



Geoconsult Ruppenthal

Büro für angewandte Geologie

Orientierende Baugrundvoruntersuchung

**BV Gewerbegebiet „Inried“
Flurstücke-Nr.: 962-966, 967/1, 968, 911/1 & 2097/1
79183 Waldkirch**

**Auftraggeber:
Stadt Waldkirch Dezernat IV - Planen, Bauen und Umwelt
Leitung Abteilung 4.5 Liegenschaften
Marktplatz 1-5
79183 Waldkirch**

Projekt Nr: 20 14 90

Geoconsult Ruppenthal Tullastraße 70 □ 79108 Freiburg
www.geoconsult-ruppenthal.de info@geoconsult-ruppenthal.de
Tel.: 0761 - 38 42 72 42 Fax.: 0761 / 38 42 40 73



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Untersuchungsumfang	3
2	Unterlagen	3
3	Erdbebenkräfte	4
4	Lage, geologischer Überblick und Rammkernprofile	4
5	Bodenklassifizierung	7
6	Schwere Rammsondierungen	10
7	Bodenmechanische Kennwerte	11
8	Böschungswinkel und Baugrubensicherung	12
9	Grund- und Hangwasserverhältnisse	13
10	Entsorgungsrelevanz anfallenden Aushubmaterials	14
11	Abschließende Bemerkungen	17
	Zusammenfassung	18

<u>Anlagen:</u>	1 Übersichtslageplan	M 1: 25.000
	2 Ansatzpunkte der RKS 1-23 und SRS 1-8	M 1: 1.500
	3 Profile der Rammkernsondierungen RKS 1-23	
	4 Profile der Schweren Rammsondierungen SRS 1-8	
	5 Analyseergebnisse	



1 Veranlassung und Untersuchungsumfang

Geoconsult Ruppenthal, Tullastr. 70, 79108 Freiburg, wurde von der Stadt Waldkirch, Marktplatz 1-5, 79183 Waldkirch, mit der orientierenden Baugrundvoruntersuchung für das geplante neue Gewerbegebiet „Inried“, Flurstücke: 962-966, 967/1, 968, 911/1, 2097/1, 79183 Waldkirch, nach EC 7, DIN EN 1997-2 und DIN 4020 beauftragt.

Vom 13.08-24.08.2020 wurden die Baugrundverhältnisse im Bereich der rd. 57.000 m² großen Fläche mittels 23 Rammkernsondierungen (RKS 1-23; Ø 50 mm), im vorgegebenen Raster, bis 7,0 m u. Geländeoberkante (GOK), zur Beurteilung der Boden- und Grund- bzw. Hangwasserverhältnisse, und zur Begutachtung ob Altlasten vorhanden sind, niedergebracht (s. Anl. 2).

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte wurden acht Sondierungen mit der schweren Rammsonde (SRS 1-8) durchgeführt.

Des Weiteren wurden aus den RKS 1-23 horizontierte Bodenproben entnommen. Daraus wurden zur Vordeklaration zunächst vier Bodenmischproben angefertigt und nach VwV, Tab. 6.1 zur Deklaration von anfallendem Aushubmaterial im Feststoff und Eluat im akkreditierten Labor analysiert (s. Anl. 4)

2 Unterlagen

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Topographische Übersichtskarte M 1:25.000
- Geologische Karte von Baden-Württemberg Blatt 7913, Freiburg i. Br. NO, 1994 und 7813, Emmendingen, 1980 M 1:25.000
- Lageplan M 1:1.000
- Schichtenverzeichnis der Rammkernsondierungen RKS 1 - RKS 23
- Geotechnisches und hydrogeologisches Archiv, IB Geoconsult Ruppenthal



3 Erdbebenkräfte

Das Bauvorhaben liegt nach der Karte Erdbebenzonen von Baden-Württemberg in Zone 1. Für statische Berechnungen sind folgende Werte nach DIN 4149 anzusetzen.

- Bemessungswert **Bodenbeschleunigung:** $a_g = 0,40 \text{ m/s}^2$
- **Untergrundklasse** zur Berücksichtigung des tieferen Untergrundes: R
- **Baugrundklasse** zur Berücksichtigung der örtlichen Baugrundeigenschaften: B

4 Lage, geologischer Überblick und Rammkernprofile

Das zu untersuchende Gelände wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und befindet sich am Ortsausgang von Waldkirch, südöstlich von Kollnau und südwestlich von Siensbach, eingerahmt zwischen der Siensbacherstraße und der L198.

Die Höhendifferenz von Südost nach Nordwest, zwischen der Siensbacherstraße (westlich) und dem Kreisverkehr östlich an der L186, beträgt rd. 16 m (287,54-303,5 m ü. NN), was einem Gefälle von rd. 6,4 % Richtung Nordwest entspricht.

Innerhalb der gesamten Fläche sind, v.a. zwischen den Flurstücken, kleinere Senken und Hügel erkennbar. Das Flurstück 911/1 (nordwestlich) liegt durch einen leichten Geländesprung etwas abgegrenzt und tiefer zu den anderen Flurstücken hin.

Nordwestlich und unterhalb der Siensbacherstraße (nicht Teil des Untersuchungsgebietes) gibt es einen rd. 12 m hohen Geländesprung (Erosionsrand der Siensbacher Terrasse) in Richtung Tal bzw. Waldkirch-Kollnau. Dort verläuft die Bahnstrecke Freiburg-Elzach.

Der Standort befindet sich, übereinstimmend mit der geologischen Karte von Baden-Württemberg (7913, Freiburg im Breisgau Nord-Ost und 7813 Emmendingen), innerhalb eines pleistozänen und lössführenden Älteren Schwemmkegels. Die Sedimente des Schwemmfächers bauen sich überwiegend aus Verwitterungslehm (Schwemmlöss) auf, der mit zunehmender Tiefe in Hangschutt übergeht.



Der Bereich des unteren Elztales befindet sich geologisch in der Zentralschwarzwälder Gneismasse, die variszisch (ca. 325 Mio. Jahre) und metamorph ist. Hauptsächlich stehen hier Gneise an.

Infolge starker Heraushebung des Kandelgebietes während des Tertiärs wurde das mesozoische Deckgebirge fast überall erodiert.

Während der tertiären Tektonik (Hebung des Schwarzwaldes, insbesondere des Kandelmassivs und Einbruch des Rheingrabens) kam es im Bereich des heutigen unteren Elztales zum Bruch: es entstand die SW-NE streichende Elztalstörung.

Die Schwemmfächer und Schuttbildungen im Untersuchungsgebiet wurden als Niederterrasse während Ende der Würmeiszeit ausgebildet und werden als „Ältere Schwemmkegel“ bezeichnet. Diese letzte Kaltzeit endete vor rd. 10.000 Jahren.

In der Umgebung von Siensbach sind diese Schwemmkegel besonders gut ausgeprägt. Dort verzahnen sich mehrere Schwemmkegel, die aus periglazialen Schutt und z.T. Blockschutt bestehen. Das Liefergebiet des Hangschutts ist das Kandelgebiet, welches sich in der Zentralschwarzwälder Gneismasse befindet. Die Gneisreste sind z.T. mit deutlicher und typischer Textur im Hangschutt enthalten. Der Hangschutt kann eine Mächtigkeit von mehreren 10er Metern erreichen.

Infolge des holozänen Anschneidens durch die Elz entstand morphologisch der Erosionsrand der „Siensbacher Terrasse“.

Der Hangschutt wird homogen im Untersuchungsbereich von Schwemmlöss überlagert. Der Löss wurde als äolisches Sediment während der pleistozänen Kaltzeiten aus der Rheinebene ausgeblasen, und abgelagert. Durch Erosionsprozesse wurde dieser von den Hängen abgespült, in Senken sowie am Hangfuß sedimentiert und überlagert heute das würmzeitlich geschaffene Relief.

Der Schwemmlöss wird aus Schluff aufgebaut, mit teils schwach bis stark tonigen, schwach feinsandigen Einschaltungen. Teilweise sind durch Verwitterungsprozesse „Verbraunungsbereiche“ entstanden. Im Untersuchungsbereich erreicht der Schwemmlöss bzw. Verwitterungslehm hangseits eine Mächtigkeit bis rd. 5 m u. GOK. In RKS 8 (talseits) wurde kein Schwemmlöss angetroffen. Der Löss ist stark wasser- und frostempfindlich. An den Sondiertagen wurde dieser in überwiegend steif bis halbfester Konsistenz angetroffen. Durch Zugabe von Wasser können sich die Konsistenzen von Löss teilweise sehr stark ändern.



Im angetroffenen Hangschutt unterhalb des Schwemmlöss sind teilweise ebenfalls sandige- lehmige Einschaltungen enthalten. Diese gehen kontinuierlich im oberen Bereich in den Schwemmlöss über.

Bis zur Endteufe von 7,3 m u. GOK wurde im untersuchten Bereich keine Felsoberkante angetroffen. Allerdings ist mit zunehmender Tiefe mit größerem Blockschutt mit Felsanteilen, z. T. stark verwittert, zu rechnen. Die Lagerung des Hangschutts im unteren Bereich kann als dicht bis sehr dicht bezeichnet werden.

Nach unseren geologischen Erkenntnissen steht bis Höhe der Bahngleise talseits der blockhaltige Hangschutt an. Dies wurde anhand von Schurfen kartiert und deckt sich mit den Ergebnissen aus den RKS.

Für eine Baugrunduntersuchung bei konkreten Baumaßnahmen sollten im Bereich geplanter Gebäude (ca. 30 m Höhe) ggf. tiefere Baugrund-Bohrungen abgeteuft werden. Des Weiteren empfehlen wir im Zuge einer Baugrunduntersuchung geotechnische Laborversuche (u.a. Siebanalysen, Wassergehalt, Fließ- und Ausrollgrenzen) durchzuführen. Hierbei kann dann eine Aussage über eine evtl. Kalkung getroffen werden.

Hierbei stehen wir gerne beratend zur Seite.

In allen RKS wurde bis rd. 0,5 m u. GOK belebter Oberboden (Mutterboden bzw. Acker) angetroffen.

Laut einem Hinweis des Auftraggebers soll es sich beim Flurstücks 967/1 (rd. 2.900 qm) um einen aufgefüllten Bereich, innerhalb einer Rinne, handeln. Zur Überprüfung auf vorhandene Altlasten wurden hier zusätzlich 3 Sondierungen rasterförmig niedergebracht (RKS 21-23).

In den durchgeführten Sondierungen der gesamten Fläche (auch Flurstück 967/1) wurden keine Hinweise auf vorhandene Altlasten bzw. anthropogene Auffüllungen festgestellt.

Bei den Aushubarbeiten für Fundamente ist darauf zu achten, dass der Lössuntergrund möglichst wenig aufgelockert und mechanisch oder dynamisch belastet wird.



5 Bodenklassifizierung

Nach den Ergebnissen der RKS kann das Bodenprofil folgendermaßen eingeteilt werden:

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

Schicht	Ansatzhöhe der RKS [m ü. NN]					Kurzzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	Schichttiefen in m u. GOK						
	RKS 1 [290,44]	RKS 2 [294,48]	RKS 3 [295,23]	RKS 4 [298,39]	RKS 5 [292,19]		
Mutterboden	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	MU	1
Schwemmlöss	0,4-1,3	0,4-1,0	0,4-2,7	0,4-4,9	0,4-3,5	UL	3-4
Hangschutt, stark schluffig	-	-	2,7-3,0	4,9-5,2	3,5-4,0	GU*	3-4
Hangschutt	1,3-2,4 (ET; kW)	1,0-2,1 (ET; kW)	3,0-4,5 (ET; kW)	5,2-5,5 (ET; kW)	4,0-4,2 (ET; kW)	GU/ GW,x	3-5

(ET = Endteufe; kW = kein Weitersondieren möglich)

Tab. 2: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten

Schicht	Ansatzhöhe der RKS [m ü. NN]					Kurzzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	Schichttiefen in m u. GOK						
	RKS 6 [302,23]	RKS 7 [288,91]	RKS 8 [287,79]	RKS 9 [295,83]	RKS 10 [292,70]		
Mutterboden	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	MU	1
Schwemmlöss	0,4-3,2	0,4-2,9	-	0,4-4,6	0,4-1,8	UL	3-4
Hangschutt, stark schluffig	3,2-3,6	2,9-3,0	-	4,6-5,2	-	GU*	3-4
Hangschutt	3,6-7,0 (ET; kW)	3,0-4,2 (ET; kW)	0,4-1,3 (ET; kW)	5,2-7,0 (ET; kW)	1,8-2,0 (ET; kW)	GU/GW,x	3-5

(ET = Endteufe; kW = kein Weitersondieren möglich)

Tab. 3: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten

Schicht	Ansatzhöhe der RKS [m ü. NN]					Kurzzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	Schichttiefen in m u. GOK						
	RKS 11 [290,37]	RKS 12 [292,93]	RKS 13 [303,50]	RKS 14 [301,30]	RKS 15 [298,64]		
Mutterboden	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	MU	1
Schwemmlöss	0,4-1,5	0,4-4,6	0,4-3,8	0,4-3,0	0,4-4,3	UL	3-4
Hangschutt, stark schluffig	1,5-1,7	-	3,7-3,9	3,0-3,3	-	GU*	3-4
Hangschutt	1,7-1,8 (ET; kW)	4,6-5,1 (ET; kW)	3,9-5,6 (ET; kW)	3,3-5,0 (ET; kW)	4,3-4,5 (ET; kW)	GU/GW,x	3-5

(ET = Endteufe; kW = kein Weitersondieren möglich)



Tab. 4: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten

Schicht	Ansatzhöhe der RKS [m ü. NN] Schichttiefen in m u. GOK					Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	RKS 16 [296,11]	RKS 17 [292,97]	RKS 18 [295,25]	RKS 19 [297,61]	RKS 20 [300,07]		
Mutterboden	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	MU	1
Schwemmlöss	0,4-3,7	0,4-3,6	0,4-3,4	0,4-3,0	0,4-3,5	UL	3-4
Hangschutt, stark schluffig	3,7-3,9	3,6-3,9	3,4-3,6	3,0-3,2	3,5-3,6	GU*	3-4
Hangschutt	3,9-4,0 (ET; kW)	3,9-4,1 (ET; kW)	3,6-4,0 (ET; kW)	3,2-4,5 (ET; kW)	3,6-4,0 (ET; kW)	GU/GW,x	3-5

(ET = Endteufe; kW = kein Weitersondieren möglich)

Tab. 5: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten

Schicht	Ansatzhöhe der RKS [m ü. NN] Schichttiefen in m u. GOK			Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	RKS 21 [299,1]	RKS 22 [293,4]	RKS 23 [292,73]		
Mutterboden	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	MU	1
Schwemmlöss	0,4-5,2	0,4-3,2	0,4-4,8	UL	3-4
Hangschutt, stark schluffig	5,2-5,3	3,2-3,5	4,8-5,0	GU*	3-4
Hangschutt	5,3-5,4 (ET; kW)	3,5-5,0 (ET; kW)	5,0-5,5 (ET; kW)	GU/GW,x	3-5

(ET = Endteufe; kW = kein Weitersondieren möglich)



Die Einteilung in Bodenklassen erfolgt anhand der DIN 18300 alt. Die Einteilung der Bodenschichten in Homogenbereiche (DIN 18300 neu) kann anhand der geforderten geotechnischen Parameter aus Laborversuchen nachgereicht werden.

