

Neubau einer Industriehalle

Fa. Mendritzki

in Plettenberg

– Baugrunduntersuchung / Altlastenuntersuchung –

1. Bericht

Auftraggeber:

Reinhold Mendritzki GmbH & Co. KG
über
Bramey.Partner Architekten AG
Herrn Dirk Wohlrath
Mühlenweg 28
58579 Schalksmühle

Sachverständige:

Dr.-Ing. U. Höfer
M.Sc. Dipl.-Ing. M. Höfer
M.Sc. D. Ganserich

Datum: 12. Dezember 2018

Bearb.-Nr.: 18379-BE-01

Dr. Hö/M. Hö/Ga/jk

Verteiler

Bramey.Partner Architekten,
Herr Wohlrath, 1 x + E-Mail

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Geschäftsführer:

Dr. Ulrich Höfer, Sebastian Höfer, Matthias Höfer

Steuernr.: 315/5806/1402

Sitz: Dortmund

Handelsregister: AG Dortmund HRA 17085

Persönlich haftende Gesellschafterin:

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer Verwaltungs GmbH

Sitz: Dortmund

Handelsregister: AG Dortmund HRB 22891

Tel.: 0231-399610-0

Fax: 0231-399610-29

info@gid-hoefer.de

www.gid-hoefer.de

Volksbank Dortmund

IBAN: DE55 4416 0014 3807 2000 00

BIC: GENODEM1DOR



Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Erd- und Grundbau
Dr.-Ing. Ulrich Höfer

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	4
2. VERWENDETE UNTERLAGEN	4
2.1 Planungsunterlagen	4
2.2 Quelle	4
2.3 Normen und Regelwerke	5
3. RÄUMLICHE EINORDNUNG UND STANDORTBESCHREIBUNG	7
4. ALLGEMEINE GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	8
4.1 Allgemeine Geologie	8
4.2 Hydrogeologie	8
4.3 Erdbeben	8
4.4 Frostzone	8
5. BAUGRUND	9
5.1 Erkundungsumfang	9
5.1.1 Felduntersuchungen	9
5.2 Baugrundaufbau	10
5.2.1 Schichtenfolge	10
5.3 Ergebnisse der Felduntersuchungen	11
5.3.1 Rammsondierungen	11
5.4 Einteilung in Homogenbereiche	12
5.5 Bodenmechanische Kennwerte	14
6. GRUNDWASSER	14
7. CHEMISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN	15
7.1 Analyseumfang	15
7.2 Chemische Beschaffenheit der Böden	16
7.3 Abfalltechnische Klassifizierung nach LAGA	18
7.4 Abfalltechnische Klassifizierung nach RuVA-StB 01	19

7.5	Untersuchung auf Dioxine	21
8.	GRÜNDUNGSTECHNISCHE EMPFEHLUNG	21
8.1	Kampfmittel	21
8.2	Gründung des Bauwerks	22
8.2.1	Fundamente	22
8.2.2	Bodenplatte	24
8.4	Hinweise zur Bauausführung Hallenneubau	25
9.	ZUFAHRTSTRASSE	27
10.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	29
11.	TABELLENVERZEICHNIS	29
12.	ANLAGENVERZEICHNIS	29

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Reinhold Mendritzki GmbH & Co. KG, vertreten durch das Architekturbüro Bramey.Partner Architekten AG, plant die Errichtung eines Logistikzentrums östlich der bestehenden Hallen an der Straße „An der Elsemühle“ in Plettenberg-Holthausen.

Die Reinhold Mendritzki GmbH & Co. KG, vertreten durch das Architekturbüro Bramey.Partner Architekten AG, erteilte dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG (GID) den Auftrag, für den Hallenneubau eine Baugrunduntersuchung und eine baugrundtechnische Beratung durchzuführen. Darüber hinaus sollten die im Zuge der Baumaßnahme auszuhebenden Böden im Hinblick auf deren Deponier- bzw. Wiederverwertbarkeit überprüft werden. Zusätzlich war die Zufahrtsstraße „An der Elsemühle“ auf Eignung für schweren LKW-Verkehr zu prüfen.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung und der baugrundtechnischen Beurteilung sind in dem vorliegenden Gutachten enthalten.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

2.1 Planungsunterlagen

Für die Bearbeitung standen dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG folgende Unterlagen zur Verfügung:

- (1) Lageplan, Bestand I, Erweiterung Firma Mendritzki, Maßstab 1:1000, aufgestellt vom AB Bramey.Partner, Stand unbekannt,
- (2) Lageplan, Konzept, Erweiterung Firma Mendritzki, Maßstab 1:500, aufgestellt vom AB Bramey.Partner, Stand 16. August 2018.

2.2 Quelle

Folgende zusätzliche Quellen wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG verwendet:

- (3) Kartenmaterial von <http://www.openstreetmap.de/>
- (4) Geologische Karten von <https://www.geoportal.nrw/>
- (5) Wasserschutzgebiete von <http://www.geoportal.nrw/>
- (6) Erdbebenzonenkarte von http://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage

- (7) Karte der Frosteinwirkungszonen von https://www.bast.de/BASSt_2017/DE/Strassenbau/Fachthemen/S2-Frostzonenkarte.html
- (8) Handbuch Ersatzbaustoffe, Grundlagen für den Einsatz im Straßen- und Erdbau, REMEX Mineralstoff GmbH, Stand April 2016

2.3 Normen und Regelwerke

Folgende Normen und Regelwerke wurden im Rahmen des Gutachtens verwendet:

- (9) DIN ISO 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung, Stand Dezember 2013
- (10) DIN ISO 14688-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen, Stand Dezember 2013
- (11) DIN ISO 14689-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung, Stand Juni 2011
- (12) DIN ISO 22475-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung, Stand Januar 2007
- (13) DIN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen, Stand März 2012
- (14) DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2, Stand Dezember 2010
- (15) DIN 4023, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen, Stand Februar 2006
- (16) DIN 4124, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Stand Januar 2012
- (17) DIN EN 1997-1, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln, Stand März 2013
- (18) DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds, Stand Oktober 2010
- (19) DIN EN 1998-1, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten, Stand Dezember 2010
- (20) DIN 18196, Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Stand Mai 2011

- (21) DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, Stand September 2016
- (22) ZTV A-StB 12, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Stand 2012
- (23) ZTV E-StB 09, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Stand 2009
- (24) ZTV T-StB 95, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Trag-schichten im Straßenbau, Stand 2002
- (25) ZTV SoB-StB 04, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Stand 2007
- (26) RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Stand Dezember 2012
- (27) RuVA-StB 01, Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Stand 2005
- (28) BBodSchG, Bundes-Bodenschutzgesetz, Stand August 2015
- (29) BBodSchV, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Stand August 2015
- (30) LAGA TR Boden, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand November 2004
- (31) Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung, Stand Juli 2002

3. RÄUMLICHE EINORDNUNG UND STANDORTBESCHREIBUNG

Der geplante Hallenneubau liegt an der Straße „An der Elsemühle“ in Plettenberg-Holthausen. Auf dem zu untersuchenden Grundstück befindet sich zurzeit noch ein Tennisplatz.

Das Untersuchungsgebiet umfasst die folgenden Grundstücke gemäß dem amtlichen Liegenschaftskataster:

Gemarkung:	Holthausen
Flur:	016
Flurstück:	470 (Tennisplatz), 768 (Zufahrtsstraße)

Zum besseren Überblick über die Lage der geplanten Baumaßnahme ist nachfolgend ein Auszug aus OpenStreetMap dargestellt:

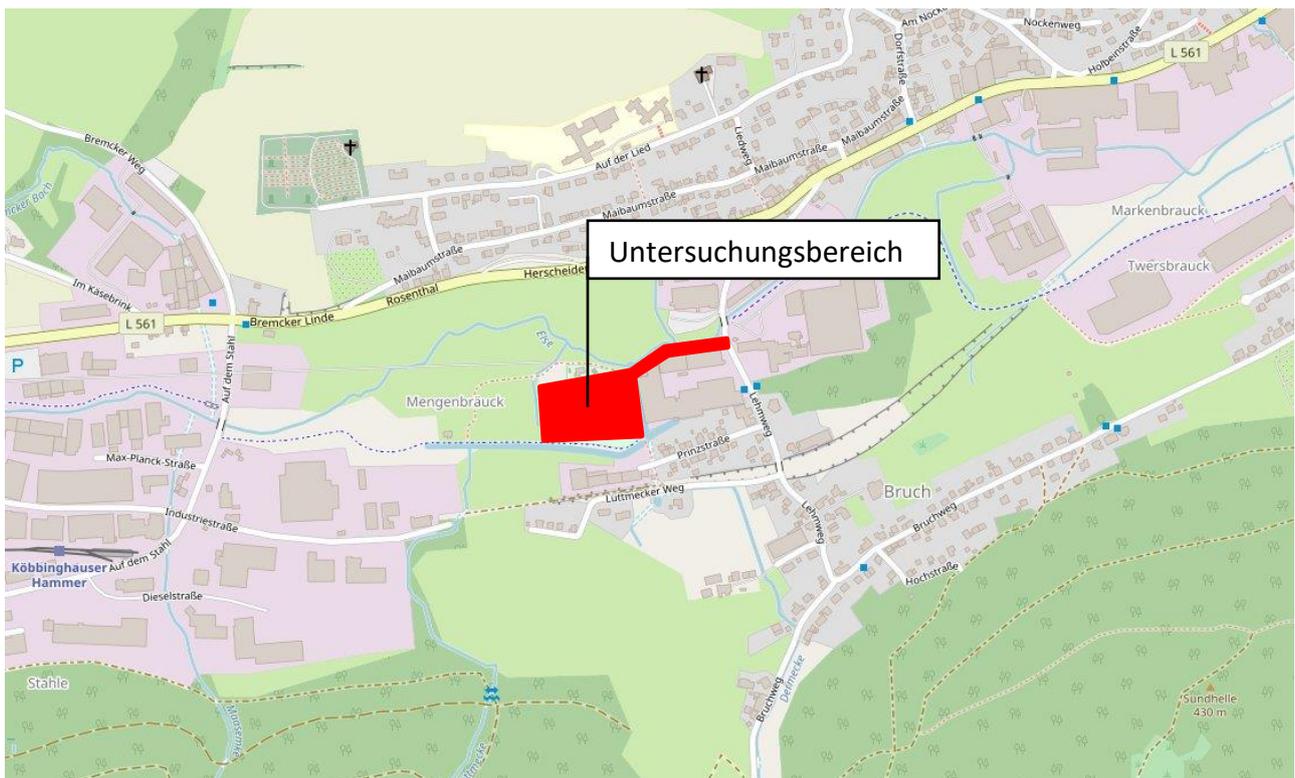


Abbildung 1: Übersichtslageplan

Quelle: (3)

Der Hallenneubau liegt innerhalb des südwestlichen Stadtgebiets von Plettenberg im Stadtteil Holt-hausen. Bei der angrenzenden Bebauung handelt es sich überwiegend um Agrarflächen und Indust-riegelände. Im Norden grenzt der Untersuchungs-bereich direkt an die Elbe (Zufluss der Lenne) an.

