fer Graben	Sedimentprobe Ablauf Staats- forst
pH-Wert	DIN ISO 10390		6,68	7,70	7,56
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	1,0	< 0,20	< 0,20
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,78	3,36	< 1
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	70,3	17,5	6,50
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	1,12	0,32	< 0,4

Prüfbericht-Nr.			19-1322/0944	19-1323/0945	19-1354/0973
PN-Nr.			OW 2	OW3	OW 5
Probenbezeichnung			Sedimentprobe Ablauf Deponie / Binnengraben	Sedimentprobe Binnengraben zum Selmsdor- fer Graben	Sedimentprobe Ablauf Staats- forst
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	29,2	7,41	5,27
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	45,0	11,8	4,92
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	16,9	3,78	2,29
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	0,287	0,063	< 0,05
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	298	99,3	21,6

9.1.4 Sedimentproben (17.04.2019)

Prüfbericht-Nr.			19-3295/2413	19-3296/2414	19-3297/2415	19-3298/2416	19-3299/2417
PN-Nr.			SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3295	19-3296	19-3297	19-3298	19-3299
Aussehen			schlammig mit Wurzelresten				
Farbe			braun	braun	braun	braun	braun
Geruch			arteigen	arteigen	arteigen	arteigen	arteigen
Konsistenz			schlammig	schlammig	schlammig	schlammig	schlammig
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	54,9	24,2	61,0	66,4	34,6
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,30	17,7	4,16	5,06	13,4
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	12,9	44,4	34,6	21,9	186
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0,4	1,19	0,43	0,52	5,51
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	13,8	44,4	33,6	17,5	39,0
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,85	38,3	65,7	20,7	121
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,86	22,4	16,8	8,05	25,6
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	0,057	0,223	0,112	0,113	0,732
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	29,2	143	399	95,6	621
Eluatuntersuchungen	DIN EN 12457-4						
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,003	0,008	0,003	0,004	0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Prüfbericht-Nr.			19-3295/2413	19-3296/2414	19-3297/2415	19-3298/2416	19-3299/2417
PN-Nr.			SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3295	19-3296	19-3297	19-3298	19-3299
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-3300/2418	19-3301/2419	19-3302/2420	19-3303/2421	19-3304/2422
PN-Nr.			SP 7	SP 10	SP 11	SP 13	SP 21
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3300	19-3301	19-3302	19-3303	19-3304
Aussehen			schlammig mit Wurzelresten				
Farbe			braun	braun	braun	braun	braun
Geruch			arteigen	arteigen	arteigen	arteigen	arteigen
Konsistenz			schlammig	schlammig	schlammig	schlammig	schlammig
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	31,0	42,5	38,4	61,0	77,6
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	32,6	3,98	4,50	1,41	5,55
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	442	34,5	17,2	8,55	65,6

Prüfbericht-Nr.			19-3300/2418	19-3301/2419	19-3302/2420	19-3303/2421	19-3304/2422
PN-Nr.			SP 7	SP 10	SP 11	SP 13	SP 21
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3300	19-3301	19-3302	19-3303	19-3304
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	8,53	1,32	0,43	< 0,4	1,16
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	102	20,9	31,6	10,7	23,1
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	262	27,1	14,7	3,94	29,1
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	59,1	13,7	15,8	3,66	16,4
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	3,40	0,110	0,074	< 0,05	0,141
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	1090	696	62,0	21,0	338
Eluatuntersuchungen	DIN EN 12457-4						
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,012	< 0,002	0,005	< 0,002	0,015
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	0,02

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-3305/2423	19-3306/2424	19-3307/2425
PN-Nr.			SP 24	SP 25	SP 26
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3305	19-3306	19-3307
Aussehen			schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten
Farbe			braun	braun	braun
Geruch			arteigen	arteigen	arteigen
Konsistenz			schlammig	schlammig	schlammig
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	64,2	27,7	19,8
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,19	6,39	5,73
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	2,0	23,6	17,2
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichloroethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003

