Geoconsult Ruppenthal GmbH
Büro für angewandte Geologie

Baugrunduntersuchung und Altlastenerkundung

BV Lairen Quartier
Offnadingerstr. 2
Flurst.: 3648, 3648/1, 3648/3, 3645, 3644, 3643/1, 3643/2
79238 Ehrenkirchen

Auftraggeber:
BPD Immobilienentwicklung GmbH
Niederlassung Stuttgart, Regionalbüro Freiburg
Paula-Modersohn-Platz 9
79100 Freiburg

Proj. Nr.: 21 14 117-3

Geoconsult Ruppenthal Ellen-Gottlieb-Straße 15▫ 79106 Freiburg
Amtsgericht Freiburg im Breisgau HRB 72 30 16
www.geoconsult-ruppenthal.de info@geoconsult-ruppenthal.de
Tel.: 0761 – 611 66 67 0 Fax.: 0761 / 611 66 67 9

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung 2
2 Arbeitsgrundlagen, Unterlagen 3
3 Erdbebenkräfte 3
4 Lage, geologischer Überblick und Rammkernprofile 4
5 Baugrunduntersuchung 6
5.1 Bodenklassifizierung 6
5.2 Bodenmechanische Kennwerte 10
5.3 Gründungstechnische Beurteilung 12
5.4 Böschungswinkel und Baugrubensicherung 14
6 Grundwasserverhältnisse 15
7 Untersuchung auf Altlasten und Entsorgungsrelevanz 17
7.1 Altlastenrelevante Stoffe/Stoffgruppen 17
7.2 Untersuchungsmethoden 17
7.3 Untersuchungsumfang der Probenentnahme 19
7.4 Analyseergebnisse 20
7.5 Analyseergebnisse im Bereich der Bestandshalle Ost 28
7.6 Zusammenfassung der Ergebnisse auf Altlasten 34
7.7 Entsorgungsrelevanz und Mengenkalkulation 37
8 Abschließende Bemerkungen 38
Zusammenfassung 39

Anlagen:

1 Übersichtslageplan M: 1:25.000
2 Lage der RKS 1-15, RKS W1-2 und RKS H1-13 M: ohne
3 Profile der Rammkernsondierungen RKS 1 – 15, W1-2 und H1-13
4 Schnitte
5 Mengenermittlung bzw. Zuordnung Bodenbelastung
6 Setzungsberechnungen
7 Abstichmessungen
8 Analyseergebnisse

1 Veranlassung

Geoconsult Ruppenthal GmbH, Ellen-Gottlieb-Straße 15, 79106 Freiburg, wurde von der Bauherrschaft, der BPD Immobilienentwicklung GmbH, Niederlassung Stuttgart, Regionalbüro Freiburg, Paula-Modersohn-Platz 9, 79100 Freiburg, mit Baugrunduntersuchung nach Eurocode 7, DIN EN 1997-2 und DIN 4020 auf dem Gelände der ansässigen Fachspedition Karl-Dischinger GmbH, Offnadingerstr. 2, Flurst.: 3648, 3648/1, 3648/3, 3645, 3644, 3643/1, 3643/2, 79238 Ehrenkirchen, beauftragt.

Auf dem rund 11.500 m^2 großen Grundstück in der Offnadingerstraße befindet sich der derzeit noch in Betrieb befindliche Altstandort der in Ehrenkirchen ortsansässigen Fachspedition Karl-Dischinger GmbH mit Büro- und Schulungsgebäude, Hallen, Werkstätten, Lagerräume und Parkflächen. Eine ehemals vor Ort befindliche Betriebstankstelle wurde z. T. bereits rückgebaut und mit einem Schulungsgebäude überbaut.

Auf dem Quartier ist eine Wohnbebauung mit mehreren Mehrfamilienhäusern mit insgesamt 132 Wohneinheiten geplant.

Zur Abschätzung möglicher anfallender Entsorgungskosten bei einer Umgestaltung und Verkauf des Geländes, wurden am 24. und 25.11.2020 Proben aus dem Boden und Asphalt, aus evtl. durch Betriebsstoffe verunreinigten Bereichen (v.a. Werkstatt, Tanks, Ölabscheider), sowie dem Innenhof bzw. Parkfläche entnommen, und für eine Ersteinschätzung auf das Vorhandensein altlastenrelevanter Stoffe hin untersucht (RKS 1-11 und RKS W1-W2).

Am 23. und 25.06.2021 wurden dem Grundstück, im Bereich innerhalb der Betriebshalle (rd. 5.000 m^3), insgesamt 13 Rammkernsondierungen (RKS H1-H13) Ø 50 mm bis maximal 4,0 m u. bestehender GOK, bzw. Hallenfußboden, niedergebracht.

Am 12.08.2021 wurden weitere ergänzende RKS (RKS 12-15) Ø 50 mm bis maximal 7,0 m u. GOK zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse durchgeführt.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen war der Standort noch in Betrieb. Die Untersuchung von Gebäudeschadstoffen war nicht im Untersuchungsumfang enthalten.

2 Arbeitsgrundlagen, Unterlagen

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Archive, Unterlagen und Karten zur Verfügung:

- Topographische Übersichtskarte M 1:25.000
- Geologische Karte von Baden-Württemberg,
  Blatt 8012, Freiburg i. Br. SW von 1996 M 1:25.000
- Lageplan M 1:500
- Schichtenverzeichnis der Rammkernsondierungen RKS 1-15, W1-2, H1-13
- Branchenkatalog der LUBW
- Geologisches Archiv IB Geoconsult Ruppenthal

3 Erdbebenkräfte

Das Bauvorhaben liegt nach der Karte Erdbebenzonen von Baden-Württemberg in Zone 2. Für statische Berechnungen sind folgende Werte nach DIN 4149 anzusetzen.

- Bemessungswert **Bodenbeschleunigung**: ag = 0,60 m/s²

- **Untergrundklasse** zur Berücksichtigung des tieferen Untergrundes: R

- **Baugrundklasse** zur Berücksichtigung der örtlichen Baugrundeigenschaften: C

4 Lage, geologischer Überblick und Rammkernprofile

Das zu untersuchende Grundstück befindet sich im nordwestlichen Ortsrandbereich von Ehrenkirchen-Kirchofen, auf einer Höhe zwischen 242-250 m ü. NN. Das Gelände fällt in südliche Richtung ab.

Der Untergrund besteht hier, übereinstimmend mit der geologischen Karte von Baden-Württemberg, Blatt 8012, Freiburg i. Br. SW (1996), unter der Bodenplatte bzw. Asphalt oder Pflastersteinen aus anthropogenem Auffüllungsmaterial und darunter aus anstehendem Löss mit Einschaltungen von Kalkmergel bzw. anstehendem Kalkmergel, dessen Mächtigkeit in nordöstlicher Richtung zunimmt.

Der südliche Bereich des Grundstücks (RKS 5) ist schwach durch Auesedimente (Auelehm) geprägt.

Schicht 1, Asphaltdecke bzw. Pflaster bzw. Bodenplatte:
Der Innenhof wird großflächig von Pflasterbelag bzw. Asphaltschicht (rd. 0,1 m mächtig) überdeckt. Die Bodenplatte der Halle weist eine Mächtigkeit von rd. 0,3 m auf.

Schicht 2, Auffüllung: Unterhalb der Asphalttragschicht/Pflaster bzw. unter den Bodenplatten wurde wurde in **allen RKS** dicht gelagertes, schluffiges bis sandiges, kiesiges Auffüllungsmaterial angetroffen. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Auffüllung beträgt rd. 1,2 m, wurde in Teilbereichen aber auch bis rd. 3,0 m u. GOK (v.a. Halle) angetroffen. Dabei handelt es sich vermutlich um aufgefüllte Senken bzw. Rinnen. Die Auffüllung ist organoleptisch unauffällig und eignet sich in den untersuchten Bereichen für einen Wiedereinbau.

Schicht 3, Auelehm:
In RKS 5 wurde unter der Auffüllung ab 2,3 m u. GOK bis 3,0 m u. GOK grauer Auelehm in steifer Konsistenz angetroffen.

Schicht 4, Löss:
Unterhalb der Auffüllung wurde in allen RKS Löss in unterschiedlichen Tiefenlagen bis maximal rd. 6,0 m u. GOK angetroffen. Dieser besteht aus trockenem halbfestem feinsandigem, sehr schwach tonigem Schluff.

Schicht 5, Kalkmergel:

Unter dem Löss steht in den Sondierungen H5-H13 (Bereich Halle) bis zur Endteufe von 4,0 m halbfester bis fester Kalkmergel an, dessen Mächtigkeit in nordöstlicher Richtung zunimmt. Diese Lymnäenmergel ist als tertiäres Sediment v.a. im zentralen Bereich des Schönbergs aufgeschlossen und wird im Bereich des nordöstlichen Baufensters großflächig von Löss überdeckt. Innerhalb des nördlichen Baufensters können Bruchschollen oder Verwitterungsprodukte (Verwitterungslehme) des Mergels vorhanden sein.

Schicht 6, Schwarzwaldschotter:

Unterhalb des Lösshorizontes wurde ab rd. 3,5 m im talseitigen Bereich und ab rd. 5,0 m im hangeseitigen Bereich dicht gelagerter Schwarzwaldschotter angetroffen.

5 Baugrunduntersuchung

5.1 Bodenklassifizierung

Nach den Ergebnissen der Rammkernprofile kann der Untergrund in folgende Schichten eingeteilt werden:

Tab. 1: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten RKS 1-6

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]						Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	RKS 1 [242,57]	RKS 2 [242,45]	RKS 3 [243,04]	RKS 4 [243,16]	RKS 5 [242,48]	RKS 6 [243,5]		
Pflaster (P)/ Asphalt (A)/ Mutterboden (Mu)	0,0-0,1 (P)	0,0-0,1 (P)	0-0,1 (P)	0,0-0,1 (P)	0,1-0,5 (MU)	0,0-0,1	-	-
Auffüllung, sandig (SU) kiesig (GW)	0,1-1,5 (SU) 1,5-3,3 (GW)	0,1-1,5 (SU) (ET)	0,1-1,5 (SU-GW) (ET)	0,1-1,5 (SU-GW) (ET)	0,5-2,3 (GW)	0,1-1,0 (GW)	A/ SU-GW	3-4
Auelehm, steif	-	-	-	-	2,3-3,0	-	TL	3-4
Löss, steif bis halbfest	-	-	-	-	-	1,0-1,5 (ET)	UL	3-4
Schotter, dicht	3,3-3,5 (ET)	-	-	-	3,0-3,5 (ET)	-	GW/x	3-5

(ET = Endteufe; kW= kein Weiterkommen)

Tab. 2: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten RKS 7-11

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]					Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	RKS 7 [243,82]	RKS 8 [243,41]	RKS 9 [244,23]	RKS 10 [244,97]	RKS 11 [249,98]		
Pflaster (P)/ Asphalt (A)/ Mutterboden (Mu)	0,0-0,1 (P)	0,0-0,4 (Mu)	0,0-0,2 (A)	0,0-0,3 (A)	0,0-0,4 (MU)	-	-
Auffüllung, schluffig (UL), sandig (SU) kiesig (GW)	0,1-1,5 (SU)	0,4-1,2 (GW)	0,2-1,1 (GW)	0,3-1,1 (GW)	0,4-0,7 (UL) 0,7-3,2 (GW)	A/ UL/ SU-GW	3-4
Auelehm, steif	-	-	-	-	-	TL	3-4
Löss, steif bis halbfest	-	1,2-4,0	1,1-4,7	1,1-6,1	3,2-5,5 (ET)	UL	3-4
Schotter, dicht	-	4,0-5,0 (ET)	4,7-5,0 (ET)	6,1-6,5 (ET)	-	GW/x	3-5

(ET = Endteufe; kW= kein Weiterkommen)

Tab. 3: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten RKS 12-15

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]				Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	RKS 12 [245,62]	RKS 13 [244,46]	RKS 14 [244,54]	RKS 15 [245,14]		
Pflaster (P)/ Asphalt (A)/ Mutterboden (Mu)	0,0-0,1	0,0-0,1	0,0-0,1	0,0-0,1	-	-
Auffüllung, schluffig (UL), sandig (SU) kiesig (GW)	0,1-0,6 (GW)	0,1-0,6	0,1-1,0	0,1-1,0	A/ UL/ SU-GW	3-4
Auelehm, steif	-	-	-	-	TL	3-4
Löss, steif bis halbfest	0,6-4,1	0,6-4,5 (ET)	1,0-4,6 + 5,3-5,5	1,0-5,4	UL	3-4
Schotter, dicht	4,1-4,5 (ET)	-	4,6-5,3 + 5,5-7,0 (ET)	5,4-5,8 (ET)	GW/x	3-5

(ET = Endteufe; kW= kein Weiterkommen)

Tab. 4: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten Werkstatthalle W1-W2

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]		Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	RKS W1 [244,17]	RKS W2 [243,17]		
Bodenplatte	0,0-0,3	0,0-0,3	-	1
Auffüllung, kiesig	0,3-1,5 (ET)	0,3-0,5	A (GW)	3-4
Löss, halbfest	-	0,5-1,5 (ET)	UL	3-4
Schotter, dicht	-	-	GU-GW	3-5

(ET = Endteufe)

Tab. 5: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten RKS H1-H7 Halle

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]							Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	H1 [245,91]	H2 [245,26]	H3 [245,26]	H4 [247,12]	H5 [247,12]	H6 [247,12]	H7 [247,12]		
Bodenplatte	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	-	-
Auffüllung	0,3-2,1	0,3-2,3	0,3-2,3	0,3-1,2 (ET)	0,3-1,0	0,3-3,3	0,3-1,0	GW	3-4
Löss, halbfest	2,1-4,0 (ET)	2,3-4,0 (ET)	2,3-4,0 (ET)	-	1,0-3,0	-	1,0-1,3	UL	3-4
Kalkmergel, halbfest	-	-	-	-	3,0-3,5 (ET)	3,3-4,0 (ET)	1,3-3,5 (ET)	Kst/TM	4-5

(ET = Endteufe; kW= kein Weiterkommen)

Tab. 6: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten RKS H8-H13

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]						Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	H8 [247,12]	H9 [247,12]	H10 [247,12]	H11 [247,12]	H12 [247,12]	H13 [247,12]		
Bodenplatte	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	-	-
Auffüllung	0,3-1,0	0,3-0,8	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,2	0,3-2,5	GW	3-4
Löss, halbfest	1,0-1,7	0,8-1,7	1,0-1,7	1,0-3,5 (ET)	1,2-3,5 (ET)	2,5-3,5 (ET)	UL	3-4
Kalkmergel, halbfest	1,7-3,5 (ET)	1,7-3,5 (ET)	1,7-3,5 (ET)	-	-	-	Kst/TM	4-5

(ET = Endteufe; kW= kein Weiterkommen)

Die Einteilung in Bodenklassen erfolgt anhand der DIN 18300 alt.

Tab. 7: Boden- und Felsklassen nach DIN 18300

Klasse 1:	**Oberboden bzw. Mutterboden:** oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen (Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemische) Humus und Bodenlebewesen enthält.
Klasse 2:	**Fließende Bodenarten:** Bodenarten von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit und die das Wasser schwer abgeben
Klasse 3:	**Leicht lösbare Bodenarten:** nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kies und Sand-Kies Gemische mit bis zu 15 Gew. -% Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße ≤ 0,06 mm) und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt (entspr. Durchmesser von ca. 0,3 m).
Klasse 4:	**Mittelschwer lösbare Bodenarten:** Gemische von Kies, Sand, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% Korngrößen < 0,06 mm, sowie bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität (TL, TM nach DIN 18196), je nach Wassergehalt weich bis fest, max 30 Gew.-% Steine > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt.
Klasse 5:	**Schwer lösbare Bodenarten:** Bodenarten nach Klasse 3 und 4 mit mehr als 30 Gew.-% Steinen über 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt sowie ausgeprägt plastische Tone.
Klasse 6:	**Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten:** Felsarten, mineralisch gebunden, die jedoch stark klüftig, weich oder verwittert sind, sowie Bodenarten die vergleichbar verfestigt sind
Klasse 7:	**Schwer lösbarer Fels**: wenig klüftige bzw. verwitterte Felsarten und verfestigte Materialien

Tab. 8: Bodenklassifizierung, Homogenbereiche:

Schicht	**Bodengruppe DIN 18196**	**Verdichtbarkeitsklasse ZTV A-StB 97**	**Homogenbereich**
			Erdarbeiten DIN 18300 (2015)
Auffüllung	SU-GW	V1	E1
Auelehm	TL	V3	E2
Löss	UL	V3	E3
Kalkmergel	TM	V3	E4
Schwarzwaldschotter	GW	V1	E5

Der Vorschlag für die Einteilung in Homogenbereiche erfolgt anhand Erfahrungs- und Literaturwerten. Sofern eine genaue Klassifikation erforderlich ist, sollten ggf. die zusätzlich nötigen Laborversuche angesetzt und durchgeführt werden. Gerne stehen wir Ihnen hierbei beratend zur Seite.

Nach erfolgter Verifizierung des Bodengutachters ist anfallender Bodenaushub aus dem Bereich der Auffüllung mit Steinanteilen Ø < 200 mm aus geotechnischer Sicht für einen erneuten Wiedereinbau geeignet.

5.2 Bodenmechanische Kennwerte

Die bodenmechanischen Rechenwerte, die für die erdstatischen Berechnungen herangezogen werden können, sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Hier sind für den Bereich der Gründungsebene Wertebereiche angegeben, die den Schwankungsbereich der Rechenwerte in Abhängigkeit von der variierenden Zusammensetzung des Bodenmateriales widerspiegeln.

Zur Sicherheit sind die für die jeweiligen Berechnungen ungünstigeren Rechenwerte den statischen Berechnungen zu Grunde zu legen.

Tab. 9: Bodenmechanische Kennwerte (DIN 1055 Teil 2 bzw. Grundbautaschenbuch Teil 1)

Kurzzeichen nach DIN 18196	**Wichte**		**Reibungs-winkel**	**Kohäsion**	**Steifemodul**
	Über Wasser	**Unter Wasser**	cal φ [Grad]	cal c` [kN/m²]	cal Es [MN/m²]
	cal γ [kN/m³]	cal γ [kN/m³]			
Auffüllung, mitteldicht bis dicht (SU)***	*19,0-22,5*	*10,5-13,0*	*32-40*	*0-7*	*50-200*
Auffüllung, mitteldicht bis dicht (GW)***	*21,0-23,0*	*11,5-13,5*	*35-45*	*0*	*80-200*
Auelehm, steif (TL)	19,0-22,0	9,0-12,0	24-32	10-35	5-20
Löss, steif bis halbfest (UL)	17,5-21,0	9,5-11,0	28-35	5-10	5-20
Kalkmergel, halbfest bis fest (TL)	19,0-22,0	9,5-12,0	24-32	10-35	20-50
Schwarzwaldschotter, dicht (GW/x)	21,0-23,0	11,5-13,5	35-45	0	80-200

**aufgrund von Inhomogenität gutachterlich zu verifizieren*

Frostempfindlichkeit der gründungsrelevanten Schichte nach ZTVE-STB 94:

➢ Auffüllung (SU)	F2	gering bis mittel frostempfindlich
➢ Auffüllung (GW)	F1	nicht frostempfindlich
➢ Auelehm (TL)	F3	sehr frostempfindlich
➢ Löss (UL)	F3	sehr frostempfindlich
➢ Kalkmergel (TM)	F3	sehr frostempfindlich
➢ Schwarzwaldschotter (GW)	F1	nicht frostempfindlich

5.3 Gründungstechnische Beurteilung

Im gesamten Areal sind mehrere Mehrfamilienhäuser mit Tiefgarage geplant. Insgesamt sind vier Abschnitte geplant bzw. je vier Häuser im Abschnitt 2-4, die sich je eine Tiefgarage teilen (siehe Anlage 2).

Im Abschnitt 1 teilen sich 3 Gebäude eine Tiefgarage.

Nach derzeitigem Planungsstand haben die Tiefgaragen der 4 Abschnitte bedingt durch die Hanglage unterschiedliche Gründungsniveaus:

- Abschnitt 1 (Haus 1.1-1.3.): FUK hangseits: 244,12 m ü. NN (Haus 1.3)
  FUK talseits: 240,7 m ü. NN (Haus 1.1+1.2)
- Abschnitt 2 (Haus 2.1-2.4): FUK 245,3 m ü. NN
- Abschnitt 3 (Haus 3.1-3.4): FUK 243,5 m ü. NN
- Abschnitt 4 (Haus 4.1-4.4): FUK 240,5 m ü. NN

Die Fundamentunterkanten aller Abschnitte liegen voraussichtlich im Bereich vom halbfesten Lösshorizont und punktuell (v.a. Bereich derzeitige Bestandshalle) im Bereich der Auffüllung.

Da Löss unter Belastung thixotrop (belastungsempfindlich) reagieren kann, wird darauf hingewiesen, dass die Baugrubensohle bei einer Gründung im Löss, so wenig wie möglich mit schwerem Gerät befahren oder mit dynamischer Verdichtung bearbeitet werden sollte.

Anfallendes gemischtkörniges Aushubmaterial aus dem Bereich der Auffüllung mit Steinanteilen Ø < 200 mm ist nach Sichtung durch den Gutachter aus geotechnischer Sicht für den Wiedereinbau in den Arbeitsraum geeignet.

Bei einer Gründung im Löss empfehlen wir über einer Lage aus Geotextil das Einbringen einer rd. 0,3 m kapillarbrechende Schicht. Dafür kann nach Sichtung durch den Bodengutachter ggf. das vorhandene Auffüllungsmaterial verwendet werden.

Für die **Bemessung von Einzel- bzw. Streifenfundamenten**, können unter Einhaltung der nach EC 7 geforderten Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkung und Widerstände, in Abhängigkeit von Einbindetiefe, die für eine bestimmte Fundamentbreite gültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und die zugehörige rechnerisch zu erwartende Setzung aus den Fundamentdiagrammen in Anlage 6 entnommen werden. Für die Bemessung in Anlage 6 wurde eine **Einbindetiefe von 0,5 m u. GOK** in den Löss angesetzt.

Das Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante und abhängig von u.a. Lastgröße und Fundamentgröße: **für die Bemessung einer Bodenplatte hangseits**, kann bei einer angenommenen Bodenpressung von 100 kN/m² eine Bettungsziffer k_s ~ 16,4 MN/m³ bei einer Setzung von s ~ 0,43 cm angesetzt werden.

Für die Bemessung einer Bodenplatte talseits, kann bei einer angenommenen Bodenpressung von 100 kN/m² eine Bettungsziffer k_s ~ 18,9 MN/m³ bei einer Setzung von s~ 0,37 cm angesetzt werden.

Im Bereich von Geländeauffüllungen sollte konsolidierbares Auffüllunsgmaterial in maximal 0,3 m mächtige, waagrechte Schüttlagen aufgebrachte werden. Jede Lage ist dabei auf ≥ 98 % der einfachen Proctordichte (D_{Pr}) zu verdichten.

Falls im südwestlichen Bereich im Gründungsbereich Auelehmschichten angetroffen werden, empfehlen wir diese mittels Bodenaustausch durch Auffüllungsmaterial zu ersetzen.

5.4 Böschungswinkel und Baugrubensicherung

Anzulegende Böschungen sind entsprechend der DIN 4124 auszubilden.

Für bindige Böden (Löss, Kalkmergel) und gemischtkörnigen Baugrund ist bei einer Böschungshöhe von bis zu max. 5 m ein freier Böschungswinkel von max. 60° zulässig.

Für nicht bindige Böden (Schwarzwaldschotter) wäre ein Böschungswinkel von max. 45° zulässig.

Diese Böschungswinkel können nach Sichtung durch den Gutachter ggf. steiler angelegt werden.

In dynamischen Lastbereichen < 12 t sollte ein mindestens 1 m, bei > 12 t mindestens 2 m breiter, lastfreier Streifen an der Böschungskrone angelegt werden. Die Arbeitsraumbreite von 0,6 m ist einzuhalten.

Böschungen dürfen eine Höhe von 5 m nicht überschreiten, höhere Böschungen sind nur nach Einbau einer 1 m tiefen Berme zulässig oder mit einem Standsicherheitsnachweis.

Können die freien Böschungswinkel nicht eingehalten werden, so sind geeignete Verbaumaßnahmen vorzusehen (z. B. Trägerbohlwand o.ä.).

Bei Arbeiten im Bereich bestehender Gebäude ist die DIN 4123 zu berücksichtigen.

6 Grundwasserverhältnisse

In RKS 5 wurde talseits am Sondiertag (24.11.2020) bei 1,75 m u. GOK [240,53 m ü. NN] und in RKS 10 bei 4,5 m u. GOK [240,47 m ü. NN] hangseits, Grundwasser bzw. Hang- oder Schichtwasser angetroffen.

In RKS 8 wurde der grundwasserführende Horizont ab 239,41 m ü. NN angetroffen.

RKS 5 wurde zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut. In Anlage 7 sind die bisher durchgeführten Abstichmessungen aufgeführt.

Der grundwasserführende Horizont befindet sich im Kies bei mittleren Grundwasserverhältnissen bei rd. 240,5m ü. NN. In den durchgeführten Sondierungen wurden innerhalb vom Löss und Kalkmergel keine Hangwässer angetroffen. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der über dem Kies anstehenden Schichten Löss bzw. Kalkmergel ist hier wenn überhaupt nur mit punktuell auftretenden Hangwässern- oder Sickerwasser zu rechnen.

Bei einer geplanten Unterkellerung muss im talseitigen Bereich (Abschnitt 1 und 4) bei hohen Grundwasserverhältnissen mit dem Einfluss von Grundwasser gerechnet und ggf. eine beim Amt anzeigepflichtige Bauwasserhaltung mit einem Antrag auf Bauen im Grundwasser eingeplant werden. Die Fundamentunterkanten in diesem Bereich liegen bei rd. 240,5 m ü. NN.

Es wird darauf hingewiesen, dass bindige Böden durch Zugabe von Wasser (Niederschläge/Grund- bzw. Hangwasser) empfindlich reagieren und sich die Konsistenzen ändern können.

Nach DIN 18195-1 ist bei der Bauwerksabdichtung, aufgrund eines Durchlässigkeitsbeiwertes (kf) von $\sim 1 \times 10^{-7} - 10^{-9}$ m/s für den anstehenden Baugrund Löss/Mergel (schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig) der Lastfall aufstauendes Sickerwasser zu berücksichtigen, demnach ist der Bemessungswasserstand auf die GOK zu setzen.

Wir empfehlen anfallendes Hang- bzw. Sickerwasser mittels einer Drainschicht um oder unter den Bauwerk(en) vorbei zu leiten.

Bei einer Einbautiefe ≤ 3,0 m ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit der hier anstehenden bindigen Böden nach DIN 18195-1 bei der Bauwerksabdichtung die Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) zu berücksichtigen.

Bei einer Einbautiefe ≥ 3,0 m ist die Wassereinwirkungsklasse **W2.2-E** (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) zu berücksichtigen.