4. ALLGEMEINE GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

4.1 Allgemeine Geologie

Nach der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 4713, Plettenberg, herausgegeben vom Geologischen Landesamt NRW, bestehen die pleistozänen Deckschichten in dem untersuchten Gebiet im Wesentlichen aus Kiesen und Hangschutt der Weichsel-Eiszeit.

Unter der Lockergesteinsdecke folgt der obere Tonschieferhorizont in einer Wechselfolge mit Sandstein, welcher erdgeschichtlich dem Paläozoikum zuzuordnen ist.

In der oberflächennahen Zone ist das Grundgebirge stark verwittert. Bodenmechanisch gesehen sind diese stark verwitterten Tonschieferhorizonte als stückiger Fels mit einem hohen Durchtrennungsgrad einzustufen. Die Verwitterungszone weist i. d. R. Mächtigkeiten von 1 m bis 3 m auf. Darunter folgt kompakter Sandstein, welcher bereichsweise eine große Klüftigkeit aufweisen kann. Im kompakten Zustand erreicht der Sandstein aufgrund des hohen mineralischen Bindevermögens große Festigkeiten.

4.2 Hydrogeologie

Direkt im Norden des Untersuchungsgebiet verläuft die Else. Ein Wasserschutzgebiet befindet sich nicht im Umfeld der Baumaßnahme. Nördlich der Else liegt ein Überschwemmungsgebiet.

4.3 Erdbeben

Entsprechend der DIN EN 1998-1 werden in der Bundesrepublik Deutschland vier Erdbebenzonen von 0 (keine Gefährdung) bis 3 (hohe Gefährdung) unterschieden. Mit ansteigender Ordnungszahl steigen die Gefährdung und die Anforderungen an das Bauwerk.

Nach der Erdbebenzonenkarte (6) des Deutschen Geoforschungszentrums (GFZ), Potsdam, befindet sich die Baumaßnahme in Plettenberg in keiner Erdbebenzone.

4.4 Frostzone

Gemäß der Karte der Frosteinwirkungszonen der Bundesanstalt für Straßenwesen (7) befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Zone II.

Die Gebiete in der Frosteinwirkungszone II unterliegen einer mittleren Frosteinwirkung, so dass geringe Zuschläge auf die Mindestdicken von Tragschichten und Straßenaufbauten notwendig sind.

5. BAUGRUND

5.1 Erkundungsumfang

5.1.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Schichtenfolge des Baugrundes und zur Gewinnung von Bodenproben für bodenmechanische Laborversuche und chemische Analysen wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG im Bereich des Hallenneubaus insgesamt 8 Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von 9,00 m (Endteufe der Sondierungen) und ein Handschurf abgeteuft. Zusätzlich wurden 4 Proben des Tennenbelags entnommen.

Die Überprüfung der Lagerungsdichten bzw. der Konsistenzen der anstehenden Böden erfolgte durch Sondierungen gemäß DIN ISO 22476-2 mit der mittelschweren bzw. schweren Rammsonde.

Tabelle 1: Sondierpunkte/Feldversuche

Sondierpunkt	Aufschluss	Tiefe [m]	Datum	Höhe [m ü. NHN]
S1	S	0,75	05.11.2018	+ 243,00
4	RKS, DPM/DPH	3,00	05.11.2018	+ 245,10
5	RKS, DPM/DPH, KB	2,00	30.10.2018	+ 245,32
6	RKS, DPM/DPH, KB	4,30	31.10.2018	+ 246,72
7	RKS, DPM/DPH	5,00	05.11.2018	+ 247,80
8	RKS, DPM/DPH	9,00	31.10.2018	+ 247,26
9	RKS, DPM/DPH, KB	6,00	30.10.2018	+ 247,97
10	RKS, DPM/DPH	5,00	05.11.2018	+ 247,88
11	RKS, DPM/DPH	5,90	30.10.2018	+ 250,48
A1	S	0,06	31.10.2018	ca. + 247,26
A2	S	0,05	31.10.2018	ca. + 247,26
A3	S	0,04	31.10.2018	ca. + 247,26
A4	S	0,04	31.10.2018	ca. + 247,26

RKS = Rammkernsondierung, **S** = Handschurf, **KB** = Kernbohrung, **DPM** = Mittelschwere Rammsondierung, **DPH** = Schwere Rammsondierung

Eine Entnahme von Bodenproben für bodenmechanische Laborversuche sowie für chemische Untersuchungen erfolgte gemäß der DIN 1997-2 bei jedem Schichtwechsel bzw. je Sondiermeter. Die Bodenproben sind anschließend in Behältern aus Glas luftdicht verschlossen worden.

Die Lage der Sondieransatzpunkte kann dem Lageplan der Anlage 1/1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, dargestellt in Form von Schichtprofilen und Rammdiagrammen, gehen aus der Anlage 1/2 hervor.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG auf zwei in der Straße „An der Elsemühle“ gelegene Kanaldeckel mit den Bezugshöhen von

- Bzp.1: + 245,64 m NHN und
- Bzp.2: + 245,46 m NHN

eingemessen. Die Lagen der Bezugspunkte sind ebenfalls im Lageplan der Anlage 1/1 gesondert ausgewiesen.

5.2 **Baugrundaufbau**

5.2.1 **Schichtenfolge**

Nach dem Ergebnis der Baugrundaufschlüsse wurden im Untersuchungsbereich des geplanten Hallenneubaus im Einzelnen folgende Bodenschichten angetroffen:

0 bis 0,13 m/0,20 m		Asphaltdecke
0 Bis 0,03 m/0,06 m		Tennenbelag
0 bis 0,15 m/0,32 m	O/1	Oberboden
bis 0,60 m/0,65 m	A/1	Tragschicht aus Mineralstoffgemischen

bis 1,20 m/3,10 m	A/2	Auffüllungen aus Bauschutt, Bergematerial, Schlacken und Sandstein
bis 2,00 m/3,10 m	U/1	Schluff, schwach tonig, feinsandig
bis 5,20 m/>9,00 m	G/1	Kies, schwach schluffig bis schluffig, schwach sandig bis stark sandig
bis > 6,00 m (Ende der Sondierung)	Sst/1	Sandstein, stark verwittert

Organoleptisch auffällige Bodenbereiche sind im Zuge der Baugrundaufschlüsse nicht angetroffen worden.

5.3 Ergebnisse der Felduntersuchungen

5.3.1 Rammsondierungen

Zur Überprüfung der Festigkeiten der anstehenden Böden wurden 15 Sondierungen mit der mittelschweren bzw. schweren Rammsonde (Fallgewicht 30 kg/50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) ausgeführt.

Mit der Rammsonde wird die Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringtiefe (n_{10}) gemessen, so dass anhand der festgestellten Eindringwiderstände Aussagen über die Festigkeitszustände der Böden getroffen werden können.

Tabelle 2: Beurteilung Rammsondierungen

Bodenart	Schichteinheit	Schlagzahlen n_{10}	Lagerungsdichte/ Konsistenz
Tragschicht	A/1	8 - 29	mitteldicht bis dicht
Auffüllungen	A/2	0 - 6	sehr locker bis locker
Schluff	U/1	1 - 10	weich bis steif
Kies	G/1	8 - 36	mitteldicht bis dicht
Sandstein, \bar{v}	Sst/1	10 - 49	stark verwittert

Die Darstellung der Ergebnisse in Form von Rammdiagrammen können der Anlage 1/2 entnommen werden.

5.4 Einteilung in Homogenbereiche

In diesem Bericht wird eine Klassifizierung der Böden in Homogenbereiche gemäß der aktuellen ATV-Normen der VOB/C, Stand September 2016:

- DIN 18 300 (Erdarbeiten)

vorgenommen.

