

Stand:  
06.07.2022

## Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft Waldkirch-Gutach-Simonswald

### 6. Punktuelle FNP-Änderung „Inried – Neumatte – Flotzebene“

#### Umweltbericht zur FNP-Änderung



#### **Auftraggeber:**

Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft Waldkirch-Gutach-Simonswald

Marktplatz 1-5  
79183 Waldkirch

#### **Auftragnehmer:**

Büro für Landschaftsplanung  
Dipl.-Forstw. H.-J. Zurmöhle  
Freie Straße 11, 79183 Waldkirch  
Tel.: 07681 / 4937055  
[planung@zurmoehle.com](mailto:planung@zurmoehle.com)  
<https://www.zurmoehle.com/>

Bearbeitung:  
M. Boller, H.-J. Zurmöhle

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>2</b>
1.1	Anlass, Ziel und Zweck der Planung.....	2
1.2	Hinweis zum methodischen Vorgehen.....	3
<b>2</b>	<b>Beschreibung und Beurteilung der Standorte</b> .....	<b>4</b>
2.1	Standort „Inried“ .....	4
2.1.1	Kurzbeschreibung des Standortes .....	4
2.1.2	Überschlägige Beurteilung der Umwelt .....	5
2.2	Standort „Neumatte“ .....	5
2.2.1	Kurzbeschreibung des Standortes .....	5
2.2.2	Überschlägige Beurteilung der Umwelt .....	6
2.3	Standort „Flotzebene“ .....	7
2.3.1	Kurzbeschreibung des Standortes .....	7
2.3.2	Überschlägige Beurteilung der Umwelt .....	7
<b>3</b>	<b>Ergebnis des Standortvergleiches</b> .....	<b>9</b>
3.1	Vergleichende, tabellarische Darstellung.....	9
3.2	Zusammenfassende Wertung.....	10

## 1 Einleitung

### 1.1 Anlass, Ziel und Zweck der Planung

Auszug aus der Begründung zur FNP-Änderung nachfolgend (s. dort):

*Die Stadt Waldkirch verfügt über zahlreiche Gewerbebetriebe, wobei unter anderem die August Faller GmbH & Co. KG (Faller Packaging) eine zentrale und äußerst bedeutsame Rolle einnimmt. Mit der 6. Punktuellen Änderung des Flächennutzungsplans „Inried - Neumatte - Flotzebene“ sollen für das Vorhaben der o. g. Firma die Voraussetzungen geschaffen werden, um einen aus dem FNP entwickelten Bebauungsplan aufstellen zu können und ein neues und konzentriertes Werk zu etablieren. Darüber hinaus soll die Planung weitere Gewerbeflächenreserven generieren, die Fläche adäquat an den Bahnhof Kollnau anschließen sowie die Herstellung eines Park-and-ride-Parkplatzes ermöglichen. Die FNP-Änderung, bei der im Wesentlichen die heutige Wohnbaufläche Inried künftig als Gewerbefläche dargestellt wird, wird im zweistufigen Regelverfahren vollzogen. Der Bebauungsplan „Gewerbegebiet Inried“ wird im Parallelverfahren aufgestellt. Die Umnutzung der ursprünglich geplanten Wohnbaufläche „Inried“ als Gewerbefläche ist zum einen städtebaulich sinnvoll und zum anderen für die kurzfristige Bereitstellung neuer Gewerbeflächen auch aus eigentumsrechtlichen Gründen alternativlos. Darüber hinaus hat die FNP-Änderung zum Gegenstand, die Fläche „Neumatte“ künftig nicht mehr als Gewerbe- sondern als*

Landwirtschaftsfläche darzustellen sowie die Fläche „Flotzebene“ als schon bestehende Wohnbaufläche zu vergrößern (Abbildung 1).