In Bereichen von erdüberschütteten Garagen gilt die Wassereinwirkungsklasse **W3-E**.

Wir empfehlen alle erdberührten Bauteile als WU Konstruktion auszuführen.

Das Gelände befindet sich in der Wasserschutzgebietszone IIIB, aber in keinem HQ-Überschwemmungsgebiet.

Durch die Lage im Wasserschutzgebiet der Zone IIIB ist eine gepflasterte Tiefgarage grundsätzlich nicht erlaubt.

7 Untersuchung auf Altlasten und Entsorgungsrelevanz

7.1 Altlastenrelevante Stoffe/Stoffgruppen

Laut Branchenkatalog der LUBW sind für Speditionsbetriebe mit Betriebstankstellen folgende Stoffe/Stoffgruppen uneingeschränkt altlastenrelevant:

- Laugen, Säuren (Natronlauge, Schwefelsäure)
- Organische Lösungsmittel (BTX, CKW)
- Schwefelsäure (Batteriesäure)
- Schwermetalle (Schrott)
- BTEX
- Benzin
- Diesel
- PAK (Öle)
- PCB (Altölverunreinigung)
- Schrott
- Ölschlämme
- Tankreinigungsschlämme (bleihaltig)

7.2 Untersuchungsmethoden

Mit der **VwV Baden-Württemberg** wird die Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterial geprüft. Hierbei wird Bodenmaterial untersucht welches in bodenähnlichen Anwendungen (kein Mutterboden) oder in technischen Bauwerken verwertet werden kann. Bodenmaterial im Sinne der Verwaltungsvorschrift ist Erdaushub ohne oder mit mineralischen Fremdanteilen (bis zu 10 Vol.- %), z. B. Auffüllung. Mit der Analyse auf die VwV, wird dem Material eine Qualitätsstufe bzw. Einbaukonfiguration zugeordnet, z.B. Z0 = unbelastet, Z2 = belastet.

Die VwV beinhaltet u.a. die Analyse von Schwermetallen im Feststoff und Eluat, BTEX, PAK, MKW, PCB, Sulfat, Chlorid.

Vor Ort verwendetes Bodenmaterial darf die Prüf- und Vorsorgewerte der Bundes Bodenschutzverordnung (**BBodschV**) nicht überschreiten. Abhängig von der Nutzung (z.B. geplante Kinderspielflächen, Wohngebiet, Industriegebiet) sind bestimmte Grenzwerte von Stoffen für den Wirkungspfad Boden-Mensch oder Boden-Grundwasser festgelegt.

Als **Bodenluftproben** werden alle gasförmigen Proben bezeichnet, die aus dem Porenvolumen des Untergrundes aus einer Entnahmetiefe von mindestens 1 m unterhalb Geländeoberkante (bei Altablagerungen mindestens 1 m unterhalb der Abdeckung) entnommen werden. Bodenluftentnahmen werden durchgeführt, um leichtflüchtige Stoffe im Porenraum von Böden zu bestimmen. Die Luft aus den Bohrlöchern wurde auf Dräger-Röhrchen mit Aktivkohle aufgezogen. Die Beprobung erfolgte im abgedichteten Bohrloch mittels Dräger- Handpumpe. Es wurde je Röhrchen 2 Liter Luft (20 Hübe) gefördert und auf folgende Parameter untersucht:

- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)
- BTEX-Aromaten (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole und andere einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (kurz **PAK)** sind natürlicher Bestandteil von Erdöl oder Kohle und können in teergebundenem Asphalt oder Bodenplatten vorhanden sein. Des Weiteren können Sie in Dieselkraftstoff und Heizöl enthalten sein.

Mineralölkohlenwasserstoffe (**MKW**) sind Bestandteile des Erdöls, welche durch Destillation in unterschiedliche Fraktionen unterteilt werden. Die einzelnen Fraktionen werden als Benzin, Kerosin, Dieselöl, Heizöl, Schmierstoffe oder Paraffin verwendet.

Mit dem **Dihlmann-Erlass** werden Baustoffproben untersucht, z.B. Beton, Pflaster. Die Zuordnung erfolgt dabei In Z1.1. bis Z2.

Die Proben werden im zertifizierten Labor untersucht.

7.3 Untersuchungsumfang der Probenentnahme

Der Analyseumfang wurde angelehnt an den Branchenkatalog für Speditionen und KfZ-Werkstätten der LUBW aufgestellt. Die Beprobung beinhaltete Boden- und Bodenluftproben:

Tab. 10: Übersicht des Analyseumfangs der entnommenen Proben im Außenbereich

Entnahmeort	Probe	Analyseumfang
Tanks (RKS 1 und RKS 2)	Bodenluftprobe 1+2	LHKW, BTEX
	Auffüllung Mischprobe	MKW
Tank vor Werkstatthalle (RKS 3)	Bodenluftprobe 3	LHKW, BTEX
	Auffüllung	MKW
Tank vor Schulungsgebäude (RKS 6)	Bodenluftprobe 6	LHKW, BTEX
	Auffüllung	MKW
Ölabscheider Süd (RKS 5)	Bodenluftprobe 5	LHKW, BTEX
	Auffüllung	PAK
Ölabscheider Nord (RKS 4)	Bodenluftprobe 4	LHKW, BTEX
	Auffüllung	PAK
Heizöltank (RKS 7)	Bodenluftprobe 7	LHKW, BTEX
	Auffüllung	MKW
Asphalt Innenhof	Mischprobe	PAK
Auffüllung (RKS 8-11)	Bodenmischprobe	VwV
Löss (RKS 8-11)	Bodenmischprobe	VwV

Tab. 11: Übersicht des Analyseumfangs der entnommenen Proben Werkstatthalle

Entnahmeort	Probe	Analyseumfang
Lackiererei (W1)	Bodenluftprobe 8	LHKW, BTEX
	Auffüllung	MKW, PAK
Werkstatthalle (W2)	Bodenluftprobe 9	LHKW, BTEX
	Auffüllung	MKW, PAK
Gussasphalt (W3-W5)	Mischprobe	PAK

7.4 Analyseergebnisse

a. Bodenluftproben

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Bodenluftproben zusammengetragen. Diese wurden aus Bereichen entnommen in denen Tanks und Ölabscheider vorhanden sind/ waren und aus der Werkstatt unterhalb der Bodenplatte.

Tabelle 12: Analyseergebnisse der Bodenluftproben

Analyse-parameter	Messwert [mg/m³]								
	B1 (RKS1)	B2 (RKS 2)	B3 (RKS 3)	B4 (RKS 4)	B5 (RKS 5)	B6 (RKS 6)	B7 (RKS 7)	B8 (W1)	B9 (W2)
LHKW	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.
BTEX	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.	0,056	0,057	1,54	n.B.

*n.B. = alle Werte < Bestimmungsgrenze

In den Bodenluftproben wurden die BTEX-Aromaten sowie leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) analysiert. Dabei wurden fast ausschließlich Schadstoffgehalte unterhalb bzw. im Bereich der jeweiligen Nachweisgrenze ermittelt.

Die maximalen Messwerte für BTEX (maximal 1,54 mg/m³) sind als geringfügig einzuschätzen. Eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit oder besondere Entsorgungsrelevanz geht von diesen Befunden nicht aus.

b. Tankbereiche Analyse auf MKW

Die Auffüllung in den (ehemaligen) Tankbereichen RKS 1-4, RKS 6 und RKS 7 wurde jeweils auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) analysiert

Tabelle 13: Analyseergebnis der Auffüllung Tankbereiche auf MKW

Bezeichnung	Einheit	Auffüllung Tank RKS 1-2	Auffüllung Tank RKS 3	Auffüllung Tank RKS 6	Auffüllung Tank RKS 7	Z0 Sand	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0**	**Z0**	**Z0**	**Z0**						
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	64	< 40	< 40	< 40	100	100	400	600	600	2000

Die Zuordnung der Auffüllung für MKW liegt im Bereich der Tanks bei **Z0.**

c. Bereiche Ölabscheider Analyse auf PAK

Die Auffüllung im Bereich der beiden Ölabscheider (RKS 4 und RKS 5) wurde auf die **PAK** Gehalte hin analysiert:

Tabelle 14: Analyseergebnisse der Auffüllung an den Ölabscheidern auf PAK

Bezeichnung	Einheit	Auffüllung Ölabschei-der Nord (RKS 4)	Auffüllung und Löss Ölabschei-der Süd (RKS 5)	Z0 Sand	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0**	**Z0**						
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	0,13	(n. b.)	3	3	3	3	9	30

Die Zuordnung der Auffüllung für PAK liegt im Bereich der Ölabscheider bei **Z0.**

d. Analyse Asphalt Innenhof

Eine Mischprobe vom Asphalt wurde auf die **PAK** Gehalte hin analysiert:

Tabelle 15: Analyseergebnisse der Asphaltmischprobe auf PAK

Bezeichnung	Einheit	BMP Asphalt Hof	Z0 Sand	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0**						
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	0,29	3	3	3	3	9	30

Die Zuordnung des Asphalts für PAK liegt im Bereich **Z0.**

e. Analyse VwV Auffüllung

Aus der sandig, kiesigen Auffüllung (RKS 8-11) wurde eine Mischprobe auf die **VwV** im Hinblick auf die Entsorgung von anfallendem Aushubmaterial, analysiert:

Tabelle 16: BMP Auffüllung mit Analyse nach VwV

Bezeichnung	Einheit	BMP Auffüllung gesamt	Z0 Sand	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0 Sand**						
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5				3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01								
Arsen (As)	mg/kg TS	5,7	10	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	21	40	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	20	30	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	10	20	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	14	15	70	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	0,1	1	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	43	60	200	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	69	100	100	400	600	600	2000
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	(n. b.)	3	3	3	3	9	30
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert		9,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	67	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	mg/l	< 1,0	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	3,0	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	µg/l	2		14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1		40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	< 1		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5		20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	< 1		15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10		150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	< 10	20	20	20	20	40	100

Die Bodenmischproben aus der **Auffüllung** wird nach der VwV Baden-Württemberg als **Z0** eingestuft und die Prüf- und Vorsorgewerte der Bodenschutzverordnung eingehalten.

Anfallender Bodenaushub darf uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

Die Eluatwerte sämtlicher Schwermetalle liegen ebenfalls unterhalb der Zuordnungswerte und werden als **Z0** eingestuft.

Die Analyse der Bodenmischproben dient zur Vordeklaration. Je nach Aushubmenge können ggf. weitere Analysen anfallen.

f. Analyse VwV Löss

Aus dem anstehenden Löss wurde eine Mischprobe auf die **VwV** im Hinblick auf die Entsorgung von anfallendem Aushubmaterial, analysiert:

Tabelle 17: BMP Löss Analyse nach VwV

Bezeichnung	Einheit	BMP Löss	Z0 Lehm/Schluff	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0**						
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5				3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01								
Arsen (As)	mg/kg TS	11,1	15	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	12	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	1	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	29	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	13	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	30	50	70	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	49	150	200	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	100	100	400	600	600	2000
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	3	3	3	3	9	30
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert		8,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	114	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	mg/l	4,5	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,8	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	µg/l	< 1		14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1		40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	< 1		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5		20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	< 1		15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10		150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	< 10	20	20	20	20	40	100

Die Bodenmischprobe **Löss** wird nach der VwV Baden-Württemberg als **Z0** eingestuft und die Prüf- und Vorsorgewerte der Bodenschutzverordnung eingehalten.

Anfallender Bodenaushub darf uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

Die Eluatwerte sämtlicher Schwermetalle liegen ebenfalls unterhalb der Zuordnungswerte und werden als **Z0** eingestuft.

Die Analyse der Bodenmischproben dient zur Vordeklaration. Je nach Aushubmenge können ggf. weitere Analysen anfallen.

g. Analyse Werkstatthalle Auffüllung

Die Auffüllung unterhalb der Bodenplatte in der Lackiererei (W1) und in der Werkstattgrube (W2) der Werkstatt wurden auf MKW und PAK untersucht.

Tabelle 18: Analyse der Auffüllung in der Werkstatt auf MKW und PAK

Bezeich-nung	Einheit	Auffüllung LKW Mon-tagehalle Werkstatt W2	Auffüllung Lackiererei Werkstatt W1	Z0 Sand	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwen-dende Klasse(n):		**Z0***	**Z0**						
Kohlenwas-serstoffe C10-C22	mg/kg TS	110	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwas-serstoffe C10-C40	mg/kg TS	250	< 40	100	100	400	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz									
Benzo[a]py-ren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	0,61	(n. b.)	3	3	3	3	9	30

Die Auffüllung in der Werkstatthalle im Bereich der Lackiererei (W1) unter der Bodenplatte erreicht für die untersuchten Parameter die Zuordnung Z0.

In der LKW- Montagegrube (W2) wurden erhöhte MKW-Gehalte festgestellt. Die Auffüllung erreicht hier für die untersuchten Parameter eine Zuordnung nach Z0*.

h. Analyse Werkstatthalle Gussasphalt

Aus Teilbereichen der Werkstatt (Schraubenlager-W3, Reifenlager-W4, Montage/Reifenlager-W5) wurden Proben aus dem Gussasphalt entnommen und daraus eine Mischprobe auf PAK analysiert:

Tabelle 19: Analyse der Bodenplatte „Gussasphalt“ auf PAK

Bezeichnung	Einheit	Gussas-phalt Werkstatt MP	Z0 Sand	Z0* IIIA	Z0* Sand/Lehm /Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0 Sand**						
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	0,84	3	3	3	3	9	30

Im Gussasphalt wurden nur geringe Mengen an PAK detektiert. Dieser wird als Z0 eingestuft.

7.5 Analyseergebnisse im Bereich der Bestandshalle Ost

a. Analyse VwV Auffüllung

Aus der sandig, kiesigen Auffüllung wurde eine Mischprobe je Teilbereich (Abschnitt 1: RKS 1-3; Abschnitt 2: RKS 4-9; Abschnitt 3: RKS 10-13) auf die **VwV** im Hinblick auf die Entsorgung von anfallendem Aushubmaterial, analysiert:

Tabelle 20: BMP Auffüllung Analyse nach VwV

Bezeichnung	Einheit	BMP 1 Auffül-lung	BMP 2 Auffül-lung	BMP 3 Auffül-lung	Z0 Sand	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0**	**Z1.2**	**Z0**						
Anionen aus der Originalsubstanz										
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5				3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01										
Arsen (As)	mg/kg TS	6,9	7,7	5,2	10	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	9	19	10	40	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	17	17	13	30	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	7	8	7	20	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	15	15	10	15	70	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	1	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	27	27	25	60	200	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	100	100	400	600	600	2000
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz										
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz										
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
PAK aus der Originalsubstanz										
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	(n. b.)	3	3	3	3	9	30
Summe 15 PAK ohne Naphtha-lin exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	(n. b.)						
PCB aus der Originalsubstanz										
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
pH-Wert		10,7	11,8	11,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	195	988	565	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
Chlorid (Cl)	mg/l	< 1,0	18	4,6	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	15	23	14	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										

Arsen (As)	µg/l	7	1	1		14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	< 1	< 1		40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	5	17	2		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	7	< 5	< 5		20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1	< 1		15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10	< 10		150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
Phenolindex, wasserdampf-flüchtig	µg/l	< 10	< 10	< 10	20	20	20	20	40	100

Die Bodenmischproben aus der **Auffüllung Abschnitt 1 und 3** werden nach der VwV Baden-Württemberg als **Z0** eingestuft und die Prüf- und Vorsorgewerte der Bodenschutzverordnung eingehalten. pH-Wert und Leitfähigkeit als alleiniger Parameter sind kein Ausschlusskriterium zur Einordnung in eine höhere Kategorie. Anfallender Bodenaushub aus diesem Bereich darf uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

Die Auffüllung aus **Abschnitt 2** wird aufgrund von Chrom im Eluat als **Z1.2.** eingestuft.
Anfallender Aushub darf auf dem Gelände bleiben. Bei Nichtverwendung des Materials muss dieses entsprechend der Verwaltungsvorschrift VwV des UM Baden-Württemberg, 2007, entsorgt werden oder darf eingeschränkt ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen in wasserdurchlässiger Bauweise verwendet werden, wenn günstige hydrogeologische Voraussetzungen bestehen. Das bedeutet der Grundwasserleiter ist flächig durch ausreichend mächtige, homogene, natürliche oder künstliche Deckschichten vor Schadstoffen zu schützen.
Der Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand muss 1 m betragen.

Die Analysen der Bodenmischproben dienen zur Vordeklaration. Je nach Aushubmenge können ggf. weitere Analysen anfallen.

b. Analyse VwV Löss

Aus dem anstehenden Löss wurde eine Mischprobe je Teilbereich (Abschnitt 1: RKS 1-3; Abschnitt 2: RKS 4-9; Abschnitt 3: RKS 10-13) auf die **VwV** im Hinblick auf die Entsorgung von anfallendem Aushubmaterial, analysiert:

Tabelle 21: BMP Löss Analyse nach VwV

Bezeichnung	Einheit	BMP 1 Löss	BMP 2 Löss	BMP 3 Löss	Z0 Lehm/Schluff	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		**Z0**	**Z2**	**Z1.1**						
Anionen aus der Originalsubstanz										
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5				3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01										
Arsen (As)	mg/kg TS	8,7	46,9	42,2	15	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	11	20	34	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	25	33	31	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	12	17	14	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	27	43	32	50	70	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	40	33	73	150	200	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	100	100	400	600	600	2000
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz										
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz										
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
PAK aus der Originalsubstanz										
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	3	9	30
PCB aus der Originalsubstanz										
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
pH-Wert		8,9	8,8	8,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	69	97	96	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
Chlorid (Cl)	mg/l	1,1	< 1,0	< 1,0	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	3,3	8,6	7,2	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										

Arsen (As)	µg/l	< 1	< 1	1		14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	< 1	< 1		40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	< 1	< 1		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5	< 5		20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1	< 1		15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10	< 10		150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
Phenolindex, wasserdampf-flüchtig	µg/l	< 10	< 10	< 10	20	20	20	20	40	100

Die Bodenmischprobe **Löss Abschnitt 1** wird nach der VwV Baden-Württemberg als **Z0** eingestuft und die Prüf- und Vorsorgewerte der Bodenschutzverordnung eingehalten.
Anfallender Bodenaushub darf uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

Die Bodenmischprobe **Löss Abschnitt 2** wird nach der VwV Baden-Württemberg wird aufgrund von Arsen als **Z2** eingestuft.

Die Bodenmischprobe **Löss Abschnitt 3** wird nach der VwV Baden-Württemberg wird aufgrund von Arsen als **Z1.2.** eingestuft.

Die erhöhten Arsenwerte sind geogen bedingt und auf verwitterten Kalkstein zurückzuführen.

Die Analyse der Bodenmischproben dient zur Vordeklaration. Je nach Aushubmenge können ggf. weitere Analysen anfallen.

c. Analyse Bodenplatte Dihlmann Erlass

Eine Mischprobe vom Beton der Bodenplatte der gesamten Halle wurde auf den Dihlmann Erlass hin analysiert:

Tabelle 22: BMP Betonboden Dihlmann Erlass

Bezeichnung	Einheit	BMP Bodenplatte	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer		021165128			
Anzuwendende Klasse(n):		**Z1.1**			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz					
Trockenmasse	Ma.-%	99,0			
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz					
EOX	mg/kg TS	< 1,0	3	5	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz					
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			
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05			
Pyren	mg/kg TS	< 0,05			
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05			
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05			
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05			
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05			
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05			
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05			
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,05			
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05			
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	10	15	35
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)			
PCB aus der Originalsubstanz					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01			
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01			
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01			
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01			
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01			
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01			
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	0,15	0,5	1
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01			
Summe PCB (7)	mg/kg TS	(n. b.)			
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01					
pH-Wert		11,2	6,5 - 12,5	6 - 12,5	5,5 - 12,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	738	2500	3000	5000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01					
Chlorid (Cl)	mg/l	< 1,0	100	200	300

Sulfat (SO4)	mg/l	71	250	400	600
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01					
Arsen (As)	µg/l	< 1	15	30	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	40	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	2	5	6
Chrom (Cr)	µg/l	28	30	75	100
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	50	150	200
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	50	100	100
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	150	300	400
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01					
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	< 10	20	50	100

Nach dem Dihlmann Erlass wird die Bodenplatte aufgrund der Leitfähigkeit nach dem Dihlmann Erlass als Z1.1. eingestuft.

Die Analyse dient zur Vordeklaration. Je nach Aushubmenge können ggf. weitere Analysen anfallen.

7.6 Zusammenfassung der Ergebnisse auf Altlasten

Tabelle 23: Zusammenstellung der Ergebnisse

Entnahmeort	Probe	Analyseumfang	Ergebnisse
Tanks, Ölabscheider, Werkstatt	9 Bodenluftproben RKS 1-7, RKS W1, RKS W2	LHKW	keine Belastung
		BTEX	geringe Belastung
Auffüllung Tank Bereiche	RKS 1-2, RKS 3, RKS 6, RKS 7	MKW	keine/geringe Belastung Z0
Auffüllung Ölabscheider	RKS 4, RKS 5	PAK	keine/geringe Belastung Z0
Asphalt Mischprobe Innenhof	Mischprobe	PAK	keine/geringe Belastung Z0
Auffüllung gesamt	Mischprobe RKS 8-11	VwV	keine/geringe Belastung Z0
Löss	Mischprobe	VwV	keine/geringe Belastung Z0
Werkstatt Auffüllung Lackiererei	W1	MKW, PAK	keine/geringe Belastung Z0
Werkstatt Auffüllung Montagegrube	W2	MKW, PAK	geringe Belastung an MKW Z0*
Werkstatt Mischprobe Gussasphalt	W3-5	PAK	keine/geringe Belastung Z0
Auffüllung Halle	RKS H1-3	VwV	Z0
Auffüllung Halle	RKS H4-9	VwV	Z1.2.
Auffüllung Halle	RKS H10-13	VwV	Z0
Löss Halle	RKS H1-3	VwV	Z0
Löss Halle	RKS H4-9	VwV	Z2
Löss Halle	RKS H10-13	VwV	Z1.1
Halle Ost Bodenplatte Beton	H1-13	Dihlmann	Z1.1

- Der Parameter BTEX der **Bodenluftproben** weisen teilweise leichte Erhöhungen auf (RKS 6-7 und W1), diese liegen allerdings unterhalb der Zuordnungs- bzw. Prüf- und Vorsorgewerte. LHKW konnten in keiner der Bodenluftproben detektiert werden.

- In den Mischproben der Auffüllung an nicht mehr aktiven und aktiven Tanks, sowie (ehemaligen) Ölabscheiderbereichen wurden keine bzw. nur geringe Verunreinigungen an MKW und PAK detektiert

- Die Mischprobe Asphalt aus dem Innenhof ergab keine signifikanten Verunreinigungen an PAK

- Das Auffüllungsmaterial und der Löss (RKS 1-11) werden nach der VwV als Z0 eingestuft

- Die Auffüllung im Bereich der Lackiererei (W1) weist keine Verunreinigungen auf

- Die Auffüllung unter der Bodenplatte in der Montagegrube (W2) weist erhöhte MKW Gehalte auf und wird für diesen Parameter als Z0* deklariert

- Im Gussasphalt wurden nur geringe Anteile an PAK bzw. Teer detektiert, die Zuordnung liegt aber im Bereich Z0

- Die Auffüllung im Bereich der Halle Ost (RKS H1-H13) wird nach der VwV als Z0 und in Teilbereichen als Z1.2. eingestuft

- Der Löss im Bereich der Halle Ost (RKS H1-H13) wird nach der VwV je nach Teilbereich als Z0, Z1.1. und Z2 deklariert

- Die Bodenplatte aus dem Bereich Halle Ost wird nach dem Dihlmann Erlass als Z1.1. eingestuft

Die Beschreibung, Klassifizierung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse erfolgte auf der Grundlage der Rammkernsondierungen, und gilt strenggenommen nur für diese Aufschlüsse. Punktuelle Verunreinigungen des Untergrundes sind deshalb nicht ausgeschlossen.

Insgesamt weisen das untersuchte Grundstück und die Arbeitsbereiche aber einen sauberen und gepflegten Gesamteindruck auf.

Die untersuchten Proben dienen der Vordeklaration. Für eine fachgerechte Entsorgung von Aushubmaterial können ggf. weitere Analysen anfallen.

Kontaminierte bzw. augenscheinlich verunreinigte Bereiche sollten beim Aushub separiert und der Bodengutachter zur Begutachtung hinzugezogen werden.

Die auf dem Grundstück befindlichen Tanks und wurden noch nicht gereinigt. Vor einem Ausbau muss die Stilllegung und Reinigung von einer Fachfirma übernommen werden.

7.7 Entsorgungsrelevanz und Mengenkalkulation

Es wurde eine ungefähre Mengenkalkulation durchgeführt und eine Unterteilung der belasteten Flächen vorgenommen (siehe auch Anlage 5):

Tab. 24: BMP Auffüllung und Löss aus RKS 1-15

Bereich RKS 1-15	Material	Bauabschnitt	Zuordnung	ca. Kubatur/Aushub m³
RKS 1-15	Auffüllung	Häuser 1.1+1.2 + 3- 4	Z0	6.000
RKS 1-15	Löss	Häuser 1.1+1.2 + 3- 4	Z0	7.000

Tab. 25: BMP Auffüllung und Löss aus dem Bereich Halle der RKS H1-H13

Bereich Halle RKS	Material	Bauabschnitt	Zuordnung	ca. Kubatur/Aushub m³
RKS H 1-H3	Auffüllung	Häuser 1.1+1.2	Z0	3.000
RKS H 1-H3	Löss	Häuser 1.1+1.2	Z0	3.000
RKS H 4-9	Auffüllung	Häuser 1.3+2.1+2.4	Z1.2.	500
RKS H 4-9	Löss	Häuser 1.3+2.1+2.4	Z2	300
RKS H 10-13	Auffüllung	Häuser 2.2.+ 2.4	Z0	500
RKS H 10-13	Löss	Häuser 2.2.+ 2.4	Z1.1.	300

Im Bereich der Werkstatthalle (Gussasphalt), Asphalt Innenhof und die Auffüllung um die ehemaligen Tanks und Ölabscheider waren nur geringe Erhöhungen an PAK nachweisbar, diese liegen aber im Bereich von Z0.

Anfallender Bodenaushub aus dem Bereich **Auffüllung** und **Löss** mit der Einstufung **Z0** darf uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

Anfallender Erdaushub mit der Einstufung **Z1.1. -Z2** kann eingeschränkt für die Wiederverwertung, abhängig von Grundwasserstand und Vorhandensein eines Wasserschutzgebietes genutzt werden.

Erhöhte Arsenwerte sind geogen bedingt und auf verwitterten Kalkstein zurückzuführen.

Die Analyse der Bodenmischproben dient zur Vordeklaration. Je nach Aushubmenge können ggf. weitere Analysen anfallen. In der Regel werden zur Ablagerung auf der Deponie z. B. Bollschweil, 2 Bodenmischproben pro 500 m³ Aushubmenge benötigt.