Die Klassifizierung der angetroffenen Locker- und Festgesteine lässt sich tabellarisch wie folgt darstellen:

Tabelle 3: Bodenklassifikation

Beschreibung	Bodenart [DIN 4022]	Bodengruppe [DIN 18 196]	Schichteinheit	Homogenbereich [DIN 18 300]
Tragschicht	A (G, s')	A[GE]	A/1	E1
Auffüllungen	A (G, s'-s̄, u'-u)	A[GU, GU*]	A/2	E2
Schluff	U, t', fs	UL	U/1	
Kies	G, s'-s̄, u'-u	GW, GU, GU*	G/1	E1
Sandstein, stark verwittert	Sst, v̄	---	Sst/1	E3

Nach den Vorgaben der DIN 18 300 und in Anlehnung an die Ausschreibungstexte des STLB werden entsprechend der Geotechnischen Kategorie GK 2 folgende Bodeneigenschaften angesetzt:

Tabelle 4: Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche

Eigenschaften		Homogenbereich DIN 18 300		
		E1	E2	E3
Boden				
Bodengruppe gemäß DIN 18 196		A[GE], GU, GU*, GW	A[GU, GU*], UL	---
Massen- anteil [Gew.-%]	Ton	0 - 5 ⁽¹⁾	0 - 15 ⁽¹⁾	---
	Schluff	5 - 30 ⁽¹⁾	10 - 70 ⁽¹⁾	---
	Sand	10 - 40 ⁽¹⁾	10 - 40 ⁽¹⁾	---

Eigenschaften		Homogenbereich DIN 18 300		
		E1	E2	E3
	Kies	50 - 90 ⁽¹⁾	0 - 70 ⁽¹⁾	---
	Steine	0 - 5 ⁽²⁾	0 - 5 ⁽²⁾	---
	Blöcke	0 - 5 ⁽²⁾	0 - 5 ⁽²⁾	---
Dichte [kg/m ³]		1.800 - 2.000 ⁽¹⁾	1.800 - 2.000 ⁽¹⁾	---
Wassergehalt [Gew.-%]		1 - 15 ⁽¹⁾	5 - 30 ⁽¹⁾	---
Konsistenzzahl I _c		---	--- ⁽³⁾	---
Plastizitätszahl I _p		---	--- ⁽³⁾	---
Konsistenz		---	weich - steif	---
Lagerungsdichte		mitteldicht - dicht	sehr locker - locker	---
Organischer Anteil [Gew.-%]		0 - 10 ⁽¹⁾	0 - 10 ⁽¹⁾	---
Fels				
Dichte [kg/m ³]		---	---	2.200 - 2.400
Verwitterung		---	---	Stark verwittert
Veränderlichkeit		---	---	veränderlich - nicht veränderlich ⁽¹⁾
Einaxiale Druckfestig- keit [MN/m ²]		---	---	5 - 60 ⁽¹⁾
Trennflächeneinfall- richtung/ -winkel [°]		---	---	--- ⁽⁴⁾
Trennflächenabstand [mm]		---	---	--- ⁽⁴⁾
Gesteinskörperform		---	---	--- ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Abschätzung aufgrund von Erfahrungswerten und der Bodenansprache

⁽²⁾ Ermittlung nur durch Schürfe möglich

⁽³⁾ Ermittlung nur über Laborversuche möglich

⁽⁴⁾ Ermittlung nur über Erkundungsbohrungen möglich

5.5 Bodenmechanische Kennwerte

Die Bodenkennwerte der angetroffenen Böden lassen sich tabellarisch wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 5: Bodenkennwerte

Beschreibung	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Wichte		Reibungs- winkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]
		trocken γ [kN/m ³]	unter Auf- trieb γ' [kN/m ³]		
Tragschicht	40 - 80	20	10	32,5	0
Auffüllungen	10 - 40	20	10	27,5-32,5	0
Schluff	10 - 20	20	10	27,5	5
Kies	30 - 60	21	11	37,5	0
Sandstein, stark verwittert	20 - 80	21	11	35,0	5

Die angegebene Schichtenfolge des Baugrundes bezieht sich auf die durchgeführten punktuellen Aufschlüsse. Abweichungen können nicht völlig ausgeschlossen werden. Grundsätzlich sind die Baugrundverhältnisse im Zuge der Bauausführung entsprechend der DIN EN 1997-2/2.5.2 abschließend zu überprüfen.

6. GRUNDWASSER

Im Zuge der ausgeführten Rammkernsondierungen wurde in einer Tiefe zwischen 0,70 m und 4,40 m u. GOK Grund- bzw. Schichtenwasser angetroffen. Die nicht ausgespiegelten Grund- bzw. Schichtenwasserstände schwanken zwischen + 242,9 m NHN und + 247,18 m NHN.

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden auftragsgemäß keine Grundwassermessstellen eingerichtet. Eine exakte Aussage über die vorliegenden, ausgespiegelten Grundwasserstände lässt sich daher nicht treffen. Die tatsächlichen Grundwasserstände können demnach deutlich abweichen.

7. CHEMISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN

7.1 Analyseumfang

Der Auftrag an das Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG umfasste neben der Baugrunderkundung zusätzlich die Durchführung der LAGA-Klassifizierung der anfallenden Aushubböden. Des Weiteren sollten die Verwertungsmöglichkeiten des Straßenaufbruches gemäß RuVA-StB 01 geprüft werden.

Die bodenmechanische Ansprache der aus den Rammkernsondierungen gewonnenen Böden, die Feststellung der Bodenschichten sowie die Probenahme wurden von einem Laboranten des IBs GID GmbH & Co. KG durchgeführt.

Die Einzelproben sind luftdicht in Glasbehältern verschlossen und zu den Laboratorien der Eurofins Umwelt GmbH nach Wesseling zur physikalisch-chemischen Untersuchung weitergeleitet worden.

Dort wurden in Absprache mit dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG aufgrund der Schichtenfolge und der organoleptischen Ansprache die Mischproben wie folgt zusammengestellt, siehe nachfolgende Tabelle 6:

Tabelle 6: Mischproben und Untersuchungsprogramm

Mischprobe Nr.	Sondierung	Entnahmetiefe [m]	Bodenart	Untersuchungsprogramm
MP 1	P A1	0,00-0,06	Tennenbelag [Hallenneubau]	BBodSchV Anh. 2, Tab. 1.2
	P A2	0,00-0,05		
	P A3	0,00-0,04		
	P A4	0,00-0,04		
	RKS 8	0,00-0,04		
MP 2	S1	0,16-0,22	Mineralstoffge- misch [Straße]	LAGA TR Boden
	S1	0,24-0,60		
	RKS 4	0,18-0,65		
	RKS 5	0,20-0,65		
MP 3	S1	0,60-0,75	Grobkörnige Auffüllung [Straße]	LAGA TR Boden
	RKS 4	0,65-1,70		
	RKS 5	0,65-1,20		
MP 4	RKS 7	0,00-0,15	Oberboden [Hallenneubau]	LAGA TR Boden
	RKS 10	0,00-0,32		
	RKS 11	0,00-0,25		

Mischprobe Nr.	Sondierung	Entnahmetiefe [m]	Bodenart	Untersuchungsprogramm
MP 5	RKS 6	0,08-1,60	Auffüllungen [Hallenneubau]	LAGA TR Boden
	RKS 7	0,15-1,90		
	RKS 8	0,04-1,20		
	RKS 9	0,13-2,40		
	RKS 10	0,32-1,70		
	RKS 11	0,25-3,10		
MP 6	RKS 8	1,20-2,10	Schluff [Hallenneubau]	LAGA TR Boden
	RKS 10	1,70-3,10		

Das Untersuchungsprogramm der Einzelproben erfolgte wie folgt:

Tabelle 7: Einzelproben und Untersuchungsprogramm

Einzelprobe Nr.	Sondierung	Entnahmetiefe [m]	Bodenart	Untersuchungsprogramm
EP 1	RKS 4	0,00-0,18	Asphalt [Straße]	PAK
EP 2	S1	0,22-0,24	Asphalt [Straße]	PAK

7.2 Chemische Beschaffenheit der Böden

Ein Kriterium für die Beurteilung der Verwertung von Böden ist der LAGA-Erlass „Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischen Abfällen“ - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 2004.

Die Beurteilung wird gemäß den Zuordnungswerten für Böden entsprechend den Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-4 (Feststoff) sowie II.1.2-3 und II.1.2-5 (Eluat) vorgenommen.

Die Einstufung in die entsprechenden Zuordnungswerte und die resultierende Einbaumaßnahme geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor:

Tabelle 8: Zuordnungswerte gemäß LAGA nach (8)

Zuordnungswert nach LAGA	Einbauklasse	Vorgeschriebene Maßnahmen
Z 0	Uneingeschränkter Einbau	<ul style="list-style-type: none"> - kein Einbau in festgesetzten oder geplanten Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten (Zonen I und II) - Zusätzliche Anforderungen an bestimmte Anwendungsbereiche wie Kinderspielflächen und Sportanlagen

Zuordnungswert nach LAGA	Einbauklasse	Vorgeschriebene Maßnahmen
Z 0*	Uneingeschränkter Einbau	<ul style="list-style-type: none"> - kein Einbau in der durchwurzelbaren Bodenschicht - kein Einbau in Trinkwasser- (Zonen WSG I-III) und Heilquellenschutzgebieten (Zonen HSG I-III) - kein Einbau in Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund
Z 1.1 Z 1.2	Eingeschränkter offener Einbau	<ul style="list-style-type: none"> - kein Einbau in Trinkwasser- (Zonen WSG I-III) und Heilquellenschutzgebieten (Zonen HSG I-III) - kein Einbau in Überschwemmungsgebieten - bei der Verwertung bis Z 1.2 ist ein zusätzlicher Erosionsschutz notwendig - Mindestabstand zwischen Schüttkörperbasis und höchstem zu erwartenden Grundwasserstand: <ul style="list-style-type: none"> o Z 1.1: 1 m o Z 1.2: 2 m (somit kein Einbau in den Grundwasserschwankungsbereich) - Keine Anwendung bei sensibler Nutzung wie Klein- und Hausgärten, Spielplätze, Schulhöfe, landwirtschaftlich genutzte Flächen usw.
Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Einbau nur mittels technischer Sicherungsmaßnahmen (z. B. Oberflächenversiegelung) möglich - Einsatz bevorzugt in hydrogeologisch günstigen Gebieten (mit einer ausreichend mächtigen Deckschicht mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen) - Einbau bei Großmaßnahmen bevorzugt - Mindestabstand zwischen Schüttkörperbasis und höchstem zu erwartenden Grundwasserstand beträgt 1 m (somit kein Einbau in den Grundwasserschwankungsbereich) - Kein Einbau in Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebieten und Wasservorranggebieten - Kein Einbau in Überschwemmungsgebieten - Kein Einbau in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten - Keine Anwendung bei sensibler Nutzung wie Klein- und Hausgärten, Spielplätze, Schulhöfe, landwirtschaftlich genutzte Flächen usw. - Kein Einbau als Dränschicht oder als Verfüllung von Leitungsgräben

Zuordnungswert nach LAGA	Einbauklasse	Vorgeschriebene Maßnahmen
> Z 2	kein Wiedereinbau	<ul style="list-style-type: none"> - Wiedereinbau vor Ort ausgeschlossen - Ablagerung nur auf Deponien möglich - Entsorgung der Böden notwendig - Bestimmung der Deponieklasse gemäß DepV notwendig

7.3 Abfalltechnische Klassifizierung nach LAGA

Die Ergebnisse der chemischen Bodenanalysen gehen in tabellarischer Form aus der Anlage 1/3 hervor.