Prüfbericht-Nr.			19-3305/2423	19-3306/2424	19-3307/2425
PN-Nr.			SP 24	SP 25	SP 26
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,04	6,95	5,27
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	11,1	62,5	123
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0,4	2,90	2,54
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	17,5	20,2	35,2
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,65	60,1	96,9
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	7,94	18,2	18,6
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0,05	0,227	0,738
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	32,4	231	287
Eluatuntersuchungen	DIN EN 12457-4				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,005	0,003	0,008
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,02	0,02	0,02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,02

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-3308/2426	19-3309/2427	19-3310/2428
PN-Nr.			SP 27	SP 28	SP 29
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3308	19-3309	19-3310
Aussehen			schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten
Farbe			braun	braun	braun
Geruch			arteigen	arteigen	arteigen
Konsistenz			schlammig	schlammig	schlammig
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	74,1	56,7	61,4
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,30	7,29	6,66
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	0,53	4,5	1,6

Prüfbericht-Nr.			19-3308/2426	19-3309/2427	19-3310/2428
PN-Nr.			SP 27	SP 28	SP 29
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlo- rethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	1,68	5,99	4,29
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	44,3	41,7	50,9
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	0,65	1,01	0,59
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	11,1	20,5	17,3
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	17,5	30,2	30,4
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,65	14,1	10,7

Prüfbericht-Nr.			19-3308/2426	19-3309/2427	19-3310/2428
PN-Nr.			SP 27	SP 28	SP 29
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0,05	0,056	0,115
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	85,0	237	184
Eluatuntersuchungen	DIN EN 12457-4				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,003	0,002	< 0,002
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-3311/2429	19-3312/2430	19-3313/2431
PN-Nr.			SP 30	SP 31	SP 32
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3311	19-3312	19-3313
Aussehen			schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten
Farbe			braun	braun	braun
Geruch			arteigen	arteigen	arteigen
Konsistenz			schlammig	schlammig	schlammig
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	82,1	54,7	33,8
pH-Wert	DIN ISO 10390		6,56	6,79	6,78
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	1,7	1,5	2,1
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Prüfbericht-Nr.			19-3311/2429	19-3312/2430	19-3313/2431
PN-Nr.			SP 30	SP 31	SP 32
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
1,1,1-Trichloroethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,42	1,15	3,02
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	14,8	6,01	18,7
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	19,6	7,82	14,9
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	12,3	4,02	15,4
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	13,3	4,78	9,89
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	51,8	22,5	49,3
Eluatuntersuchungen	DIN EN 12457-4				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,002	< 0,002	0,002
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	0,02	< 0,01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005

Prüfbericht-Nr.			19-3311/2429	19-3312/2430	19-3313/2431
PN-Nr.			SP 30	SP 31	SP 32
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-3314/2432	19-3315/2433	19-3316/2434
PN-Nr.			SP 33	SP 34	SP 35
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3314	19-3315	19-3316
Aussehen			schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten
Farbe			braun	braun	braun
Geruch			arteigen	arteigen	arteigen
Konsistenz			schlammig	schlammig	schlammig
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	62,9	66,5	42,9
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,21	7,21	7,35
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	0,73	1,6	8,2
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.

Prüfbericht-Nr.			19-3314/2432	19-3315/2433	19-3316/2434
PN-Nr.			SP 33	SP 34	SP 35
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,79	3,37	9,58
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,09	4,82	8,49
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	4,10	4,66	4,97
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,29	5,42	5,35
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	1,87	3,11	4,48
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	17,0	18,0	27,7
Eluatuntersuchungen	DIN EN 12457-4				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,002	< 0,002	0,004
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

...Fortsetzung

Prüfbericht-Nr.			19-3317/2435	19-3318/2436	19-3319/2437
PN-Nr.			SP 36	SP 37	SP 38
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
Labornummer			19-3317	19-3318	19-3319
Aussehen			schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten	schlammig mit Wurzelresten
Farbe			braun	braun	braun
Geruch			arteigen	arteigen	arteigen
Konsistenz			schlammig	schlammig	schlammig
Trockenmasse	DIN EN 14346	Gew. %	71,0	57,3	28,2
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,61	7,25	6,74
TOC	DIN EN 13137	Gew. %	1,0	2,3	7,3
EOX	DIN 38414 - S 17	mg/kg TM	< 1	< 1	< 1
Lösungsmittel, halogenfrei					
Benzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Xylole	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe BTEX		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Lösungsmittel, halogenhaltig					
Methylenchlorid	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromoform	HB Altlasten Bd7 T. 4	mg/kg TM	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB-Nr. 28	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 52	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 101	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 118	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003

