



3298 Renaturierung Graben im Schwarzen Horst, NSG Billerbeck und Oldendorfer Bach in 27729 Holste

Bodenuntersuchungen 24.11.2023 – Ergebniskurzbericht 31.01.2024

Vorgang und ausgeführte Arbeiten

Im Zuge der Renaturierung des Grabens im Schwarzen Horst und seiner Seitengewässer im NSG Billerbeck und Oldendorfer Bach in 27729 Holste (Übersichtslageplan Anlage [1] und Lageplan Anlage [2]) erfolgten Bodenprobenahmen und Analysen hinsichtlich der weiteren Verwertung der anfallenden Bodenmassen.

Der Auftrag dazu erfolgte am 23.11.2023 durch die Biologische Station Osterholz e.V. in 27711 Osterholz-Scharmbeck auf Grundlage meines Angebotes vom 22.11.2023.

Für beide Gewässer sind die Schaffung einer Laufverlängerung und eines neuen, naturnahen Gewässerprofils vorgesehen.

Dabei werden Abtragsmaterialien entstehen, die – wenn möglich – ohne große Transportwege und Umweltbelastung in naher Umgebung verwertet werden sollen.

Dafür ist nachzuweisen, dass die Materialien die Vorsorgewerte der BBodschV 09.07.2021 (Anlage1, Tabellen 1+2) einhalten.

Am 24.11.2023 erfolgten daher die Probenahmen wie geplant an den o.g. Gräben (siehe auch Lageplan, Anlage [2] und Probenahmeprotokoll, Anlage [4]).

Entnommen wurden die Proben mittels Handbohrer bis 1,2 m Tiefe. Dabei wurden Mischproben aus den Grabenrändern entnommen, der überwiegende Teil der Talniederung stand aufgrund starker Niederschläge unter Wasser bzw. war stark vernässt (dies zeigte sich auch im Analyseergebnis mit nur 39,9 bis 63,2 % Trockensubstanz).

Das Bodenmaterial war überwiegend schluffiger Ton mit humosen und sandigen Bändern, nicht wie erwartet überwiegend Torf.

Es handelt sich hier augenscheinlich um die feinkörnigen Abschwemm-Massen der östlich vom Schwarzen Horst gelegenen Geschiebelehm-Flächen.

Das tonige Material zeigt erfahrungsgemäß eine extrem geringe horizontale und vertikale Durchlässigkeit, die deutlich unter $1,0 \cdot 10^{-8}$ m/s liegen dürfte.

Ein im Gelände bei der Probenahme ausgeführter Schnelltest auf sulfatsaure Böden ergab beim Graben im Schwarzen Horst eine schwache Reaktion (H_2S nur schwach organoleptisch feststellbar), beim Nebengewässer nur eine sehr schwache Reaktion (erst beim 3. Versuch ein schwacher H_2S -Geruch feststellbar). Dies korrespondiert mit den untergeordneten Torfanteilen in den Proben. Es ist daher festzustellen, dass keine sulfatsauren Böden vorliegen.

Die Mischproben wurden mit insgesamt 12 Liter Volumen entnommen, anschließend auf 3 Liter verjüngt und ins Labor CTL Luers GmbH & Co KG in Bremen verbracht, die Analyseergebnisse finden sich in Anlage [3].

Nach einer ersten Analysephase zeigten sich unerwartet erhöhte Gehalte bei einzelnen Schwermetallen. Um Ausreißer auszuschließen, erfolgte eine erneute Probenaufbereitung und Analyse auf die betroffenen Schwermetalle, zudem wurde der TOC an beiden Mischproben bestimmt. In der Anlage [3] finden sich die ergänzten Analysenberichte.



Ergebnisse und Bewertung der Analysen

a) Mischprobe 3298-1 Graben im Schwarzen Horst (Prüfbericht 231128-12817-1-2) gemäß BBodschV 09.07.2021

Bewertung nach BBodSchV (Vorsorgewerte Anl. 1, Tab 1)