Die Einstufung in die LAGA-Zuordnungsclassen zur Bodenverwertung gemäß LAGA TR Boden ist der nachfolgenden Tabelle 9 zu entnehmen:

Tabelle 9: Einstufung in die Verwertungsklassen gemäß LAGA-Boden

Mischprobe Nr.	Sondierung	Entnahmetiefe [m]	Parameter/ Konzentration	Zuordnung gemäß LAGA-Boden
MP 2	S1 S1 RKS 4 RKS 5	0,16-0,22 0,24-0,60 0,18-0,65 0,20-0,65	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0
MP 3	S1 RKS 4 RKS 5	0,60-0,75 0,65-1,70 0,65-1,20	Arsen: 16,1 mg/kg Blei: 436 mg/kg Cadmium: 1,2 mg/kg Kupfer: 92 mg/kg Quecksilber: 1,07 mg/kg Zink: 632 mg/kg TOC: 2,8 Gew.-%	Z 2
MP 4	RKS 7 RKS 10 RKS 11	0,00-0,15 0,00-0,32 0,00-0,25	TOC ¹ : 1,6 Gew.-%	Z 0

Mischprobe Nr.	Sondierung	Entnahmetiefe [m]	Parameter/ Konzentration	Zuordnung gemäß LAGA-Boden
MP 5	RKS 6	0,08-1,60	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0
	RKS 7	0,15-1,90		
	RKS 8	0,04-1,20		
	RKS 9	0,13-2,40		
	RKS 10	0,32-1,70		
	RKS 11	0,25-3,10		
MP 6	RKS 8	1,20-2,10	TOC²: 0,7 Gew.-%	Z 1.1
	RKS 10	1,70-3,10		

¹ der Parameter TOC kann bei Oberböden vernachlässigt werden. Wiedereinbau als max. 0,5 m-mächtige Oberbodenschicht möglich.

² kann für den Wiedereinbau vor Ort vernachlässigt werden. (Genehmigung durch das Umweltamt notwendig)

fett markierte Parameter sind maßgeblich für die Zuordnung

7.4 Abfalltechnische Klassifizierung nach RuVA-StB 01

Zur Einstufung des gebundenen Straßenaufbaus wird die RuVA-StB 01 "Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau", Ausgabe 2001, zugrunde gelegt.

Die Bewertung wird gemäß Tabelle 10 vorgenommen.

Tabelle 10: Einstufung gemäß RuVA-StB 01

Einzelprobe	Sondierung	Tiefe [m]	Parameter/ Konzentration	Einstufung gemäß RuVA-StB 01
EP 1	RKS 4	0,00-0,18	Σ PAK: < 0,5 mg/kg B(a)p: < 0,5 mg/kg	A
EP 2	S1	0,22-0,24	Σ PAK: 489 mg/kg B(a)p: 55 mg/kg	B/C

Aufgrund der ermittelten Konzentrationen an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ist festzustellen, dass die obere Straßendecke aus bitumenstämmigen Baustoffen besteht (Verwertungsklasse lt. RuVA-StB 01: EP 1: A).

Die im Schurf S1 angetroffene zweite, tieferliegende Schwarzdecke weist stark erhöhte Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen insbesondere an Benzo(a)pyren auf, sodass diese Asphaltdecke als teerstämmig zu bezeichnen ist (Verwertungskategorie lt. RuVA-StB 01: EP 1: B/C).

Die Entsorgung der Schwarzdecke der Einzelprobe EP 1 hat über die Abfallschlüsselnummer 17 03 02 zu erfolgen und die Entsorgung der zweiten, überbauten Asphaltdecke über die Abfallschlüsselnummer 17 03 01* (gefährlicher Abfall).

Die Analyseergebnisse der PAK-Analytik gehen ebenfalls aus der Anlage 1/3 hervor.

Die genaue Ausdehnung der PAK-belasteten Asphaltdecke ist durch zusätzliche Untersuchungen im Vorfeld der Baumaßnahme festzulegen und zu kartieren.

Aufgrund der stark erhöhten Konzentrationen an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen insbesondere von Benzo(a)pyren, sind die arbeitsschutzrechtlichen Belange gemäß der DGUV Regel 101 004 – Kontaminierte Bereiche – unter Bezugnahme auf die mitgeltenden technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 551 – Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material – zu berücksichtigen.

Demzufolge wird die Ausarbeitung eines Arbeits- und Sicherheitsplans sowie eine sicherheitstechnische Überwachung gemäß DGUV Regel 101 004 erforderlich. Dies ist bei der Aufstellung der Ausschreibungsunterlagen zu berücksichtigen, sodass eine fachgerechte Entsorgung sowie ein reibungsloser Umgang mit dem Straßenaufbruch erfolgen können.

Die festgestellten Gefahrstoffe werden, insbesondere an Staubpartikeln gebunden, vorrangig inhalativ aufgenommen. Um jegliche Gefahr beim Umgang mit den relevanten Gefahrstoffen ausschließen zu können, dürfen Arbeitsbereiche daher grundsätzlich nur mit der entsprechenden persönlichen Schutzausrüstung (PSA) betreten werden.

Einer Staubentwicklung beim Umgang mit den PAK-haltigen Gefahrstoffen ist durch geeignete Arbeitsverfahren entsprechend vorzubeugen, um die Einhaltung geltender Arbeitsplatzgrenzwerte gewährleisten zu können.

Sollte die Ausarbeitung eines Arbeits- und Sicherheitsplans nach DGUV Regel 101-004 erwünscht sein, so bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

7.5 Untersuchung auf Dioxine

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden von dem Tennenbelag des Sportplatzes 4 Proben entnommen. Aus diesen wurde wie folgt eine Mischprobe gebildet und gemäß DIN 38414-24 auf Dioxine untersucht:

Tabelle 11: Mischprobe Tennenbelag

Mischprobe Nr.	Probe Nr.	Entnahmetiefe [m]	Bodenart	Untersuchungsprogramm
MP 1	A1 – A4	bis 0,06	Tennenbelag	PCDD/PCDF

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung sind im Folgenden dargestellt:

Tabelle 12: Analyseergebnisse PCDD/PCDF

Mischprobe Nr.	I-TE (NATO CCMS) inkl. BG [ng/kg]	Maßnahmewert BBodSchV Industrie- und Gewerbegrundstücke [ng/kg]
MP 1	22,0	10.000

Die untersuchte Probe weist keine Überschreitung des Maßnahmewertes der BBodSchV (29) für Industrie- und Gewerbegrundstücke auf, sodass von dem untersuchten Tennenbelag keine Gefährdung ausgeht.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen gehen in tabellarischer Form aus Anlage 1/3 hervor.

Im Vorfeld von Bauaktivitäten muss eine Bestimmung der Deponieklasse gemäß DepV zur Klärung der Entsorgungswege ausgeführt werden. Sobald dies erforderlich wird, bitten wir um Benachrichtigung.

8. GRÜNDUNGSTECHNISCHE EMPFEHLUNG

8.1 Kampfmittel

Kampfmittel und Blindgänger aus dem 2. Weltkrieg stellen ordnungsrechtlich grundsätzlich eine Altlast dar. Die örtliche Ordnungsbehörde ist für die Gefahrenabwehr und somit auch für den Schutz vor den von Kampfmitteln ausgehenden Gefahren zuständig.

Zur Unterstützung der örtlichen Ordnungsbehörden unterhält das Land NRW bei der Bezirksregierung Arnsberg und Düsseldorf einen staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienst, der auf Anforderung der örtlichen Ordnungsbehörde Verdachtsflächen auf Kampfmittelbelastung untersucht, bewertet und räumt.

Es wird dringend empfohlen, noch im Zuge der Planungsphase eine Luftbildauswertung durch die zuständige Bezirksregierung zu beantragen. Der Bedarfsträger wendet sich dazu grundsätzlich an die örtliche Ordnungsbehörde.

8.2 Gründung des Bauwerks

Derzeit liegt nur eine Konzeptplanung zu dem geplanten Neubau des Logistikzentrums vor. Nach den bisherigen Planungen wird die OKFF ca. 10 cm unter dem bestehenden Sportplatz liegen, sodass daraus folgt ca. OKFF = + 247,16 m NHN.

Grundsätzlich sind die angetroffenen Auffüllungen aufgrund einer inhomogenen Lagerung sowie einer geringen Lagerungsdichte als nicht ausreichend tragfähig anzusehen. Daher wird eine Tieferführung der Fundamente bis auf die gewachsenen Böden erforderlich. Für die Bodenplatte wird eine Bodenumlagerung notwendig.