8 Abschließende Bemerkungen

Im vorliegenden Gutachten wurde auf dem Gelände der Spedition Karldischinger GmbH, Offnadingerstr. 2, Flurst.: 3648, 3648/1, 3648/3, 3645, 3644, 3643/1, 3643/2, 79238 Ehrenkirchen eine Baugrunduntersuchung für eine zukünftige Neubebauung im Bereich der Bestandshalle, nach Eurocode 7, DIN EN 1997-2 und DIN 4020, durchgeführt.

Die Beschreibung, Klassifizierung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse erfolgte auf der Grundlage der Rammkernsondierungen, und gilt strenggenommen nur für diese Aufschlüsse.

Anfallender Aushub und augenscheinlich verunreinigte Bereiche sollten separiert und der Bodengutachter zur Überprüfung herangezogen werden.

Ergeben sich Fragen, die im vorliegenden Gutachten nicht, oder nicht ausreichend erörtert wurden, stehen wir Ihnen jederzeit gerne mit unserer Fachkenntnis zur Verfügung.

Freiburg, den 17.09.2021

A. Hartung-Graner

J. Ruppenthal

Annika Hartung-Graner, Msc. Geology
(Projektbearbeiterin)

Jörg Ruppenthal
(Projektleiter)

Zusammenfassung

Bauwerk: MFH mit Tiefgaragen

Geologischer Untergrundaufbau im Baufenster:

Pflaster (P)/Asphalt (A)/Mutterboden (MU):	0,0-0,5 m ü. NN
Bodenplatte:	0,0-0,3 m ü. NN
Auffüllung (A):	0,1-1,0/3,0 m u. GOK
Auelehm (TL):	2,3-3,0 m u. GOK (RKS 5)
Löss (UL):	ab 0,8-4,0 m u. GOK
Kalkmergel (TL):	ab 1,3 m u. GOK
Schwarzwaldschotter (GW):	ab 3,0 m u. GOK (RKS 5)

Grund- bzw. Schichtwasserverhältnisse:

Schicht/Hangwasser:	-
Grundwasser:	~ 240,5 m ü. NN (RKS 5/RKS 10)

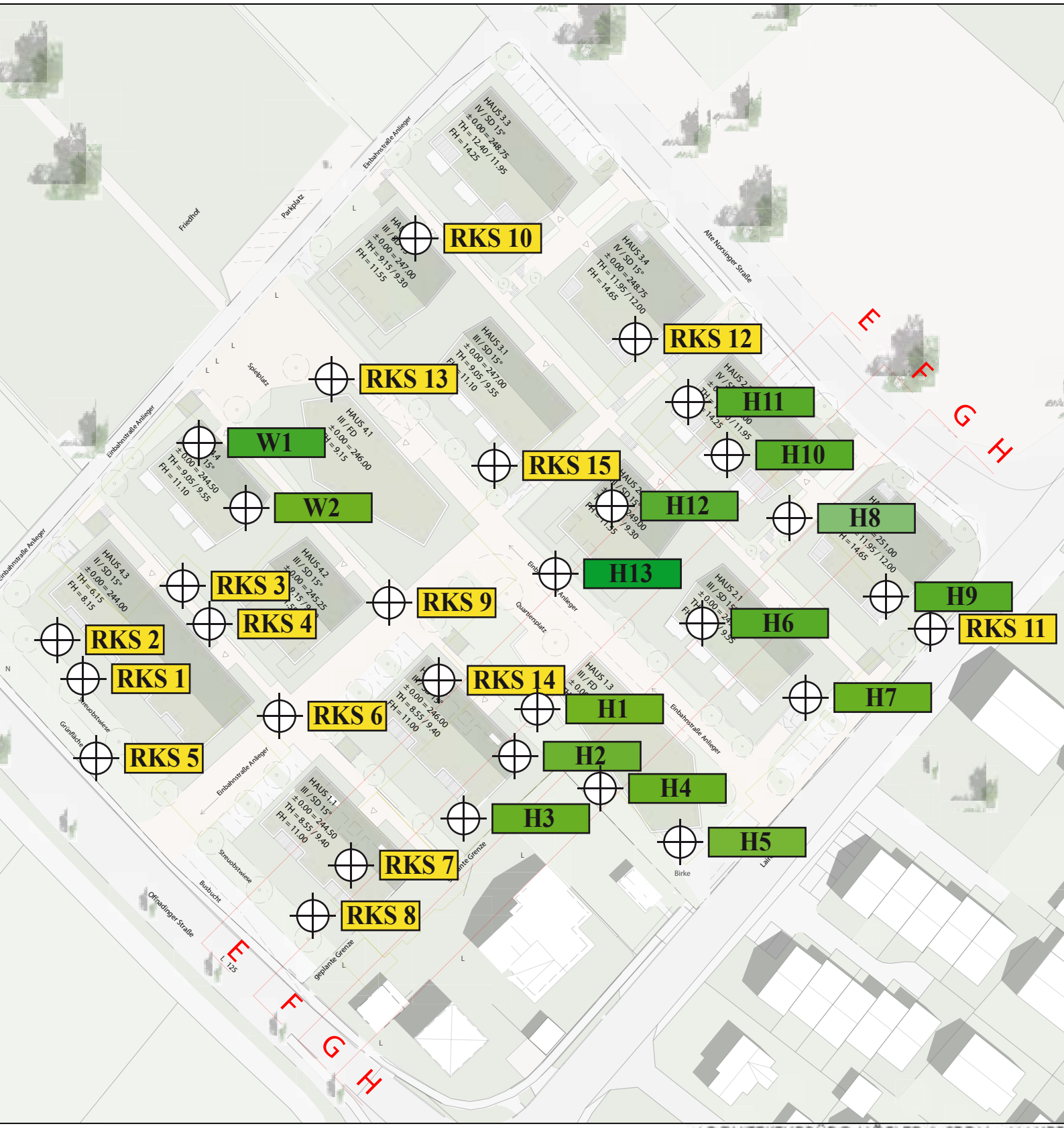
Frostempfindlichkeitsklasse:

Auffüllung (SU)	F2	gering bis mittel frostempfindlich
Auffüllung (GW)	F1	nicht frostempfindlich
Auelehm (TL)	F3	sehr frostempfindlich
Löss (UL)	F3	sehr frostempfindlich
Kalkmergel (TL)	F3	sehr frostempfindlich
Schwarzwaldschotter (GW)	F1	nicht frostempfindlich

Erdbebenzone: 2; 0,6 m/s²; R; C

ANLAGEN

N
Scherzingen
Batzenberg
Norsingen
Bundesstraße
K 4950
Engelhardhof
L 187
K 4981
Öffnadinger Straße
L 125
Kirchhofen
Gewerbegebiet Niedermatten
Unterambringen
Oberambringen
Ehrenkirchen
Niederdorfstraße
Unterdorfstraße
L 122
Ehrenstetten
Kirchberg
Pfaffenweiler
Winterbaum
Kritt
Schneckenmatstraße
K 4952
Rosenberg
Kroninger Straße
Oberkrozingen
K 4949
km
1
2
Geoconsult Ruppenthal
Anlage 1
M 1: 25.000
Übersichtslageplan
BV Dischinger, Ehrenkirchen



ARCHITEKTURBÜRO HÖFLER & STOLL - HAUPT

EQL-210623-Ehrenkirchen_Quartier_Lairen-HTH - - EQL-210607-pl-Städtebau_Höhenentwicklung_Schnitte_E-H_200

Geoconsult Ruppenthal	Anlage 2
	M: ohne
Ansatzpunkte der RKS	
BV Quartier-Lairen, Ehrenkirchen	

ANLAGE 3

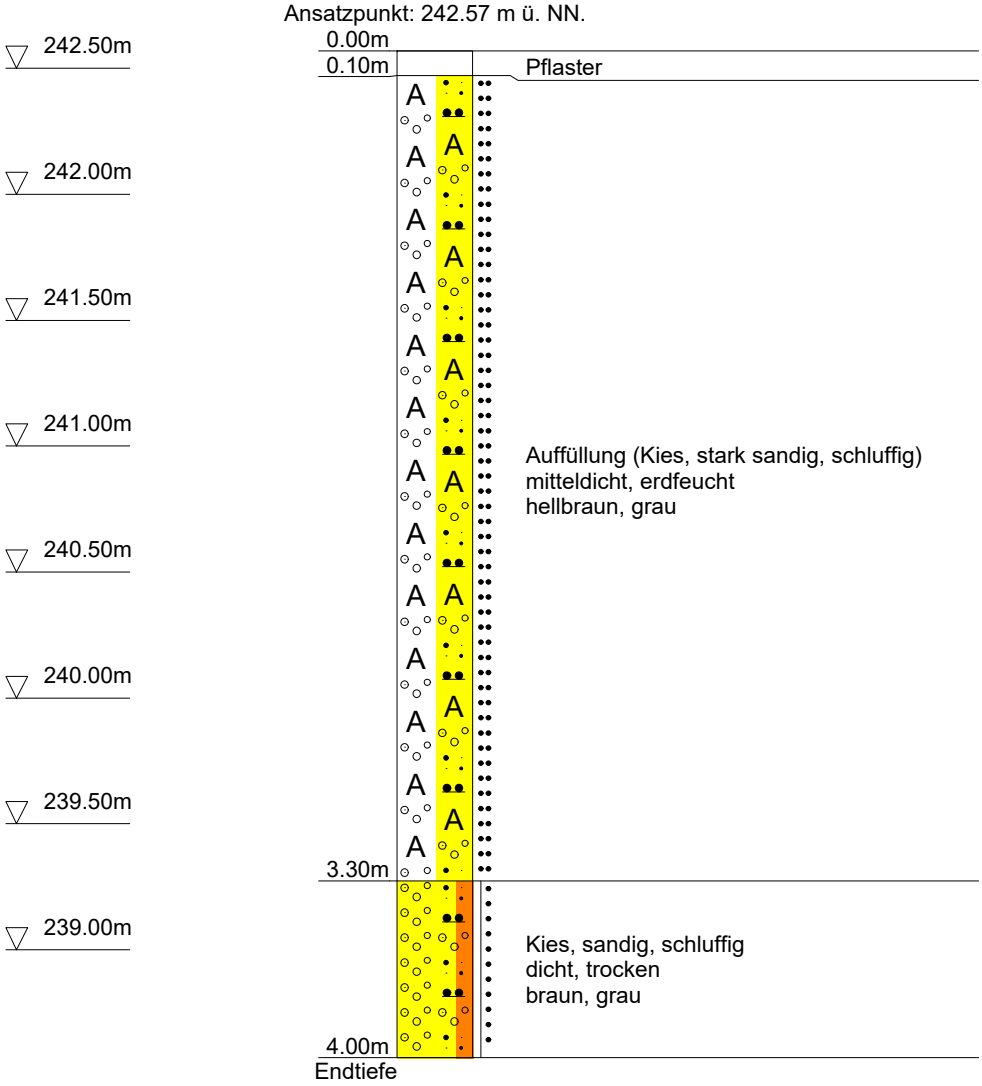
Profile der Rammkernsondierungen RKS 1- RKS 15,
W1-2 und H1-13

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 1

Ansatzpunkt: 242.57 m ü. NN.



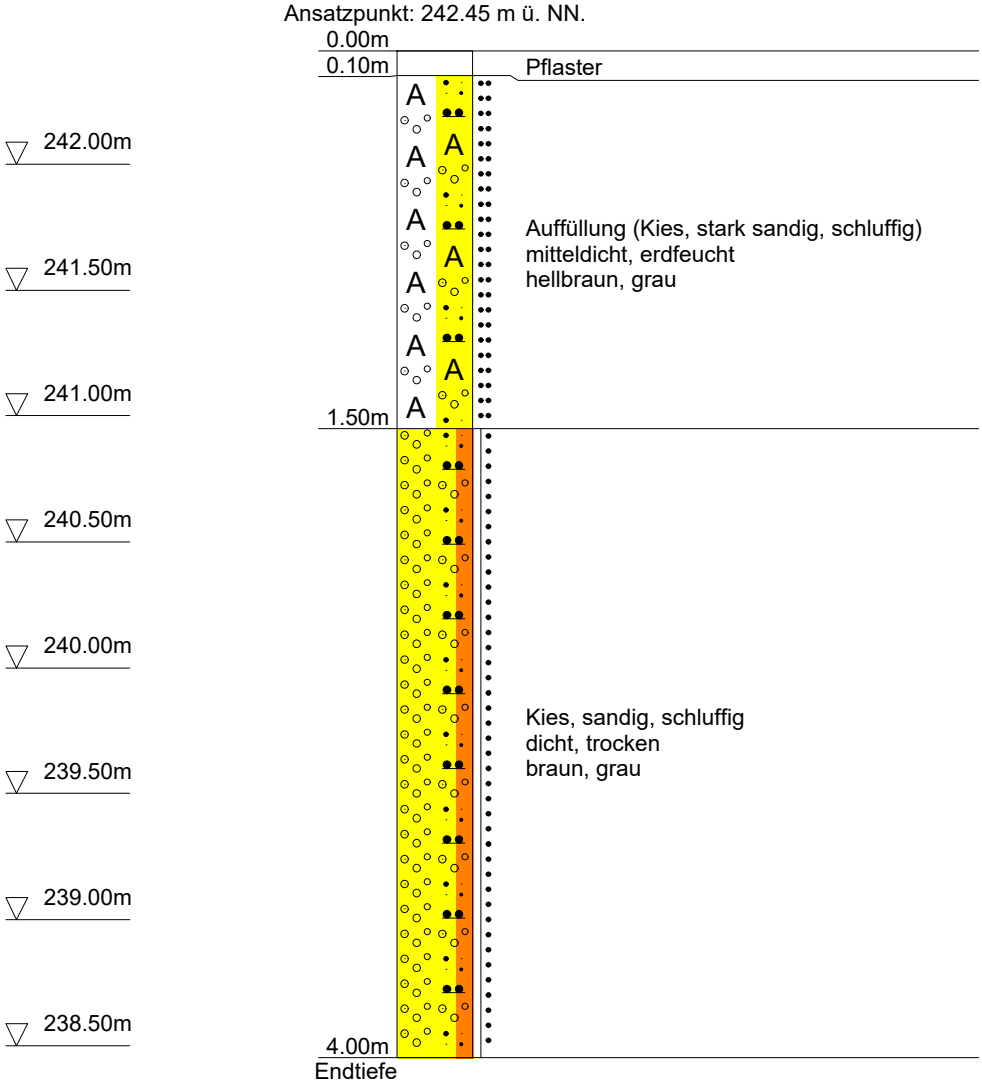
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 2

Ansatzpunkt: 242.45 m ü. NN.

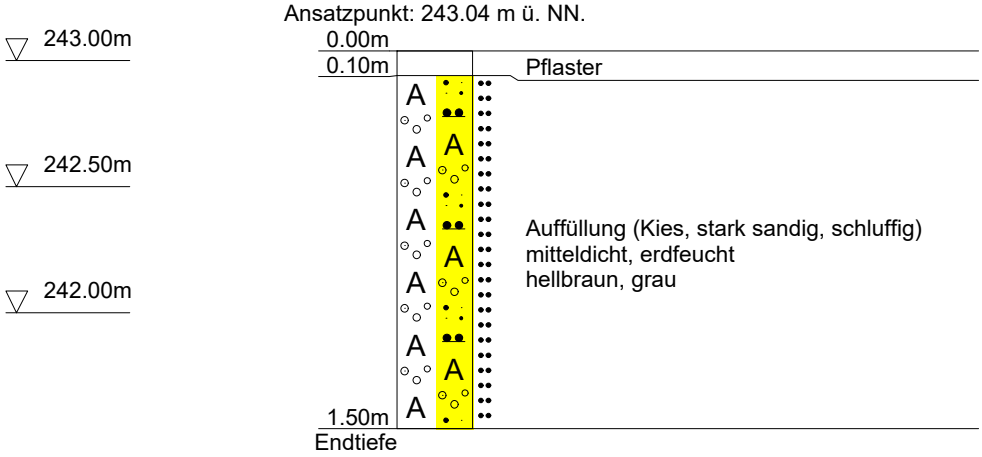


DC

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 3

Ansatzpunkt: 243.04 m ü. NN.

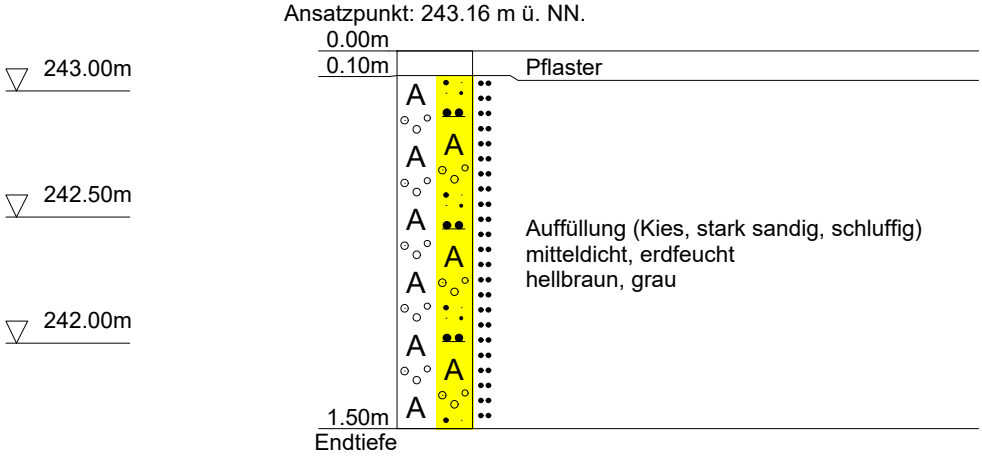


DC

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 4

Ansatzpunkt: 243.16 m ü. NN.



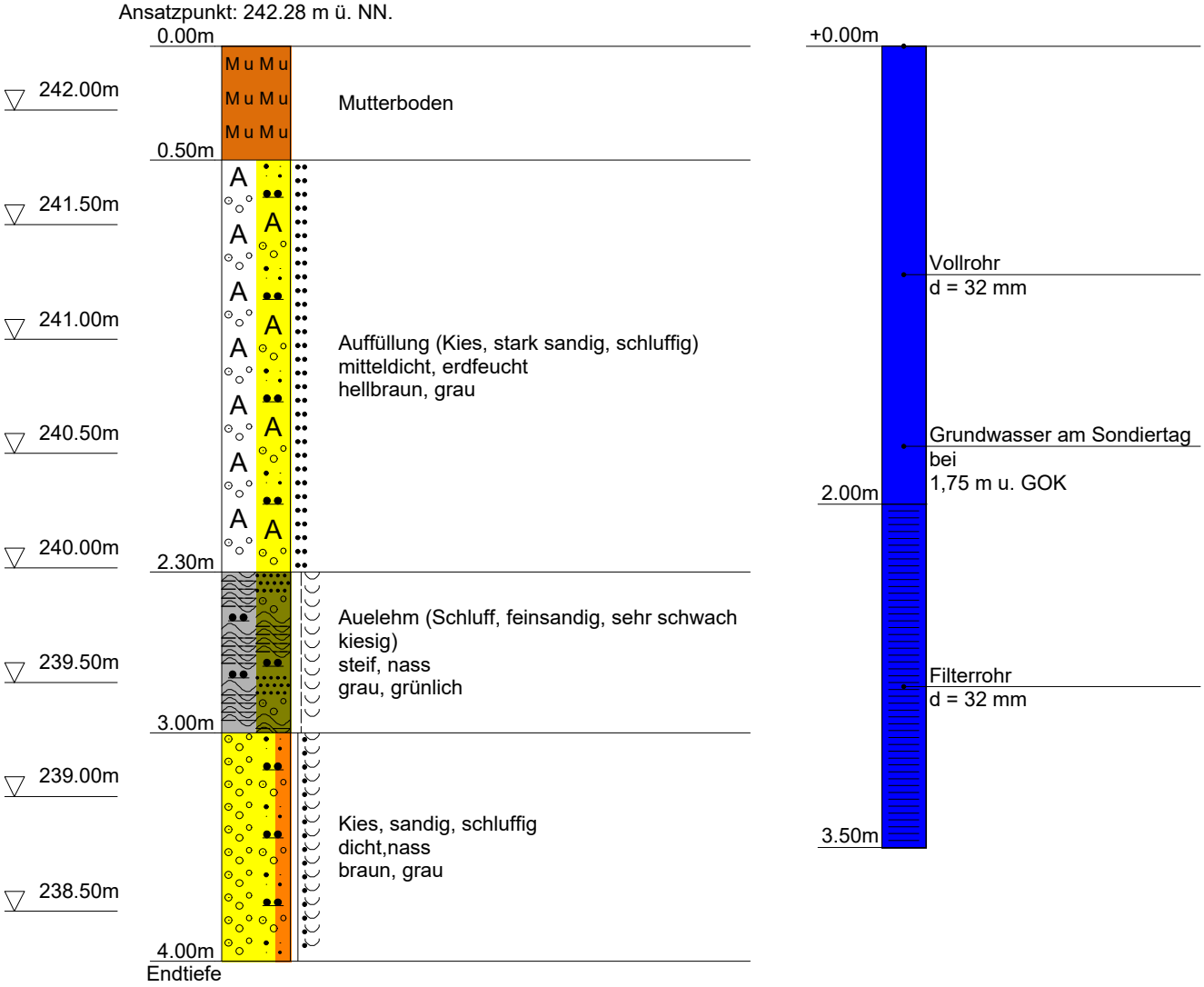
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30 / 1: 5

RKS 5

Ansatzpunkt: 242.28 m ü. NN.



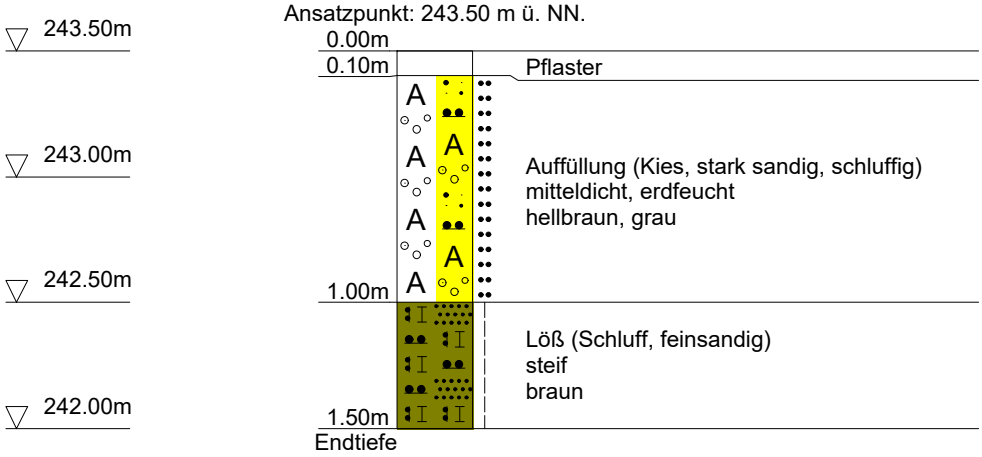
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 6

Ansatzpunkt: 243.50 m ü. NN.



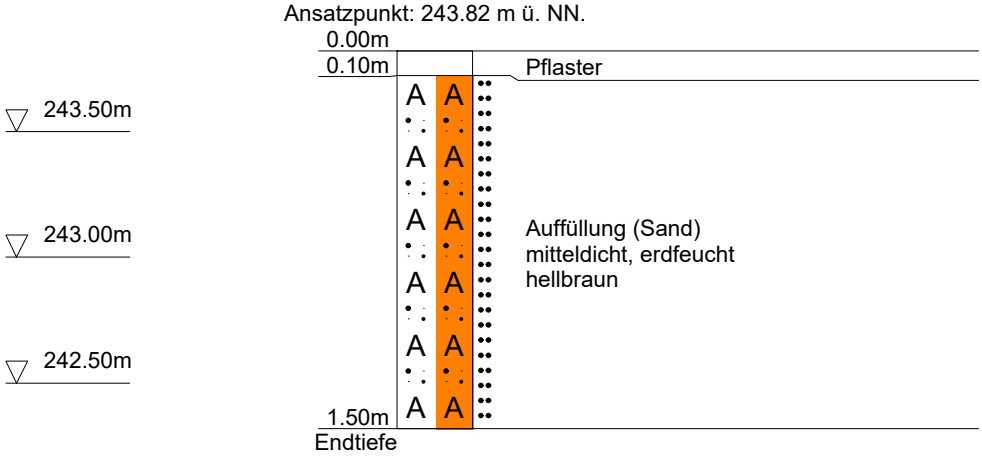
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 7

Ansatzpunkt: 243.82 m ü. NN.



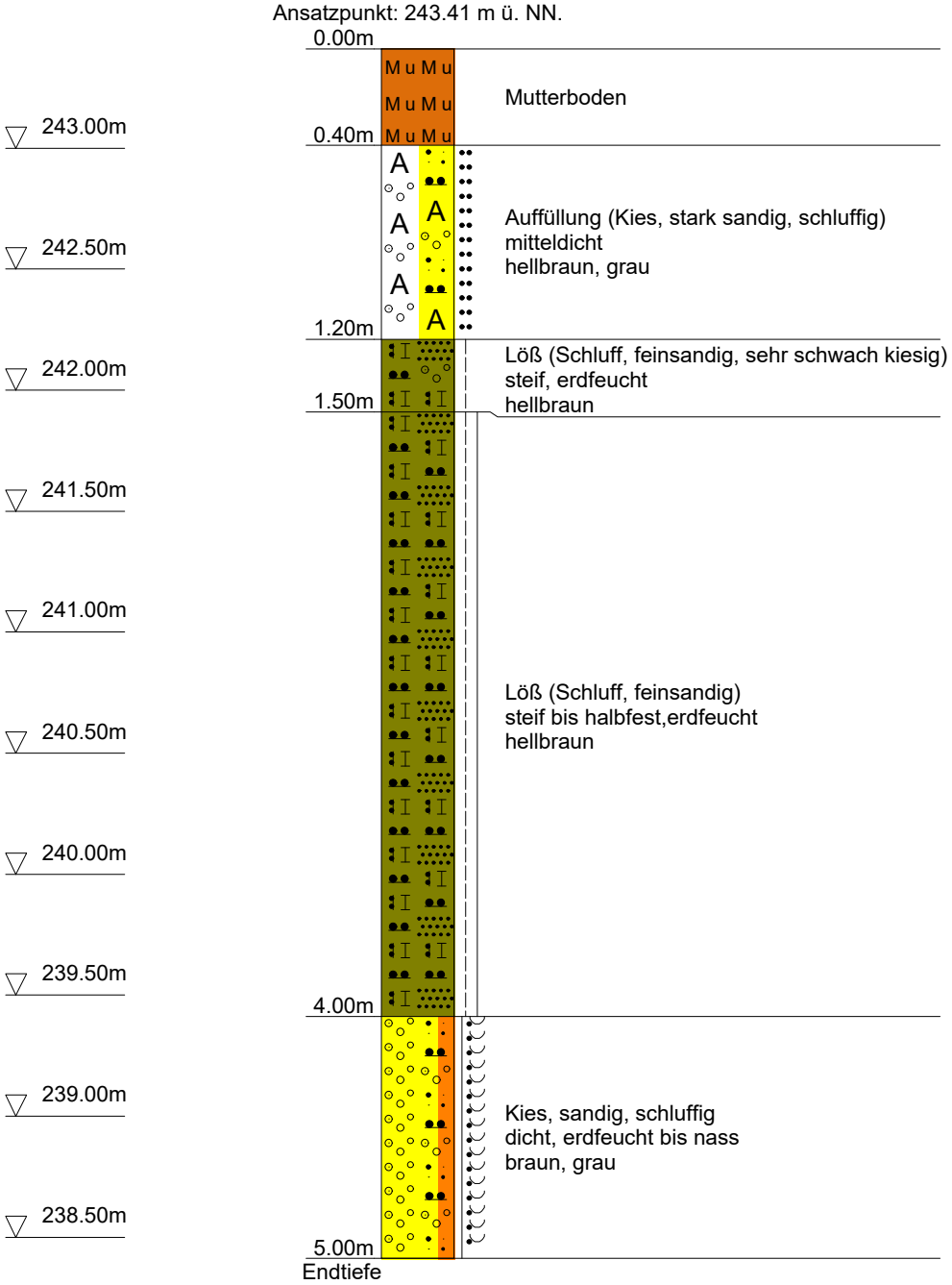
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 8

Ansatzpunkt: 243.41 m ü. NN.