Parameter	Dim.	Vorsorgewert / (70% *)			MP 3298-1 Graben im Schwarzen Horst
		Sand	Lehm/Schluff	Ton	
Arsen (As)	mg/kg	10 / 7	20 / 14	20 / 14	4,5
Blei (Pb)	mg/kg	40 / 28	70 / 49	100 / 70	28
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4 / 0,28	1 / 0,7	1,5 / 1,05	1,6**
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30 / 21	60 / 42	100 / 70	68**
Kupfer (Cu)	mg/kg	20 / 14	40 / 28	60 / 42	20
Nickel (Ni)	mg/kg	15 / 10,5	50 / 35	70 / 49	37
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,2 / 0,14	0,3 / 0,21	0,3 / 0,21	0,27**
Thallium (Tl)	mg/kg	0,5 / 0,35	1,0 / 0,7	1,0 / 0,7	0,44
Zink (Zn)	mg/kg	60 / 42	150 / 105	200 / 140	170**

* BBodschV § 7 (3): bei Bewertung Herstellung durchwurzelbarer Bodenschicht mit landwirtschaftlicher Nutzung gelten 70% der jeweiligen Vorsorgewerte
 ** Parameter, an denen die Analyse wiederholt wurde

Tabelle 1: Vorsorgewerte anorganische Stoffe (BBodSchV Anl. 1 Tab.1)

Bewertung nach BBodSchV (Vorsorgewerte Anl. 1, Tab 2)

Parameter	Dim.	Vorsorgewert		MP 3298-1 Graben im Schwarzen Horst
		Bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Bei TOC-Gehalt > 4 bis 9%	
TOC	%			11,7
Summe PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,1	n.n. *
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,5	n.n. **
PAK ₁₆	mg/kg	3	5	n.n. **

* = NWG aller 7 Einzelsubstanzen 0,005 mg/kg, ** = NWG aller 16 Einzelsubstanzen 0,05 mg/kg.

Tabelle 2: Vorsorgewerte organische Stoffe (BBodSchV Anl. 1 Tab.2)

Die Bewertung der Probe erfolgt aufgrund der Feldansprache als Ton.

Die Probe des humosen Oberbodens zeigt beim Schwermetall Cadmium eine Überschreitung der Vorsorgewerte (Ton) gemäß BBodschV Anl.1 Tab. 1. Alle anderen Parameter unterschreiten die Vorsorgewerte (Ton), auch die organischen Parameter gemäß Anl. 1 Tab 2.

Beim Aufbringen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen sind die Vorsorgewerte mit dem Faktor 0,7 zu belegen. Die dadurch reduzierten Werte werden von der Probe aus dem Graben am Schwarzen Horst bei den Schwermetallen Cadmium, Quecksilber und Zink überschritten.

Andererseits finden die Vorsorgewerte für Böden und Materialien mit einem (nach Anlage 3 Tabelle 1 BBodSchV) bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden. Siehe hierzu weiter unten die Zusammenfassung.

b) **Mischprobe 3298-2 Seitengewässer im Schwarzen Horst**
(Prüfbericht 231128-12818-1-2) gemäß BBodschV 09.07.2021

Bewertung nach BBodSchV (Vorsorgewerte Anl. 1, Tab 1)

Parameter	Dim.	Vorsorgewert / (70% *)			MP 3298-2 Seitengewässer im Schwarzen Horst
		Sand	Lehm/Schluff	Ton	
Arsen (As)	mg/kg	10 / 7	20 / 14	20 / 14	1,7
Blei (Pb)	mg/kg	40 / 28	70 / 49	100 / 70	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4 / 0,28	1 / 0,7	1,5 / 1,05	0,82**
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30 / 21	60 / 42	100 / 70	47**
Kupfer (Cu)	mg/kg	20 / 14	40 / 28	60 / 42	15
Nickel (Ni)	mg/kg	15 / 10,5	50 / 35	70 / 49	34
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,2 / 0,14	0,3 / 0,21	0,3 / 0,21	0,088**
Thallium (Tl)	mg/kg	0,5 / 0,35	1,0 / 0,7	1,0 / 0,7	< 0,4
Zink (Zn)	mg/kg	60 / 42	150 / 105	200 / 140	150**

* BBodschV § 7 (3): bei Bewertung Herstellung durchwurzelbarer Bodenschicht mit landwirtschaftlicher Nutzung gelten 70% der jeweiligen Vorsorgewerte
 ** Parameter, an denen die Analyse wiederholt wurde

Tabelle 3: Vorsorgewerte anorganische Stoffe (BBodSchV Anl. 1 Tab.1)

Bewertung nach BBodSchV (Vorsorgewerte Anl. 1, Tab 2)

Parameter	Dim.	Vorsorgewert		MP 3298-2 Seitengewässer im Schwarzen Horst
		Bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Bei TOC-Gehalt > 4 bis 9%	
TOC	%			2,9
Summe PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,1	n.n. *
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,5	n.n. **
PAK ₁₆	mg/kg	3	5	n.n. **

* = NWG aller 7 Einzelsubstanzen 0,005 mg/kg, ** = NWG aller 16 Einzelsubstanzen 0,05 mg/kg,

Tabelle 4: Vorsorgewerte organische Stoffe (BBodSchV Anl. 1 Tab.2)



Die Bewertung der Probe erfolgt aufgrund der Feldansprache als Ton.