Prüfbericht-Nr.			19-3317/2435	19-3318/2436	19-3319/2437
PN-Nr.			SP 36	SP 37	SP 38
Probenahmetag			17.04.2019	17.04.2019	17.04.2019
PCB-Nr. 153	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 138	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
PCB-Nr. 180	DIN ISO 10382	mg/kg TM	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Summe PCB		mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	3,05	3,52	18,7
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	3,19	7,52	45,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TM	< 0,4	< 0,4	1,28
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	2,26	7,17	44,0
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	1,89	9,14	51,2
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	5,08	4,85	41,3
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05	0,064
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TM	8,64	32,9	171
Eluatuntersuchungen	DIN EN 12457-4				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,002	0,007	0,015
Blei	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,02	< 0,01	< 0,01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,02	< 0,01	< 0,01

9.2 Steckbriefe für Schwermetalle: Chemische Identität, Verwendung bzw. Herkunft in der Umwelt, Reaktivität/Bindung/Mobilität sowie ökotoxikologisches Verhalten

9.2.1 Erläuterungen

Die nachfolgenden Angaben zur chemischen Identität, zur Verwendung bzw. Herkunft in der Umwelt, zur Reaktivität/Bindung/Mobilität sowie zum ökotoxikologischen Verhalten der Schwermetalle stammen im Wesentlichen aus WENZEL et al. (2015), ergänzt um Angaben von HAHN (2004) sowie der Internetenzyklopädie WIKIPEDIA (<https://de.wikipedia.org/wiki>). Dabei werden einige Abkürzungen verwendet, die kurz erläutert werden:

- CAS-Nr.: „Die CAS-Nummer (auch CAS-Registrierungsnummer und CAS-Registernummer, engl. CAS Registry Number, CAS = Chemical Abstracts Service) ist ein internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe. Für jeden in der CAS-Datenbank registrierten chemischen Stoff (auch Biosequenzen, Legierungen, Polymere) existiert eine eindeutige CAS-Nummer. Allerdings ist bei Polymeren eine eindeutige Zuordnung in vielen Fällen nicht möglich, weil beispielsweise unterschiedliche Molmassen des Polymers trotzdem nur eine CAS-Nummer haben.“ (<https://de.wikipedia.org/wiki/CAS-Nummer>).
- HC5: Hazardous concentration for 5 % of species (gefährliche Konzentration für 5 % der Arten); gebräuchlicher ökotoxikologischer Grenzwert nach ALDENBERG & SLOB (1993), ALDENBERG & JAWORSKA (2000), vgl. OECD (2019).
- EC50: „Als mittlere effektive Konzentration (EC_{50}) [...] wird in der Pharmakologie und Toxikologie die effektive Konzentration bzw. Dosis bezeichnet, bei der ein halbmaximaler Effekt beobachtet wird. Die mittlere Effektivdosis kann nicht direkt gemessen werden, sondern muss aus einer an einer Gruppe von Individuen bestimmten Dosis-Wirkungs-Kurve durch mathematische Modellierung abgeleitet werden. Bei der Toxizitätsbestimmung entspricht die EC50 einer Konzentration, die bei 50 % einer Versuchspopulation eine andere definierte Wirkung als den Tod auslöst – bei Letalität würde man von LC50 sprechen.“ (<https://de.wikipedia.org/wiki/EC50>).
- LOEC: „In der Toxikologie ist LOEC/LOEL (Lowest Observed Effect Concentration/Level) ein toxikologischer Endpunkt in der Toxizitätsbestimmung, um die Toxizität einer Substanz anzugeben. Es handelt sich um die geringste Konzentration beziehungsweise Dosis eines Toxins, die eine statistisch messbare Wirkung auf den untersuchten Organismus zeigt.“ (<https://de.wikipedia.org/wiki/LOEC>).