8.2.1 Fundamente

Auf der Grundlage der Bodenuntersuchung ist festzustellen, dass die konstruktiven Gründungsebenen nach derzeitiger Planung durchgehend in den nichttragfähigen Auffüllungen liegen, so dass eine Tieferführung der Fundamente bis auf den gewachsenen Boden mit Mineralstoffgemischen der Körnung 0/45 mm oder Magerbeton vorzunehmen ist. Die Höhenkote der gewachsenen Böden liegt ungefähr zwischen + 245,57 m NHN und + 247,38 m NHN.

Zur Vermeidung von bauwerksschädlichen Setzungsdifferenzen sind unter Berücksichtigung der DIN 1054, Ausgabe 2005, Anhang A bei einer Tieferführung bis auf den gewachsenen Boden folgende zulässige Bodenpressungen σ_{zul} in Abhängigkeit der Gründungstiefe und einer Fundamentbreite b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m in Ansatz zu bringen, siehe Tabelle 13:

Tabelle 13: Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul}

Einbindetiefe t [m]	σ_{zul} [kN/m ²]
0,50	140
1,00	170
1,50	200

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Bemerkung: EC 7-1 / DIN 1054-2010:

In Anlehnung an EC 7-1 / DIN 1054-2010, können in Abhängigkeit der Einbindetiefe der Fundamente für Fundamentbreiten von 0,5 m bis $\geq 2,0$ m folgende **Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** bei einer Gründung in den Kiesen in Ansatz gebracht werden, siehe nachfolgende Tabelle 14:

Tabelle 14: Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands [kN/m ²]
0,50 m	200
1,00 m	240
$\geq 1,50$ m	280

ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Bei Einhaltung der angegebenen Werte ist mit Setzungen in einer Größenordnung von ca. 1,0 cm bis 2,0 cm zu rechnen.

Bei Auftreten von Horizontallasten sind die angegebenen Werte nach DIN EN 1997-1 abzumindern bzw. gesonderte Untersuchungen zur Ermittlung der Grundbruchsicherheit auszuführen.

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG wird empfohlen, nach Fertigstellung des Fundamentplans und nach Kenntnis der genauen Gründungstiefen noch Setzungsrechnungen zur Feinabstimmung der Fundamentabmessungen durchführen zu lassen. Hierzu bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG wird ferner empfohlen, Abnahmen der Gründungssohlen durch einen Bodengutachter vornehmen zu lassen.

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG wird ferner darauf hingewiesen, dass bei einer Tieferführung der Fundamente mit Mineralstoffgemischen oder Recyclingmaterialien ein Lastausstrahlungswinkel von 45° berücksichtigt werden muss.

8.2.2 Bodenplatte

Die nicht ausreichend tragfähigen Auffüllungen unterhalb der Bodenplatte sind vollflächig abzutragen und können lagenweise in Schüttilagen von max. 0,30 m wieder eingebaut werden. Ggf. ist je nach Witterung eine Bodenconditionierung mittels Branntkalk notwendig. Die umgelagerten Böden sind mit einem Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100\%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Die Bodenplatte der Halle muss bei einer „schwimmenden“ Lagerung auf einer lastverteilenden Tragschicht in einer Mindeststärke von $\geq 0,50$ m gegründet werden. Hierfür eignen sich Mineralstoffgemische der Körnung 0/45 mm. Der Einbau des Mineralstoffgemischs – Natursteinmaterial – hat lagenweise in Schichtstärken von bis zu 0,30 m zu erfolgen, wobei Verdichtungsgrade von $D_{pr} \geq 98\%$ zu erzielen sind.

Für die Bemessung nach dem Steife- bzw. Bettungsmodulverfahren können bei Einbau einer $\geq 0,50$ m mächtigen Tragschicht und Erzielung von Verdichtungsgraden von $D_{pr} \geq 100\%$ folgende Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

$$\text{Steifemodul: } E_s = 40 \text{ MN/m}^2$$

$$\text{Bettungsmodul: } k_s = 10 \text{ MN/m}^3$$

Die Größe des Bettungsmoduls ist ein geometrieabhängiger Systemparameter und hängt von der Steifigkeit des Baugrundes und der Last- bzw. Lastverteilung der Bodenplatte ab. Die exakte Festlegung des Bettungsmoduls muss nach Kenntnisnahme der Lasten anhand von Setzungsberechnungen vorgenommen werden.

Die äußeren Streifenfundamente sind als Frostschuttschürzen auszubilden.

8.3 Parkplatz

Aufgrund der Ergebnisse der Bodenansprache und der Rammsondierungen im Bereich des geplanten Parkplatzes erfolgt die Gründung des Parkplatzes überwiegend in den grobkörnigen Auffüllungen.

Der geplante Parkplatz ist gemäß RStO 12 der Belastungsklasse Bk 10, siehe Tabelle 5 RStO 12, zuzuordnen.

Grundsätzlich kann das Erdplanum im Bereich des Parkplatzes angesichts der anstehenden grobkörnigen Auffüllungen in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 bis F3 – gering bis sehr frostempfindlich – eingestuft werden.

Gemäß Tabelle 6 der RStO 12 ist eine Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus unter Zugrundelegung der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 von 65 cm zu veranschlagen. Die Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse (Tabelle 7 RStO 12) sind nachfolgend ausgewiesen:

Mehr- oder Minderdicken gemäß RStO 12, Tab. 7:

- | | |
|--|--------|
| - Frosteinwirkung, Zone II: | + 5 cm |
| - keine besonderen Klimaeinflüsse: | ± 0 cm |
| - Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum: | ± 0 cm |
| - Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m | ± 0 cm |
| - Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Mulden, Gräben bzw. Böschungen | ± 0 cm |

Die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus sollte demzufolge 70 cm nicht unterschreiten, wobei auf dem herzustellenden Erdplanum ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen ist. Gegebenenfalls ist in Bereichen nicht tragfähiger Böden eine dickere Tragschicht nötig.

Gemäß RStO 12 ist auf dem Planum der Frostschutzschicht ein Wert von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ und auf dem Planum der Tragschicht ein Wert von $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen.

8.4 Hinweise zur Bauausführung Hallenneubau

Das IB GID empfiehlt, die anstehenden Oberböden abziehen und auf Bodenmieten zu lagern, so dass diese gegebenenfalls für eine spätere Wiederandeckung herangezogen werden können.

Der zu tätige Aushub wird zweckmäßigerweise mit einem Hydraulikbagger vorgenommen, der mit einer Grabenschaufel mit glatter Schneide ausgerüstet ist. Dieses Gerät ist in der Lage, die Baugrubensohle ohne Störung der tieferen Bodenschichten ordnungsgemäß herzustellen. Die Baugrube ist sofort gegen die Witterung zu schützen.

Zur Vermeidung von Gefügezerstörungen, z. B. durch Befahren der Baugrubensohle, ist der Baugrubenaushub rückschreitend und abschnittsweise vorzunehmen. Gegebenenfalls ist je nach Witterungslage eine Stabilisierung der Baugrubensohle mittels HKS-Mineralstoffgemischen notwendig.

Die Baugrubensohle ist derart anzulegen, dass es zu keinem Einstau von Niederschlagswässern kommt.

Sollten im Zuge der Aushubarbeiten in den Fundamentbereichen nicht ausreichend tragfähige Böden angetroffen werden, muss zusätzlich eine Stabilisierungsschicht aus Mineralstoffgemischen eingebaut werden. Der Bodengutachter ist in diesem Fall hinzuzuziehen.

Die Baugrubenböschung ist gemäß DIN 4124 mit einem Böschungswinkel von $\leq 45^\circ$ herzustellen. Zusätzlich ist die Böschung z. B. mittels einer Folie gegen die Witterung zu schützen. Der lastfreie Schutzstreifen auf der Böschungskrone – 2 m von der Böschungsoberkante – ist zwingend freizuhalten. Ein Abflachen der Böschungen kann allerdings bei ungünstigen Witterungsverhältnissen erforderlich werden.

Das IB GID GmbH & Co. KG empfiehlt, die Auffüllungen im Bereich der Bodenplatte bis auf eine Restmächtigkeit von 0,5 m abzutragen. Im Anschluss ist das Erdplanum mit einer Polygonwalze mit einem Arbeitsgewicht von ≥ 20 t nachzuverdichten. Das Erdplanum muss im Hinblick auf die Tragfähigkeit überprüft werden, wobei ein Zweitbelastungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erreicht werden muss. Der Wiedereinbau der Böden erfolgt lagenweise in Schüttilagen von max. 0,3 m. Die Verdichtung der Schüttilagen hat mittels einer Polygonwalze mit einem Arbeitsgewicht von ≥ 20 t zu erfolgen, wobei ein Zweitbelastungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ MN/m² erreicht werden muss.

Die Bettungsschicht der Bodenplatte kann aus Mineralstoffgemischen, z. B. Kalkstein, Grauwacke oder vergleichbares Gestein, sowie Recyclingmaterialien der Körnung 0/45 mm gemäß ZTV SoB-StB 04 bestehen und lagenweise eingebaut und verdichtet werden. Das Schottermaterial ist durch Vor-Kopf-Schüttung einzubringen und zu verdichten. Die Schüttilagen sollten ein Maß von 0,30 m nicht überschreiten. Die Bettungsschicht ist mit einem Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100$ % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Je nach Witterung und Wassergehalt der Auffüllungen sind diese vor dem Wiedereinbau mittels Branntkalk zu konditionieren. Die genaue Zugabemenge des Branntkalkes ist vor dem Wiedereinbau zu bestimmen.