Tab. 6: 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 $\leq 0,06$ mm) und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu $0,01$ m ³ 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 $0,01$ m ³ Rauminhalt.
Klasse 5:	Schwer lösbare Bodenarten: Bodenarten nach Klasse 3 und 4 mit mehr als 30 Gew.-% Steinen über 63 mm bis $0,01$ m ³ Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% $0,01$ m ³ bis $0,1$ m ³ Rauminhalt sowie ausgeprägt plastische Tone.



6 Schwere Rammsondierungen

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte/Konsistenz des Untergrundes bzw. zur Ermittlung einer Felsoberkante, wurden im Bereich des Baufensters insgesamt acht Sondierungen mit der Schwere Rammsonde (SRS/DPH) durchgeführt (siehe Anl. 4).

Eine steife Konsistenz von bindigen Böden (UL) mittels schwerer Rammsondierungen wird nach DIN 4094 ab Schlagzahlen von $n_{10} > 5$ Schlägen/dm erreicht. Eine halb feste Konsistenz wird ab Schlagzahlen von $n_{10} > 9$ Schlägen/dm und eine feste Konsistenz ab $n_{10} > 17$ Schlägen/dm, erreicht.

Im Untersuchungsgebiet wurde durchschnittlich eine steife bis halb feste Konsistenz angetroffen.

Eine mitteldichte Lagerung von nicht bindigen Böden (Kies: GU/GW) mittels schwerer Rammsondierungen wird nach DIN 4094 ab Schlagzahlen von $n_{10} > 4$ Schlägen/dm erreicht. Eine dichte Lagerung wird ab Schlagzahlen von $n_{10} > 13$ Schlägen/dm und eine sehr dichte Lagerung ab $n_{10} > 24$ Schlägen/dm, erreicht.

Im Hangschutt wurde auf Grundlage der schweren Rammsondierungen eine durchschnittlich dichte bis sehr dichte Lagerung angetroffen.

Für die Bemessung des Sohlwiderstandes gem. EC 7/DIN 1054 ist eine mindestens mitteldichte Lagerung notwendig.

Ab 7,3 m u. GOK wurde in SRS 6 kein weiterer Sondierfortschritt erzielt.



7 Bodenmechanische Kennwerte

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

Hier sind Wertebereiche angegeben, die den Schwankungsbereich der Rechenwerte in Abhängigkeit von der variierenden Zusammensetzung des Bodenmaterials widerspiegeln.

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

Tab. 7: Bodenmechanische Kennwerte (DIN 1055 Teil 2 bzw. Grundbautaschenbuch Teil 1)

Kurzzeichen nach DIN 18196	Wichte		Reibungs- winkel cal ϕ [Grad]	Kohäsion cal c' [kN/m ²]	Steifemodul cal E_s [MN/m ²]
	Über Wasser	Unter Wasser			
	cal γ [kN/m ³]	cal γ [kN/m ³]			
Schwemmlöss (UL, steif)	17,5-21	9,5-11	28-35	5-10	5-15
Schwemmlöss (UL, halbfest)	17,5-21	9,5-11	28-35	5-10	20-50
Hangschutt (GU*, dicht)	20-22,5	10,5-13	28-35	5-15	80-120
Hangschutt (GU, GW, steinig, dicht)	21-24	11,5-14,5	35-45	0-7	80-120

Frostempfindlichkeit der gründungsrelevanten Schichten nach ZTVE-STB 94:

- Lehm (UL) F3 sehr frostempfindlich
- Hangschutt (GU*) F3 sehr frostempfindlich
- Hangschutt (GU, GW) F1-F2 nicht - mittel frostempfindlich

Auf Grundlage der bisherigen Ergebnisse sollten höhere Bauwerkslasten (Einzelfundamente) bis in den gut tragfähigen Hangschutt abgeleitet werden.

Bei fortgeschrittenem Planungsstand stehen wir Ihnen für weitere geotechnische Beurteilungen gerne beratend zur Seite.



8 Böschungswinkel und Baugrubensicherung

Für frei ausgebildete Baugrubenböschungen kann für den mindestens steifen Schwemmlöss, bei einer Aushubtiefe bis 5 m, ein Böschungswinkel von 60° angesetzt werden.

Für nicht bindige Böden (Hangschutt) ist ein freier Böschungswinkel von 45° zulässig.

In befahrenen Lastbereichen < 12 t muss ein mindestens 1 m, bei > 12 t mindestens 2 m breiter, lastfreier Streifen an der Böschungskrone angelegt werden. Die Arbeitsraumbreite im FUK-Aushub von 0,6 m ist einzuhalten.

Erfahrungsgemäß können die Böschungen nach Sichtung durch den Gutachter ggf. steiler angelegt werden.

Können die 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.



9 Grund- und Hangwasserverhältnisse

In allen Rammkernsondierungen wurde am Sondiertag kein Grund- bzw. Hangwasser angetroffen [tiefstes Niveau hangseits bei RKS 13: 7 m u. GOK, d.h. 296,5 m ü. NN und talseits bei RKS 8: 7 m u. GOK, d.h. 287,79 m ü. NN].

Nördlich des untersuchten Gebietes gibt es eine gefasste Quelle. Quellaustritte sind demnach nicht gänzlich auszuschließen.

Der Löss bzw. Lösslehm kann mit einem Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) von $1,1 \times 10^{-5}$ m/s bis $1,1 \times 10^{-9}$ m/s als schwach bis sehr schwach durchlässig beschrieben werden.

Der Hangschutt kann mit einem Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) von $1,1 \times 10^{-4}$ m/s bis $1,1 \times 10^{-7}$ m/s als durchlässig bis schwach durchlässig beschrieben werden.



10 Entsorgungsrelevanz anfallenden Aushubmaterials

Aus RKS 1-23 wurden horizontierte Bodenproben entnommen und vier Bodenmischproben aus dem Bereich Schwemmlösser stellt. Diese wurden nach VwV, Tab. 6.1 zur Deklaration von anfallendem Aushubmaterial im Feststoff und Eluat im akkreditierten Labor analysiert (s. Anl. 5).

Tab. 9: Analyseergebnisse der BMP 1+2 (Löss)

Bezeichnung	Einheit	BMP1	BMP2	Z0 Lehm/Sc hluff	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		Z0	Z0						
Anionen aus der Originalsubstanz									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5				3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01									
Arsen (As)	mg/kg TS	14,7	13,7	15	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	23	19	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	1	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	40	44	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	23	23	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	38	38	50	70	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	71	68	150	200	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	100	100	400	600	600	2000
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
PAK aus der Originalsubstanz									
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	(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.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
pH-Wert		8,6	8,6	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	25	30	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Chlorid (Cl)	mg/l	5,9	1,5	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	< 1,0	9,1	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Arsen (As)	µg/l	< 1	< 1		14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	< 1		40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	2	2		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5		20	20	20	60	100



Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1		15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10		150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Phenolindex, wasserdampf- flüchtig	µg/l	< 10	< 10	20	20	20	20	40	100

Tab. 10: Analyseergebnisse der BMP 3+4 (Löss)

Bezeichnung	Einheit	BMP3	BMP4	Z0 Lehm/Schluff	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		Z0	Z0						
Anionen aus der Originalsubstanz									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5				3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01									
Arsen (As)	mg/kg TS	15,0	13,0	15	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	19	16	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	1	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	41	38	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	23	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	37	32	50	70	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	64	60	150	200	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	100	100	400	600	600	2000
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz									
Summe BTEX	mg/kg TS	(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.)	1	1	1	1	1	1
PAK aus der Originalsubstanz									
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	(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.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-0									
pH-Wert		7,6	7,8	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	14	20	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Chlorid (Cl)	mg/l	< 1,0	< 1,0	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	3,6	3,5	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Arsen (As)	µg/l	< 1	< 1		14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	< 1		40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	2	< 1		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5		20	20	20	60	100



Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1		15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 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	20	20	20	20	40	100

Nach der vorliegenden Analyse der vier Bodenmischproben werden die **BMP 1-4** (Schwemmlöss) entsprechend der Verwaltungsvorschrift VwV des UM Baden Württemberg, 2007, als **Z0** eingestuft.

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

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

Die Prüf- und Vorsorgewerte nach BBodSchV für Wohngebiete werden eingehalten.

Die Analyse der Bodenmischproben dient der Vordeklaration von anfallendem Erdaushub.



11 Abschließende Bemerkungen

Im vorliegenden Vorgutachten wurden die im Bereich des neu geplanten Gewerbegebietes „Inried“, Flurstücke: 962-966, 967/1, 968, 911/1, 2097/1, 79183 Waldkirch, befindlichen Untergrund- und Grund- bzw. Hangwasserverhältnisse auf der Grundlage des angebotenen Untersuchungsumfanges und der uns zur Verfügung stehenden Unterlagen beschrieben und beurteilt, sowie bautechnische Folgerungen zum derzeitigen Planungsstand abgeleitet.

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

Eine detaillierte geotechnische Beratung und Einschätzung durch ein Baugrundgutachten kann erfolgen sobald Planunterlagen konkreter Bauvorhaben vorliegen. Hierbei können zusätzlich geotechnische Laborversuche durchgeführt werden.

Auf Grundlage der Bodenanalysen wird der Schwemmlöss als Z0 vordeklariert. Es wurden keine Hinweise auf Altlasten entdeckt.

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 16.09.2020

Annika Hartung, M.Sc. Geology
(Projektbearbeiterin)

Jörg Ruppenthal
(Projektleiter)



Zusammenfassung

Anlass: Orientierende Baugrundvoruntersuchung

Geologischer Untergrundaufbau im Baufenster:

Mutterboden (Mu):	je 0,0-0,5 m u. GOK
Schwemmlöss (UL):	0,4-5,3 m u. GOK (variiert)
Hangschutt (GU*):	ab 1,5 GOK (variiert)
Hangschutt (GU, GW):	ab 0,4 m u. GOK (variiert)

Hangwasserverhältnisse: in RKS 1-23 wurde am Sondiertag kein Hangwasser angetroffen

Frostempfindlichkeitsklasse:

Lehm (UL)	F3	sehr frostempfindlich
Hangschutt (GU*)	F3	sehr frostempfindlich
Hangschutt (GU, GW)	F1-F2	nicht - mittel frostempfindlich

Geotechnische Kennwerte der Tragschicht, Lehm/Hangschutt (UL/ GU*/ GW, GU):

Wichte (UL):	cal γ :	17,5-21 kN/m ³
Wichte (GU*):	cal γ :	20-22,5 kN/m ³
Wichte (GU, GW):	cal γ :	21-24 kN/m ³
Reibungswinkel (UL):	cal φ :	28-35°
Reibungswinkel (GU*):	cal φ :	28-35°
Reibungswinkel (GU, GW):	cal φ :	35-45°
Kohäsion (UL):	cal c' :	5-10 kN/m ²
Kohäsion (GU*):	cal c' :	5-15 kN/m ²
Kohäsion (GU, GW):	cal c' :	0-7 kN/m ²
Steifemodul (UL, st):	cal Es:	5-15 MN/m ²
Steifemodul (UL, hf):	cal Es:	20-50 MN/m ²
Steifemodul (GU*/ GU, GW):	cal Es:	80-120 MN/m ²