9.2.2 Arsen

Name	Arsen
Chemische Klasse	Halbmetall
CAS-Nr.	7440-38-2
Summenformel	As
Molekulare Masse g mol ⁻¹	74,91
Vorkommen/Häufigkeit	1,7 ppm in Erdkruste In geringen Gehalte (max. 10 mg kg ⁻¹) überall im Boden
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Anorganische Arsenverbindungen aus geogenen Quellen und industrieller Emission • Verhüttung von Gold-, Silber-, Zinn-, Kupfer-, Cobalt- und weiteren Buntmetallerzen • Verarbeitung von Phosphatrohstoffen
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Unter natürlichen Bedingungen häufig als Arsenite (As³⁺) oder Arsenate (As⁵⁺) • In Böden unter oxidierenden Bedingungen As⁵⁺, unter reduzierenden Bedingungen As³⁺ • Mobilität abhängig von pH-Wert, Redoxspannung, Gegenwart von Fe(III)-, Al(III)-, Mn(III/IV)-Oxiden und -Hydroxiden, Huminstoffen und Tonmineralien • Bevorzugte Bindung von As⁵⁺ an Fe- oder Mn-Oxiden • Geringe Bindung an organische Verbindungen
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Toxisch • LOEC (Lowest Observed Effect Concentration): 5...13 µg l⁻¹ • Niedrigster akuter EC50 14,1 µ l⁻¹ (Chlamydomonas reinhardtii) • Niedrigster Porenwasser Arsen-Konzentrationswert für Überleben und Wachstum: 420 µg l⁻¹ (Chironomus dilututs) • Toxizität durch Hemmung der Bildung verschiedener Enzyme: z.B. Unterbrechung von Stoffwechselwegen, durch chemische Ähnlichkeit zu Phosphor

9.2.3 Blei

Name	Blei
Chemische Klasse	Metalle
CAS-Nr.	7439-92-1
Summenformel	Pb
Molekulare Masse g mol ⁻¹	207,2
Vorkommen/Häufigkeit	18 ppm in Erdkruste
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Strahlenschutz • Korrosionsschutz • Gewichte • Verwendung als Metall und Legierung • In Deutschland ca. 300 t pro Jahr Eintrag in Gewässer (Bezugsjahr: 2000)
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptsächlich organisch/sulfidisch gebunden • Sauerstoff führt zur Mobilisierung • Freisetzung in wässrige Phase bei pH < 5
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht essentiell • In der Umwelt weit verbreitet • Sehr hohe Konzentrationen notwendig für akute Bleivergiftung (Nervengift) • Chronische Bleivergiftung durch Anreicherung im Knochenmark mit Folgen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nierenschäden ○ Defekte der Blutbildung, des Nervensystems und der Muskulatur ○ Fruchtschäden ○ Zeugungsunfähigkeit • Einatembare Fraktionen und anorganische Bleiverbindungen sind als krebserzeugend (kanzerogen) eingestuft

9.2.4 Cadmium

Name	Cadmium
Chemische Klasse	Metall
CAS-Nr.	7440-43-9
Summenformel	Ca
Molekulare Masse g mol ⁻¹	112.4
Vorkommen/Häufigkeit	0.3 ppm in Erdkruste
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Nebenprodukt bei der Zink-, Blei- und Kupferverhüttung • Fällt beim Recycling von Eisen und Stahl an • Kommt z. T. auch in Düngern und Pestiziden vor • Durch Kunstdünger kommt es zur Anreicherung von Cadmium auf landwirtschaftlichen Flächen und in nahezu allen Lebensmitteln • Stammt auch aus Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Öl) • Einsatz im Korrosionsschutz als Oberflächenüberzug • Einsatz in Nickel-Cadmium-Akkus • Früher: Farbpigmente (tiefrot), Schmiermittel, Leuchtstoff im Röhrenfernseher, Stabilisator im PVC • Verwendung in Legierungen • Einsatz bei der Herstellung von Halbleitern, Lötzinn und Schaltkontakten • Einsatz in Dünnschicht-Solarzellen • Verwendung in der Schmuckherstellung
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Verstärkte Freisetzung bei pH < 7 • Hauptsächlich organisch/sulfidisch gebunden • Sauerstoff führt zur Mobilisierung
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht essentiell • Hochgiftig • Bereits ab Gesamtgehalten von 5-95 mg kg⁻¹ (0,01-1,13 mg/l) wird die Aktivität von Mikroorganismen um 10% beeinträchtigt • Führt zu folgenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lungenerkrankung durch Einatmen ○ Akkumulation in Leber und Niere bei Aufnahme ○ Stoffwechselstörung → Protein- oder Vitaminmangel ○ Knochenschäden durch Mobilisierung des Calciums ○ Schwächung Immunsystem ○ Schädigung des Nervensystems ○ Unfruchtbarkeit ○ Psychische Störung ○ Verlust Geruchssinn ○ Kanzerogen • Tolerierbare monatliche Aufnahmemenge (TMI): 25 µg je kg Körpergewicht (WHO)