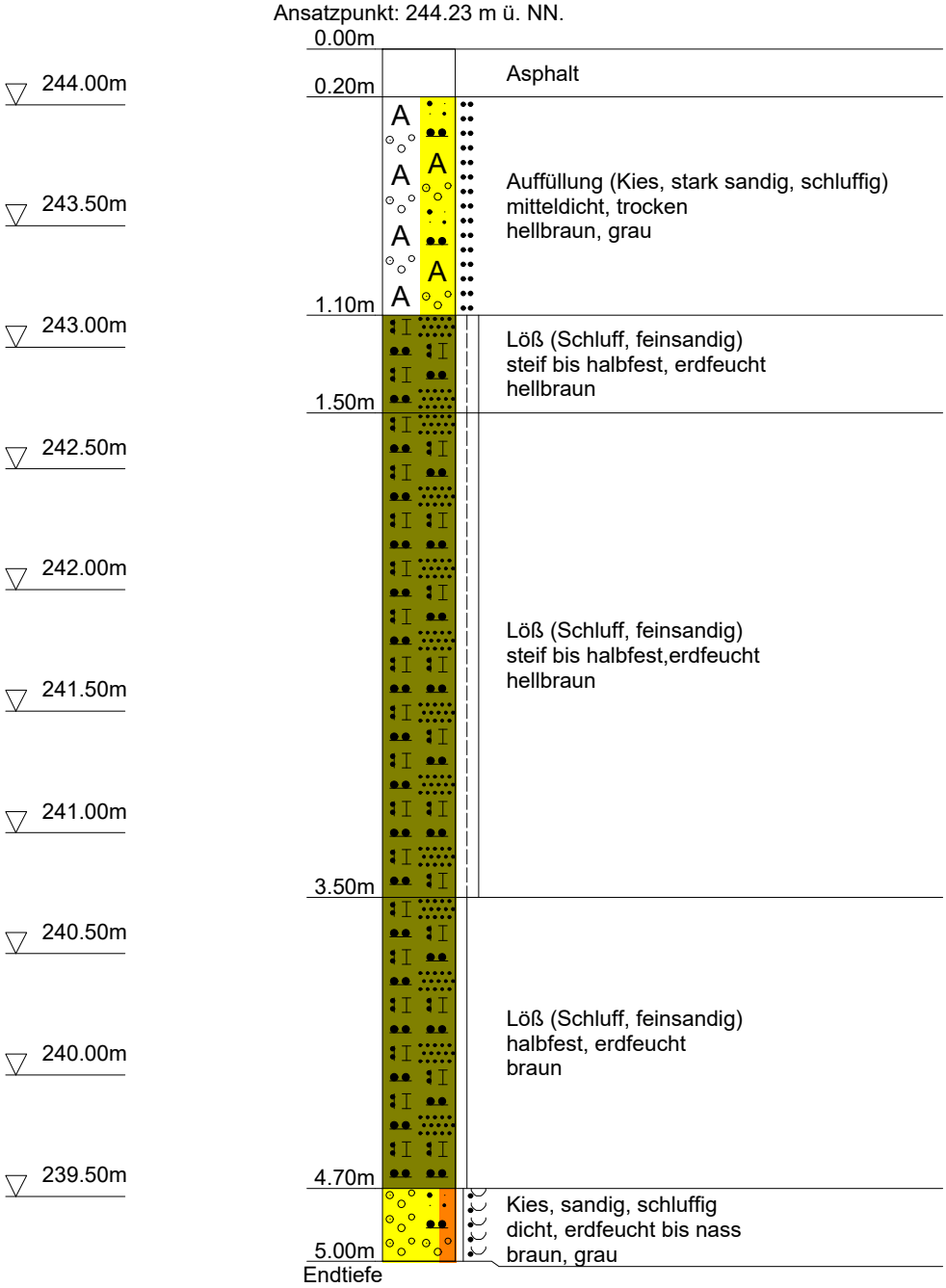
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 9

Ansatzpunkt: 244.23 m ü. NN.



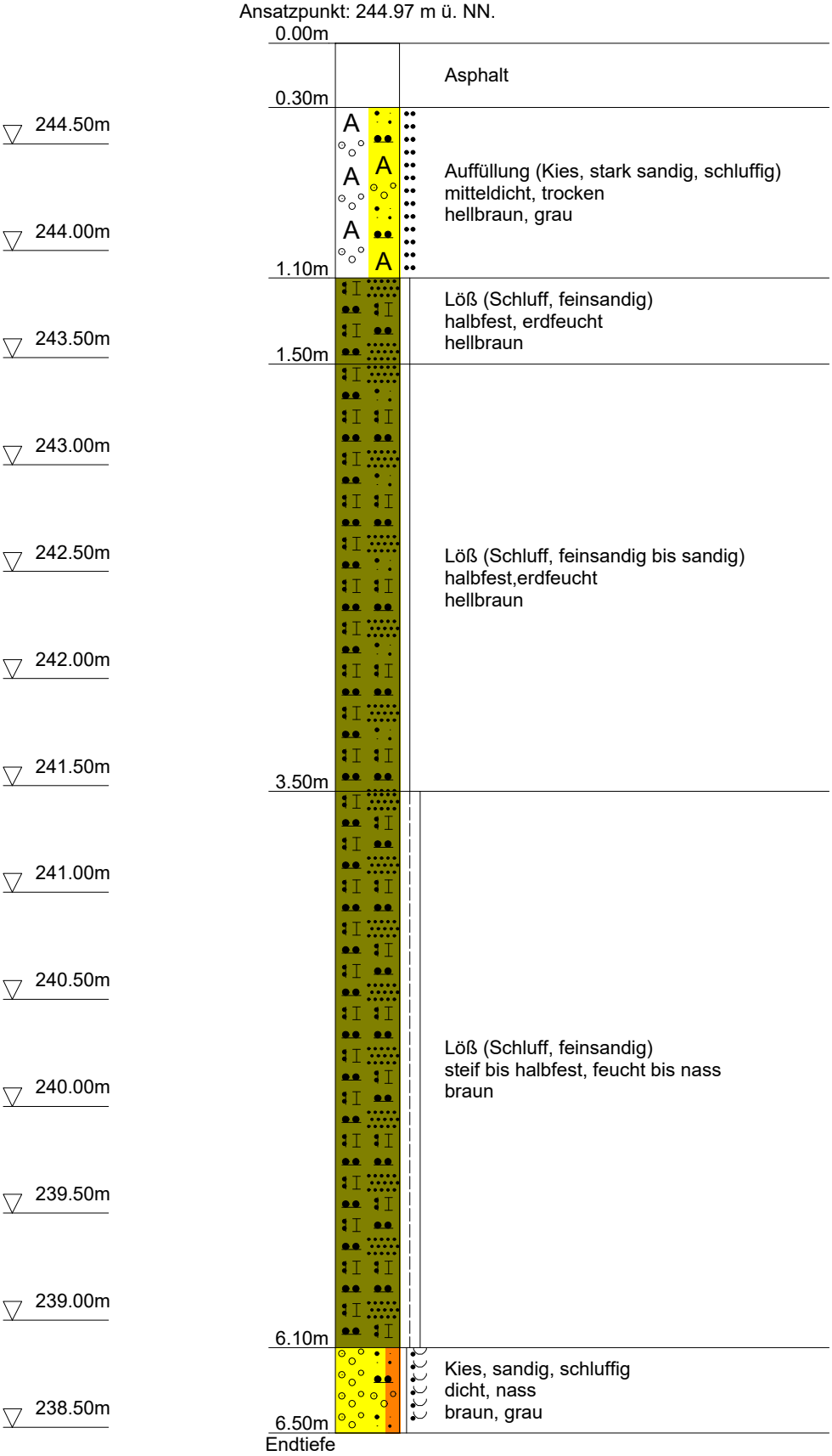
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 10

Ansatzpunkt: 244.97 m ü. NN.



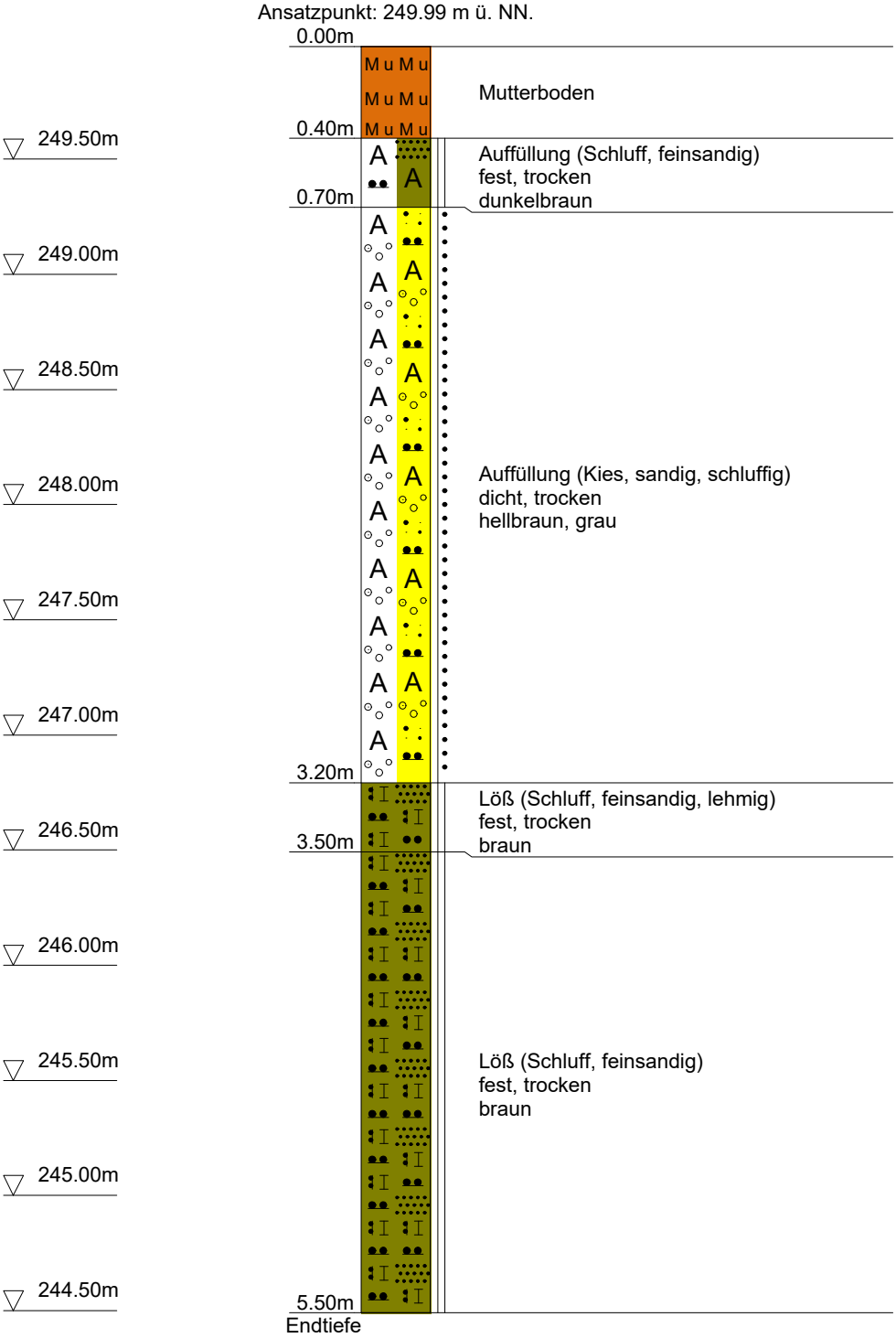
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 11

Ansatzpunkt: 249.99 m ü. NN.



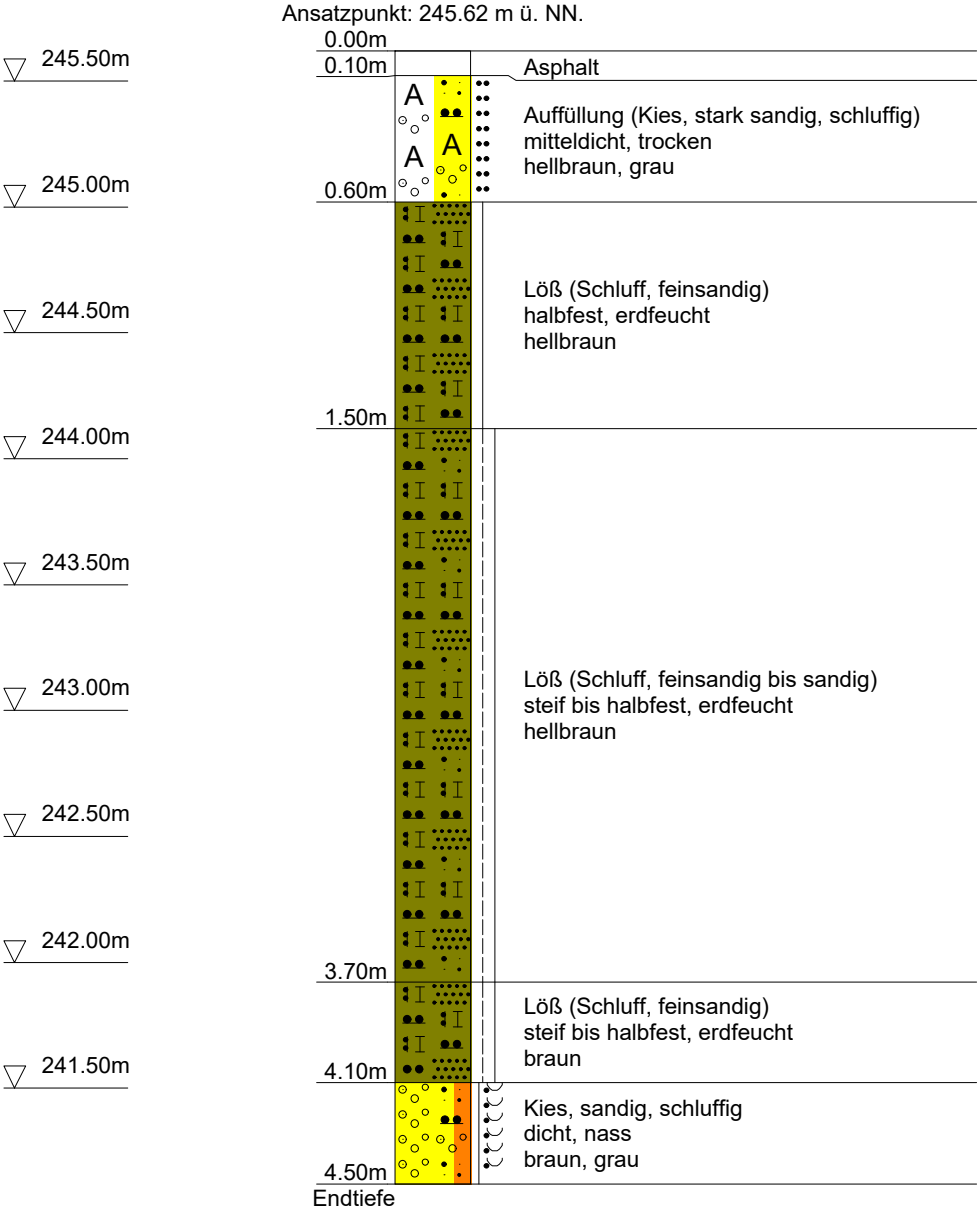
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 12

Ansatzpunkt: 245.62 m ü. NN.



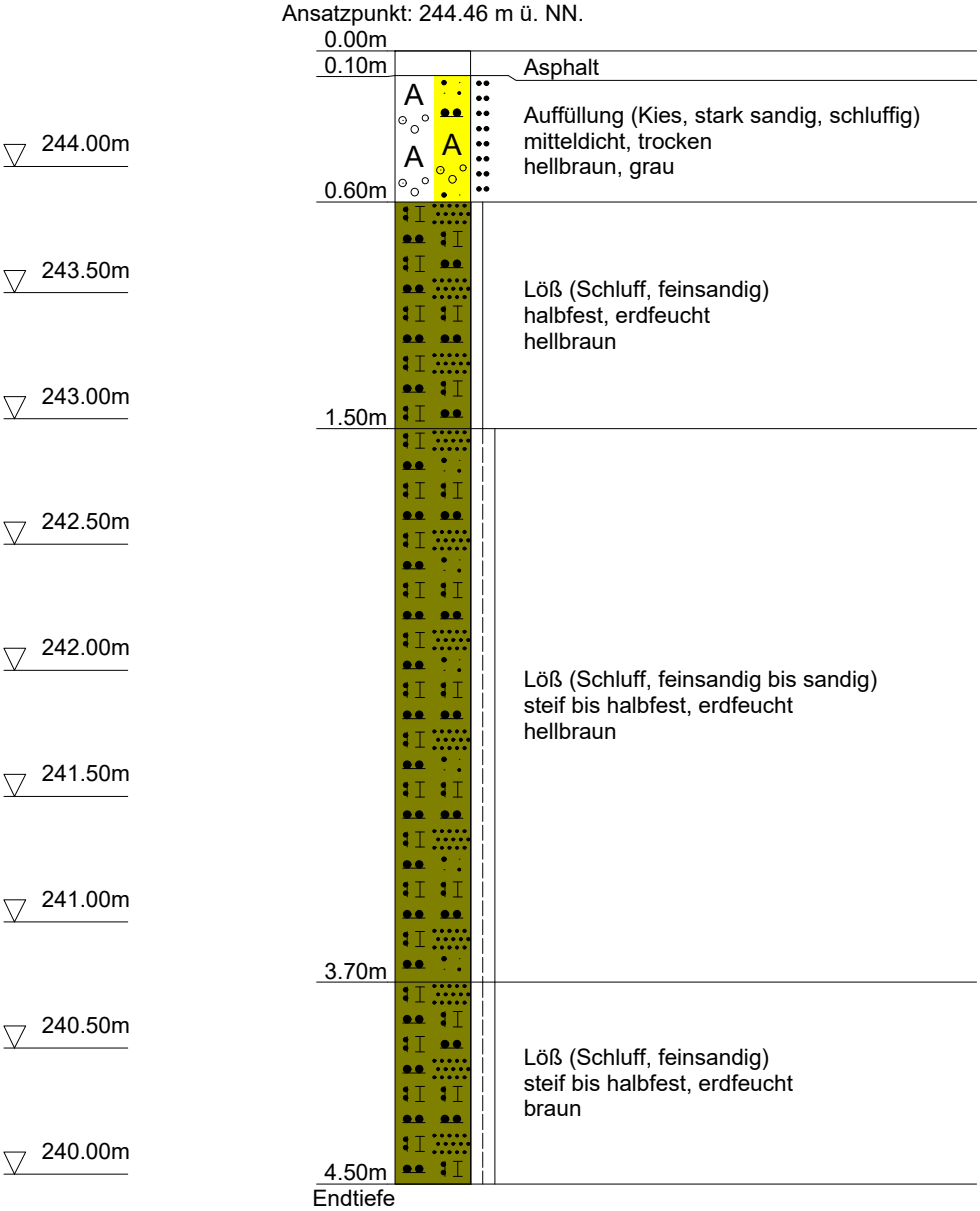
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 13

Ansatzpunkt: 244.46 m ü. NN.



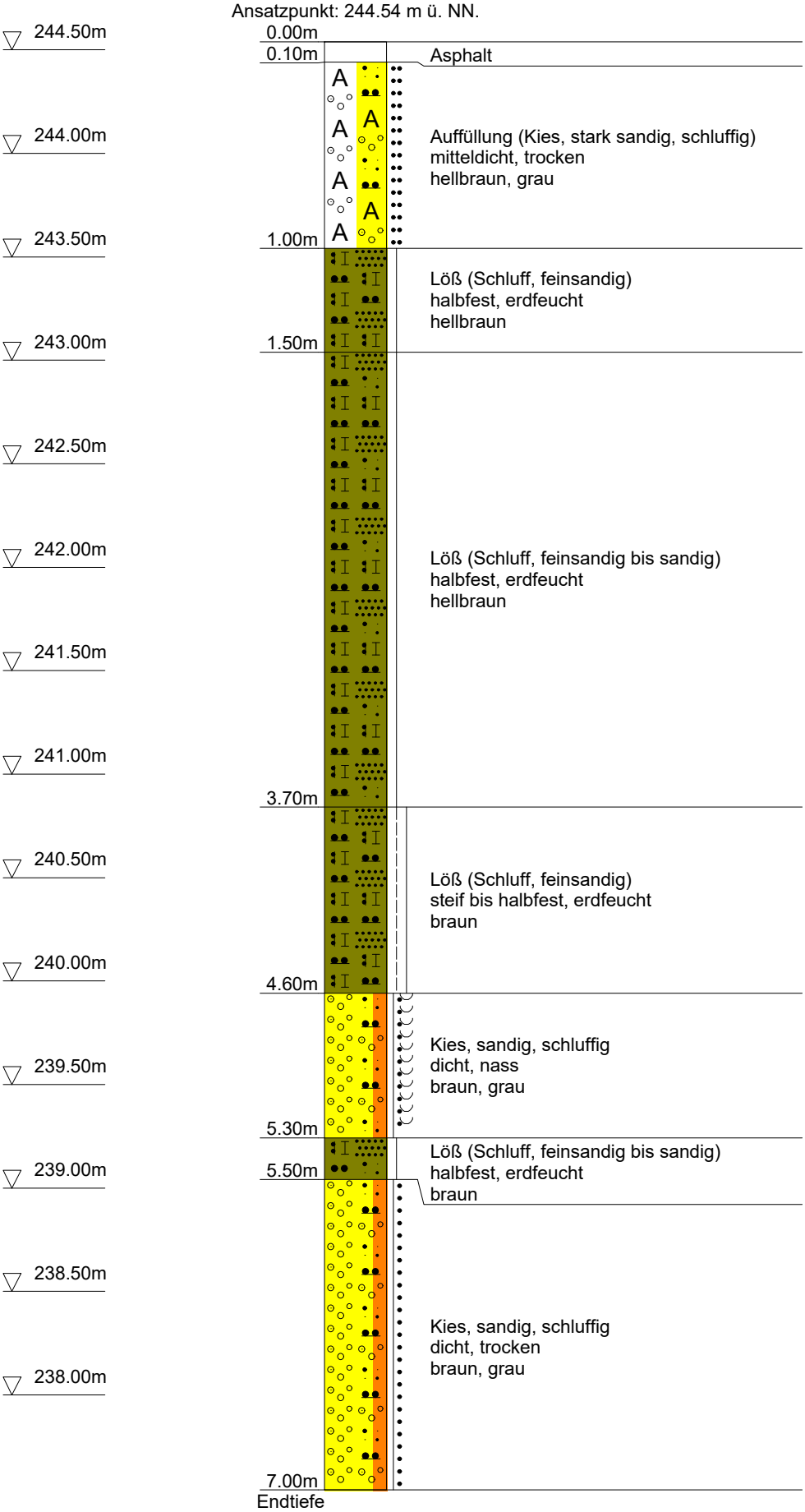
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 14

Ansatzpunkt: 244.54 m ü. NN.



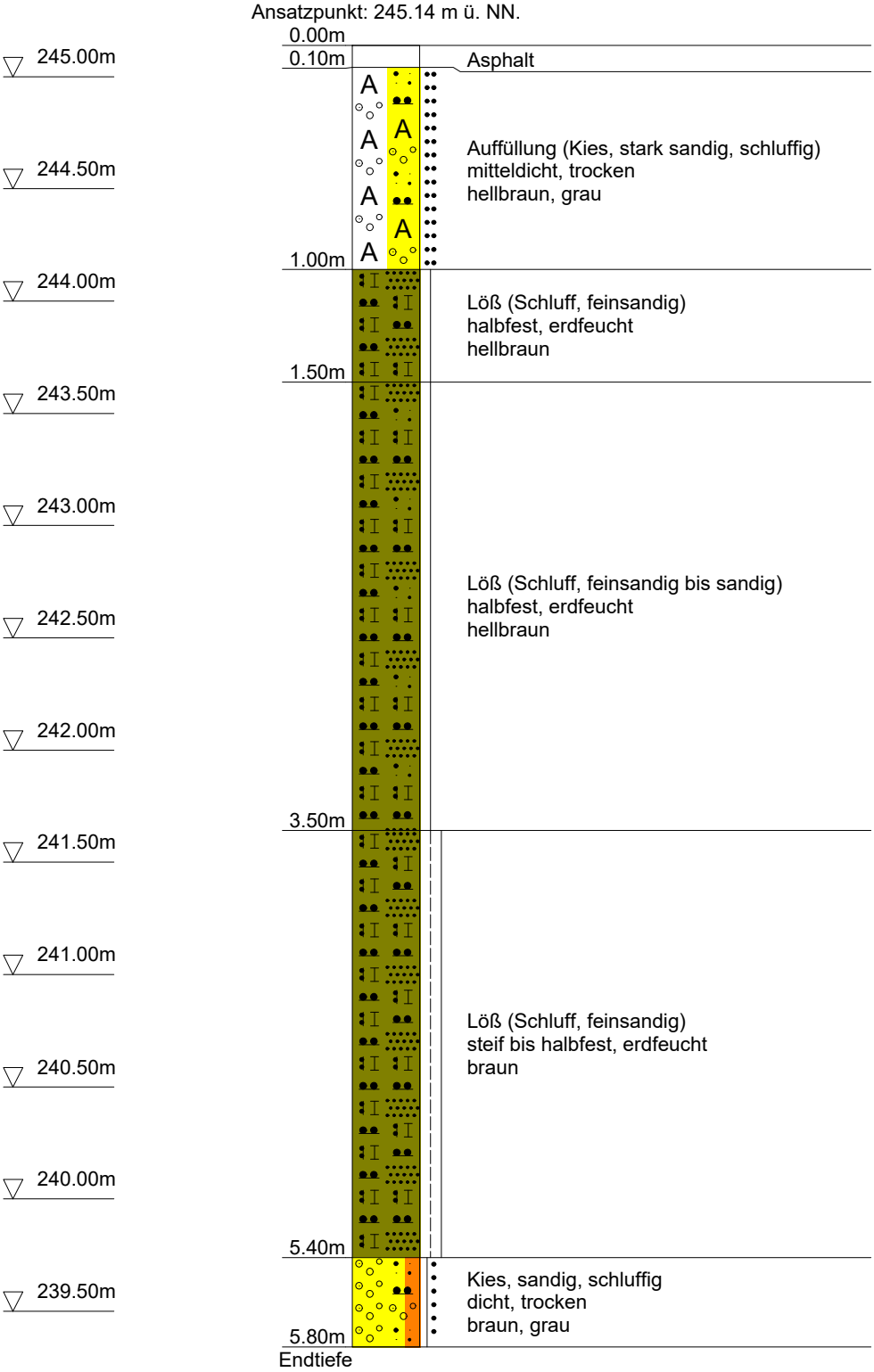
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS 15

Ansatzpunkt: 245.14 m ü. NN.