Die Probe des humosen Oberbodens zeigt bei keinem Parameter eine Überschreitung der Vorsorgewerte (Ton) gemäß BBodschV Anl.1 Tab. 1. Alle Parameter unterschreiten die Vorsorgewerte (Ton), auch die organischen Parameter gemäß Anl. 1 Tab 2.

Beim Aufbringen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen sind die Vorsorgewerte mit dem Faktor 0,7 zu belegen. Die dadurch reduzierten Werte werden von der Probe aus dem Seitengewässer am Schwarzen Horst beim Schwermetall Zink überschritten.

Andererseits finden die Vorsorgewerte für Böden und Materialien mit einem (nach Anlage 3 Tabelle 1 BBodSchV) bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Dies ist jedoch hier nicht der Fall, so dass auch hier eine Einzelfallentscheidung erfolgen muss.



Zusammenfassung

Material	Labornummer	Einstufung nach BBodSchV	Aufbringung auf landwirtschaftlichen Flächen
MP 3298-1 Graben im Schwarzen Horst	231128-12817-1-2	TOC im Material bei 11,7 % Vorsorgewerte für Schwermetalle nicht anwendbar bzw. im Einzelfall festzulegen	
MP 3298-2 Seitengewässer im Schwarzen Horst	231128-12818-1-2	TOC im Material 2,9 %	
		Vorsorgewerte werden eingehalten	Vorsorgewert für Zink knapp überschritten, alle anderen Werte werden eingehalten