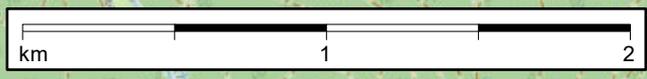
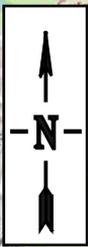
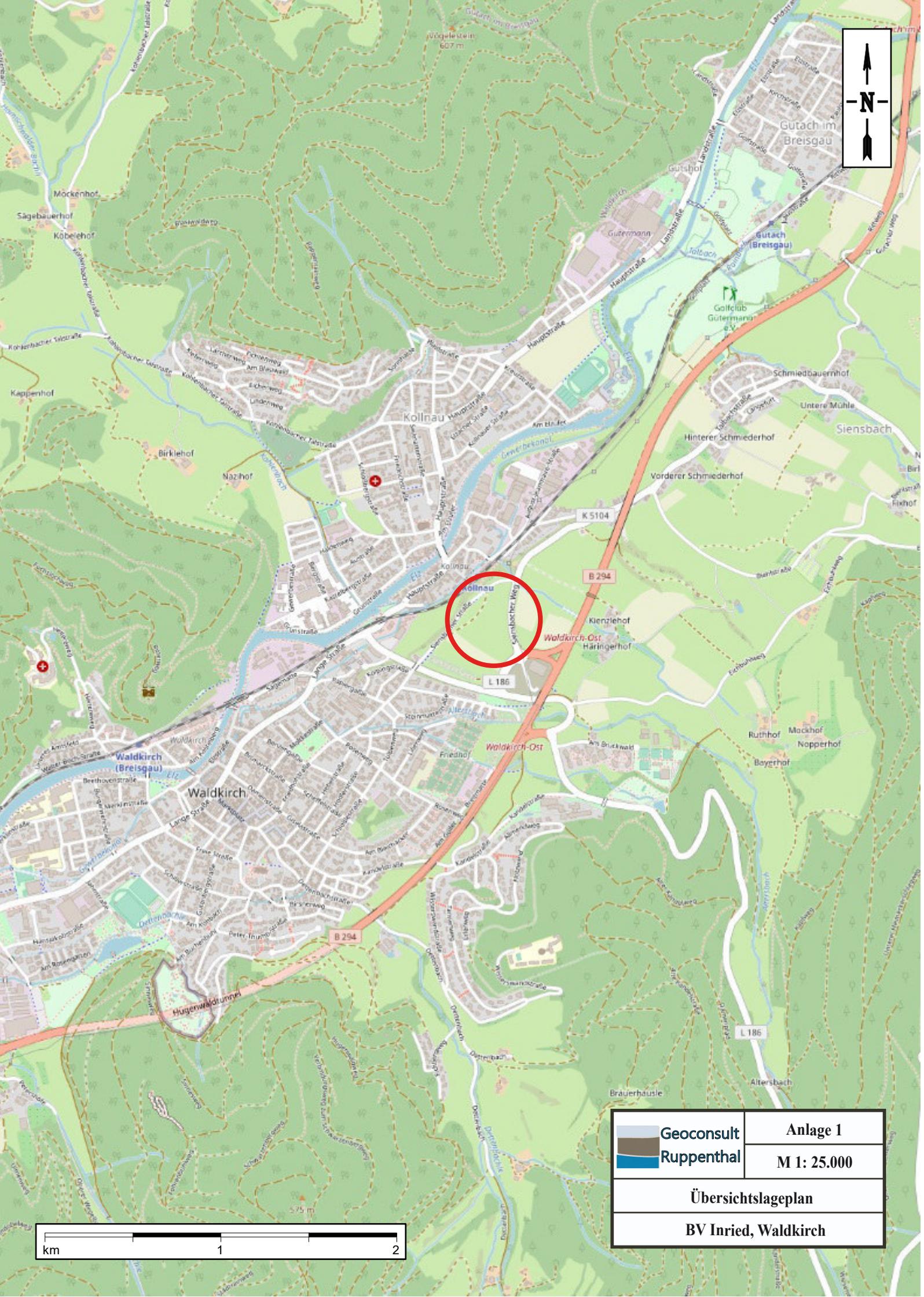
Erdbebenzone: 1; 0,4 m/s²; R; B

Entsorgungsrelevanz anfallenden Aushubmaterialies: BMP 1-4 Schwemmlöss: Z0

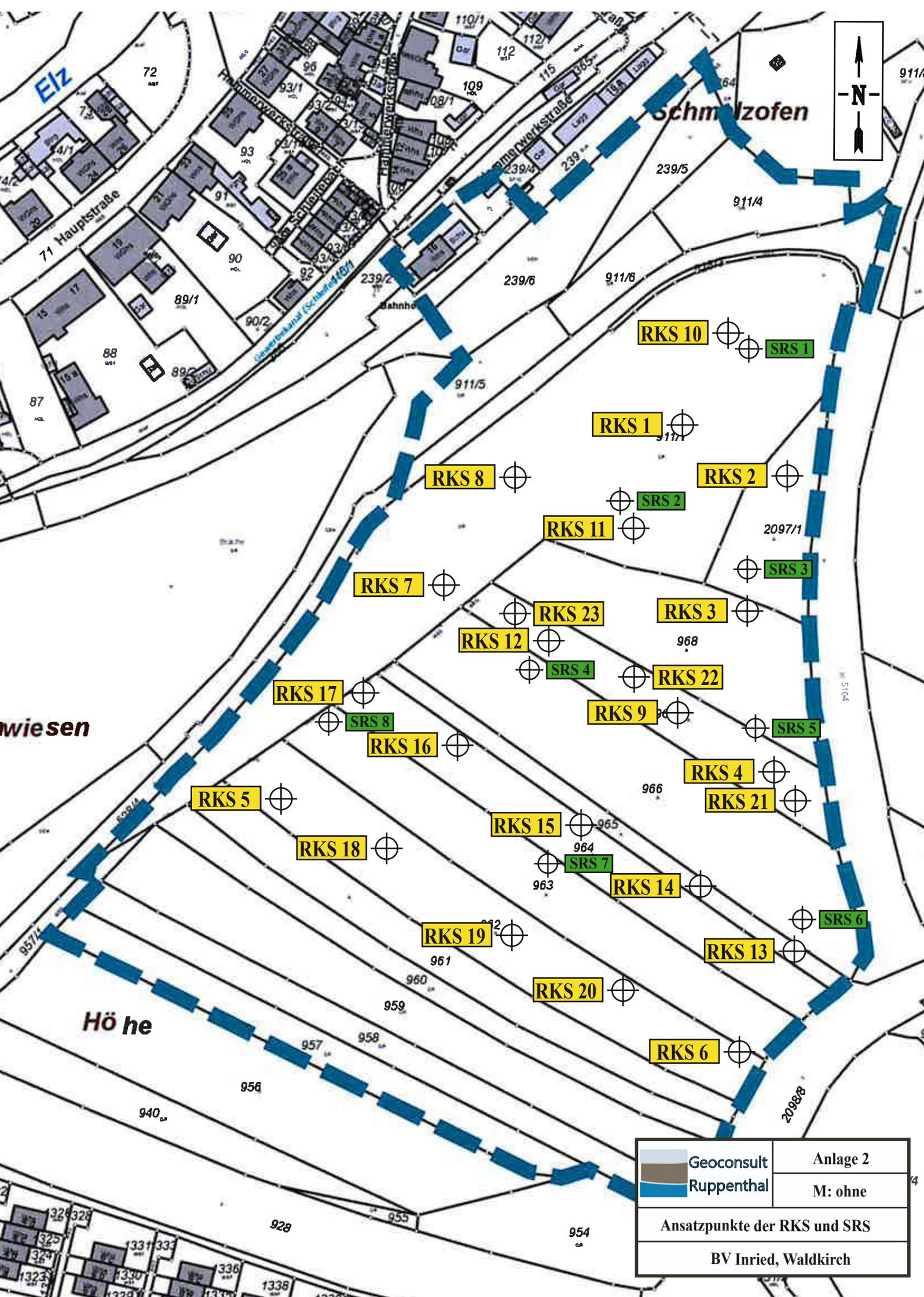


Baugrundvoruntersuchung
BV Gewerbegebiet „Inried“, Waldkirch

ANLAGEN



	Anlage 1
	M 1: 25.000
Übersichtslageplan	
BV Inried, Waldkirch	



	Geoconsult	Anlage 2
	Ruppenthal	M: ohne
Ansatzpunkte der RKS und SRS		
BV Inried, Waldkirch		



ANLAGE 3

Profile der Rammkernsondierungen RKS 1-23

Anlage: Profil der Rammkernsondierung

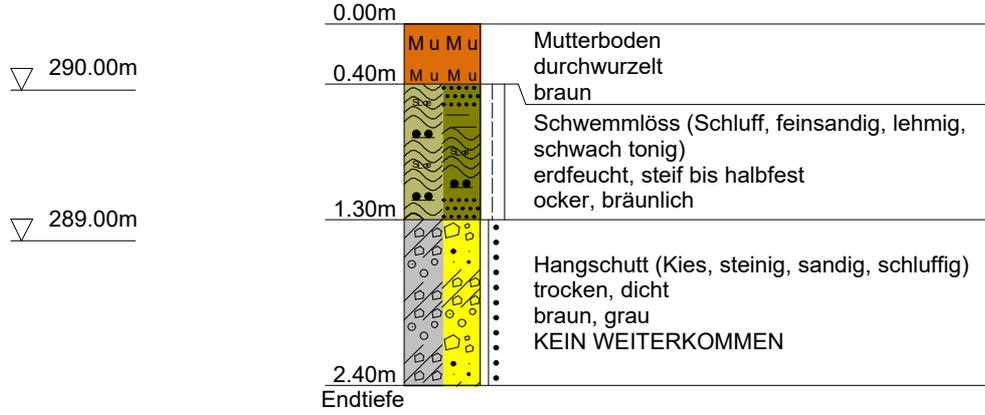
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