	<ul style="list-style-type: none"> • Cadmiumreiche Nahrungsmittel: Leber, Pilze, Muscheln und Schalentiere, Kakaopulver, getrockneter Seetang und Leinsamen • Toxische Wirkung synergetisch durch Kupfer oder Zink verstärkt
--	--

9.2.5 Chrom

Name	Chrom
Chemische Klasse	Metall
CAS-Nr.	7440-47-3
Summenformel	Cr
Molekulare Masse g mol ⁻¹	51,996
Vorkommen/Häufigkeit	0,019 % in Erdkruste, in Böden gewöhnlich 10-90 mg kg ⁻¹ TM, in Oberflächengewässern 1-10 µg l ⁻¹
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz in Legierungen • Verwendung bei der Verchromung • Einsatz als Katalysator in der chemischen Industrie
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Unter aeroben Bedingungen als Chrom (VI) stabil • Reduktion zu Chrom (III) unter anaeroben Bedingungen
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Schwerlöslich • Adsorption an Schwebstoffe • → hauptsächlich partikulär → Deposition im Sediment • Chrom (III) essentiell • Chrom (VI) → allergische und asthmatische Reaktionen • Kanzerogen • HC5 (hazardous concentration for 5% of species): akut und chronisch 10,3 µg l⁻¹

9.2.6 Kupfer

Name	Kupfer
Chemische Klasse	Metall
CAS-Nr.	7440-50-8
Summenformel	Cu
Molekulare Masse g mol ⁻¹	63,55
Vorkommen/Häufigkeit	0,006 % in Erdkruste
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz in der Landwirtschaft als Fungizid • Verwendung in Elektroinstallationen • Material für Rohrleitungen • Einsatz als Dachdeckung und für dachsanitäre Zwecke • Verwendung in Präzisionsteilen, Münzen, Essbestecken, Kunst etc.
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Metallisches Kupfer hat eine sehr geringe Löslichkeit • Kupfersalze sind gut wasserlöslich • Kupfer adsorbiert an Partikel und Sedimente
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Essentiell <ul style="list-style-type: none"> ○ Täglicher Bedarf 1-1,5 mg • Für höhere Organismen schwach toxisch <ul style="list-style-type: none"> ○ Organschädigung durch vermehrte Kupfereinlagerung (Morbus Wilson) • Für Mikroorganismen bereits in geringen Konzentrationen toxisch • Ab ca. 0,1 mg l⁻¹ Konzentration in Bodenlösung schädlich für einige Pflanzen und Mikroorganismen • HC5 akut: 7,1 µg l⁻¹, HC5 chronisch 5,7 µg l⁻¹ • Toleranzgrenzen für Fische und Krebse 0,03-0.8 mg/l • NOEC (No observed Effect Concentration): 31,1 mg kg⁻¹ TM (Wachstum von Gammarus) • HC5 im Sediment: 1.833-3.808 mg kg⁻¹ • Wirkung kann synergetisch durch Zink und Cadmium verstärkt werden

9.2.7 Nickel

Name	Nickel
Chemische Klasse	Metall
CAS-Nr.	7440-02-0
Summenformel	Ni
Molekulare Masse g mol ⁻¹	58,69
Vorkommen/Häufigkeit	0,008 % in Erdkruste (20-80 mg kg ⁻¹)
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung in nichtrostende Stählen und als Nickellegierung • Weltweite Förderung: 1,34 Mio. Tonnen (Bezugsjahr 2006) • Verwendung als Katalysator • Einsatz in Laborgeräten • Verwendung als Korrosionsschutz von Metallgegenständen
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Nur schwach an organische Substanzen gebunden • Hauptsächlich residual gebunden • Sauerstoff führt zu Remobilisierung
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Essentiell für einige Mikroorganismen und Pflanzen • Starke phytotoxische Wirkung ab 1-2 mg l⁻¹ bzw. 70 mg kg⁻¹ TM • Toxische Wirkung für einige Säugetiere • Häufigster Auslöser für Kontaktallergie bei Menschen • Tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (TDI): 2.8 µg kg⁻¹ Körpergewicht (EFSA) • Kanzerogene Wirkung nur in Form von Nickelsulfat, nicht aber metallisches Nickel • In Gewässern vor allem für Bakterien und Protozoen toxisch