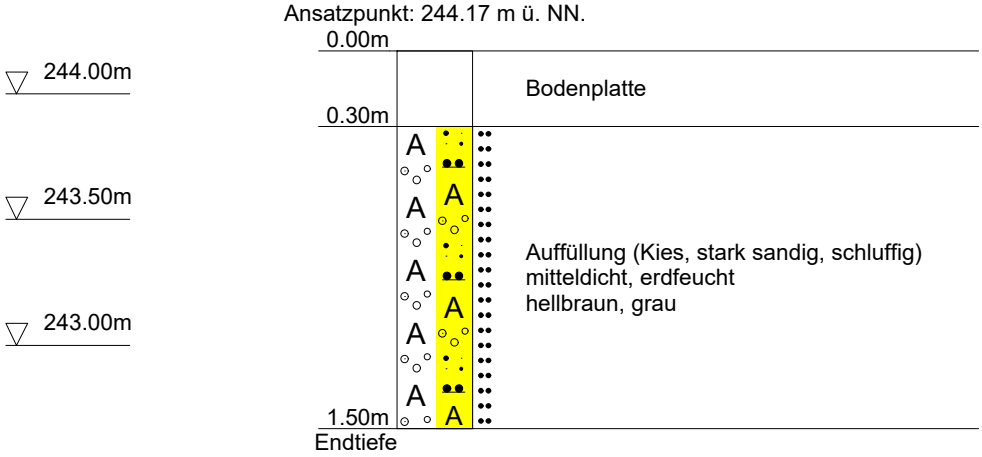


DC

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

Werkstatt Lackierraum (W1)

Ansatzpunkt: 244.17 m ü. NN.



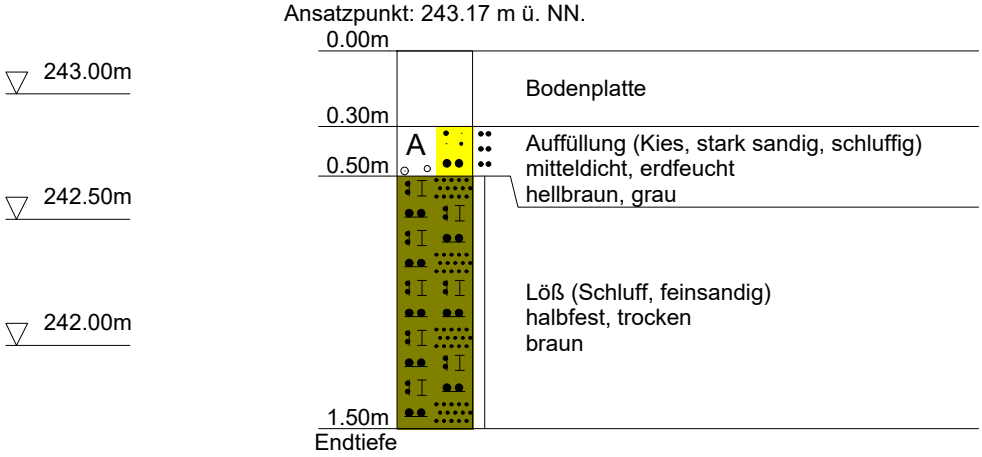
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 21 14 117-2
Maßstab:	1: 30

Werkstatt Montagegrube (W2)

Ansatzpunkt: 243.17 m ü. NN.



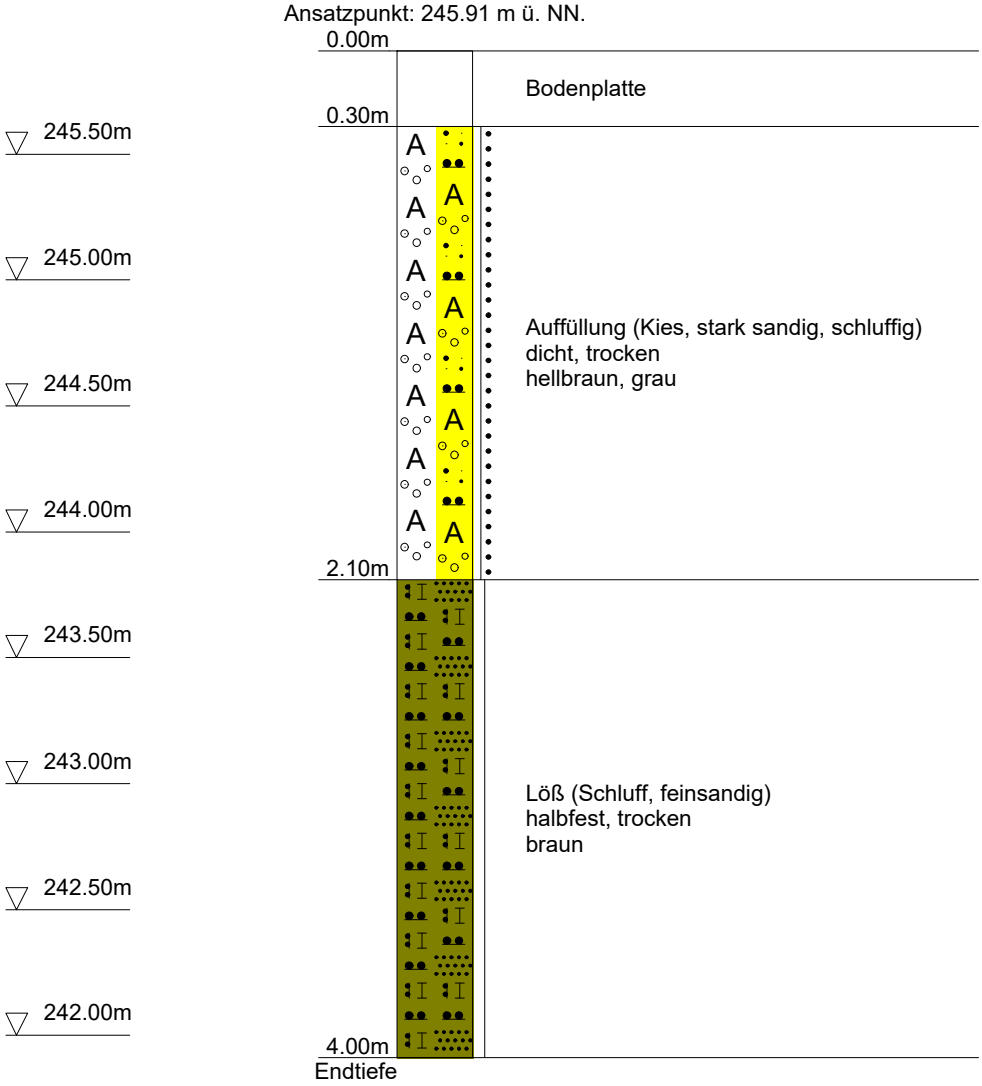
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H1

Ansatzpunkt: 245.91 m ü. NN.



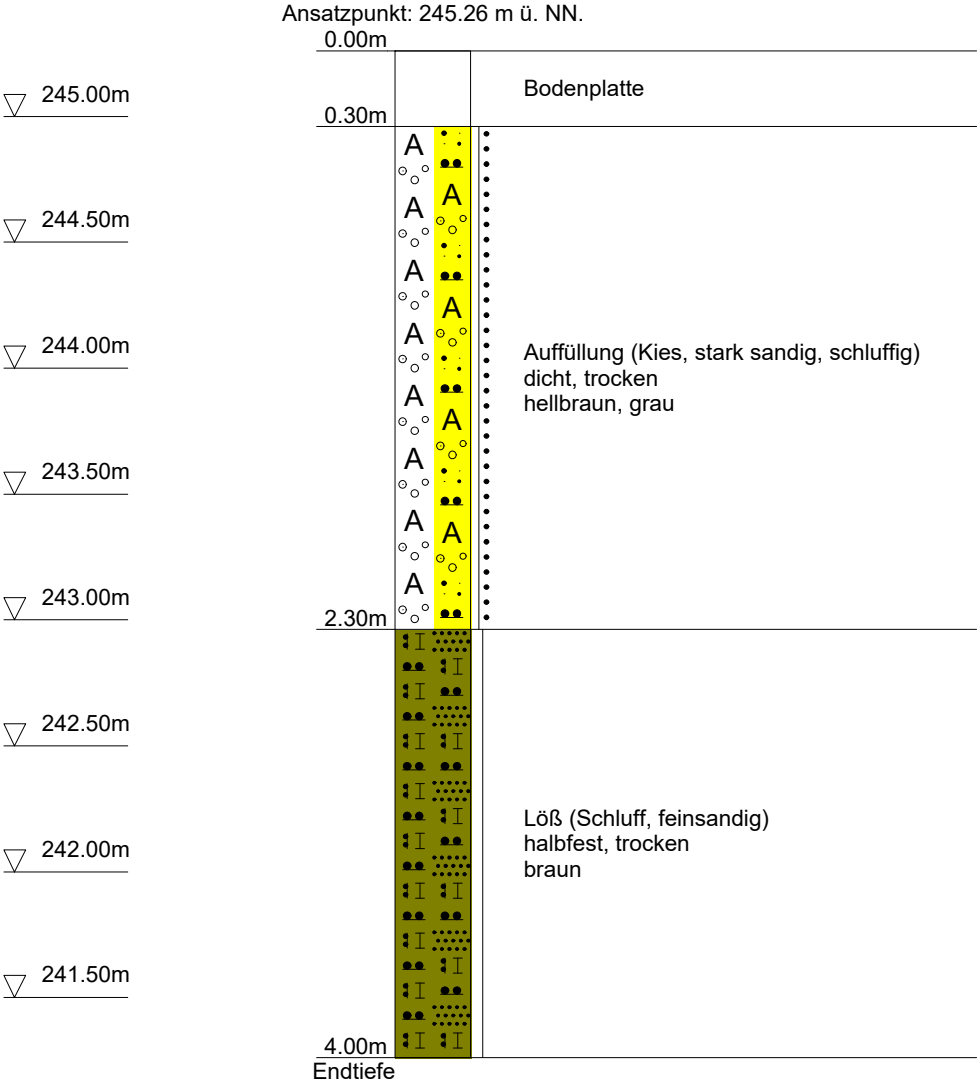
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H2

Ansatzpunkt: 245.26 m ü. NN.



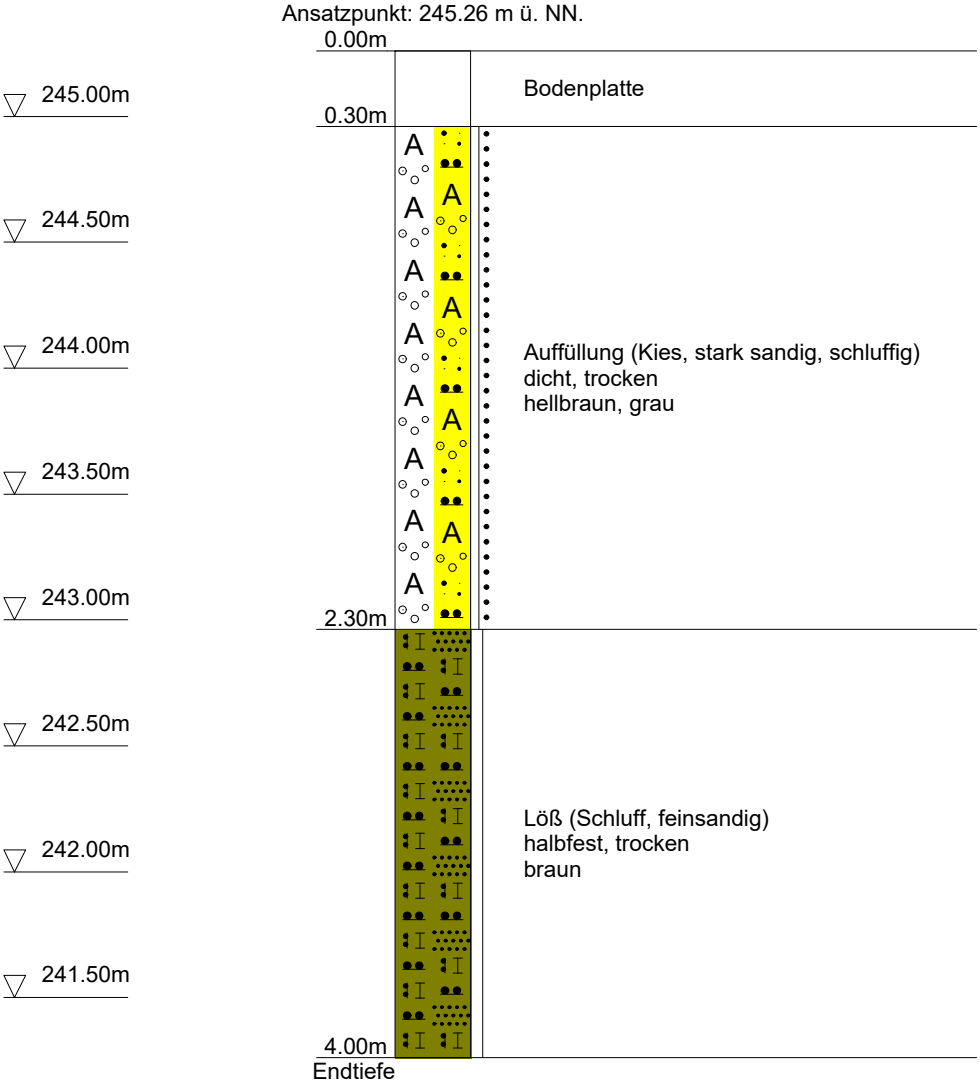
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H3

Ansatzpunkt: 245.26 m ü. NN.



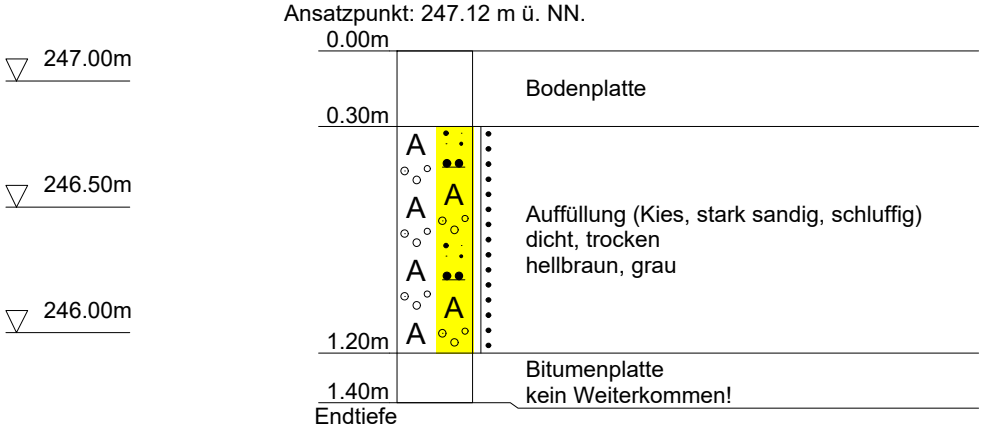
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H4

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



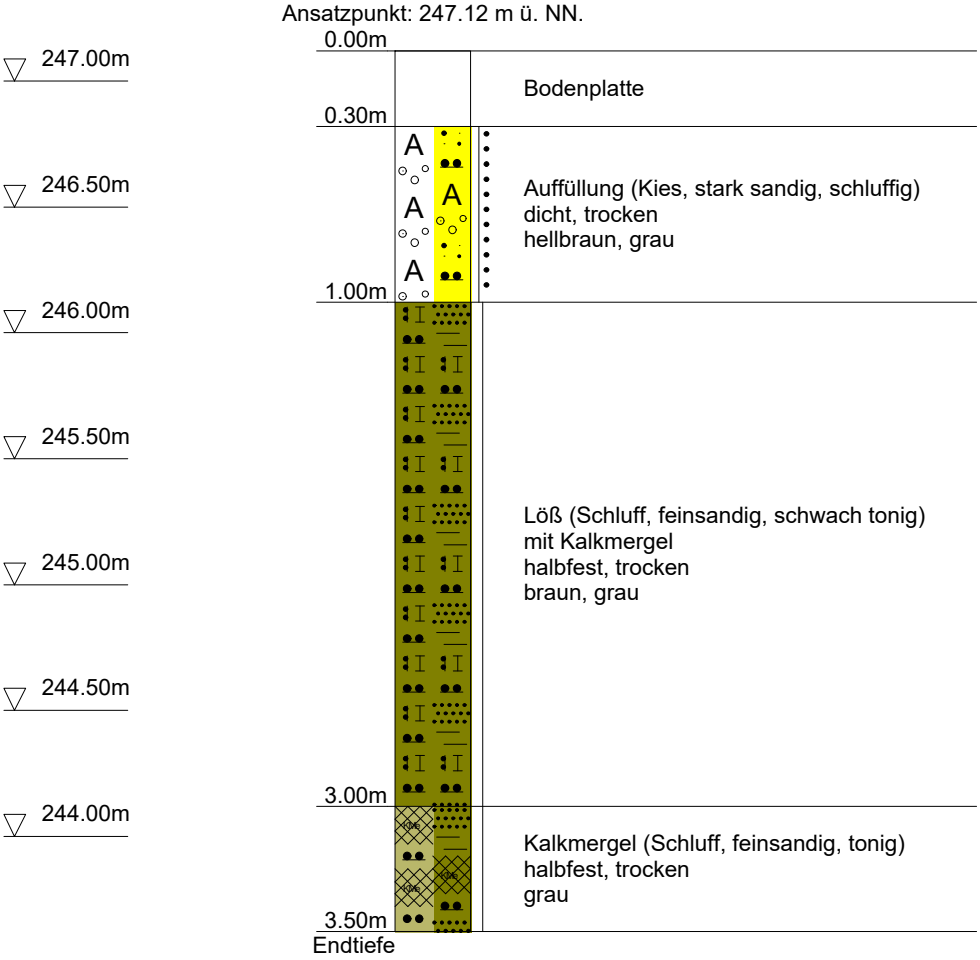
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H5

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



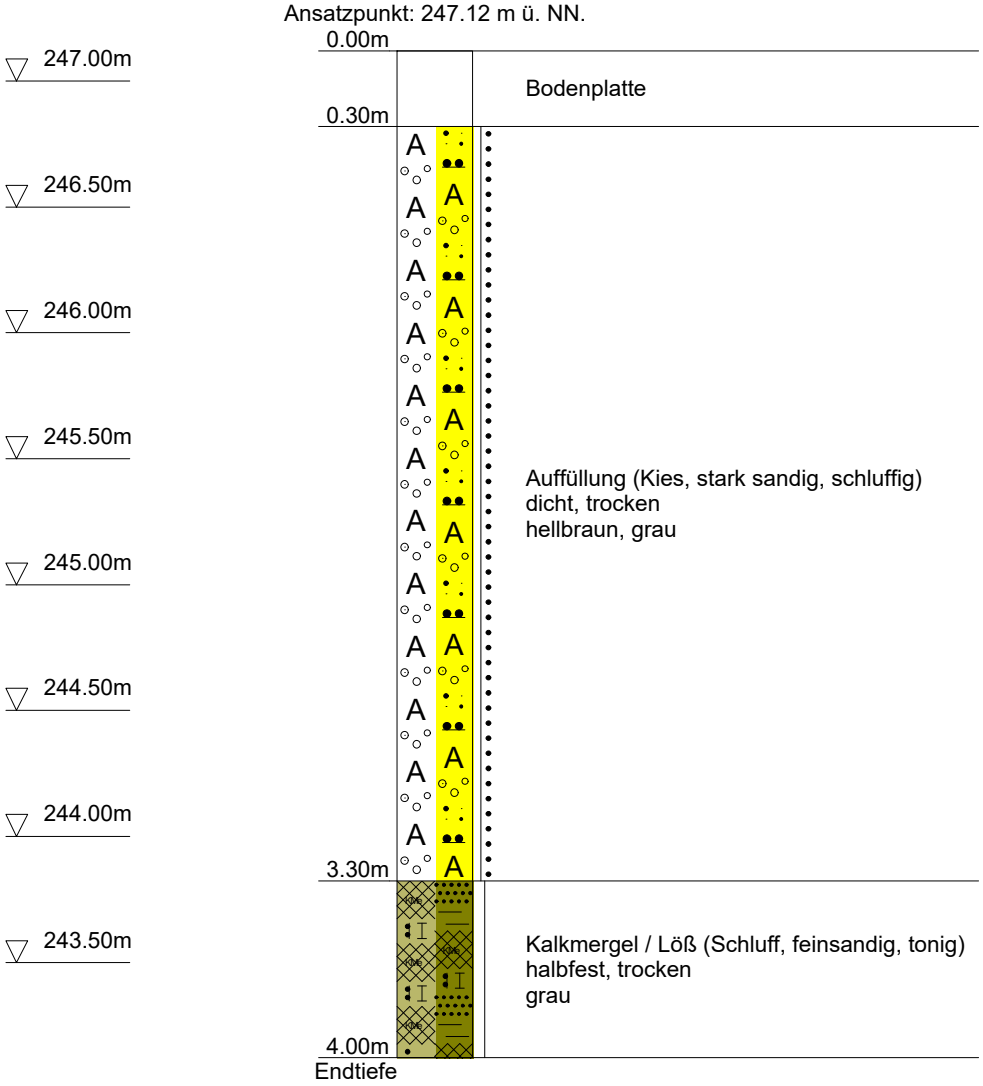
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H6

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



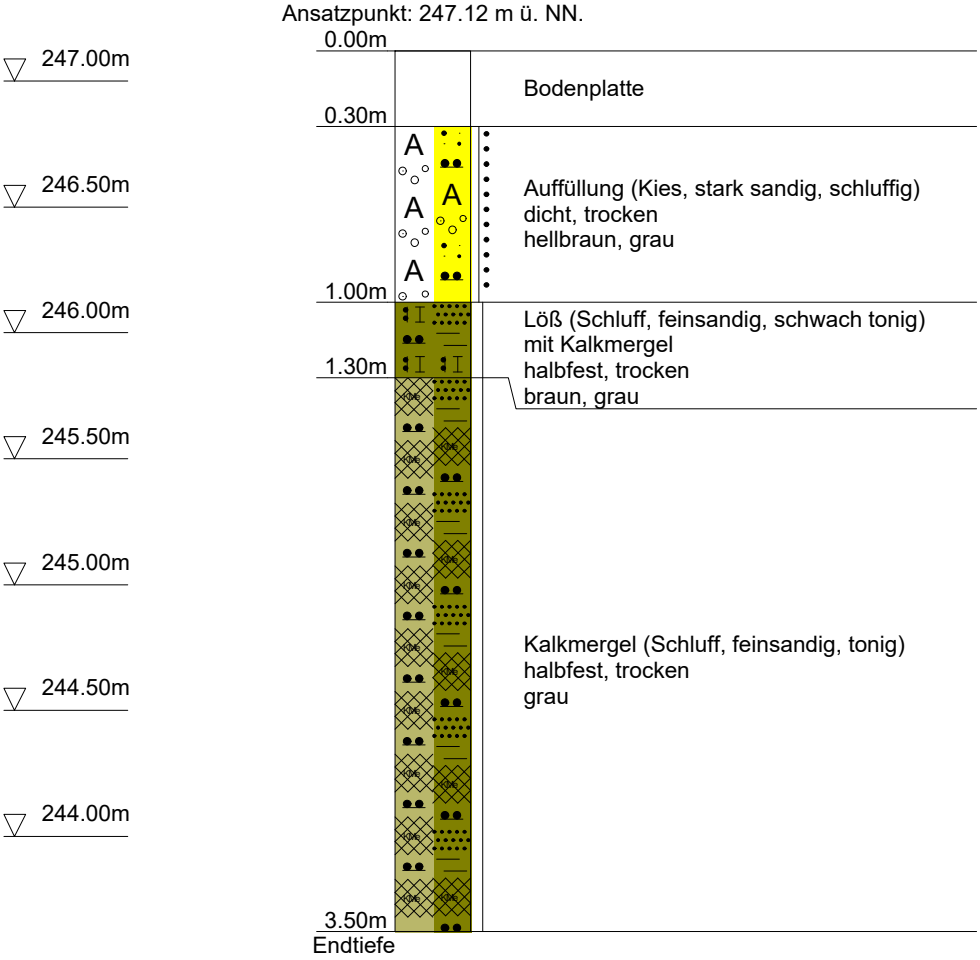
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H7