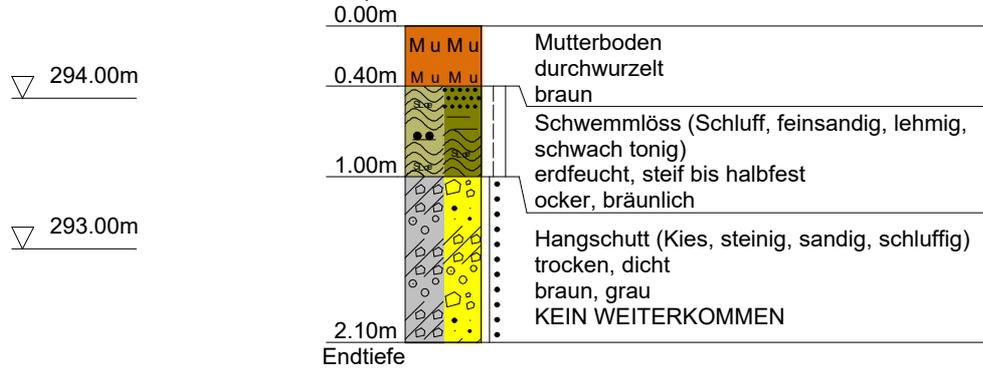
RKS 1

Ansatzpunkt: 290.44 m ü. NN



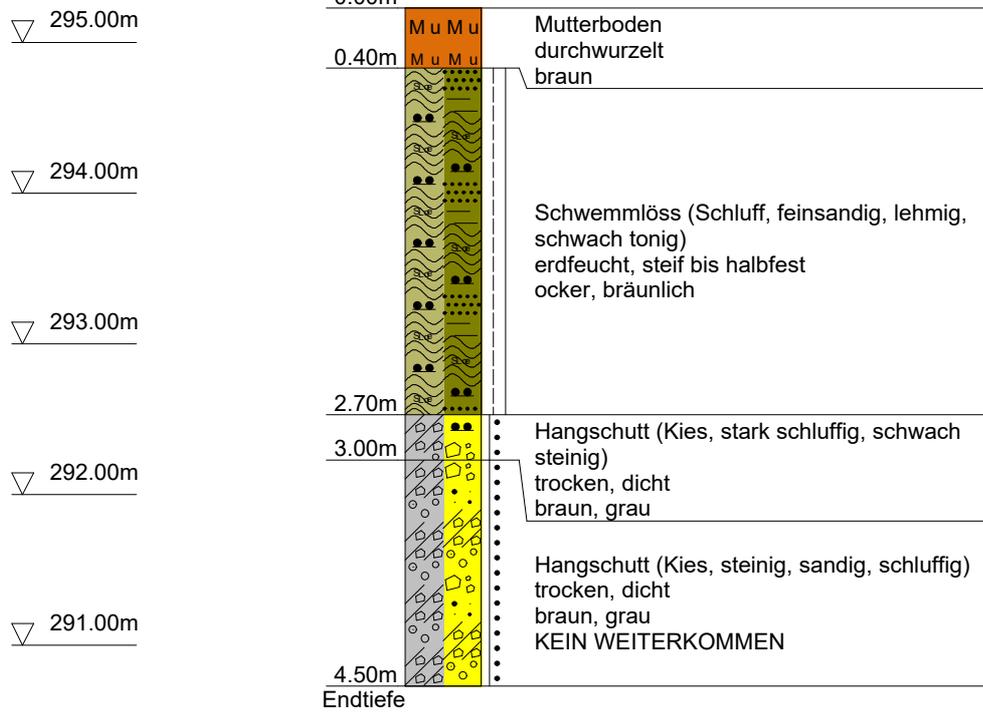
RKS 2

Ansatzpunkt: 294.48 m ü. NN



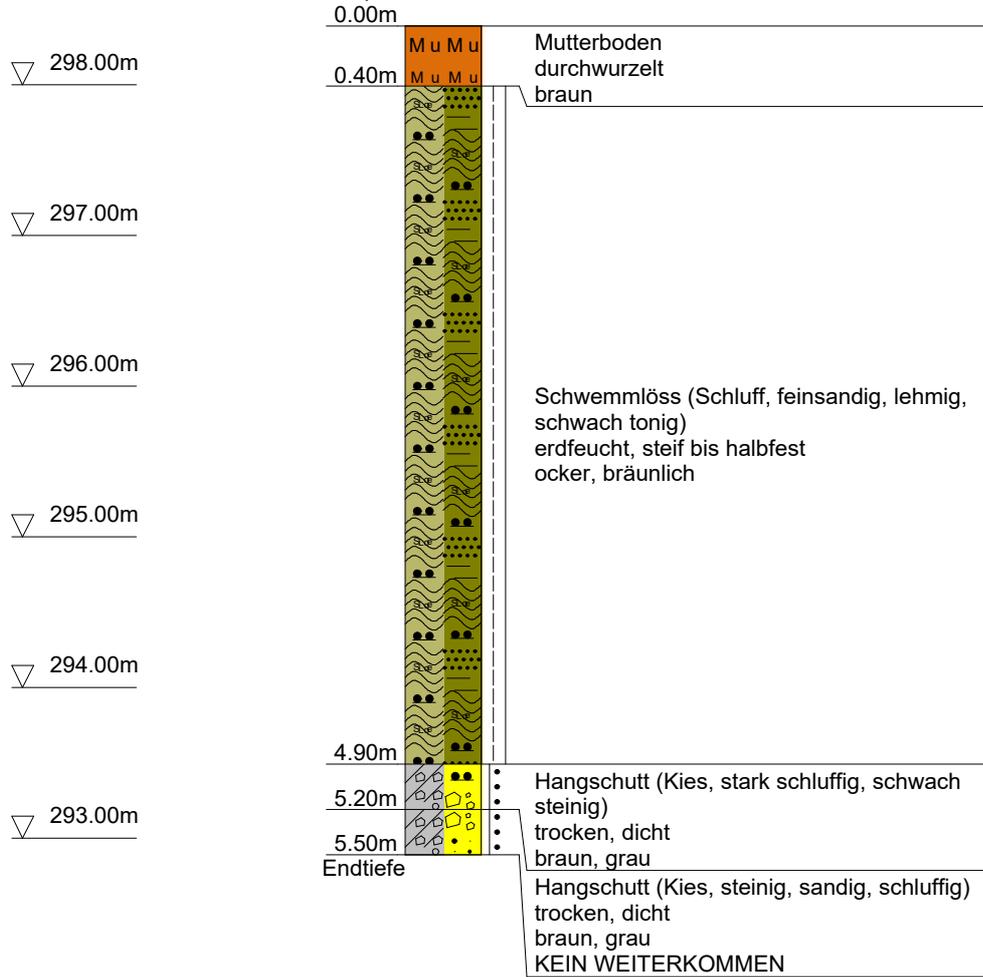
RKS 3

Ansatzpunkt: 295.23 m ü. NN



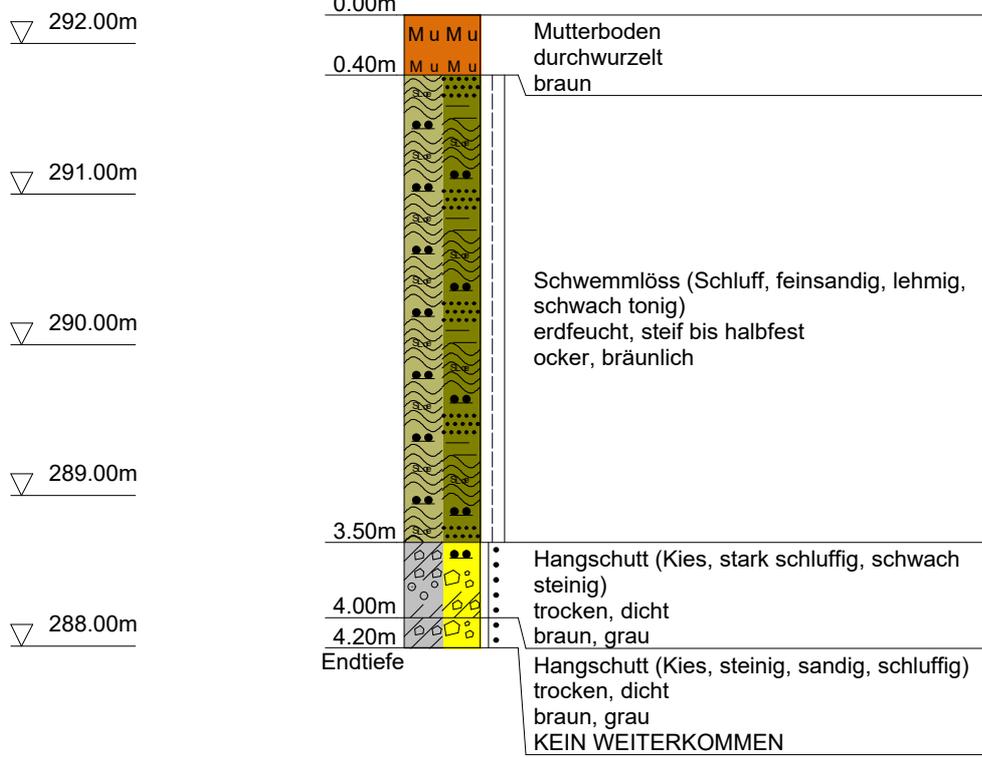
RKS 4

Ansatzpunkt: 298.39 m ü. NN



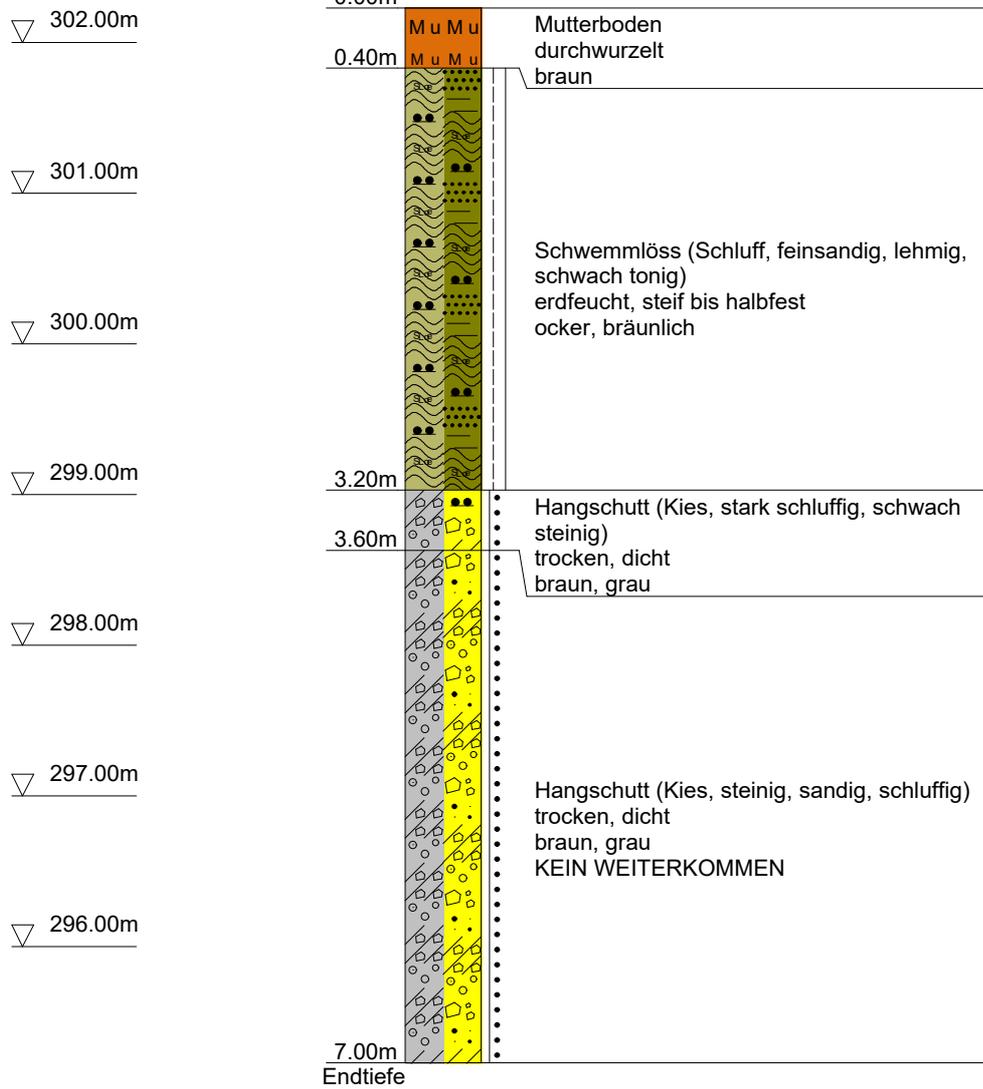
RKS 5

Ansatzpunkt: 292.19 m ü. NN



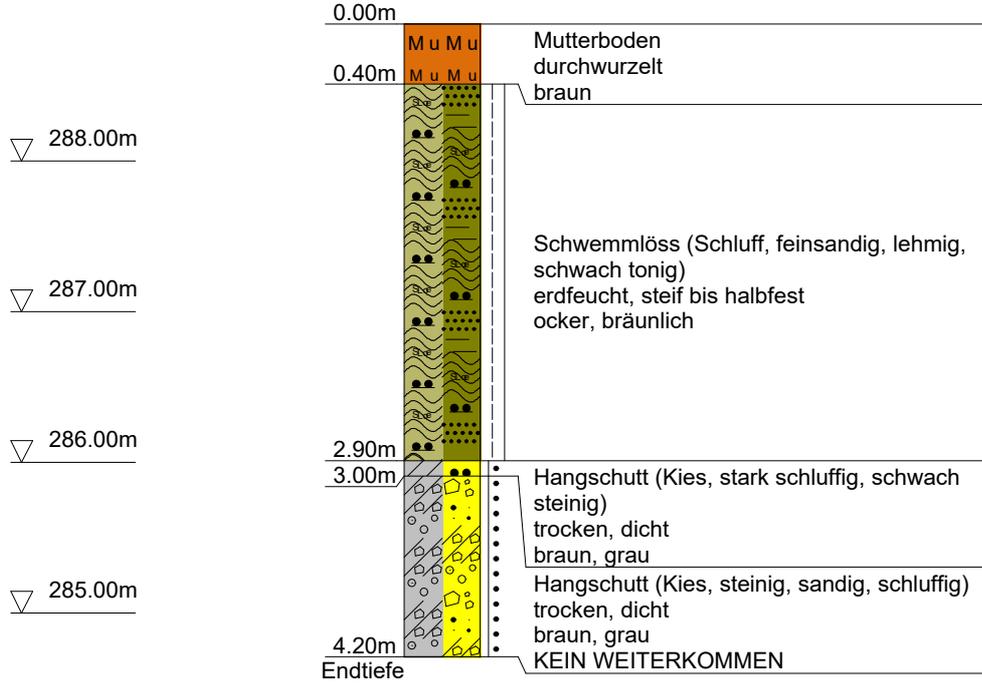
RKS 6

Ansatzpunkt: 302.23 m ü. NN



RKS 7

Ansatzpunkt: 288.91 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

RKS 8

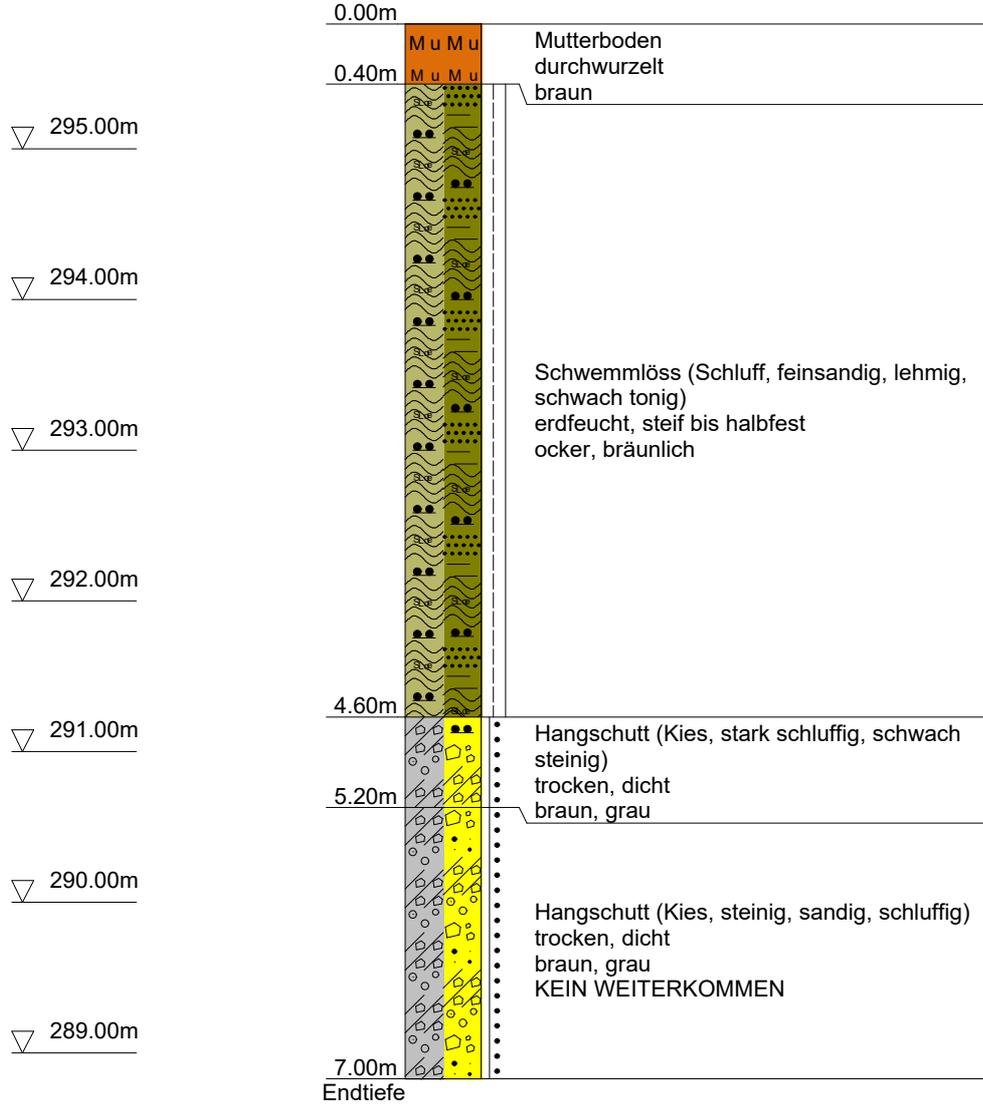
Ansatzpunkt: 287.79 m ü. NN

▽ 287.00m



RKS 9

Ansatzpunkt: 295.83 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

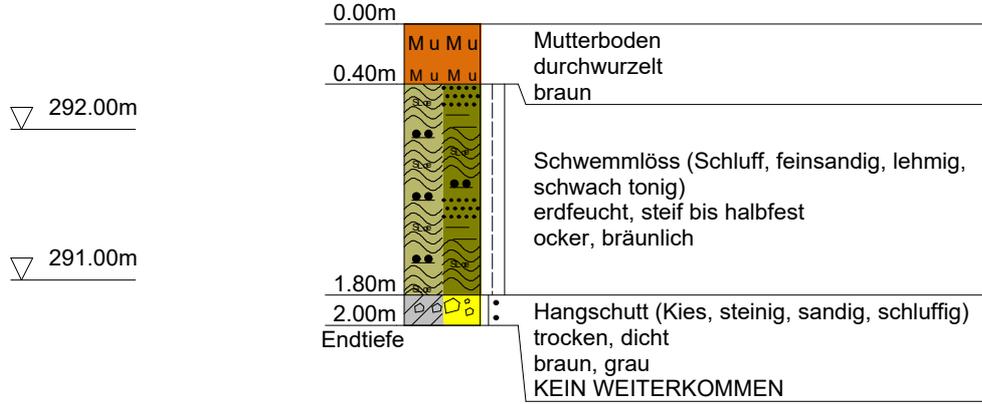
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