Osterholz-Scharmbeck, den 31.01.2024

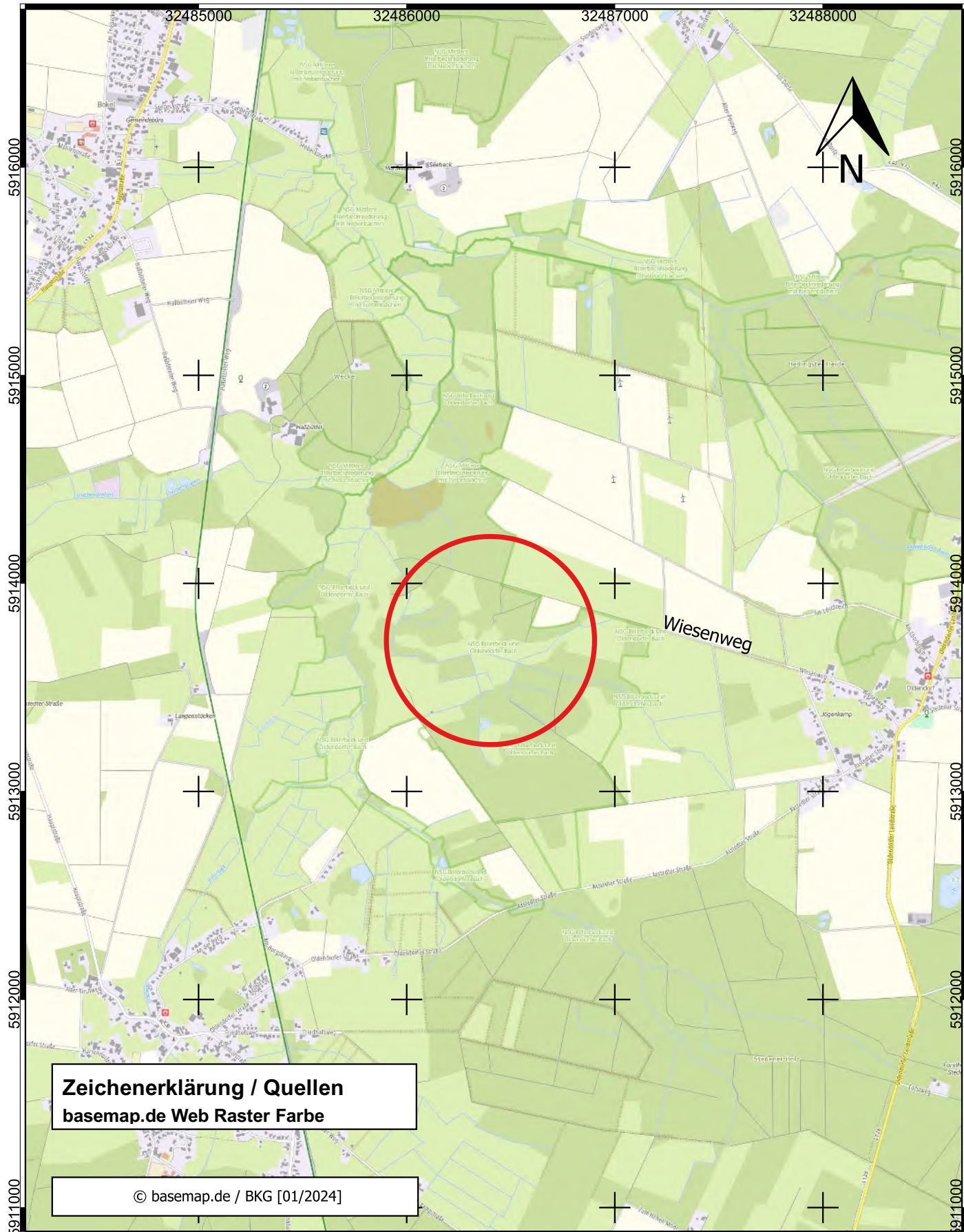
Geologie und Umwelttechnik


(Jochen Holst)