Für die Einbringung von Recyclingmaterialien (RC-Material) in den Untergrund ist grundsätzlich ein wasserrechtlicher Antrag bei dem zuständigen Umweltamt zu stellen.

Die unter der Bodenplatte einzubauende Tragschicht ist durch Lastplattendruckversuche hinsichtlich der Tragfähigkeit zu überprüfen, wobei Zweitbelastungsverformungsmoduli von $E_{v2} \geq 100$ MN/m² erzielt werden müssen. Der Verhältniswert muss $E_{v2}/E_{v1} \geq 2,5$ betragen.

Für die Überprüfung der Tragfähigkeit des Erdplanums und der Schottertragschicht mittels statischer Lastplattendruckversuche bitten wir rechtzeitig um Benachrichtigung.

9. ZUFAHRTSTRASSE

Gemäß der durchgeführten Baugrunduntersuchung im Bereich der bestehenden Zufahrtsstraße weist der gebundene Straßenoberbau eine Mächtigkeit von 0,16 m bis 0,20 m auf. Die darunterliegende Tragschicht ist i. M. 0,45 m mächtig. Die Lagerungsdichte der Tragschicht ist mitteldicht bis dicht.

Gemäß der damaligen Planung der Stadt Plettenberg wurde die Zufahrtsstraße mit einer Asphaltdeckschicht von 2,5 cm und einer Asphalttragschicht von 10 cm hergestellt. Die Frostschutzschicht beträgt 37,5 cm. Dieser Aufbau entspricht nicht den Mindestdicken der geringsten Belastungsklasse Bk0,3 gemäß RStO.

Bei der Zufahrtsstraße handelt es sich laut bisheriger Planung um eine Industriestraße mit einer Verkehrsbelastung von ca. 120 LKW/Tag, so dass die Zufahrtsstraße gemäß RStO 12 der Belastungsklasse Bk 3,2, siehe Tabelle 2 und 3 RStO 12, zuzuordnen ist.

Das IB GID empfiehlt, aufgrund möglicher Steigerungen des Verkehrsaufkommens die Zufahrtsstraße gemäß den Vorgaben der RStO 12, Belastungsklasse Bk10, neu herzustellen.

Seitens des IB GID wird empfohlen, für den Straßenneubau zunächst den notwendigen Bodenabtrag vorzunehmen und anschließend das anstehende Erdplanum mittels Polygonwalze mit einem Arbeitsgewicht von ≥ 20 t nachzuverdichten. Der Bodenauftrag hat lagenweise in Schichtstärken von 0,3 m zu erfolgen. Zur Geländeerhöhung eignen sich HKS-Materialien der Körnung 0/45 mm gemäß ZTV SoB-StB 04, die so zu verdichten sind, dass Verdichtungsgrade von $D_{pr} \geq 97$ % erreicht werden.

Das Erdplanum muss in diesem Bereich auf die zu fordernde Tragfähigkeit überprüft werden, wobei ein Zweitbelastungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen ist. Aufgrund der Ergebnisse der Bodenansprache und der Rammsondierungen kann davon ausgegangen werden, dass die erforderliche Tragfähigkeit des Erdplanums nach erfolgter Nachverdichtung erreicht wird.

Die geplante Zufahrtsstraße ist gemäß RStO 12 der Belastungsklasse Bk 10, siehe Tabelle 1 RStO 12, zuzuordnen.

Grundsätzlich muss das Erdplanum im Bereich der Zufahrtsstraße angesichts der anstehenden grobkörnigen Auffüllungen – Bodengruppe A[GU, GU*] in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 – gering frostempfindlich – bis F 3 – stark frostempfindlich – eingestuft werden.

Gemäß Tabelle 6 der RStO 12 ist eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus unter Zugrundelegung der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 von 65 cm zu veranschlagen. Die Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse (Tabelle 7 RStO 12) sind nachfolgend ausgewiesen:

Mehr- oder Minderdicken gemäß RStO 12, Tab. 7:

- Frosteinwirkung, Zone II:	$\pm 5 \text{ cm}$
- keine besonderen Klimaeinflüsse:	$\pm 0 \text{ cm}$
- Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum:	$\pm 0 \text{ cm}$
- Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0 \text{ m}$	$\pm 0 \text{ cm}$
- Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	$\pm 0 \text{ cm}$

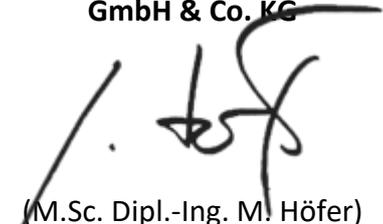
Die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus sollte demzufolge 70 cm nicht unterschreiten, wobei auf dem herzustellenden Erdplanum ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen ist. Gegebenenfalls ist in Bereichen nicht tragfähiger Böden eine dickere Tragschicht nötig.

Gemäß RStO 12 ist auf dem Planum der Frostschuttschicht ein Wert von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ und auf dem Planum der Tragschicht ein Wert von $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen.

Sollten weitere Fragen in baugrundtechnischer Hinsicht auftreten, bitten wir um Benachrichtigung.

Projektingenieur

 (M.Sc. Dennis Ganserich)

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer
 GmbH & Co. KG

 (M.Sc. Dipl.-Ing. M. Höfer)

10. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtslageplan	7
---------------------------------------	---

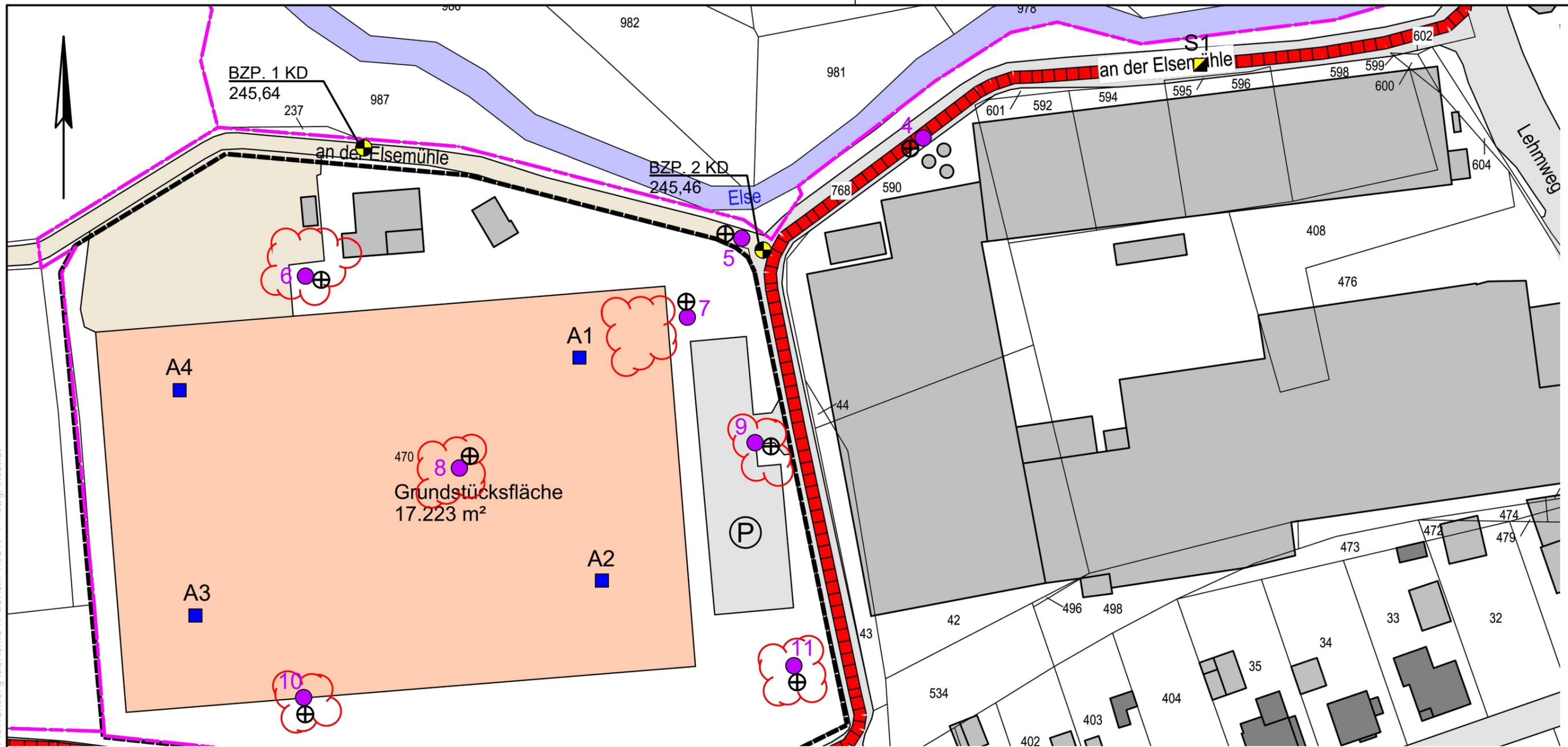
11. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Sondierpunkte/Feldversuche	9
Tabelle 2: Beurteilung Rammsondierungen	11
Tabelle 3: Bodenklassifikation	12
Tabelle 4: Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche.....	12
Tabelle 5: Bodenkennwerte.....	14
Tabelle 6: Mischproben und Untersuchungsprogramm	15
Tabelle 7: Einzelproben und Untersuchungsprogramm.....	16
Tabelle 8: Zuordnungswerte gemäß LAGA nach (8)	16
Tabelle 9: Einstufung in die Verwertungsklassen gemäß LAGA-Boden	18
Tabelle 10: Einstufung gemäß RuVA-StB 01	19
Tabelle 11: Mischprobe Tennenbelag	21
Tabelle 12: Analyseergebnisse PCDD/PCDF	21
Tabelle 13: Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul}	23
Tabelle 14: Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamente	23

12. ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1/1	Lageplan
Anlage 1/2	Schichtprofile, Rammdiagramme
Anlage 1/3	Chemische Analysen

S:\18\18379-Fa_Mendritzki-Erkundung_Straße und Neubau Logistikzentrum-Plettenberg\Berichte\18379-1-1.dwg, moeller

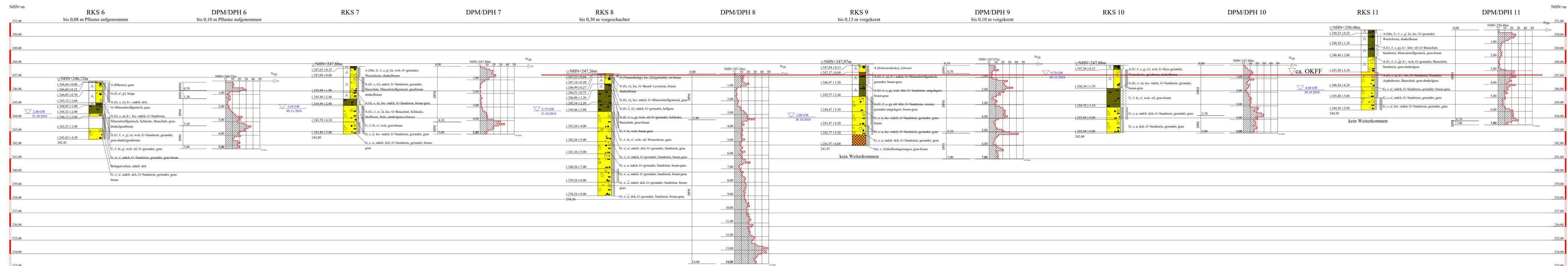
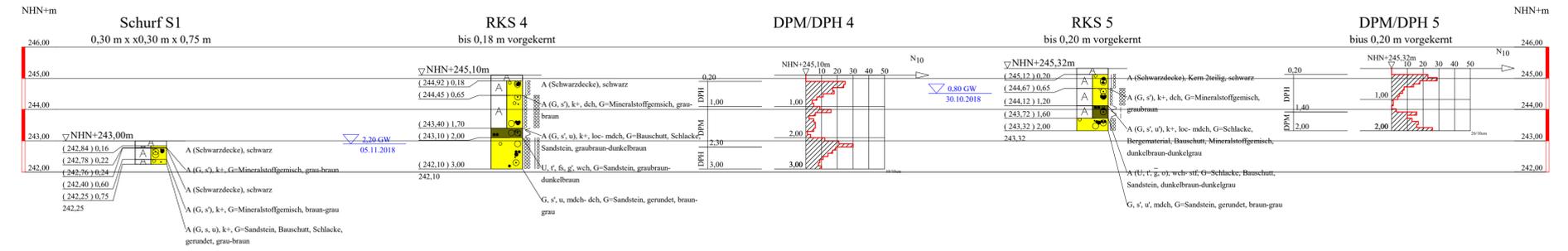


Lage u. Nr.:

- Rammkernsondierungen
- ⊕ Rammsondierungen mit mittelschwerem bzw. schwerem Gerät
- Schürfe
- Probenentnahmestellen Asche/Tennenbelag

zusätzliche Eintragungen

<small>Baugrunduntersuchung Gründungsberatung Hydrogeologie Altlastenbewertung Altbergbauuntersuchung Rückbaukonzepte Erdstatik Fachbauleitung</small>		<h2 style="margin: 0;">Geotechnik - Institut - Dr. Höfer</h2>	<small>Hagener Straße 243 44229 Dortmund</small>	<small>Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 Fax 02 31 -39 9 610 29</small>	<small>info@gid-hoefer.de www.gid-hoefer.de</small>
<p>Mendritzki Kaltwalzwerk GmbH & Co. KG Neubau Logistikzentrum "An der Elsemühle" in Plettenberg</p>					Bearb.-Nr. 18379
<p>Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung Lageplan</p>					Anlage-Nr. 1/1
Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab	
M.Hö/Ga	Wi/Mö	12.12.2018	1:1000	---	



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPM Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
- RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung	Kies	Müde	Mutterboden	Sand	Schluff	Ton	Torf
kiesig	organisch		sandig	schluffig	tonig	humos	
A	G	F	Mu	S	U	T	H
g	o			u	u	t	h

FELSARTEN

Sandstein

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

- * schwach (< 15 %)
- ** stark (ca. 30-40 %)
- *** sehr schwach; **** sehr stark

KALKGEHALT

k+	kalkhaltig	stf	steif
wch	weich	loc	locker
hst	halbfest	loc	locker
mdch	mitteldicht	dch	dicht
v	mäßig verwittert		

KONSISTENZ

VERWITTERUNG

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3,07 cm	4,37 cm	4,37 cm
Stützmessrohr	10,00 cm	15,00 cm	15,00 cm
Stützmessrohr	2,00 cm	3,00 cm	3,00 cm
Stützmessrohr	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Falldhöhe	50,00 cm	50,00 cm	50,00 cm

BOHRLÖCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Spitzenweite	0,30-0,80	13 Schl./20cm	offene Spitze
Spitzenweite	5/6/7	20 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	8/9/10	20 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	11/12/13	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	14/15/16	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	17/18/19	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	20/21/22	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	23/24/25	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	26/27/28	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	29/30/31	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	32/33/34	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	35/36/37	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	38/39/40	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	41/42/43	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	44/45/46	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	47/48/49	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	50/51/52	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	53/54/55	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	56/57/58	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	59/60/61	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	62/63/64	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	65/66/67	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	68/69/70	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	71/72/73	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	74/75/76	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	77/78/79	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	80/81/82	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	83/84/85	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	86/87/88	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	89/90/91	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	92/93/94	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	95/96/97	15 Schl./20cm	gestochene Spitze
Spitzenweite	98/99/100	15 Schl./20cm	gestochene Spitze

Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

GID Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Hagener Straße 243 | Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 | info@gid-hoefer.de
 44229 Dortmund | Fax 02 31 - 39 9 610 29 | www.gid-hoefer.de

Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Mendritzki Kaltwalzwerk GmbH & Co. KG
 Neubau Logistikzentrum "An der Elsemühle"
 in Plettenberg

Bearb.-Nr. 18379

Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung
 Schichtprofile, Rammdiagramme

Anlage-Nr. 1/2

Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
M.Hö./Ga	Wi/Mö	12.12.2018	---	1:100

© GID 2018

Chemische Analysen

BBodSchV

Tab. 1.2 + 1.4

(Mischprobe MP 1)

gemäß

LAGA-Merkblatt

Tab. II.1.2-2 / II.1.2-3

(Mischproben MP 2 - MP 6)

PAK

(Einzelproben EP 1 - EP 2)

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotechnik-Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG
Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01861286
Prüfberichtsnummer: AR-18-AN-043239-01

Auftragsbezeichnung: 18379 Mendritzki Kaltwalzwerk, Plettenberg

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 20.11.2018
Prüfzeitraum: 20.11.2018 - 03.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:*eurofins wesseling 3231-18-1 Boden_pocdf_es_v10*

Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 215

Digital signiert, 03.12.2018
Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP 1
				Kinder- spielflä- chen	Wohnge- biete	Park- u. Freizeit- anlagen	Ind.- u. Gewer- begrund- stücke	Probennummer	Einheit	018258689
Probenvorbereitung nach BBodSchV										
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12					0,1	%	84,7
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12					0,1	%	15,3
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14348: 2007-03					0,1	Ma.-%	88,3

1.4 Prüfwerte (Bestimmung aus der Fraktion < 2 mm)

2,3,7,8-TetraCDD	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	< 1
1,2,3,7,8-PentaCDD	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	6
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	5
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	20
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	14
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					5	ng/kg TS	82
OctaCDD	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					10	ng/kg TS	172
2,3,7,8-TetraCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	19
1,2,3,7,8-PentaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	17
2,3,4,7,8-PentaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	11
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	28
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	14
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	< 1
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					1	ng/kg TS	3
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					3	ng/kg TS	55
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					3	ng/kg TS	7
OctaCDF	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					10	ng/kg TS	26
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10	100	1000	1000	10000		ng/kg TS	21
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					3	ng/kg TS	22
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	22
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	SCT6/f		DIN 38414-S24: 2000-10					3	ng/kg TS	23

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit SCT6 gekennzeichneten Parameter wurden von Zentrum für Dioxinanalytik (ZfD) GmbH (Bayreuth) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in AR-18-AN-043239-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Keine der in AR-18-AN-043239-01 enthaltenen Proben weist eine Überschreitung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. eine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch auf.