9.2.8 Quecksilber

Name	Quecksilber
Chemische Klasse	Metall
CAS-Nr.	7439-97-6
Summenformel	Hg
Molekulare Masse g mol ⁻¹	200,592
Vorkommen/Häufigkeit	0,4 ppm in Erdkruste
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung in Messgeräten: Thermo-, Mano-, Barometer • Einsatz in Schaltern, Quecksilberdampflampen • Verwendung als Zahnfüllung: Amalgam • Nutzung als Desinfektions- und Beizmittel • Einsatz in der Elektrolyse • Anwendung in der Goldwäsche • Ca. 2.200 t a⁻¹ Emission in Atmosphäre weltweit • Anthropogene Quecksilberemission insbesondere aus <ul style="list-style-type: none"> ○ Energiewirtschaft (Kohlekraftwerke) ○ Goldgewinnung ○ Zementproduktion ○ Nichtmetallverhüttung ○ Stahlerzeugung ○ Chlor-Alkali-Elektrolyse
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Abgabe von Dämpfen bei Zimmertemperatur • Organische Quecksilberverbindungen sind fettlöslich
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Als Dämpfe stark toxisch • Organische Quecksilberverbindungen sind extrem toxisch <ul style="list-style-type: none"> ○ Letale Dosis von Mono-Methylquecksilber: 30 mg kg⁻¹ und von Di-Methylquecksilber: 1 mg kg⁻¹ • Anreicherung in Fischen • Toxische Wirkung als Zellgift durch Zerstörung von Proteinen, Schädigung des zellulären Energiestoffwechsels etc. <ul style="list-style-type: none"> ○ Nervenschädigung ○ Nierenschädigung ○ Störungen des Hormonsystems ○ Unfruchtbarkeit ○ Fruchtschädigend ○ Herz-Kreislaufschäden ○ Schädigung des Immunsystems ○ Kanzerogen

9.2.9 Zink

Name	Zink
Chemische Klasse	Metall
CAS-Nr.	7440-66-6
Summenformel	Zn
Molekulare Masse g mol ⁻¹	65,38
Vorkommen/Häufigkeit	<p>Häufiges Element</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittlere Konzentration Erdkruste: 76 mg kg⁻¹ • In Böden Gehalte von 50 bis 100 mg kg⁻¹ • Hintergrundkonzentration Süßwasser: 3 bis 12 µg l⁻¹ • In Sedimenten: 70 bis 90 mg kg⁻¹
Verwendung/Herkunft	<ul style="list-style-type: none"> • Jährlich > 2 Mio. Tonnen EU-weit • Einsatz bei/als Galvanisierungen, Messingproduktion, Gusslegierungen, Zinkblech, Zinkpulver
Reaktivität/Bindung/Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Vergesellschaftung mit Cadmium → hohe Zinkkonzentrationen → hohe Cadmiumkonzentrationen • Hauptsächlich residual gebunden • Sauerstoff führt zu Mobilisierung
Ökotoxikologie	<ul style="list-style-type: none"> • Ubiquitär vorhanden und für sämtliche Organismen essentiell • Bioverfügbarkeit durch physiko-chemische Parameter bestimmt (DOP, Ca, pH) • Nicht flüchtig • Keine humantoxikologische Relevanz • Ab 1 mg l⁻¹ in der Bodenlösung für Mikroorganismen, ab 2 mg l⁻¹ für Pflanzen toxisch • Zinkvergiftungen bei einigen Fischen und Krebstieren bekannt • Zur Selbstreinigung von Gewässern und Böden notwendige Mikroorganismen sind im Hinblick auf Zink vergiftungsanfällig