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



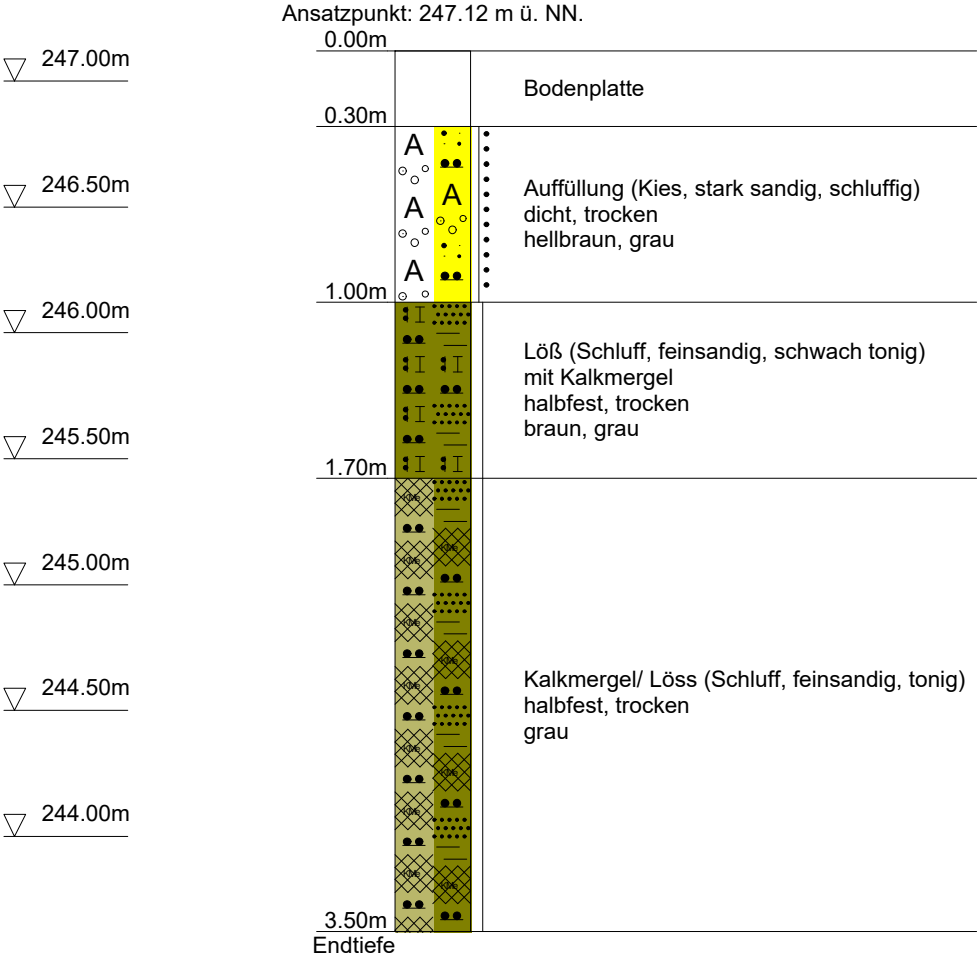
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H8

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



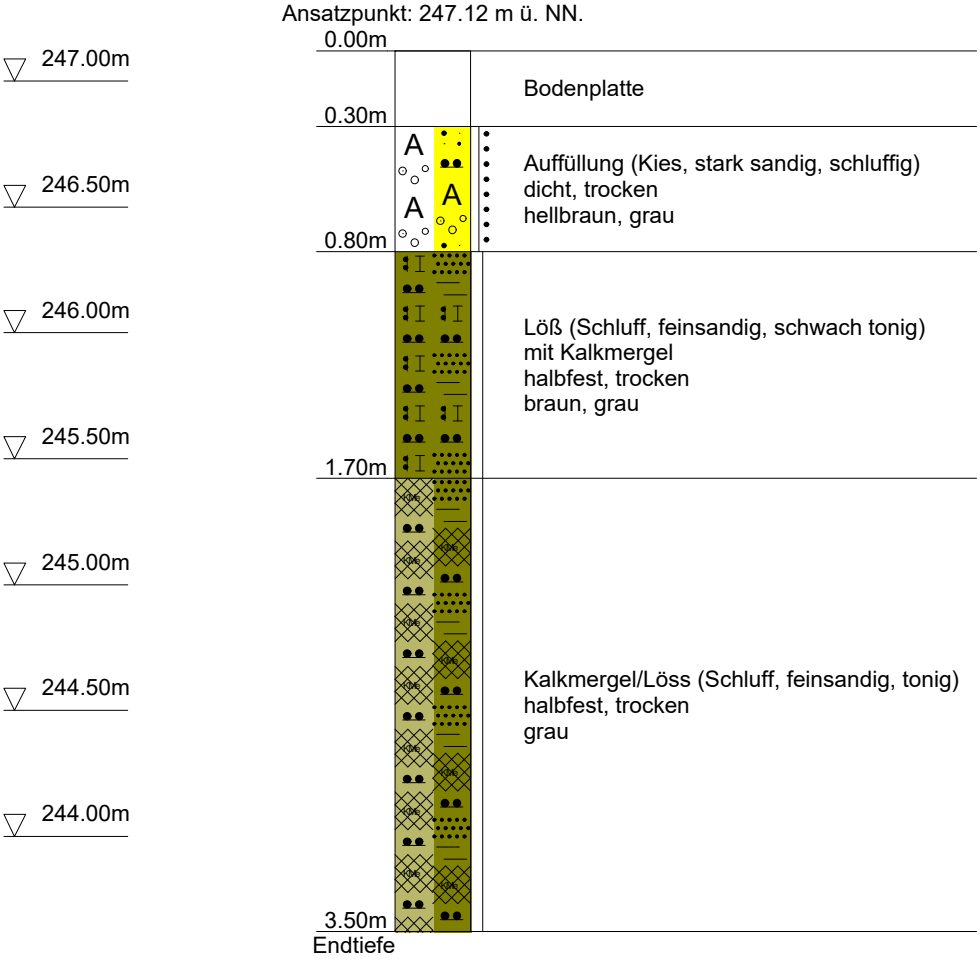
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H9

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



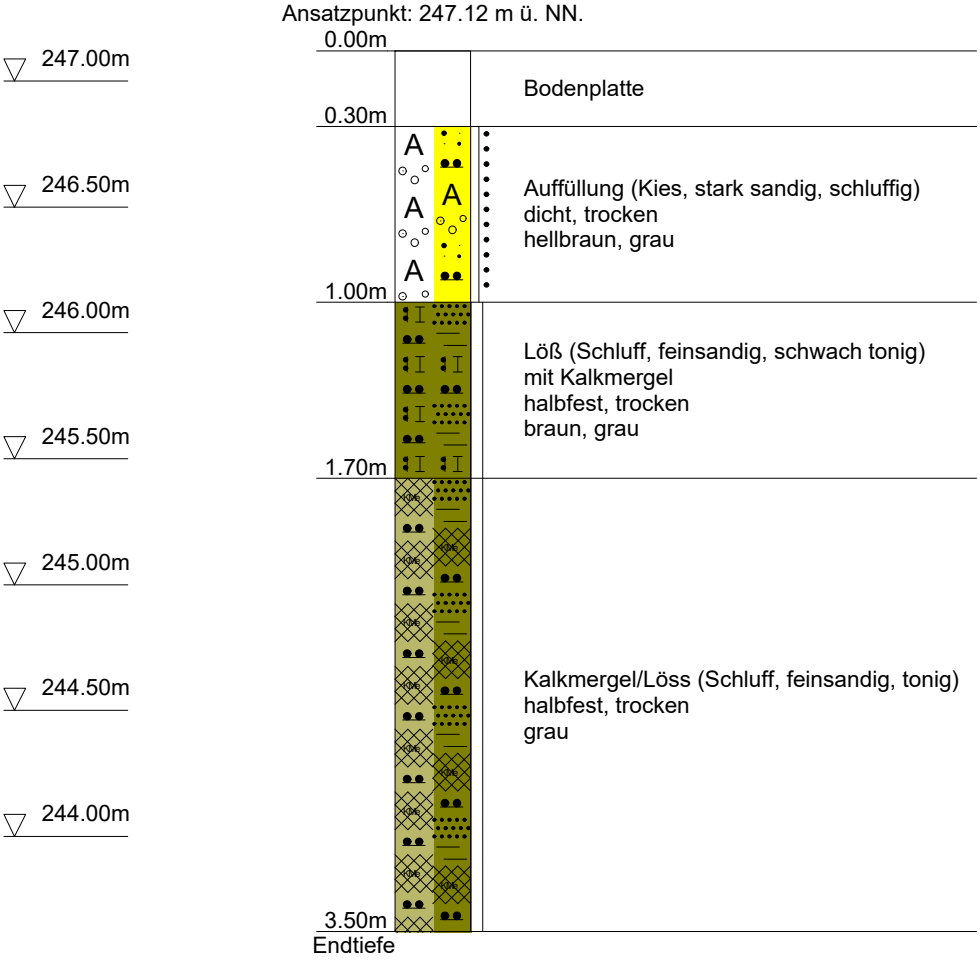
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H10

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



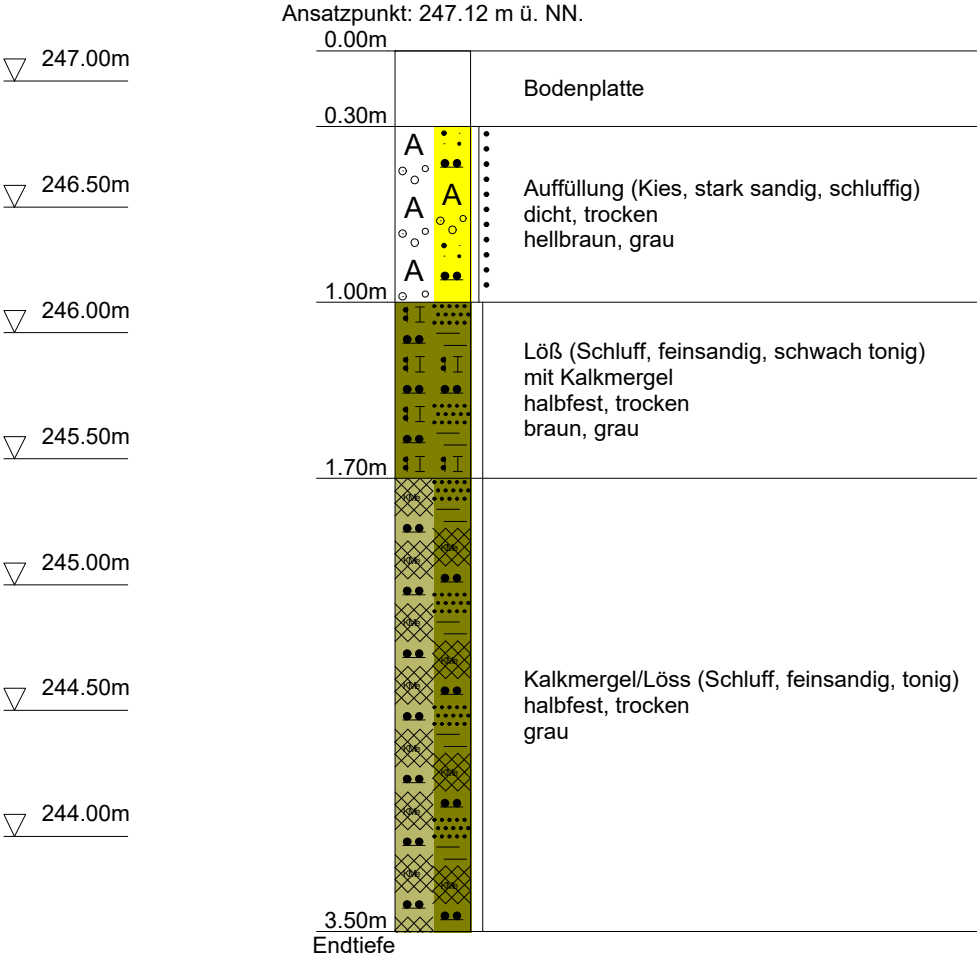
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H11

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



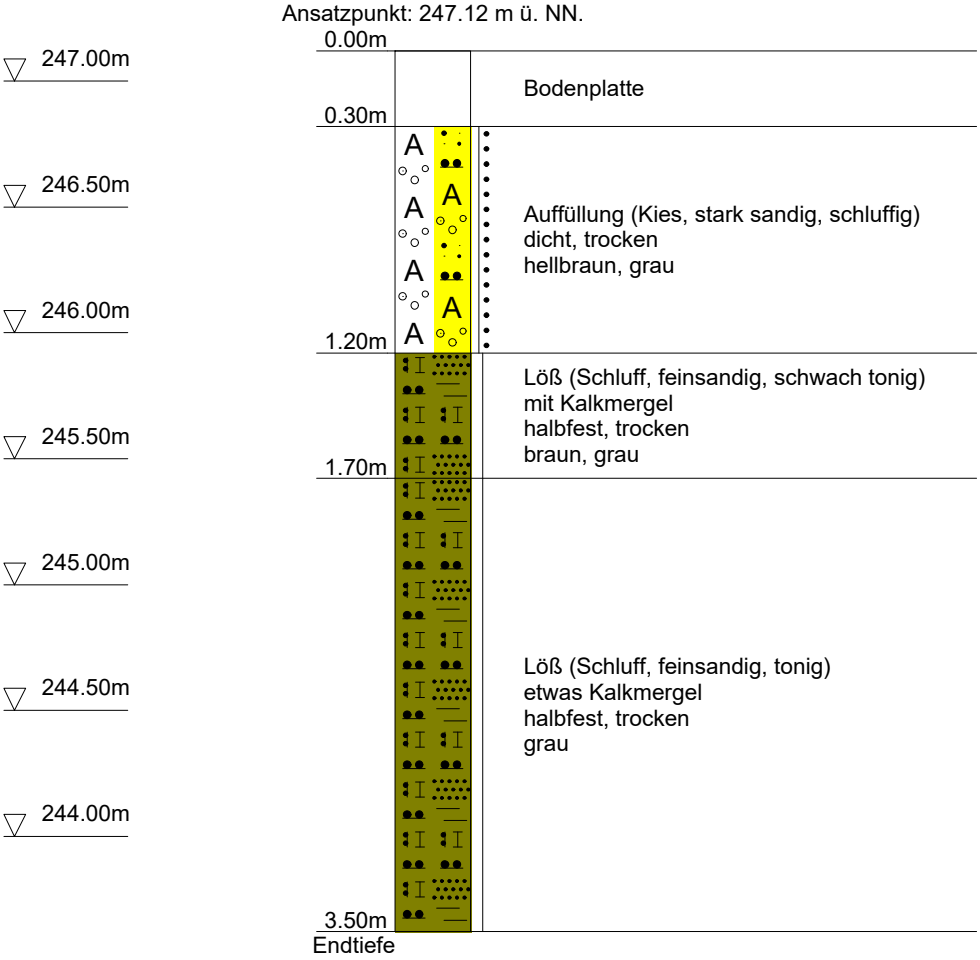
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H12

Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



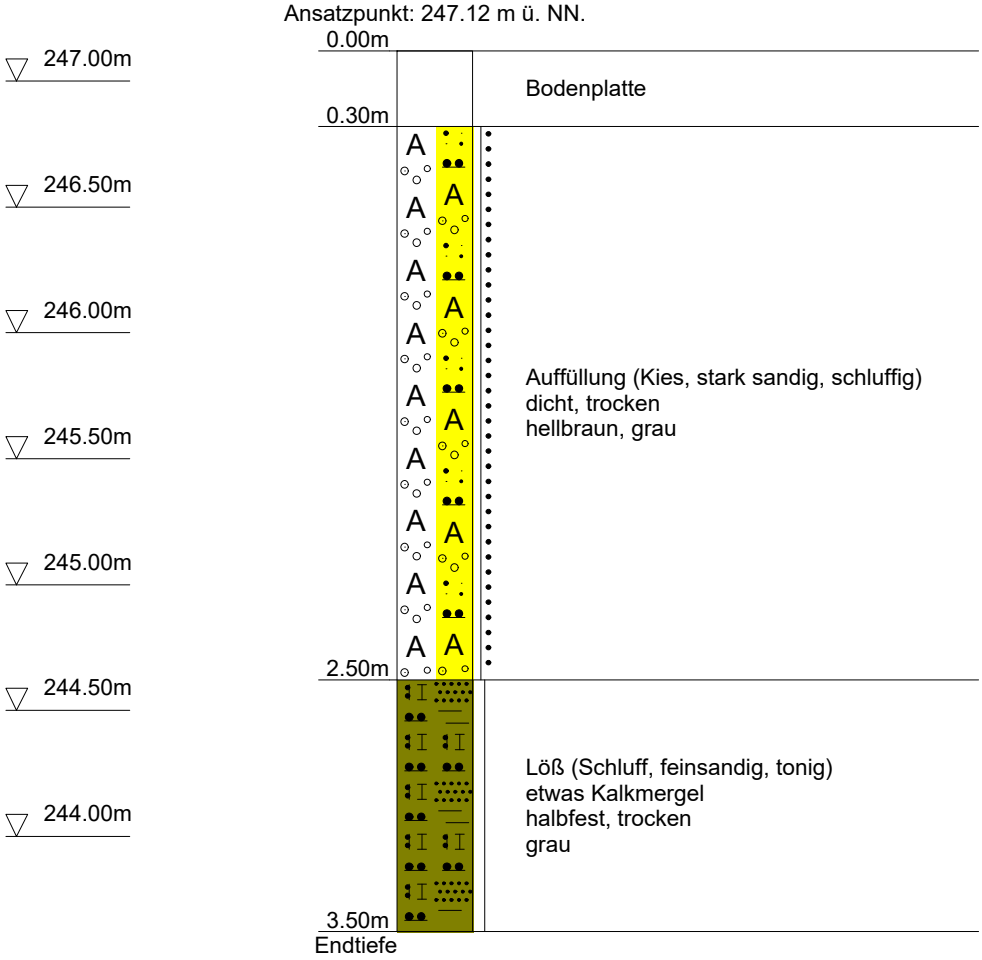
DC

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Dischinger, Ehrenkirchen
Projektnr.:	P- 20 14 117-2
Maßstab:	1: 30

RKS H13

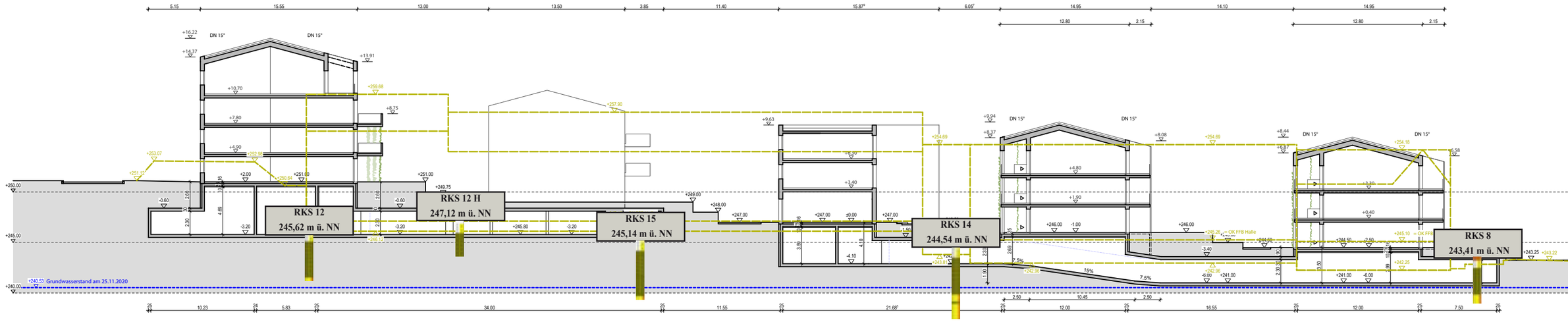
Ansatzpunkt: 247.12 m ü. NN.



DC

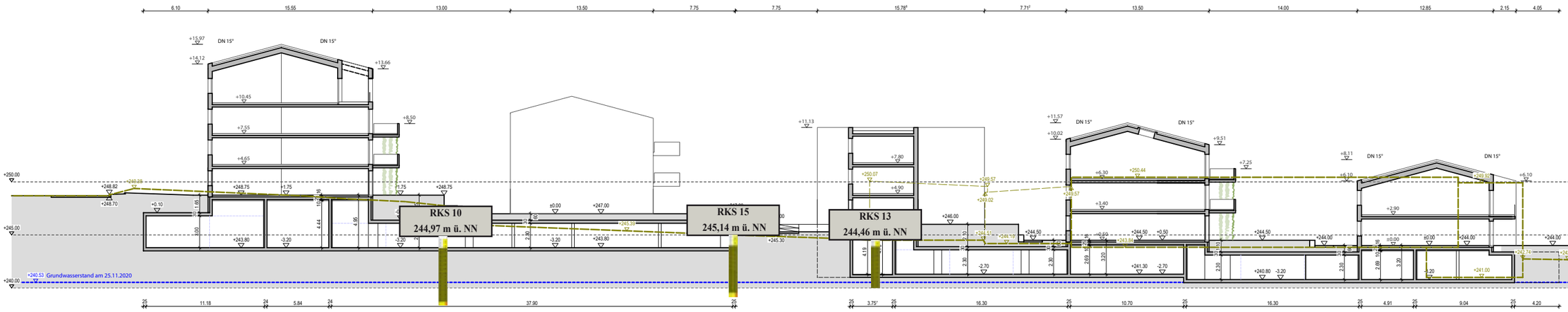
ANLAGE 4

Schnitte



Schnitt F-F / M 1:200

Geoconsult Ruppenthal	Anlage 4-a
	M 1: 400
Schnitt F-F	
BV Quartier-Lairen, Ehrenkirchen	



Schnitt B-B / M 1:200

Geoconsult Ruppenthal	Anlage 4-b
	M 1: 400
Schnitt B-B	
BV Quartier-Lairen, Ehrenkirchen	

ANLAGE 5

Mengenermittlung bzw. Zuordnung Bodenbelastung

ARCHITEKTURBÜRO HÖFLER & STOLL - HAUPT

EQL-210623-Ehrenkirchen_Quartier_Lairen-HTH - - EQL-210607-pl-Städtebau_Höhenentwicklung_Schnitte_E-H_200

Geoconsult Ruppenthal	Anlage 5
	M: ohne
Zuordnung VwV Bodenbelastung	
BV Quartier-Lairen, Ehrenkirchen	

ANLAGE 6

Setzungsberechnungen

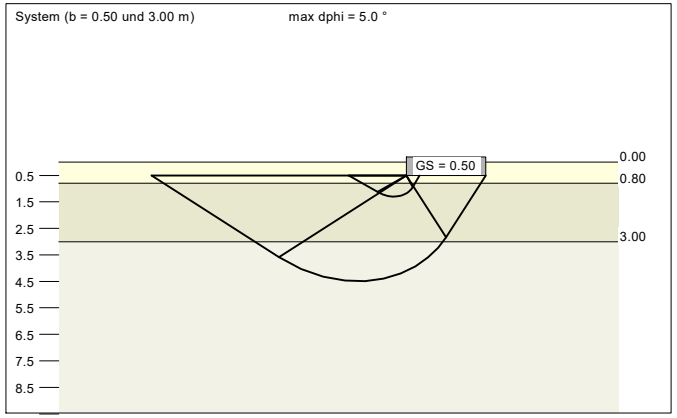
Geoconsult Ruppenthal

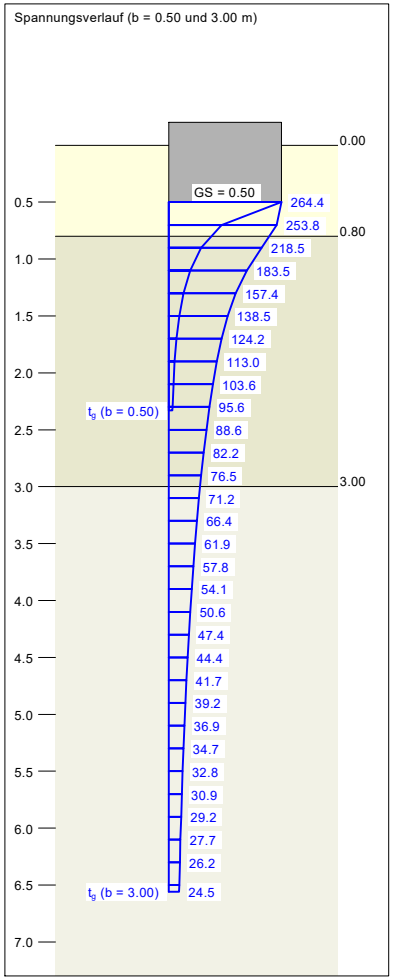
Bemessung Einzelfundament

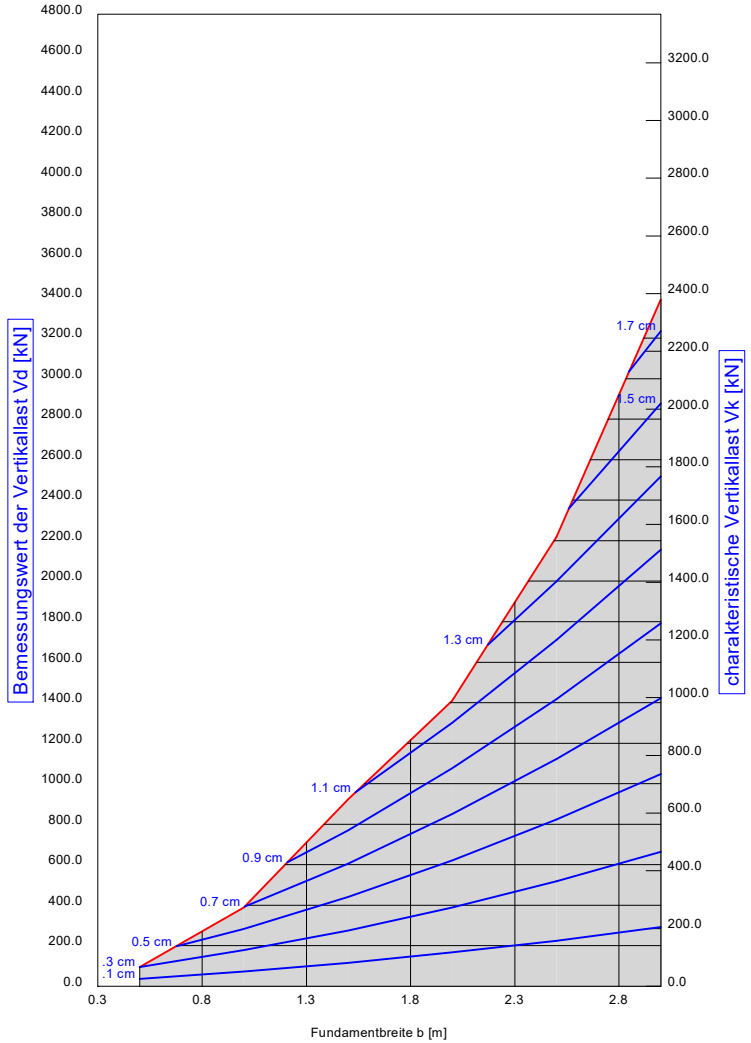
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Auffüllung
	17.5	9.5	28.0	5.0	20.0	0.00	Löss (UL, steif)
	19.0	9.5	24.0	10.0	50.0	0.00	Kalkmergel

Berechnungsgrundlagen:
BV Dischinger, Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 6.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Einzellast
Setzungen







Bemessungswert des Sohlwiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	377.4	94.3	264.8	0.30	30.1 *	3.54	19.31	10.50	2.33	1.30
1.00	1.00	387.8	387.8	272.1	0.69	28.9 *	4.24	18.51	10.50	3.49	2.03
1.50	1.50	410.2	923.0	287.9	1.09	28.5 *	4.48	18.20	10.50	4.50	2.76
2.00	2.00	352.5	1409.8	247.3	1.20	25.8 *	5.81	18.12	10.50	5.05	3.26
2.50	2.50	355.0	2218.9	249.1	1.45	24.8 *	6.70	18.17	10.50	5.76	3.85
3.00	3.00	376.8	3391.4	264.4	1.79	24.6 *	7.25	18.24	10.50	6.56	4.49