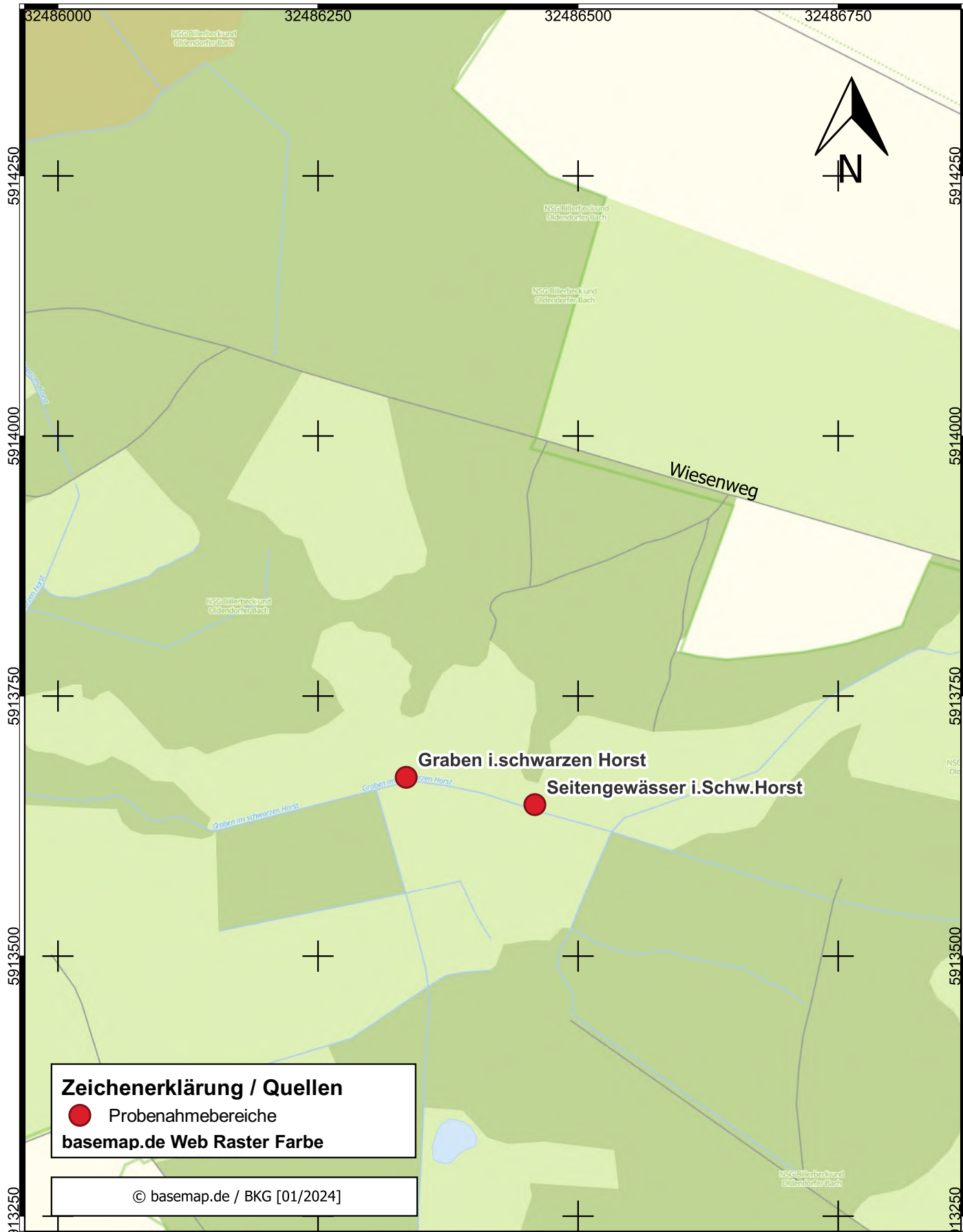



Anlagen:

- [1] Übersichts-Lageplan
- [2] Lageplan Probenahme 24.11.2023
- [3] Prüfberichte
 - 231128-12817-1-2 – MP 3298-1 Graben im Schwarzen Horst – CTL Luers GmbH & Co KG, Bremen vom 20.12.2023/30.01.2024
 - 231128-12818-1-2 – MP 3298-2 Seitengewässer im Schwarzen Horst – CTL Luers GmbH & Co KG, Bremen vom 20.12.2023/30.01.2024
- [4] Probenahmeprotokoll 24.11.2023



Projekt geplante Renaturierung Graben im Schwarzen Horst NSG Billerbeck und Oldendorfer Bach, 27726 Holste		 Geologie und Umwelttechnik Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck 04791 - 89 85 26 holst@geotechnik-holst.de
Planbezeichnung	Projektnummer	
	3298	
Übersichts-Lageplan	Datum	
	30.01.2024	
Bearbeiter	Anlage	
	Anlage 1	
Holst	<div>1:25.000</div>	



Zeichenerklärung / Quellen
 Probenahmebereiche
 basemap.de Web Raster Farbe

© basemap.de / BKG [01/2024]

Projekt geplante Renaturierung Graben im Schwarzen Horst NSG Billerbeck und Oldendorfer Bach, 27726 Holste	
Planbezeichnung Lageplan Probenahmebereiche	Projektnummer 3298
	Datum 30.01.2024
Bearbeiter Holst	Anlage Anlage 2
	1:5.000



Geologie und Umwelttechnik
 Dipl.-Geologe Jochen Holst
 Hinter der Loge 18
 27711 Osterholz-Scharmbeck
 04791 - 89 85 26
 holst@geotechnik-holst.de

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe		Projekt-Nr. 3298	
Projekt: Umgestaltungen Gräben NSG „Im Schwarzen Horst“ bei Oldendorf 24.11.2023			
Entnehmende Stelle: Geologie und Umwelttechnik J.Holst	Zweck der Probenahme Analyse		
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan) Ort: Wiese östlich Oldendorf (Wiesenweg) rechts/hoch UTM: 1 32486335 / 5913672 Seitengewässer 2 32486458 / 5913646 Graben im schwarzen Horst			
<input type="checkbox"/> Fotos vorhanden (i.d.R. digital im Projekt)			
Zeitpunkt der Probenahme Datum/Uhrzeit 24.11.2023 12:00-14:00			
Witterung	<input type="checkbox"/> trocken	<input checked="" type="checkbox"/> Regen	<input type="checkbox"/> Frost <input type="checkbox"/> Temp > 25°C
Art der Probe	<input type="checkbox"/> Boden <input type="checkbox"/> Schlacke <input type="checkbox"/> Auffüllung <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Bauschutt <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> gewachsener Boden <input type="checkbox"/> Miete <input checked="" type="checkbox"/>
Entnahmegesetz	<input checked="" type="checkbox"/> Handbohrer <input type="checkbox"/> Rammkernsonde <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Spaten/Schaufel <input type="checkbox"/> Liner <input type="checkbox"/> Schlammbohrer <input type="checkbox"/> Kelle <input type="checkbox"/>	
Art der Probenahme	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Einzelproben bleiben zusätzlich erhalten <input checked="" type="checkbox"/> Mischproben aus ca. 12 Einzelproben		
Entnahmedaten:			
Probenbezeichnung/-nummer	MP 3298-1 Graben i. Schw. Horst	MP 3298-2 Seitengewäss.	
Entnahmetiefe	0 – 1,2	0 - 1,2	
Farbe	sw-bn	sw-bn	
Geruch	Etwas modrig	Etwas modrig	
Probenmenge	5 Liter	5 Liter	
Probenbehälter	PE-Eimer	PE-Eimer	
Probenkonservierung	kühlen	kühlen	
Auffüllung (Y) oder natürlich (N) ?	N	N	
Bemerkungen/Begleitinformationen			
Proben ins Labor CTL Bremen ==> 28.11.2023 <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> </div>			