RKS 10

Ansatzpunkt: 292.70 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

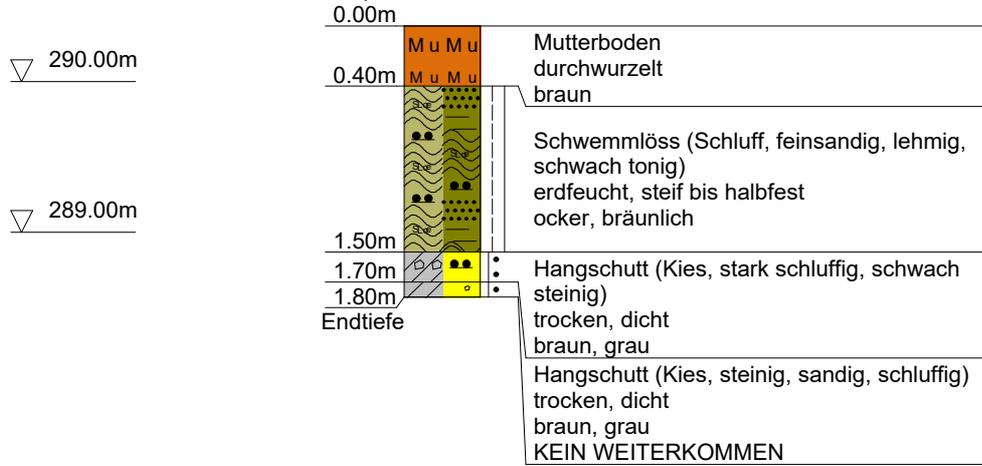
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