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

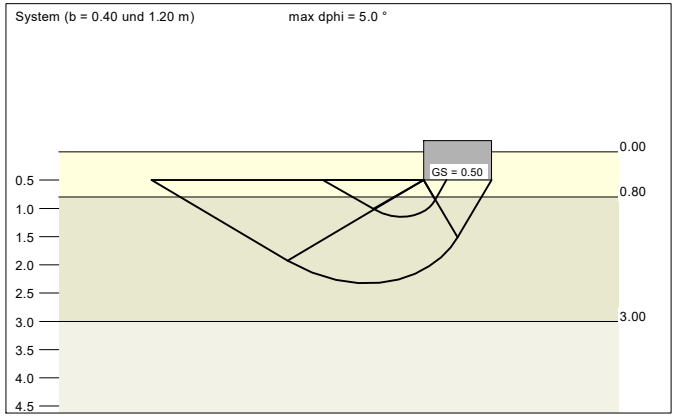
Geoconsult Ruppenthal

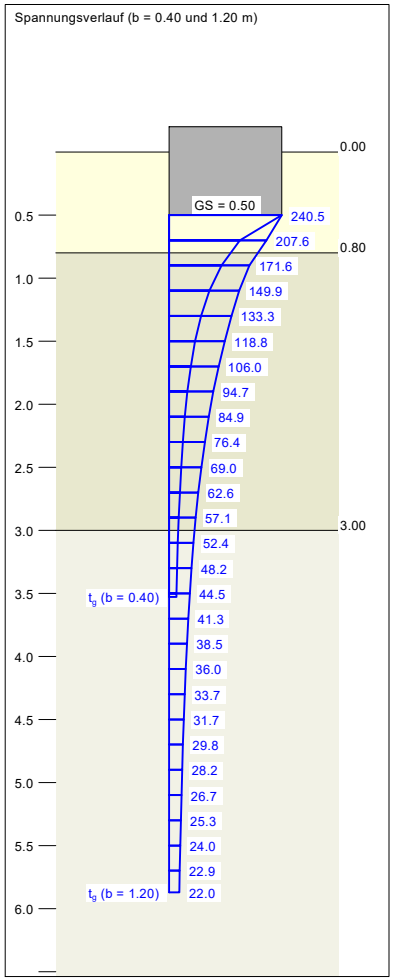
Bemessung Streifenfundament

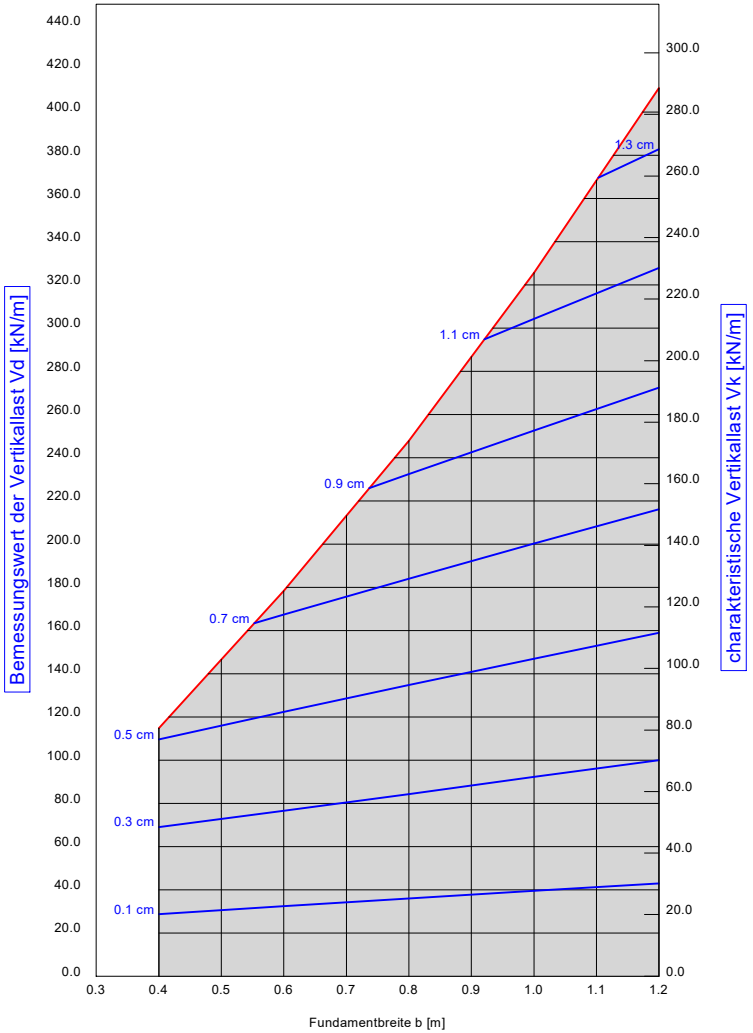
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Auffüllung
	17.5	9.5	28.0	5.0	20.0	0.00	Löss (UL, halbfest)
	19.0	9.5	24.0	10.0	50.0	0.00	Kalkmergel

Berechnungsgrundlagen:
BV Dischinger, Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 6.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Streifenlast
Setzungen







Bemessungswert des Sohlwiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	287.2	114.9	201.5	0.53	30.6	3.21	19.65	10.50	3.53	1.15
10.00	0.60	297.4	178.4	208.7	0.75	29.7 *	3.76	19.06	10.50	4.20	1.44
10.00	0.80	309.9	247.9	217.5	0.96	29.2 *	4.06	18.73	10.50	4.79	1.74
10.00	1.00	325.7	325.7	228.6	1.18	28.9 *	4.24	18.51	10.50	5.35	2.03
10.00	1.20	342.7	411.2	240.5	1.40	28.8 *	4.36	18.36	10.50	5.87	2.32

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

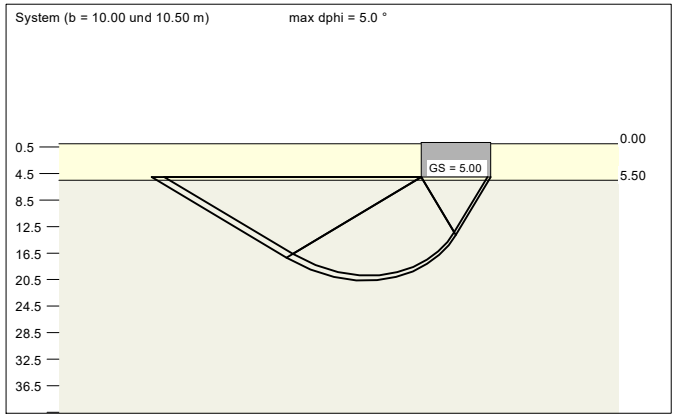
Geoconsult Ruppenthal

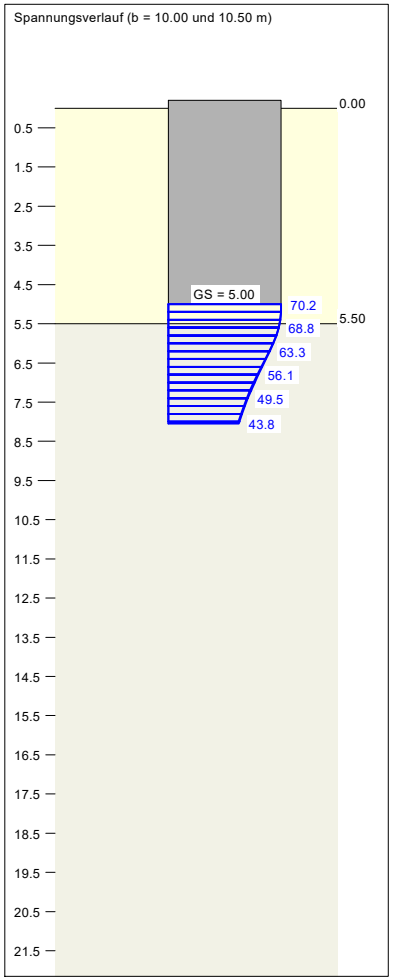
Bodenplatte Hangseits

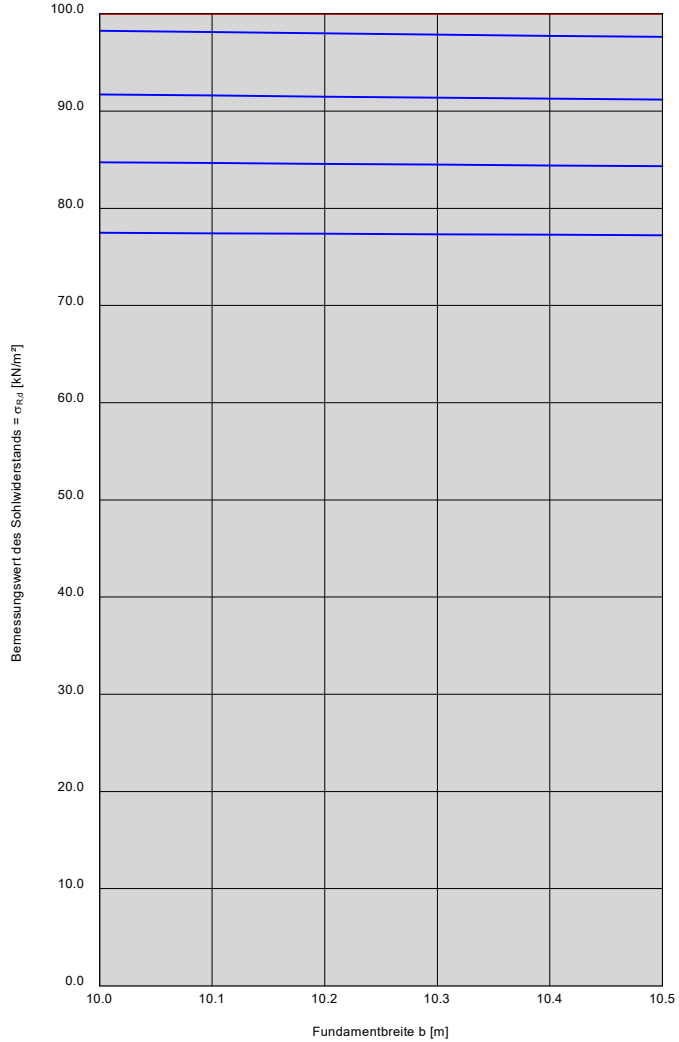
Berechnungsgrundlagen:
BV BPD Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a = 15.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
$\sigma_{R,d}$ auf 100.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 5.00 m
Grundwasser = 4.00 m
Vorbelastung = 30.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Auffüllung (GW)
	17.5	9.5	28.0	10.0	20.0	0.00	Löss (UL, halbfest)







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
15.00	10.00	100.0	15000.0	70.2	0.43 *	28.1 **	9.74	9.60	95.50	7.99	19.87	16.4
15.00	10.10	100.0	15150.0	70.2	0.43 *	28.1 **	9.74	9.60	95.50	8.01	20.02	16.3
15.00	10.20	100.0	15300.0	70.2	0.43 *	28.1 **	9.74	9.60	95.50	8.02	20.16	16.2
15.00	10.30	100.0	15450.0	70.2	0.43 *	28.1 **	9.75	9.60	95.50	8.03	20.31	16.2
15.00	10.40	100.0	15600.0	70.2	0.44 *	28.1 **	9.75	9.60	95.50	8.04	20.46	16.1
15.00	10.50	100.0	15750.0	70.2	0.44 *	28.1 **	9.75	9.60	95.50	8.05	20.61	16.0

* Vorbelastung = 30.0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

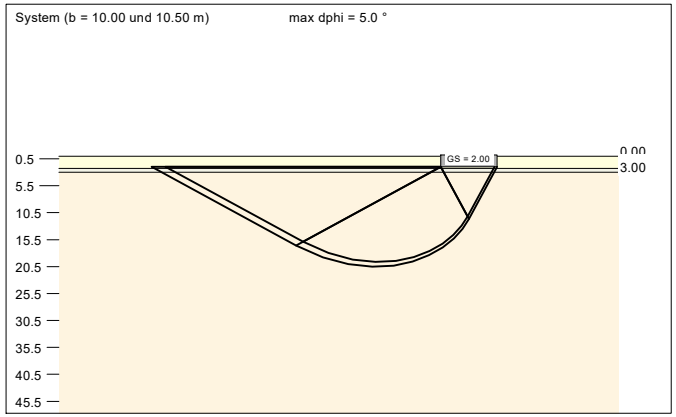
Geoconsult Ruppenthal

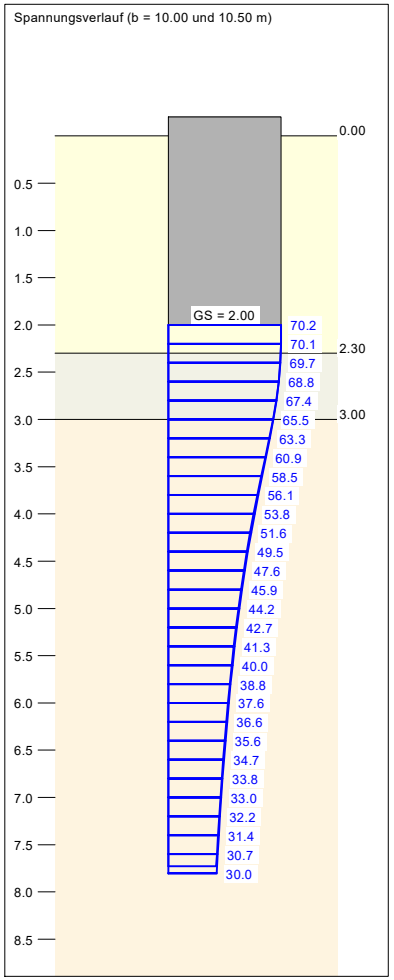
Bodenplatte Talseits

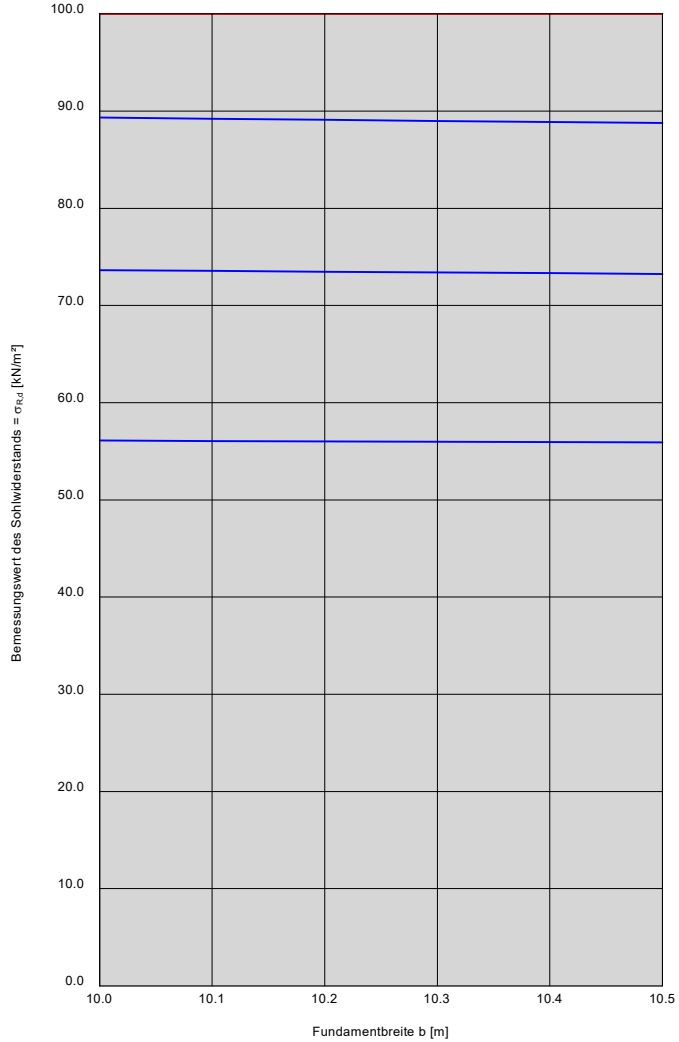
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Auffüllung (GW)
	17.5	9.5	28.0	10.0	20.0	0.00	Löss (UL, halbfest)
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Kies (GW)

Berechnungsgrundlagen:
BV BPD Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a = 15.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
$\sigma_{R,d}$ auf 100.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 2.00 m
Vorbelastung = 20.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
15.00	10.00	100.0	15000.0	70.2	0.37 *	33.0 **	0.31	11.38	42.00	7.73	19.64	18.9
15.00	10.10	100.0	15150.0	70.2	0.37 *	33.0 **	0.30	11.38	42.00	7.74	19.82	18.8
15.00	10.20	100.0	15300.0	70.2	0.37 *	33.0 **	0.30	11.38	42.00	7.76	19.99	18.8
15.00	10.30	100.0	15450.0	70.2	0.38 *	33.0 **	0.30	11.38	42.00	7.77	20.17	18.7
15.00	10.40	100.0	15600.0	70.2	0.38 *	33.0 **	0.30	11.38	42.00	7.79	20.35	18.7
15.00	10.50	100.0	15750.0	70.2	0.38 *	33.0 **	0.29	11.38	42.00	7.81	20.53	18.6

* Vorbelastung = 20.0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

ANLAGE 7

Abstichmessungen BV Dischinger - BPD Ehrenkirchen			
Datum	Pegelmessstelle bei **RKS 5** Ansatzpunkt: 242,28 m ü. NN		Bemerkungen
	Abstich [m u. GOK]	Abstich [m ü. NN]	
25.11.2020	1,75	240,53	Sondiertag
30.11.2020	1,86	240,42	
05.12.2020	1,81	240,47	
15.12.2020	1,75	240,53	
25.01.2021	1,41	240,87	Schneeschmelze
02.02.2021	0,89	241,39	Hochwasser
15.03.2021	1,00	241,28	
04.05.2021	1,05	241,23	
21.05.2021	0,94	241,34	Regenzeit
16.08.2021	1,74	240,54	
19.08.2021	1,72	240,56	
30.08.2021	1,69	240,59	

ANLAGE 8

Analyseergebnisse 24.+25.11.2020 Altlasten

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie
Ellen-Gottlieb-Straße 15
79106 Freiburg

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02060035**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JN-013788-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Dischinger, Ehrenkirchen**
Anzahl Proben:	**9**
Probenart:	**Bodenluft**
Probenahmedatum:	**24.11.2020**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**27.11.2020**
Prüfzeitraum:	**27.11.2020 - 03.12.2020**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Vera Falk
Prüfleiterin
Tel. +49 623287 67710

Digital signiert, 03.12.2020
Andreas Huber
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		**Bodenluft-probe 1**	**Bodenluft-probe 2**	**Bodenluft-probe 3**
				Probenahmedatum/ -zeit		**24.11.2020**	**24.11.2020**	**24.11.2020**
				Anreicherungsvolumen [l]		**2**	**2**	**2**
				Probennummer		**020249624**	**020249625**	**020249626**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m-/-p-Xylol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
o-Xylol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe BTEX	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Dichlormethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		**Bodenluft-probe 4**	**Bodenluft-probe 5**	**Bodenluft-probe 6**
				Probenahmedatum/ -zeit		**24.11.2020**	**24.11.2020**	**24.11.2020**
				Anreicherungsvolumen [l]		**2**	**2**	**2**
				Probennummer		**020249627**	**020249628**	**020249629**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	0,057
Ethylbenzol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m-/-p-Xylol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
o-Xylol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe BTEX	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	0,057
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Dichlormethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		**Bodenluft-probe 7**	**Bodenluft-probe 8**	**Bodenluft-probe 9**
				Probenahmedatum/ -zeit		**24.11.2020**	**24.11.2020**	**24.11.2020**
				Anreicherungsvolumen [l]		**2**	**2**	**2**
				Probennummer		**020249630**	**020249631**	**020249632**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	0,056	0,088	< 0,050
Ethylbenzol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	0,28	< 0,050
m-/-p-Xylol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	0,91	< 0,050
o-Xylol	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	0,26	< 0,050
Summe BTEX	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	0,056	1,54	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Dichlormethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,20	mg/m³	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(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 der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Das Anreicherungsvolumen [l] wurde vom Probenehmer übermittelt.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie
Ellen-Gottlieb-Straße 15
79106 Freiburg

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02060038**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JN-013967-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Dischinger, Ehrenkirchen**
Anzahl Proben:	**12**
Probenart:	**Feststoff**
Probenahmedatum:	**24.11.2020**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**27.11.2020**
Prüfzeitraum:	**27.11.2020 - 08.12.2020**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Vera Falk
Prüfleiterin
Tel. +49 623287 67710

Digital signiert, 09.12.2020
Vera Dackermann
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		Auffüllung LKW Montage-halle Werkstatt	Auffüllung Lackiererei Werkstatt	BMP Löss
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249638	020249639	020249640
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	4,1
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	Nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,6	98,6	83,8
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-	11,1
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	-	-	12
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	29
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	13
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	30
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	-	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	49
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	110	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	250	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		**Auffüllung LKW Montage-halle Werkstatt**	**Auffüllung Lackiererei Werkstatt**	**BMP Löss**
				Probenahmedatum/ -zeit		**24.11.2020**	**24.11.2020**	**24.11.2020**
				Probennummer		**020249638**	**020249639**	**020249640**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,61	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,61	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		Auffüllung LKW Montage-halle Werkstatt	Auffüllung Lackiererei Werkstatt	BMP Löss
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249638	020249639	020249640
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	-	8,5
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	-	19,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	-	-	114
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	4,5
Sulfat (SO4)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	1,8
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	-	-	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	-	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-	-	< 0,010

				Probenbezeichnung		BMP Auffüllung gesamt	BMP Asphalt Hof	Auffüllung Ölabscheider Nord
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249641	020249642	020249643
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	3,9	-	-
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	-	-
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	-	-
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			Ja	-	-
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	94,5	98,0	89,6
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	-	-
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	5,7	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	21	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	20	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	10	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	14	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	-	-
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	43	-	-
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	69	-	-
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Toluol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
m-/-p-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-

				Probenbezeichnung		BMP Auffüllung gesamt	BMP Asphalt Hof	Auffüllung Ölabscheider Nord
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249641	020249642	020249643
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	0,06
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	0,29	0,13
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	0,29	0,13

				Probenbezeichnung		BMP Auffüllung gesamt	BMP Asphalt Hof	Auffüllung Ölabscheider Nord
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249641	020249642	020249643
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,3	-	-
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	18,3	-	-
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	67	-	-
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	-	-
Sulfat (SO4)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,0	-	-
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	-	-
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	-	-
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	-	-

				Probenbezeichnung		Auffüllung und Löss Ölabschei-der Süd	Auffüllung Tank RKS 1-2	Auffüllung Tank RKS 4
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249644	020249645	020249646
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	-
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	-
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,0	97,0	97,5
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	-	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	-	-
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	64	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Toluol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
m-/-p-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	-

				Probenbezeichnung		Auffüllung und Löss Ölabschei-der Süd	Auffüllung Tank RKS 1-2	Auffüllung Tank RKS 4
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249644	020249645	020249646
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	-
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-

				Probenbezeichnung		Auffüllung und Löss Ölabschei-der Süd	Auffüllung Tank RKS 1-2	Auffüllung Tank RKS 4
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249644	020249645	020249646
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	-	-
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	-	-
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	-	-	-
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Sulfat (SO4)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	-
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	-	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	-	-
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-	-	-

				Probenbezeichnung		Auffüllung Tank RKS 6	Auffüllung Tank RKS 7	Gussas-phalt Werkstatt MP
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249647	020249648	020249649
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	-
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	-
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	96,4	95,4	98,0
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	-	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	-	-
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	-
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Toluol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
m-/-p-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	-

				Probenbezeichnung		Auffüllung Tank RKS 6	Auffüllung Tank RKS 7	Gussas-phalt Werkstatt MP
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249647	020249648	020249649
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	-
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	0,44
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	0,17
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	0,13
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	0,84
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	0,84

				Probenbezeichnung		Auffüllung Tank RKS 6	Auffüllung Tank RKS 7	Gussas-phalt Werkstatt MP
				Probenahmedatum/ -zeit		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
				Probennummer		020249647	020249648	020249649
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	-	-
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	-	-
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	-	-	-
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Sulfat (SO4)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	-
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	-	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	-	-
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-	-	-

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

1) nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

ANLAGE 5

Setzungsberechnungen

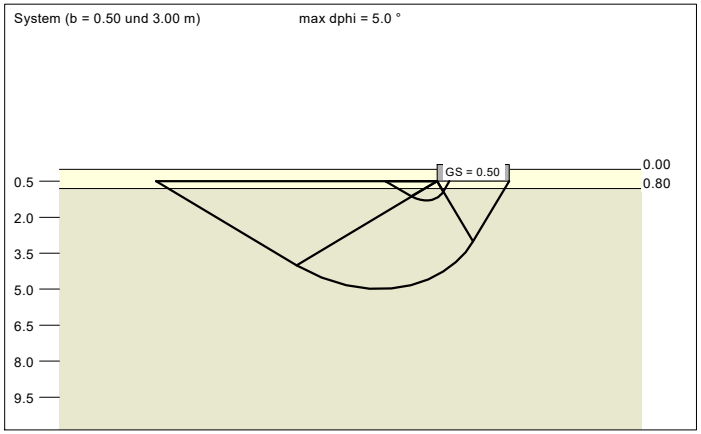
Geoconsult Ruppenthal

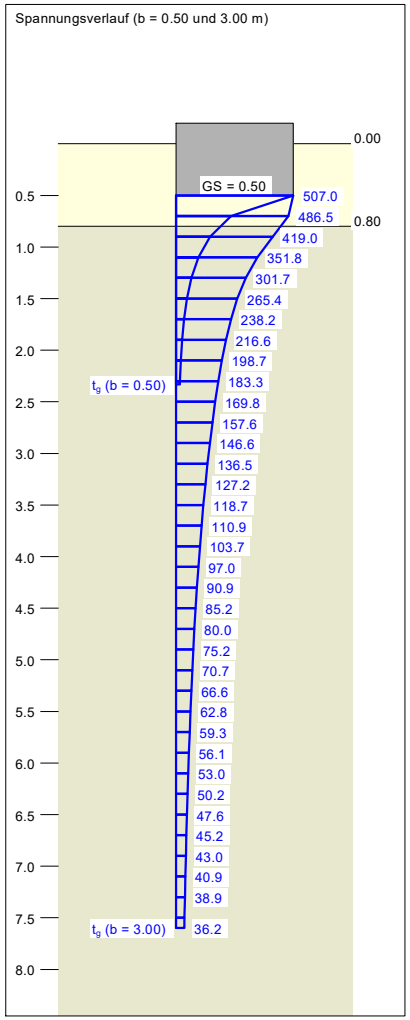
Bemessung Einzelfundament

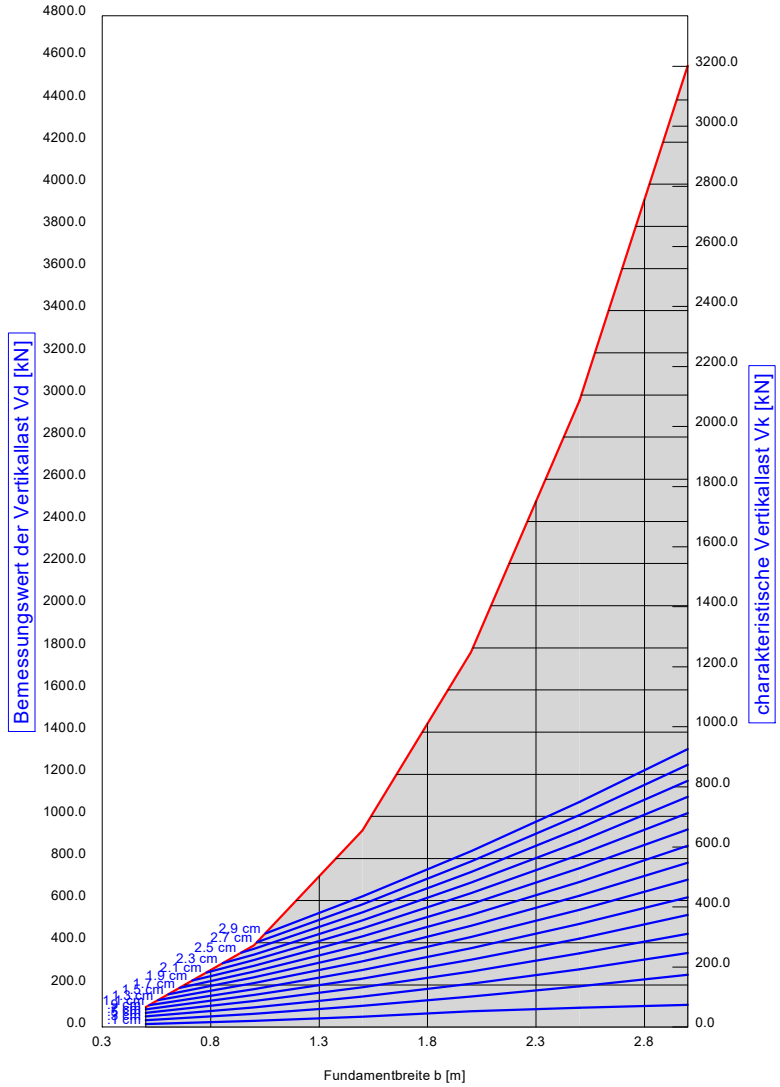
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	kapillarbrechende Tragschicht
	17.5	9.5	28.0	5.0	5.0	0.00	Löss (UL, steif)