Chemisch-Technisches
Labor Luers

T +49 (0) 421 - 388928-00

F +49 (0) 421 - 388928-49

labor@luers.de

www.luers.de

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Analysenbericht	Nr. 231128-12817-1-2	Datum:	30.01.2024	rms-sch-jo
Probeneingang	: 28.11.2023			
Probenehmer	: Kunde			
Prüfzeitraum	: 28.11. - 30.01.2024			
Labor-Nr.	: 2312817			
Probenart	: Boden			
Probenbezeichnung	: 3298-1, Graben im schwarzen Horst			
Projekt	: 3298			
Bemerkung	: keine			

Dieser Analysenbericht ersetzt den Analysenbericht mit Nr. 231128-12817-1-1 vom 20.12.2023. (Es wurden Parameter hinzugefügt und wiederholt.)

Dr. R.-M. Schoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Seite 1 von 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-18162-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



**Untersuchung Feststoff**

Trockensubstanz	% (m/m)	39,9	DIN ISO 14346:2007-03
TOC*	% (m/m) TS	11,7	DIN EN 15936:2012-11
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 118	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05

Untersuchung nach Königswasseraufschluss

			DIN EN 13657:2003-01 (Mikrowelle, geschlossen)
Arsen	mg/kg TS	4,5	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	mg/kg TS	28	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium**	mg/kg TS	1,6	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom gesamt**	mg/kg TS	68	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	mg/kg TS	20	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	mg/kg TS	37	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber**	mg/kg TS	0,27	DIN ISO 16772:2005-06
Thallium	mg/kg TS	0,44	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink**	mg/kg TS	170	DIN ISO 22036:2009-06

*Erweiterung

**Wiederholung



Chemisch-Technisches
Labor Luers

T +49 (0) 421 - 388928-00

F +49 (0) 421 - 388928-49

labor@luers.de

www.luers.de

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Analysenbericht	Nr. 231128-12818-1-2	Datum:	30.01.2024	rms-sch-jo
Probeneingang	: 28.11.2023			
Probenehmer	: Kunde			
Prüfzeitraum	: 28.11. - 30.01.2024			
Labor-Nr.	: 2312818			
Probenart	: Boden			
Probenbezeichnung	: 3298-2, Seitengewässer im schwarzen Horst			
Projekt	: 3298			
Bemerkung	: keine			

Dieser Analysenbericht ersetzt den Analysenbericht mit Nr. 231128-12818-1-1 vom 20.12.2023. (Es wurden Parameter hinzugefügt und wiederholt.)

Dr. R.-M. Schoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Seite 1 von 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Durch die DAKkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-18162-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



**Untersuchung Feststoff**

Trockensubstanz	% (m/m)	63,2	DIN ISO 14346:2007-03
TOC*	% (m/m) TS	2,9	DIN EN 15936:2012-11
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 118	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05

Untersuchung nach Königswasseraufschluss

			DIN EN 13657:2003-01 (Mikrowelle, geschlossen)
Arsen	mg/kg TS	1,7	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	mg/kg TS	19	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium**	mg/kg TS	0,82	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom gesamt**	mg/kg TS	47	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	mg/kg TS	15	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	mg/kg TS	34	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber**	mg/kg TS	0,088	DIN ISO 16772:2005-06
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink**	mg/kg TS	150	DIN ISO 22036:2009-06

*Erweiterung

**Wiederholung