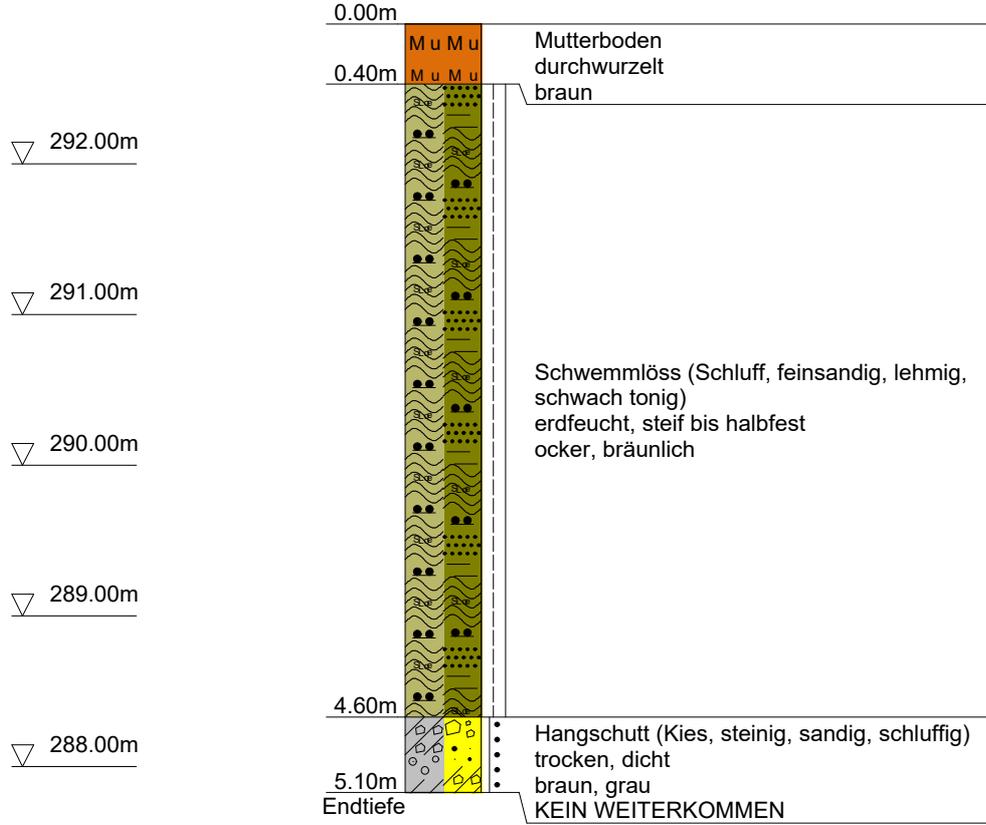
RKS 11

Ansatzpunkt: 290.37 m ü. NN



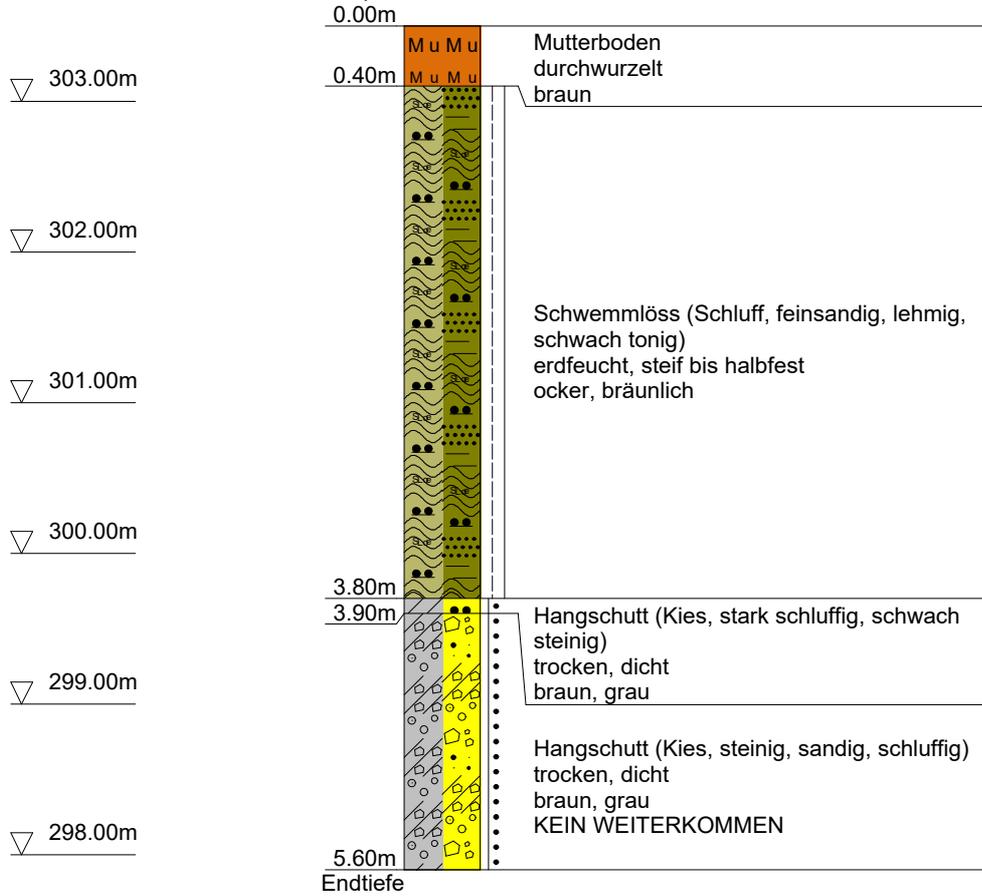
RKS 12

Ansatzpunkt: 292.93 m ü. NN



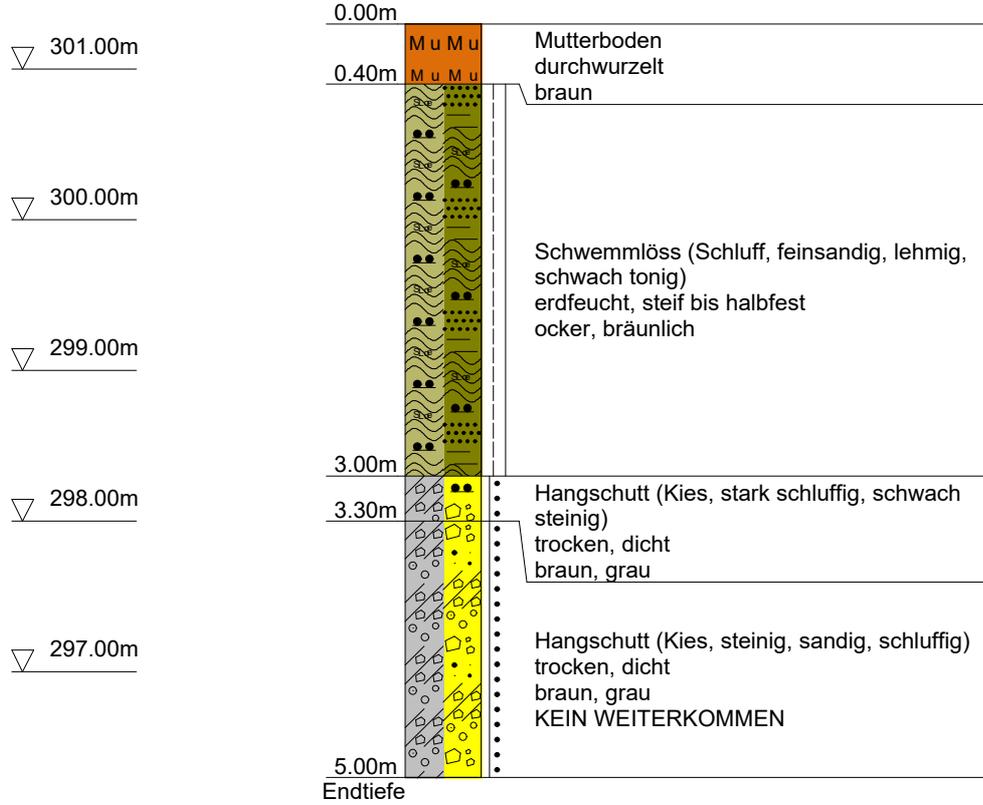
RKS 13

Ansatzpunkt: 303.50 m ü. NN



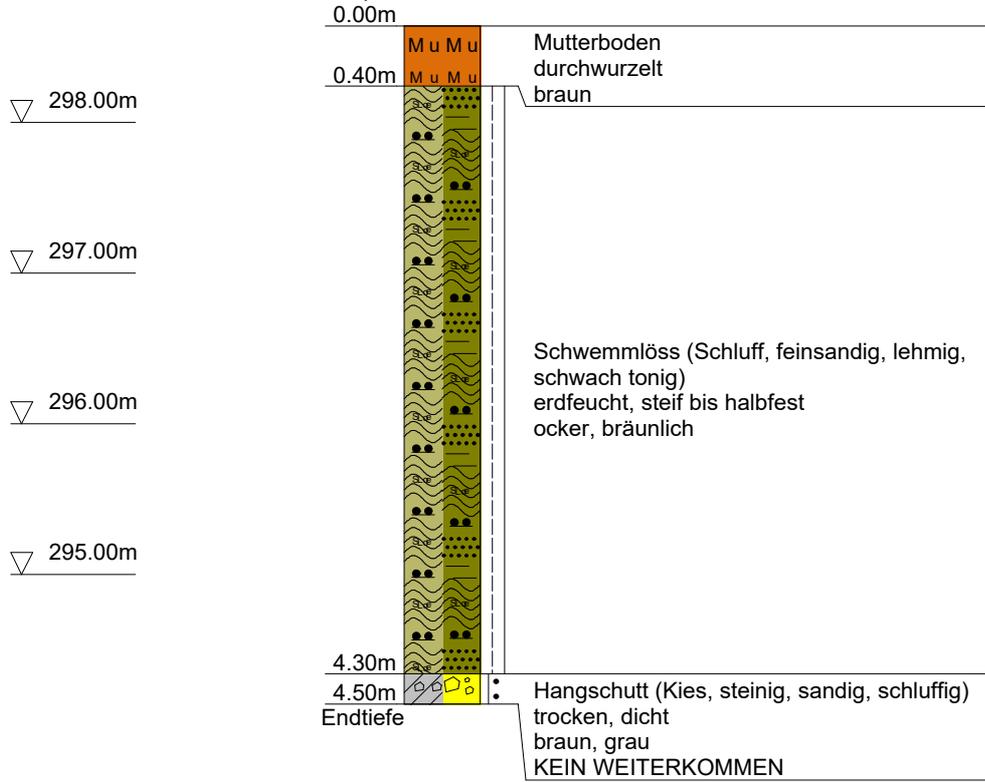
RKS 14

Ansatzpunkt: 301.30 m ü. NN



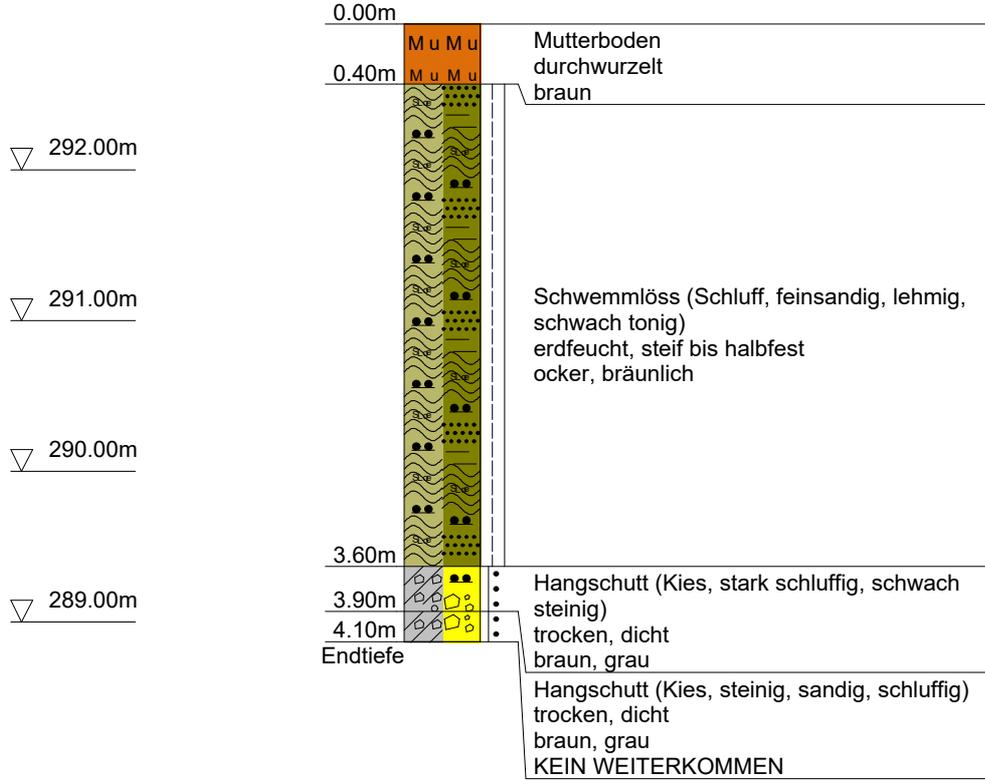
RKS 15

Ansatzpunkt: 298.64 m ü. NN



RKS 17

Ansatzpunkt: 292.97 m ü. NN



RKS 18

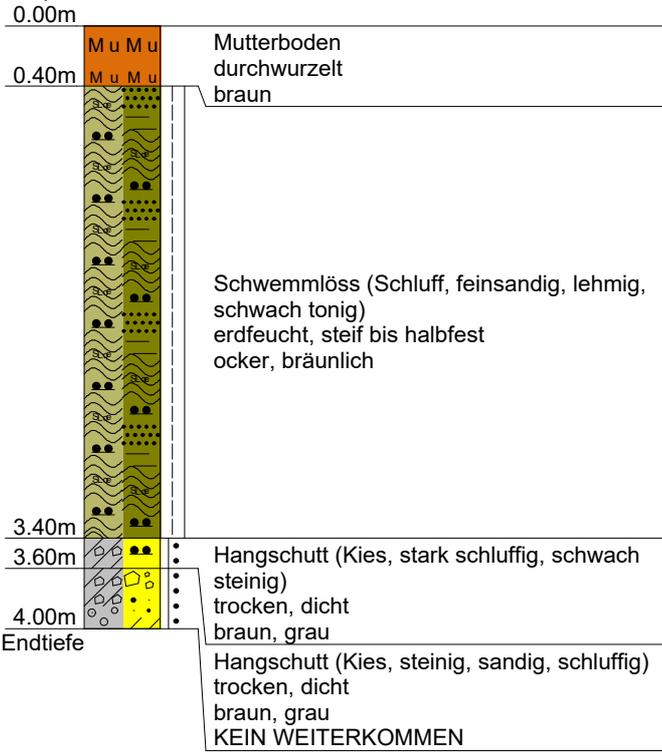
Ansatzpunkt: 295.25 m ü. NN

▽ 295.00m

▽ 294.00m

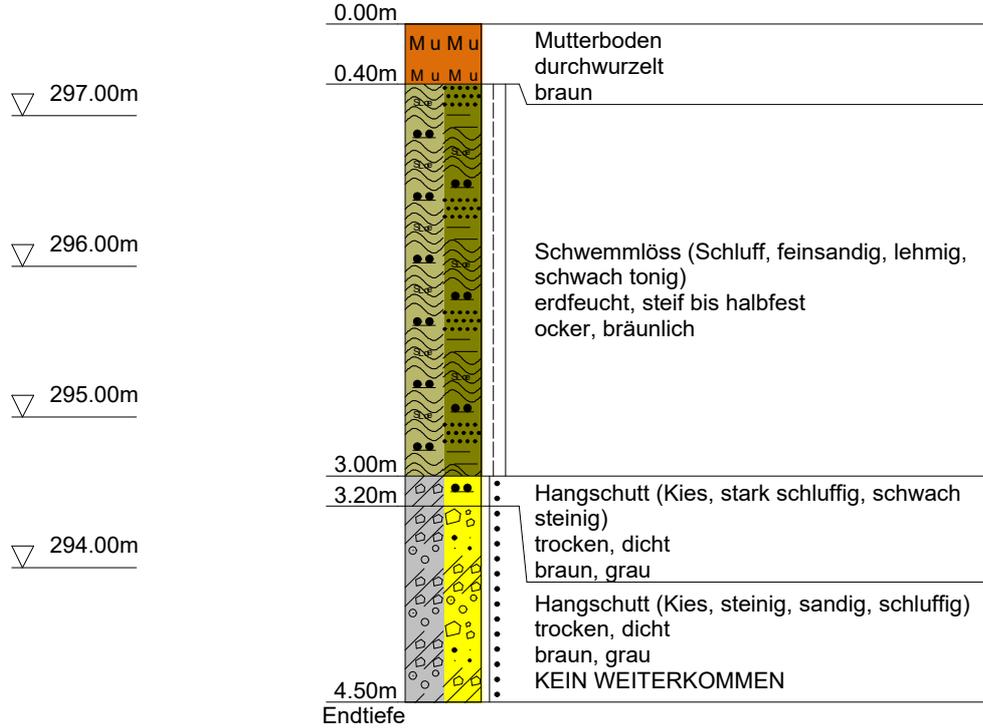
▽ 293.00m

▽ 292.00m



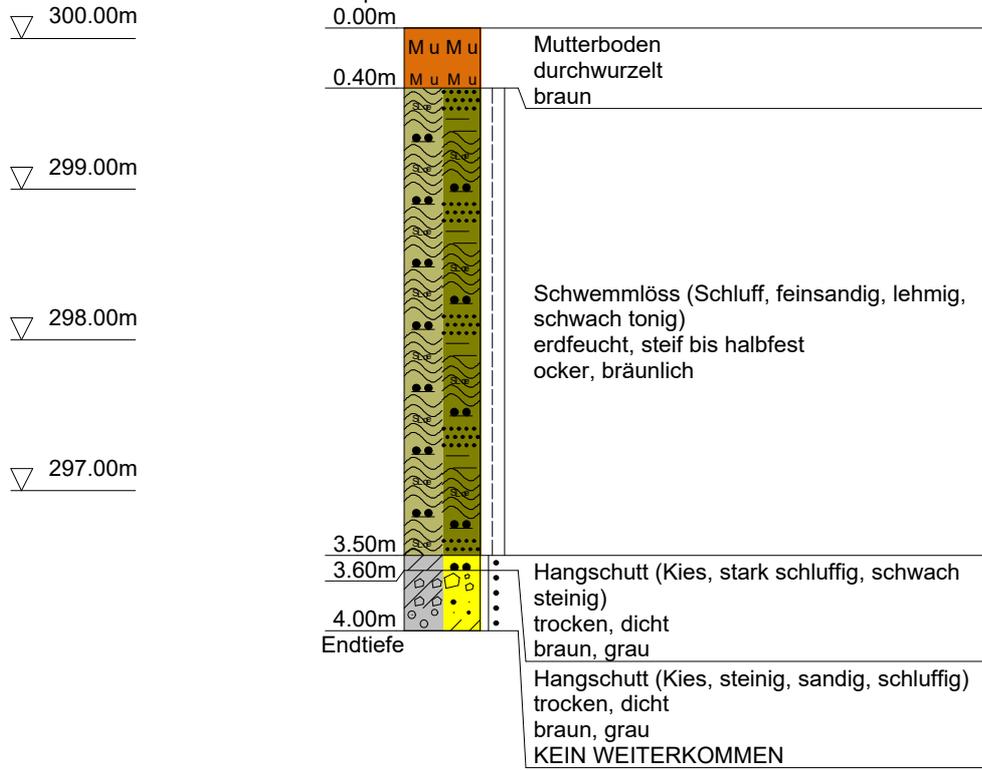
RKS 19

Ansatzpunkt: 297.61 m ü. NN



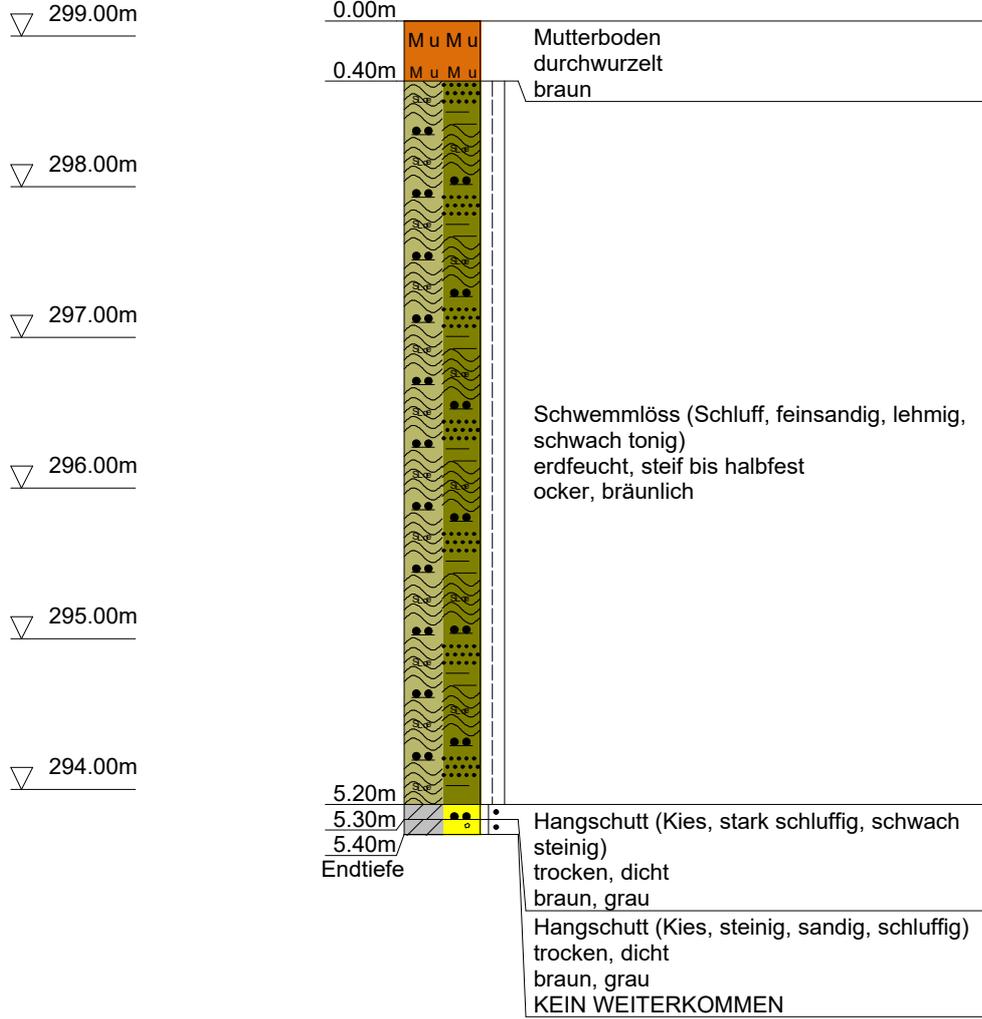
RKS 20

Ansatzpunkt: 300.07 m ü. NN



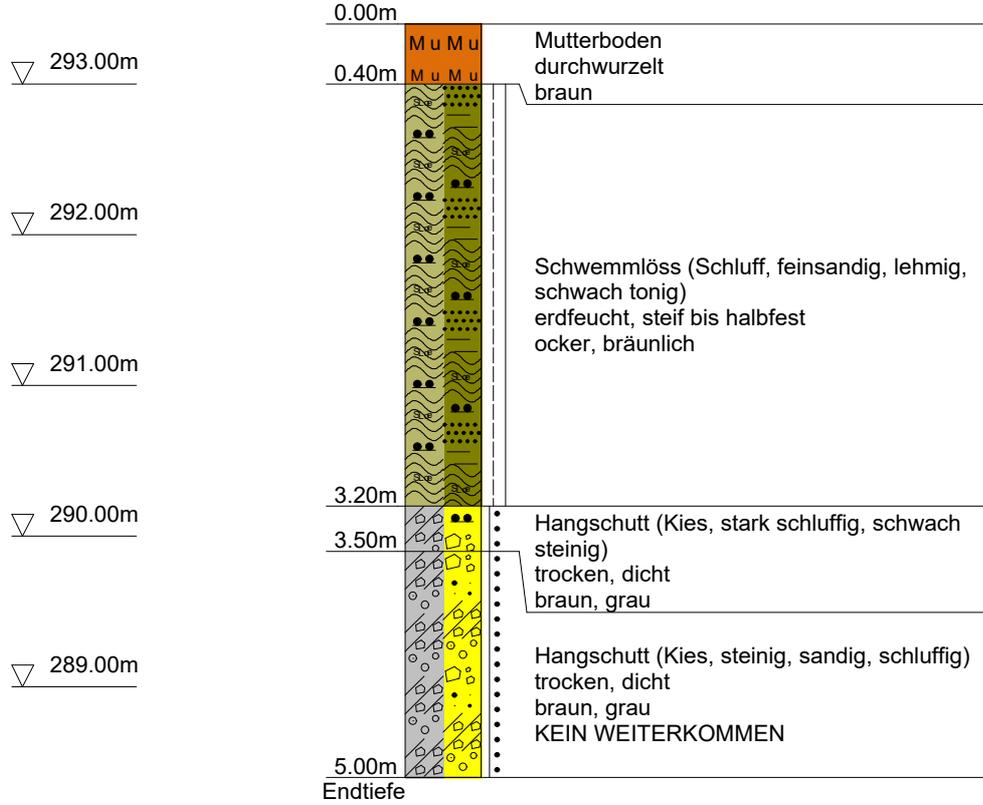
RKS 21

Ansatzpunkt: 299.10 m ü. NN



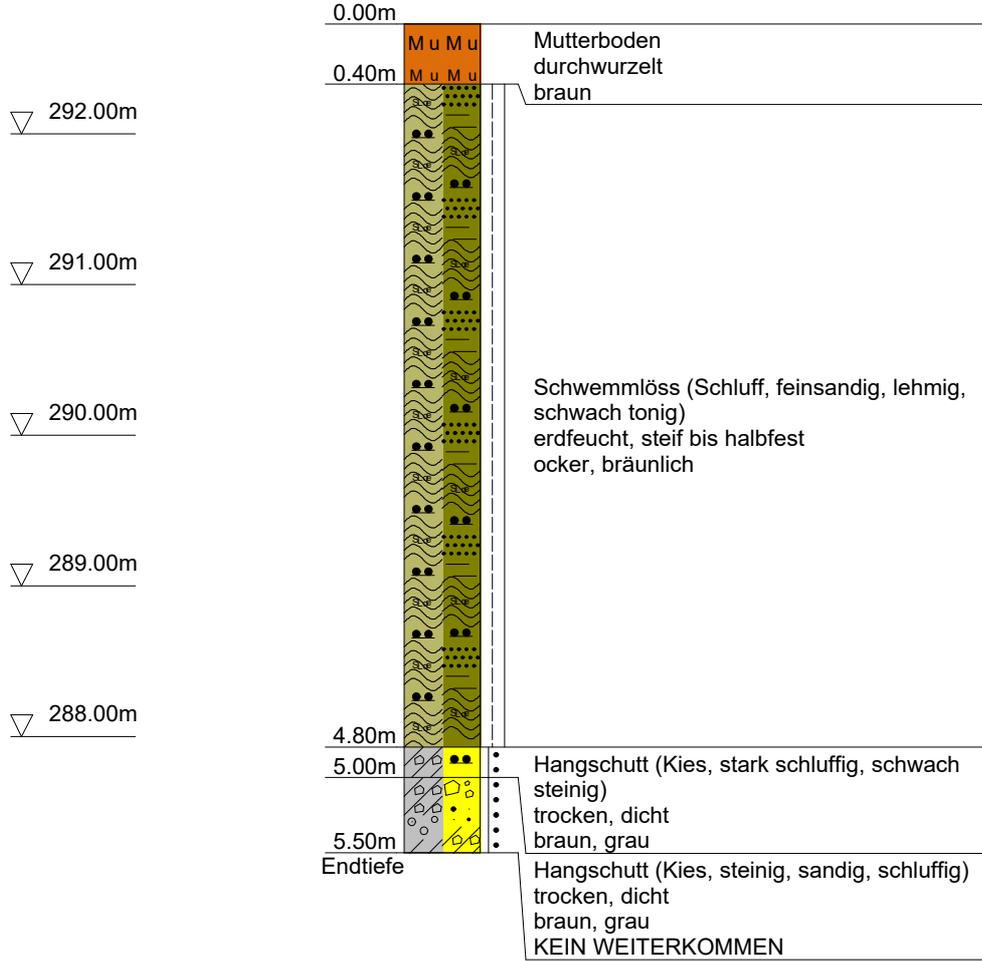
RKS 22

Ansatzpunkt: 293.40 m ü. NN



RKS 23

Ansatzpunkt: 292.73 m ü. NN





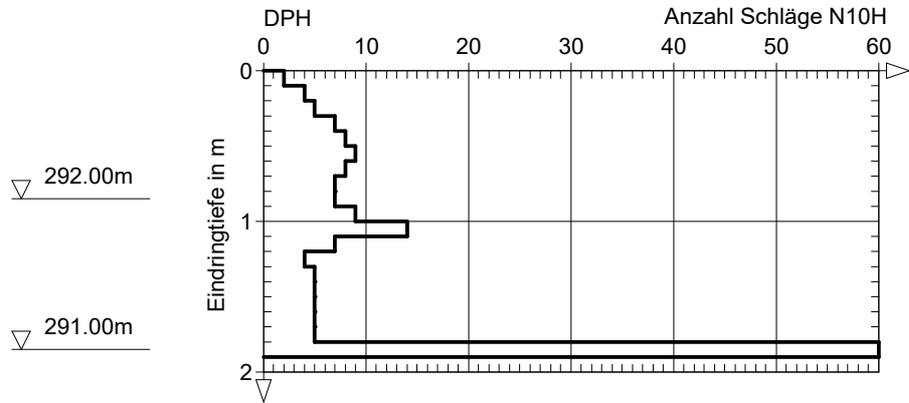
ANLAGE 4

Schwere Rammsondierungen



SRS 1

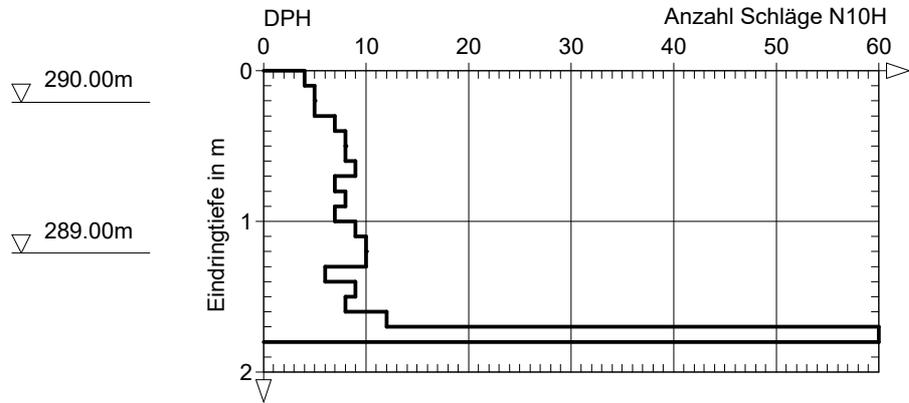
Ansatzpunkt: 292.85 m





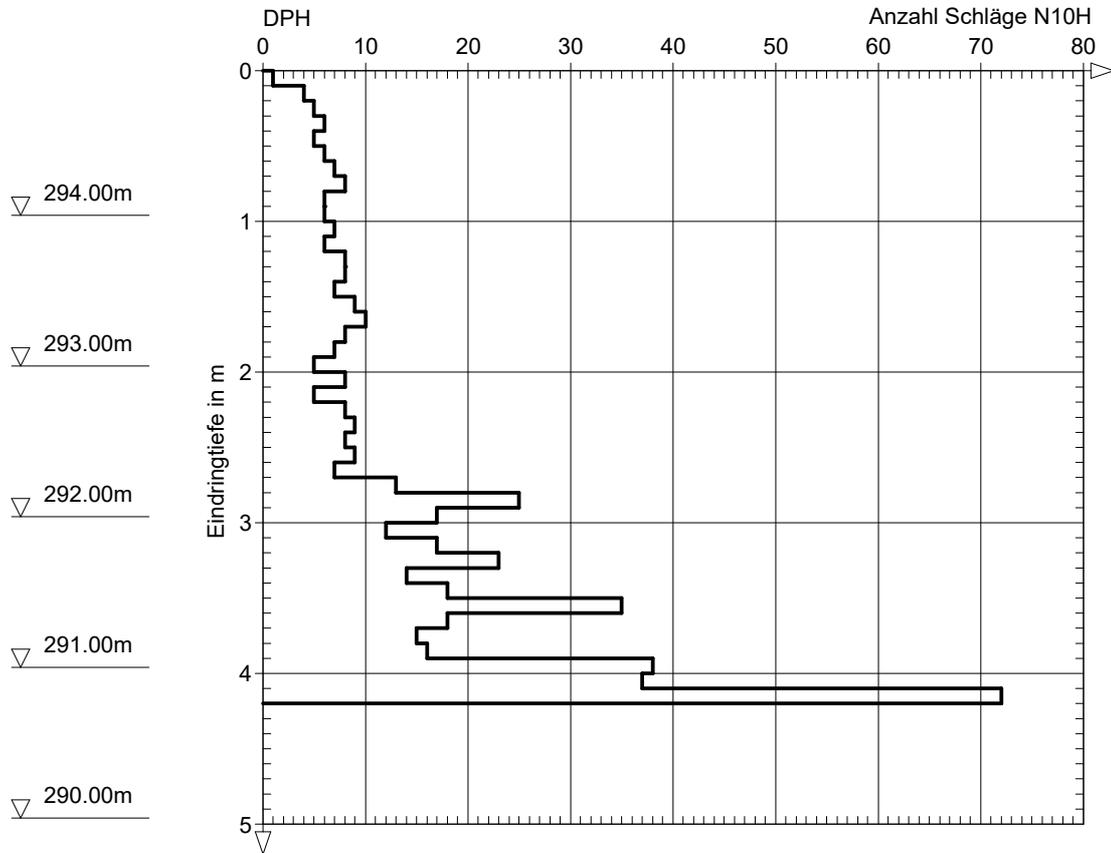
SRS 2

Ansatzpunkt: 290.21 m



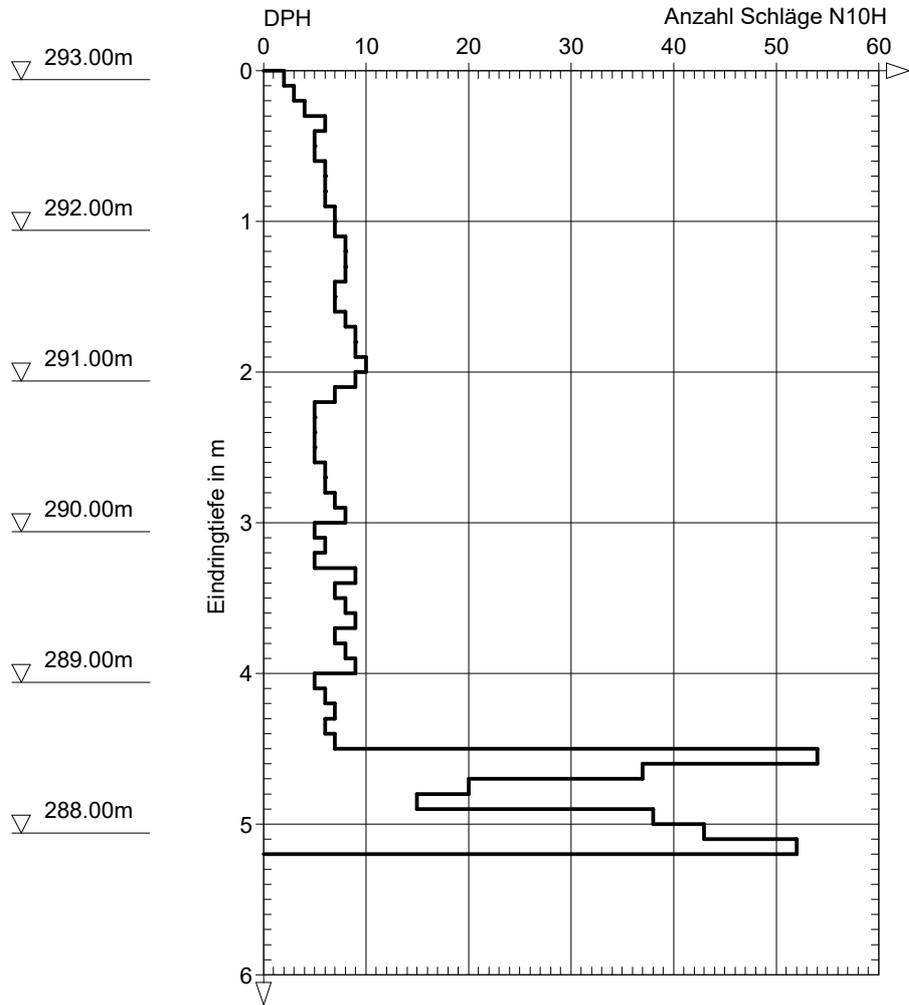
SRS 3

Ansatzpunkt: 294.96 m



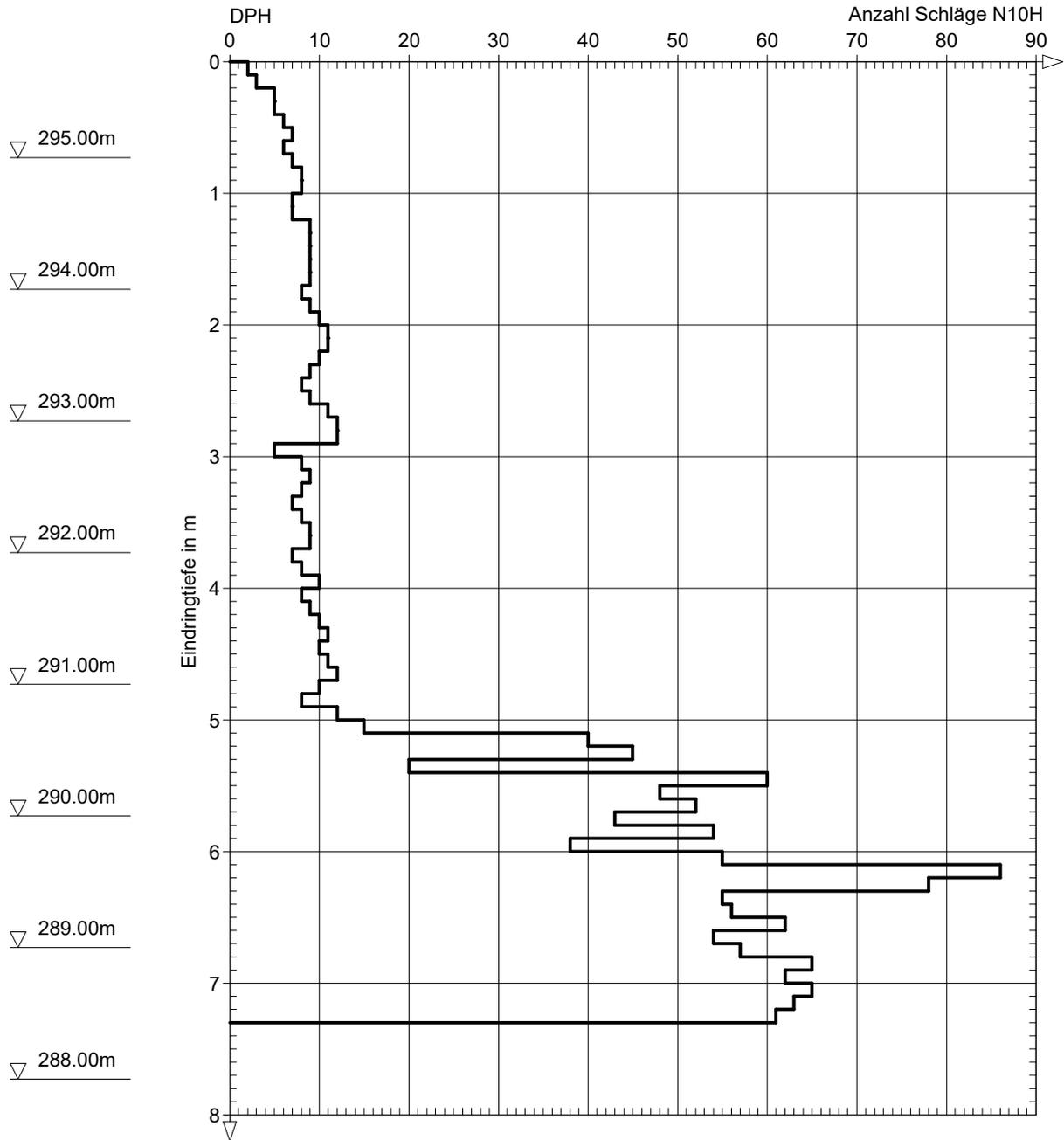
SRS 4

Ansatzpunkt: 293.06 m



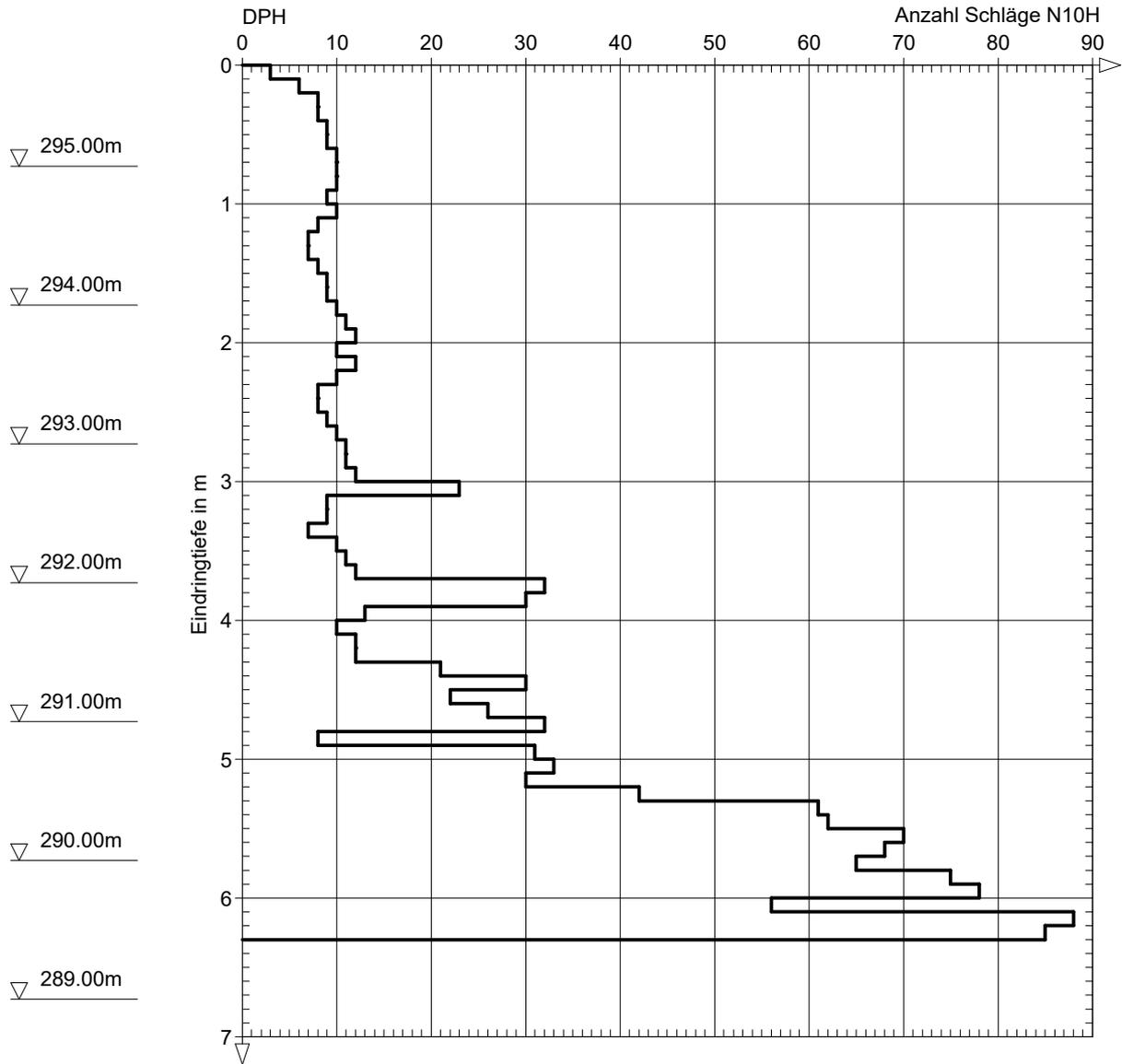
SRS 5

Ansatzpunkt: 295.73 m



SRS 6

Ansatzpunkt: 295.73 m

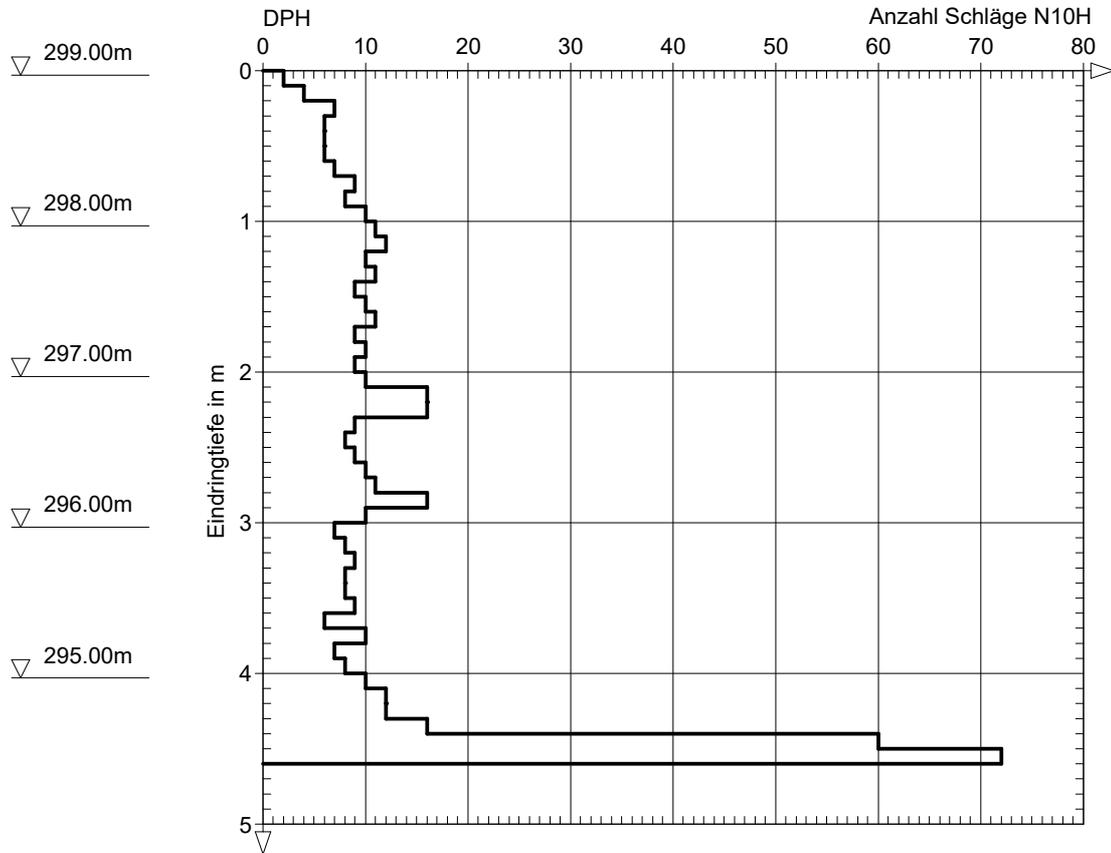




Projekt : BV Inried Waldkirch
Projektnr.: 20 14 90
Datum : 15.09.2020
Maßstab : 1: 50

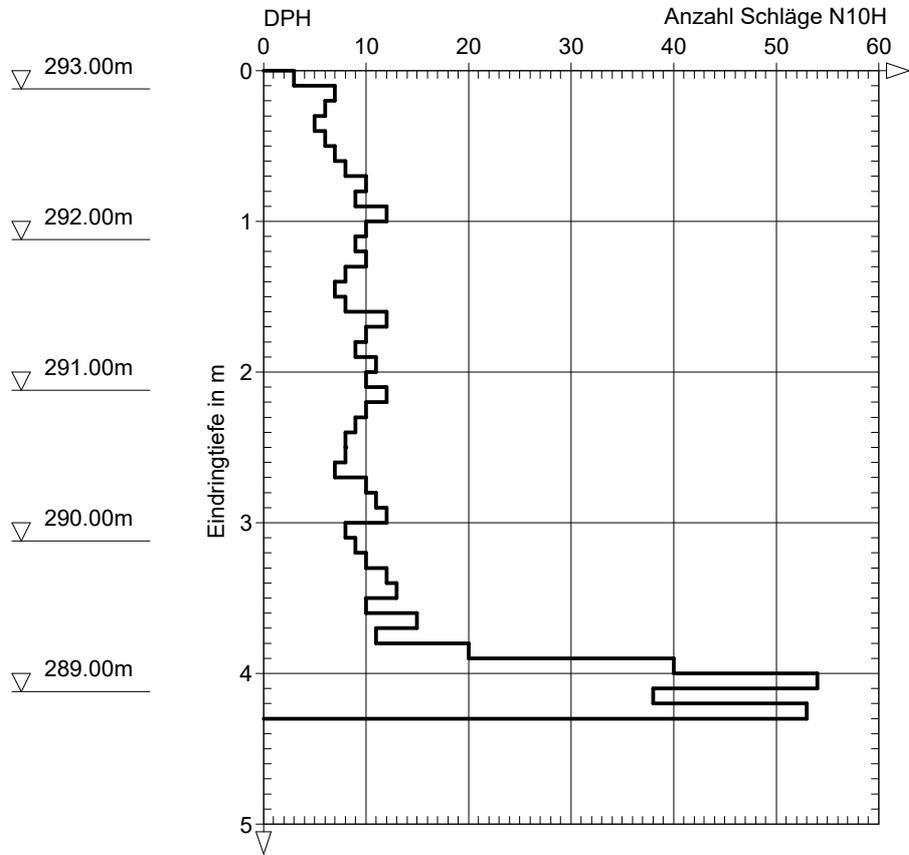
SRS 7

Ansatzpunkt: 299.03 m



SRS 8

Ansatzpunkt: 293.12 m





ANLAGE 5

Analyseergebnisse

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

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie
Tullastraße 70
79108 Freiburg

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-20-JN-009795-01 vom 31.08.2020 wegen Änderung der Messergebnisse.

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02041180

Prüfberichtsnummer: AR-20-JN-009795-02

Auftragsbezeichnung: BV Faller, Waldkirch

Anzahl Proben: 4

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 13.08.2020

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangdatum: 25.08.2020