Berechnungsgrundlagen:
BV Dischinger, Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 6.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Einzellast
Setzungen







Bemessungswert des Sohlwiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	377.4	94.3	264.8	1.02	30.1 *	3.54	19.31	10.50	2.33	1.30
1.00	1.00	387.8	387.8	272.1	2.63	28.9 *	4.24	18.51	10.50	3.51	2.03
1.50	1.50	415.1	934.0	291.3	4.59	28.6 *	4.49	18.20	10.50	4.56	2.77
2.00	2.00	444.9	1779.7	312.2	6.86	28.4 *	4.61	18.03	10.50	5.55	3.50
2.50	2.50	475.8	2973.8	333.9	9.41	28.3 *	4.69	17.93	10.50	6.50	4.24
3.00	3.00	507.0	4562.8	355.8	12.33	28.3 *	4.74	17.86	10.50	7.60	4.98

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

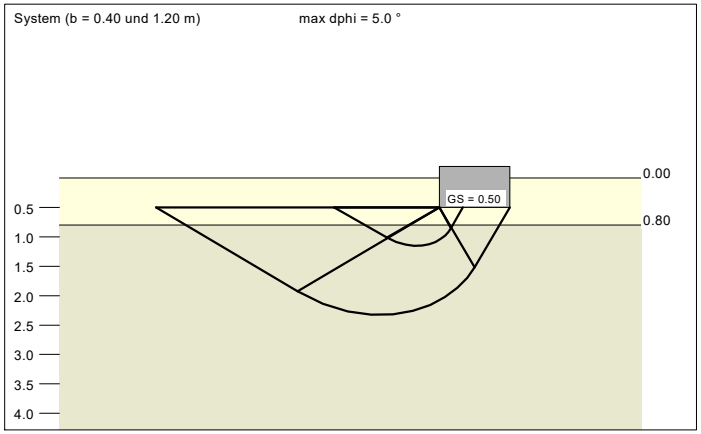
Geoconsult Ruppenthal

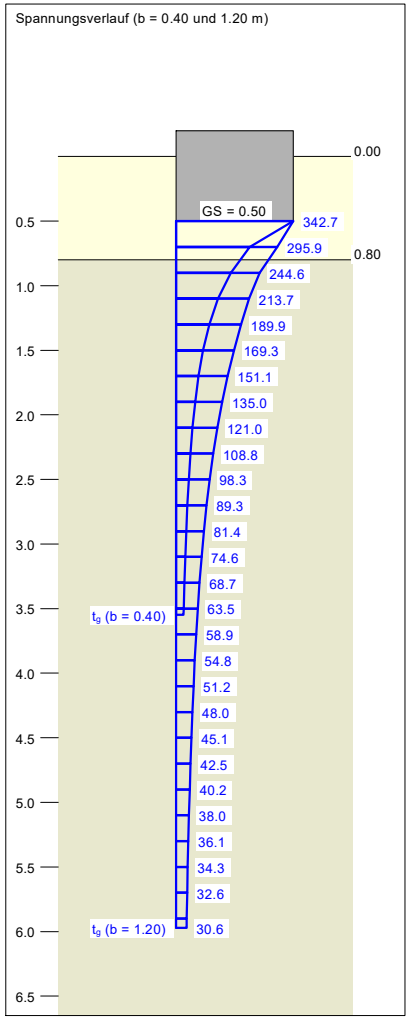
Bemessung Streifenfundament

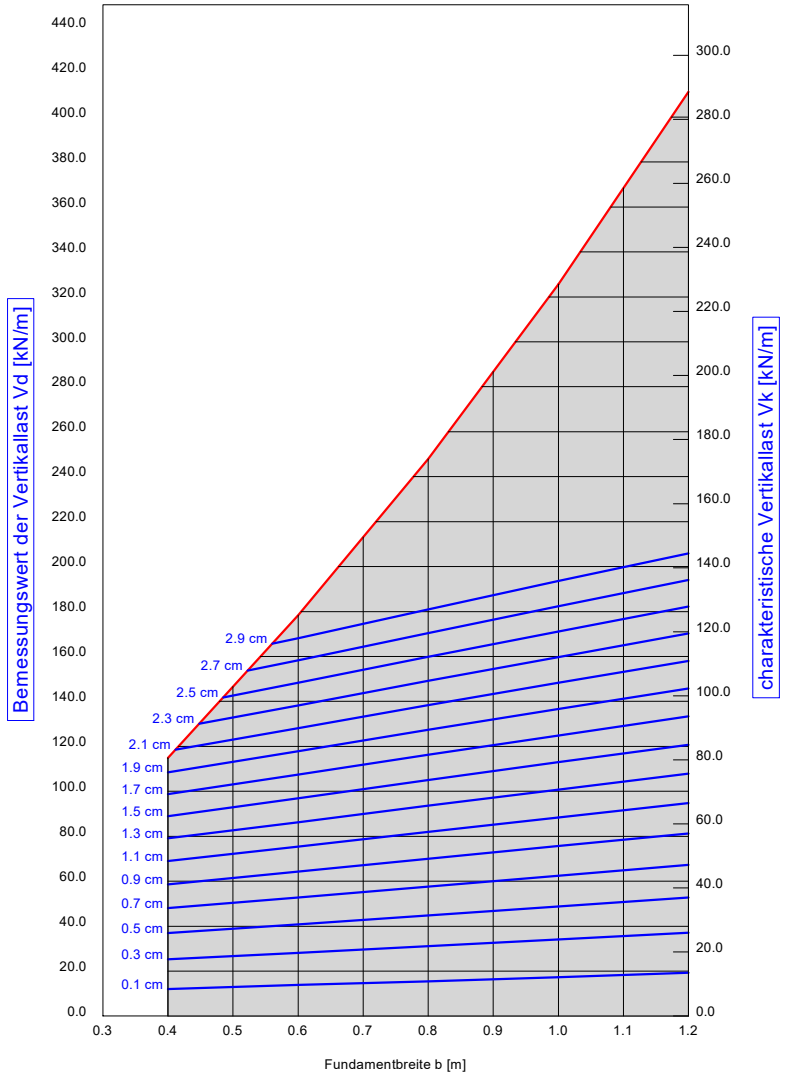
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	kapillarbrechende Tragschicht
	17.5	9.5	28.0	5.0	5.0	0.00	Löss (UL, steif)

Berechnungsgrundlagen:
BV Dischinger, Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 6.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Streifenlast
Setzungen







Bemessungswert des Sohlwiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	287.2	114.9	201.5	2.03	30.6	3.21	19.65	10.50	3.55	1.15
10.00	0.60	297.4	178.4	208.7	3.11	29.7 *	3.76	19.06	10.50	4.24	1.44
10.00	0.80	309.9	247.9	217.5	4.20	29.2 *	4.06	18.73	10.50	4.85	1.74
10.00	1.00	325.7	325.7	228.6	5.37	28.9 *	4.24	18.51	10.50	5.43	2.03
10.00	1.20	342.7	411.2	240.5	6.59	28.8 *	4.36	18.36	10.50	5.97	2.32

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

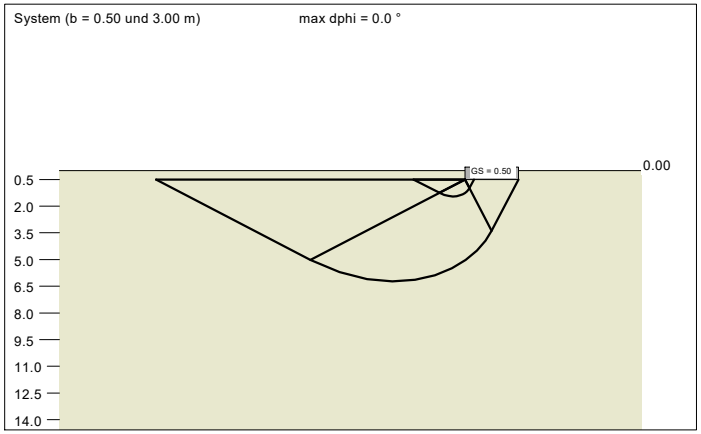
Geoconsult Ruppenthal

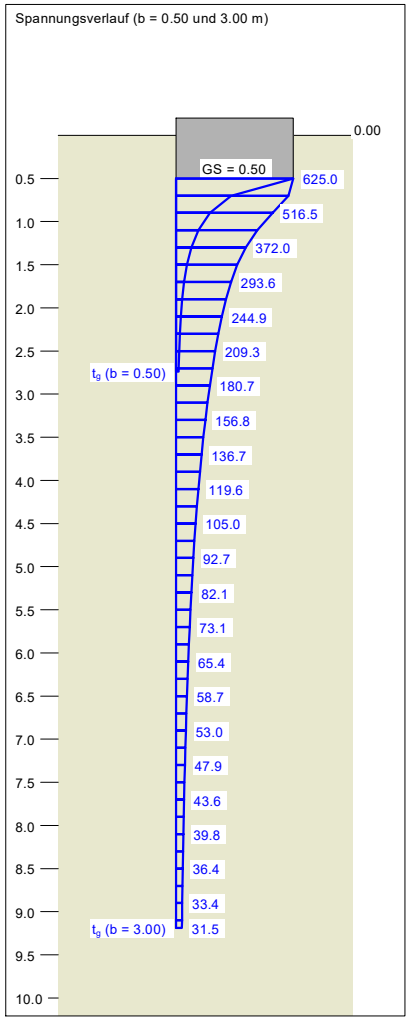
Bemessung Einzelfundament

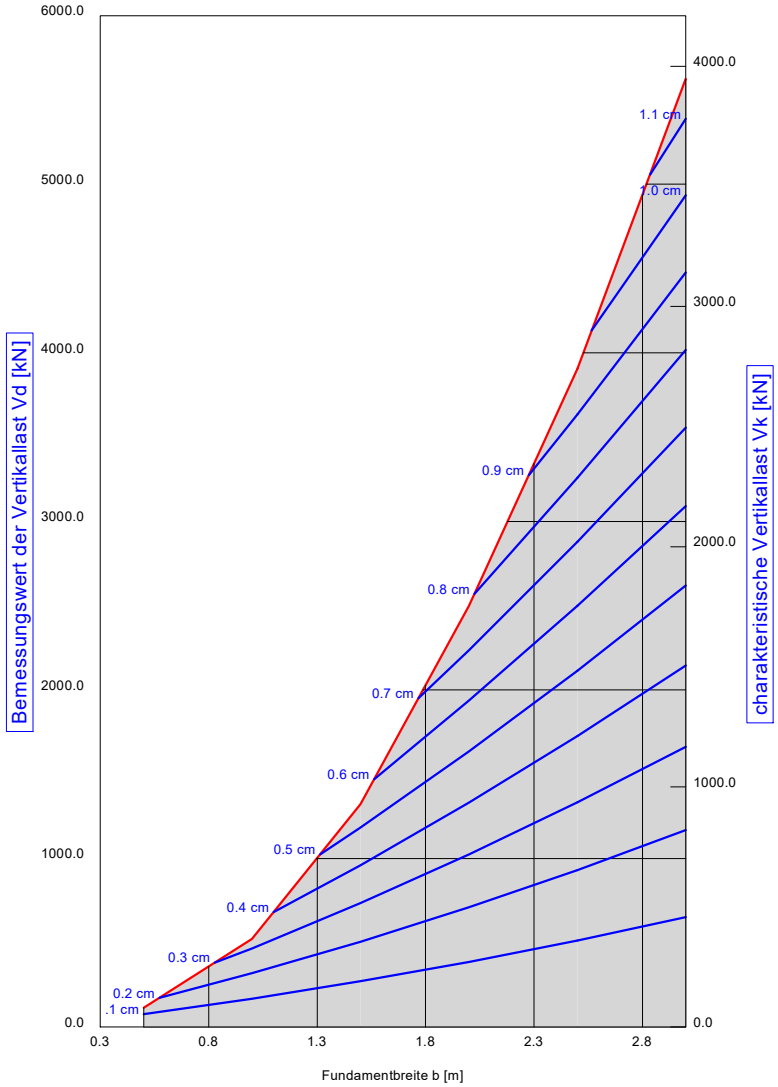
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Schwarzwaldschotter (GW, dicht)

Berechnungsgrundlagen:
BV Dischinger, Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
$\sigma_{R,d}$ auf 625.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 0.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Einzellast
Setzungen







Bemessungswert des Sohlwiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	458.0	114.5	321.4	0.15	35.0	0.00	11.50	10.50	2.74	1.45
1.00	1.00	523.0	523.0	367.0	0.34	35.0	0.00	11.50	10.50	4.36	2.41
1.50	1.50	588.0	1323.0	412.6	0.56	35.0	0.00	11.50	10.50	5.83	3.36
2.00	2.00	625.0	2500.0	438.6	0.79	35.0	0.00	11.50	10.50	7.13	4.32
2.50	2.50	625.0	3906.3	438.6	0.97	35.0	0.00	11.50	10.50	8.20	5.27
3.00	3.00	625.0	5625.0	438.6	1.15	35.0	0.00	11.50	10.50	9.19	6.22

zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{gf,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{gf,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{gf,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

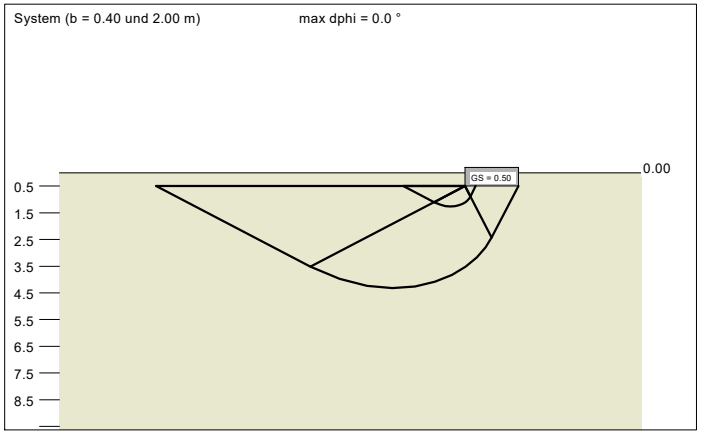
Geoconsult Ruppenthal

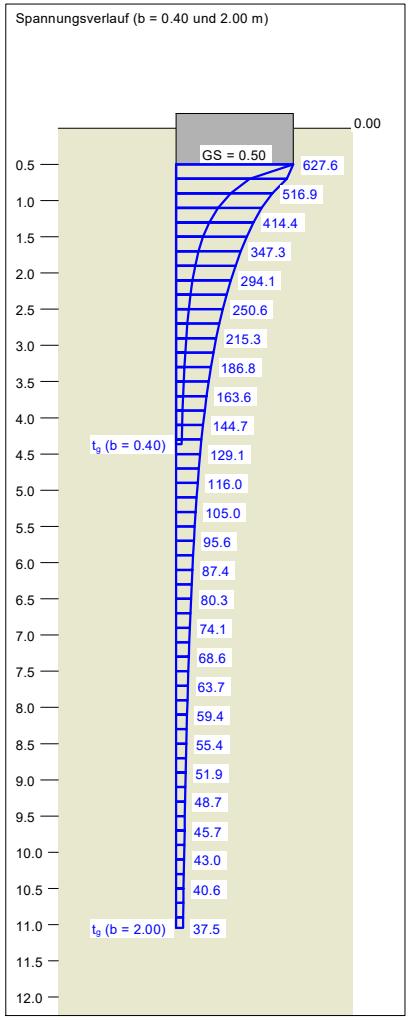
Bemessung Streifenfundament

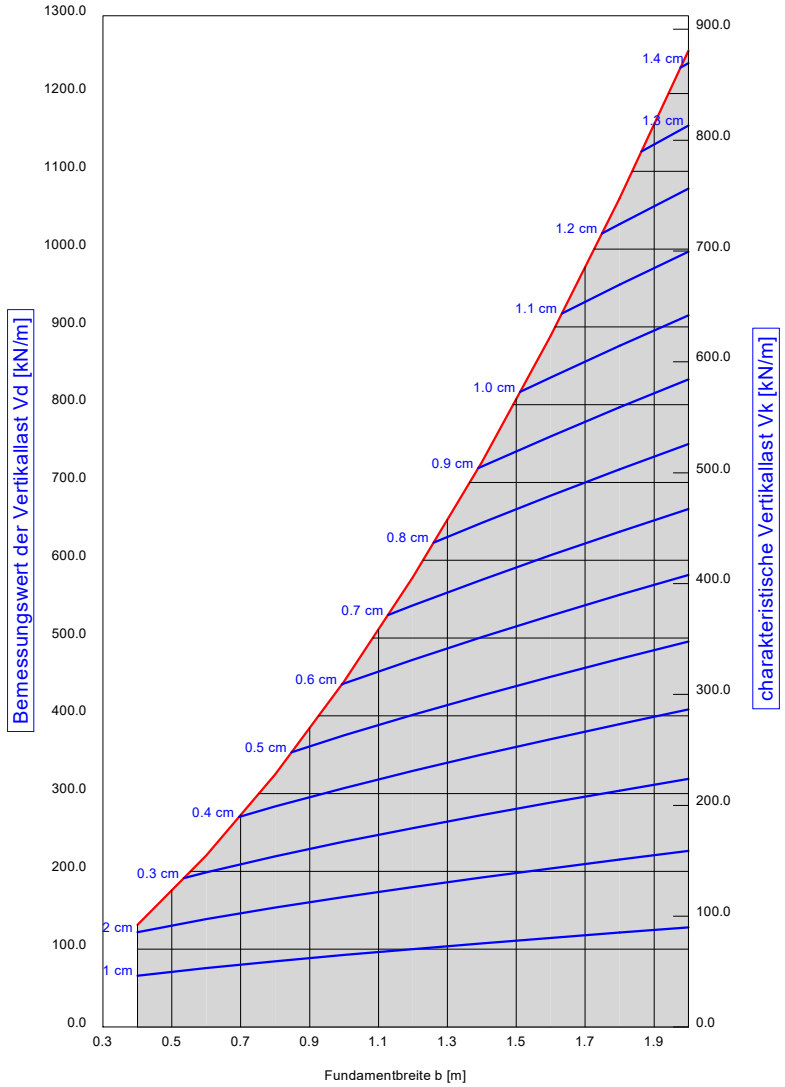
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Schwarzwaldschotter (GW, dicht)

Berechnungsgrundlagen:
BV Dischinger, Ehrenkirchen
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
$\sigma_{R,d}$ auf 700.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 0.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Streifenlast
Setzungen







Bemessungswert des Sohlwiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{v,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	328.9	131.5	230.8	0.22	35.0	0.00	11.50	10.50	4.36	1.26
10.00	0.60	367.8	220.7	258.1	0.34	35.0	0.00	11.50	10.50	5.42	1.64
10.00	0.80	406.2	325.0	285.1	0.47	35.0	0.00	11.50	10.50	6.38	2.03
10.00	1.00	444.2	444.2	311.7	0.60	35.0	0.00	11.50	10.50	7.27	2.41
10.00	1.20	481.8	578.2	338.1	0.75	35.0	0.00	11.50	10.50	8.10	2.79
10.00	1.40	518.9	726.5	364.1	0.91	35.0	0.00	11.50	10.50	8.89	3.17
10.00	1.60	555.6	888.9	389.9	1.07	35.0	0.00	11.50	10.50	9.64	3.55
10.00	1.80	591.8	1065.3	415.3	1.24	35.0	0.00	11.50	10.50	10.36	3.93
10.00	2.00	627.6	1255.2	440.4	1.42	35.0	0.00	11.50	10.50	11.04	4.32

zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

ANLAGE 6

Grundwasser Abstichmessungen BV Dischinger, Offnadiger Straße, Ehrenkirchen			
Datum	Pegelmessstelle bei RKS 5 Pegeltiefe 3,5 m u. GOK GOK = 242,28 m ü. NHN		Bemerkungen
	Abstich [m u. GOK]	Grundwasserspiegel [m ü. NHN]	
25.11.2020	1,75	240,53	Sondiertag / klargespült

Analyseergebnisse 23.+25.06.2021 Bestandshalle

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

Geoconsult Ruppenthal GmbH
Büro für angewandte Geologie
Ellen-Gottlieb-Straße 15
79106 Freiburg

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-21-JN-008813-01 vom 24.08.2021 aufgrund von Erweiterung des Prüfumfangs und Änderung der Messergebnisse.

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02140661**
Prüfberichtsnummer:	**AR-21-JN-008813-02**
Auftragsbezeichnung:	**BV BPD Dischinger Ehrenkirchen**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Feststoff**
Probenahmedatum:	**19.08.2021**
Probenehmer:	**angeliefert vom Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**20.08.2021**
Prüfzeitraum:	**20.08.2021 - 13.09.2021**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Vera Falk
Prüfleiterin
Tel. +49 623287 67710

Digital signiert, 13.09.2021
Vera Falk
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		**BMP Bodenplatte**
				Probenahmedatum/ -zeit		**19.08.2021**
				Probennummer		**021165128**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	0,5
Fremdstoffe (Art)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Aussehen (qualitativ)	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Bauschutt
Farbe qualit.	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			grau
Geruch (qualitativ)	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			leicht nach Bauschutt
Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,0
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
EOX	AN/f	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

				Probenbezeichnung		**BMP Bodenplatte**
				Probenahmedatum/ -zeit		**19.08.2021**
				Probennummer		**021165128**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			11,2
Temperatur pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,5
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	738

				Probenbezeichnung		**BMP Bodenplatte**
				Probenahmedatum/ -zeit		**19.08.2021**
				Probennummer		**021165128**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Chlorid (Cl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	71
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,028
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

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 der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

Geoconsult Ruppenthal GmbH
Büro für angewandte Geologie
Ellen-Gottlieb-Straße 15
79106 Freiburg

Titel:	**Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-21-JN-006716-03 (02131300)**
Prüfberichtsnummer:	**EX-21-JN-000686-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV KD Ehrenkirchen**
Anzahl Proben:	**6**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**25.06.2021**
Probenehmer:	**angeliefert vom Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**28.06.2021**
Prüfzeitraum:	**28.06.2021 - 14.07.2021**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Vera Falk	Digital signiert, 16.09.2021
Prüfleiterin	Vera Falk
Tel. +49 623287 67710	Prüfleitung

				Probenbezeichnung		BMP 1 Auffüllung	BMP 2 Auffüllung	BMP 3 Auffüllung
				Probenahmedatum/ -zeit		25.06.2021	25.06.2021	25.06.2021
				Probennummer		021127134	021127135	021127136
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	2,1	2,1	2,8
Fremdstoffe (Art)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,6	98,2	99,6
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,9	7,7	5,2
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	9	19	10
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	17	17	13
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	7	8	7
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	15	15	10
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	27	27	25
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	AN/f	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		BMP 1 Auffüllung	BMP 2 Auffüllung	BMP 3 Auffüllung
				Probenahmedatum/ -zeit		25.06.2021	25.06.2021	25.06.2021
				Probennummer		021127134	021127135	021127136
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	0,05	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	0,05	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		BMP 1 Auffüllung	BMP 2 Auffüllung	BMP 3 Auffüllung
				Probenahmedatum/ -zeit		25.06.2021	25.06.2021	25.06.2021
				Probennummer		021127134	021127135	021127136
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			10,7	11,8	11,6
Temperatur pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,4	21,4	21,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	195	988	565
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	18	4,6
Sulfat (SO4)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	15	23	14
Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007	0,001	0,001
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,016	0,002
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,007	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

				Probenbezeichnung		BMP 1 Löss	BMP 2 Löss	BMP 3 Löss
				Probenahmedatum/ -zeit		25.06.2021	25.06.2021	25.06.2021
				Probennummer		021127137	021127138	021127139
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	1,4	1,8	2,4
Fremdstoffe (Art)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja	nein	nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,9	82,7	82,6
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	8,7	45,9	38,2
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	11	20	34
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	25	33	31
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	17	14
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	27	43	32
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,4	0,4
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	40	33	73
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	AN/f	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		BMP 1 Löss	BMP 2 Löss	BMP 3 Löss
				Probenahmedatum/ -zeit		25.06.2021	25.06.2021	25.06.2021
				Probennummer		021127137	021127138	021127139
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		**BMP 1 Löss**	**BMP 2 Löss**	**BMP 3 Löss**
				Probenahmedatum/ -zeit		**25.06.2021**	**25.06.2021**	**25.06.2021**
				Probennummer		**021127137**	**021127138**	**021127139**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,9	8,8	8,7
Temperatur pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6	21,4	21,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	69	97	96
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Chlorid (Cl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,1	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,3	8,6	7,2
Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

1) nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.