Eurofins ÖKOMETRIC GmbH · Bernecker Str. 17-21 · D-95448 Bayreuth

Eurofins Umwelt West GmbH

Vorgebirgsstr. 20

50389 Wesseling

Seite 1 von 2 Seiten

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer: 3231/18-1

Auftraggeber: Eurofins Umwelt West GmbH
Vorgebirgsstr. 20
50389 Wesseling

Auftrag vom: 22.11.2018

Prüfgegenstand: 1 Boden

Prüfziel: Prüfung auf polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF)

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeneingang: 23.11.2018

Prüfverfahren: DIN 38414-24 (2000-10)

Prüfzeitraum: 23.11. - 03.12.2018

Auftrags-Nr.: **01861286****Prüfergebnisse:**

Probenbezeichnung:		018258689 Boden
Labor-Nr.:		3231/18-1
Parameter	Einheit	
PCDD/PCDF** (NATO/CCMS-TE ohne NWG)	ng/kg TS	21

Bemerkungen:

TS: Trockensubstanz

**bearbeitet durch unser Labor ZfD, Bernecker Str. 19 in Bayreuth (Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungs-Nr.: D-PL-19418-01)

Die auch auszugsweise Veröffentlichung und Vervielfältigung dieses Prüfberichts darf nur mit schriftlicher Genehmigung der Firma Eurofins Ökometric GmbH erfolgen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Bayreuth, den 03.12.2018

Horst Rottler
Standortleitung

Michael Heyers

(Bei elektronischem Versand ist dieser Prüfbericht auch ohne Unterschrift gültig)

Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF)

Probenbezeichnung: 018258689 Boden

Labor-Nr.: 3231/18-1

Einheit: ng/kg TS

2,3,7,8-TCDD	<	1
1,2,3,7,8-PeCDD		6
1,2,3,4,7,8-HxCDD		5
1,2,3,6,7,8-HxCDD		20
1,2,3,7,8,9-HxCDD		14
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		82
OCDD		172

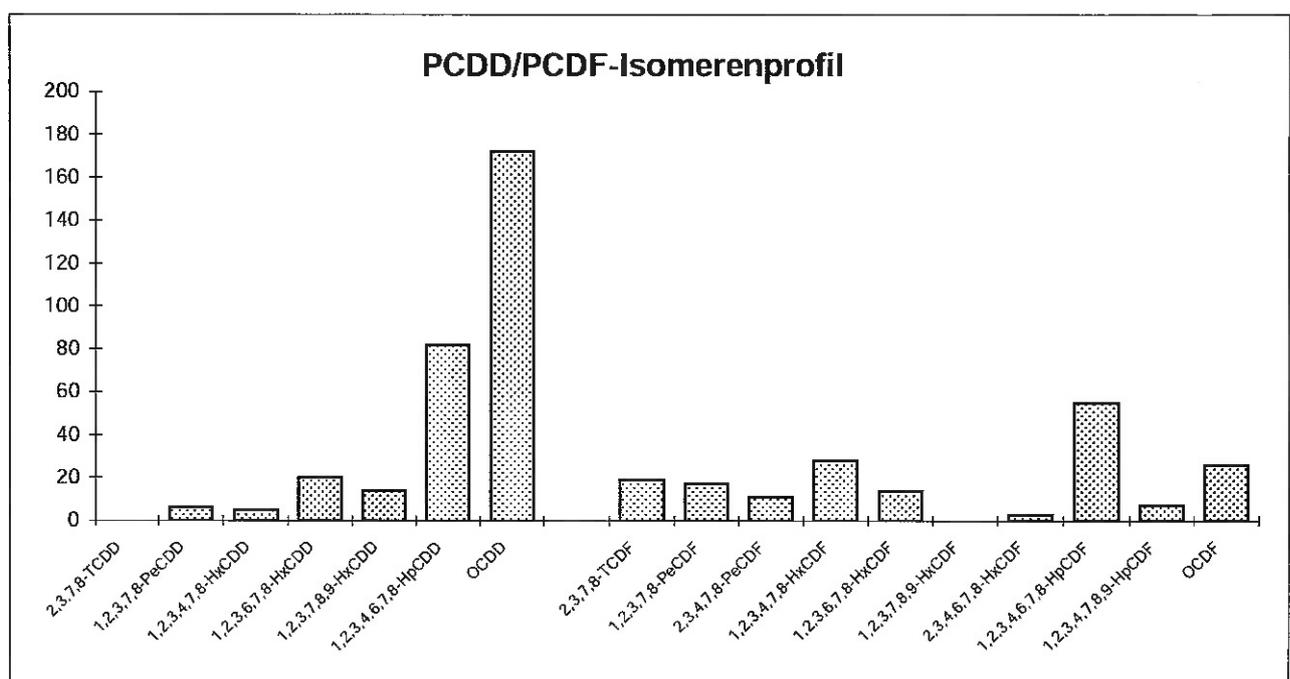
2,3,7,8-TCDF		19
1,2,3,7,8-PeCDF		17
2,3,4,7,8-PeCDF		11
1,2,3,4,7,8-HxCDF		28
1,2,3,6,7,8-HxCDF		14
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<	1
2,3,4,6,7,8-HxCDF		3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		55
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		7
OCDF		26

NATO/CCMS-TE (inkl. NWG): 22

NATO/CCMS-TE (ohne NWG): 21

WHO-TE₂₀₀₅ (inkl. NWG): 23

WHO-TE₂₀₀₅ (ohne NWG): 22



Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotechnik-Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG
Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01861286
Prüfberichtsnummer: AR-18-AN-042480-01

Auftragsbezeichnung: 18379 Mendritzki Kaltwalzwerk, Plettenberg

Anzahl Proben: 5
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 20.11.2018
Prüfzeitraum: 20.11.2018 - 27.11.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 215

Digital signiert, 27.11.2018
Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung							
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Toh	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probennummer	MP 2	MP 3	MP 4	
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07												018258690	018258691	018258692
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07														
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07														
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07														

Probenvorbereitung

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07															kg	0,9	0,6	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07																nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07																0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07																ja	ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03																0,1	Ma.-%	96,9	86,8	84,6
--------------	----	-------	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15 ²⁾	45	45	150	0,8	6,4	16,1	8,3
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	8	436	30
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	3	10	0,2	<0,2	1,2	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	49	36	38
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	19	92	18
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	49	50	37
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	2,1	7	0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012.08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	<0,07	1,07	<0,07
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	63	632	82

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05					3	3	10	0,5	<0,5	<0,5	0,8
-----------------	----	-------	------------------------	--	--	--	--	---	---	----	-----	------	------	-----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung				
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probennummer	MP 2	MP 3
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz															
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,4	2,8	1,6
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	1 ^{b)}	3 ^{b)}	3 ^{b)}	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2008-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2008-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	83	< 40	< 40
BTEX aus der Originalsubstanz															
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	1	1	1	1	1	1	1	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
												mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung						
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	MP 2	MP 3	MP 4		
LHKW aus der Originalsubstanz																	
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	1	1	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB aus der Originalsubstanz																	
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12											mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,18	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,33	0,22	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,42	0,18	< 0,05
Benzol[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,16	0,09	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,16	0,09	< 0,05
Benzol[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,41	0,16	< 0,05
Benzol[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,14	0,06	< 0,05
Benzol[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	0,9	3	3	0,05	mg/kg TS	0,30	0,10	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,31	0,10	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05	< 0,05
Benzol[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,51	0,14	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30	30		0,05	mg/kg TS	2,81	1,32	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05											mg/kg TS	2,81	1,32	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12				9,0	8,5	6,0
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12												23,4	22,3	22,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	250	250	250	250	250	250	1500	2000	5		µS/cm	78	139	78

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	MP 2

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	30	30	30	30	30	30	50	100 ^{b)}	1,0	mg/l	5,7	6,5	13
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	20	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	< 1,0	9,9	1,1
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	5	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	14	20	60 ^{b)}	1	µg/l	2	4	< 1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	150	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1989-12	20	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
---------------------------------	----	-------	------------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	------	------	------	------

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	MP 5	MP 6
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz														
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	0,5 ^{b)}	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,3	0,7
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	1 ^{b)}	3 ^{b)}	3 ^{b)}	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
BTEX aus der Originalsubstanz														
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	< 0,05	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung				
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	MP 5	MP 6	
LHKW aus der Originalsubstanz															
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	1	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	< 0,05	(n. b.) ¹⁾
PCB aus der Originalsubstanz															
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	< 0,01	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte						Probenbezeichnung					
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	Einheit	MP 5	MP 6	
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	3	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30		0,05	mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2006-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12		8,6	6,5
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12									23,2	22,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	109	19

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probennummer	MP 5
Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4														
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ^{B)}	1,0	mg/l	7,1	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	3,3	2,8
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5
Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4														
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	20	60 ^{B)}	1	µg/l	1	2
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	4
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	2
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4														
Phenolindex, wasserdampfichtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze
Lab. - Kürzel des durchführenden Labors
Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- ⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- ⁷⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- ⁸⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in AR-18-AN-042480-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit der Bewertung wird ausdrücklich ausgeschlossen.

X: Überschreitung festgestellt

Probenbeschreibung: MP 2

Probennummer: 018258690

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X						
Nickel [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						

Probenbeschreibung: MP 3

Probennummer: 018258691

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Arsen (As)	X	X		X			
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X	X	X	X	X	X	
Cadmium [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Cadmium (Cd)	X	X		X			
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X						
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X	X	X	X			
Nickel [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X						
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X	X	X	X			
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X	X	X	X	X	X	
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	

Probenbeschreibung: MP 4

Probennummer: 018258692

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X						
Nickel [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP 5

Probennummer: 018258693

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X						
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X						
Nickel [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						

Probenbeschreibung: MP 6

Probennummer: 018258694

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X						
Nickel [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotechnik-Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG
Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01863337
Prüfberichtsnummer: AR-18-AN-043036-01

Auftragsbezeichnung: 18379 Mendritzki Kaltwalzwerk, Plettenberg

Anzahl Proben: 1
Probenart: Asphalt
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 29.11.2018
Prüfzeitraum: 29.11.2018 - 30.11.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 215

Digital signiert, 30.11.2018
Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		EP 1
				BG	Einheit	018266790

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,0
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotechnik-Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG
Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01861286
Prüfberichtsnummer: AR-18-AN-042481-01

Auftragsbezeichnung: 18379 Mendritzki Kaltwalzwerk, Plettenberg

Anzahl Proben: 1
Probenart: Straßenbelag
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 20.11.2018
Prüfzeitraum: 20.11.2018 - 26.11.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 215

Digital signiert, 27.11.2018
Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		EP 2
				BG	Einheit	018258695
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,3
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	0,7
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,6
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,1
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3,6
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	55
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	100
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	20
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	26
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	110
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	21
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	55
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	41
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	11
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	41
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	489

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.