Prüfzeitraum: 25.08.2020 - 08.09.2020

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. 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

Digital signiert, 08.09.2020
Vera Dackermann
Prüfleitung

Probenbezeichnung	BMP1	BMP2	BMP3
Probenahmedatum/ -zeit	13.08.2020	13.08.2020	13.08.2020
Probennummer	020171033	020171034	020171035

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	1,8	2,0	1,9
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			Nein	Nein	Nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,1	83,5	83,8
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	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	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	14,7	13,7	15,0
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	23	19	19
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	40	44	41
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	23	23	23
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	38	38	37
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	71	68	64

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	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	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BMP1	BMP2	BMP3
Probenahmedatum/ -zeit	13.08.2020	13.08.2020	13.08.2020
Probennummer	020171033	020171034	020171035

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	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	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
Fuoren	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	< 0,05
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
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]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	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	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BMP1	BMP2	BMP3
Probenahmedatum/ -zeit	13.08.2020	13.08.2020	13.08.2020
Probennummer	020171033	020171034	020171035

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,6	8,6	7,6
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,2	23,2	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	25	30	14

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	5,9	1,5	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	9,1	3,6
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat 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	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,002	0,002
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat 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	< 0,010	< 0,010
----------------------------------	------	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

Probenbezeichnung	BMP4
Probenahmedatum/ -zeit	13.08.2020
Probennummer	020171036

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	-------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	1,8
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.-%	83,4
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------

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	13,0
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	16
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	38
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	20
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	32
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	60

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	< 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	BMP4
Probenahmedatum/ -zeit	13.08.2020
Probennummer	020171036

Parameter	Lab.	Akk.	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
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
Fluoranthren	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]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	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	BMP4
Probenahmedatum/ -zeit	13.08.2020
Probennummer	020171036

Parameter	Lab.	Akk.	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-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,8
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	20

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat 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 (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,5
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat 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-Schütteleuat 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
-------------------------------------	------	-------	------------------------------------	-------	------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - 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.