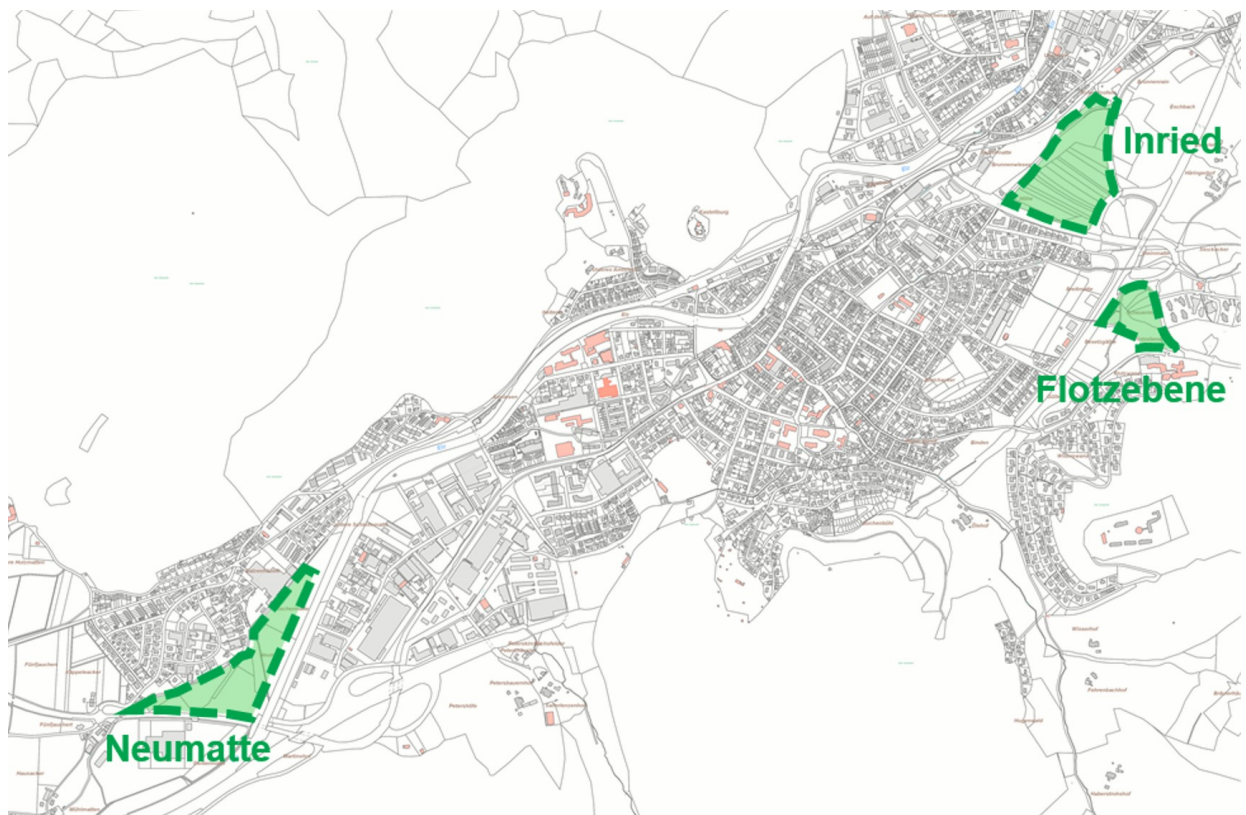


Abbildung 1: Die für die Flächenrotation vorgesehen Flächen und ihre Lage in Waldkirch

Durch die 6. Änderung des Flächennutzungsplans soll die geplante Wohnbebauung im Gebiet „Inried“ in eine geplante Gewerbefläche umgewandelt werden. Ausgleichend soll das geplante Gewerbegebiet „Neumatte“ als landwirtschaftliche Fläche ausgezeichnet werden und die geplante Wohnbebauung in der „Flotzebene“ nach Norden erweitert werden.

Das Bebauungsplanverfahren für das „Gewerbegebiet Inried“ wird als zweistufiges Regelverfahren (bestehend aus der frühzeitigen Bürger- und Behördenbeteiligung gem. § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 BauGB und der Offenlage gem. § 3 Abs. 2 und § 4 Abs. 2 BauGB) durchgeführt. Eine Umweltprüfung gem. § 2 Abs. 4 BauGB mit Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung erfolgt obligatorisch.

Parallel wird die 6. Punktuelle Änderung des Flächennutzungsplans „Inried - Neumatte - Flotzebene“ durchgeführt und das Inried als Gewerbebaufläche dargestellt. Für weitere Informationen hierzu wird auf die Verfahrensunterlage der 6. punktuellen Flächennutzungsplanänderung verwiesen. Der vorliegende Umweltbericht ermittelt und beurteilt die Folgen für die Umwelt durch die Flächenänderung.

## 1.2 Hinweis zum methodischen Vorgehen

Der Umweltbericht zur Änderung des Flächennutzungsplanes konzentriert sich auf die Frage, ob, bzw. welche entscheidungserheblichen Unterschiede in Bezug auf die Umweltwirkungen sich durch die geplante Standortverschiebungen ergeben. Hierzu ist eine überschlägige Ermittlung



und Beurteilung der Umweltwirkungen ausreichend. Nachfolgend werden die 3 zu betrachtenden Standorte „Inried“, „Neumatte“ und „Flotzebene“ kurz beschrieben und die Umweltfaktoren der Standorte überschlägig betreffend ihrer Bedeutung in einem dreistufigen Bewertungsrahmen (geringe Bedeutung, mittlere Bedeutung, hohe Bedeutung) beurteilt. Danach erfolgte eine vergleichende, tabellarische Gegenüberstellung der Umweltfaktoren bzw. Schutzgüter. Der Umweltbericht zur FNP-Änderung schließt in Kapitel 3.2 mit einer zusammenfassenden Einschätzung ab.

Für den Standort des „Gewerbegebietes Inried“ wurden im Zuge der Erstellung der Unterlagen für die Offenlage zum Bebauungsplan differenzierte Erhebungen (Biotop und Arten) durchgeführt. Auf die dortige Darstellung im Umweltbericht (Teil II zur Begründung zum Bebauungsplan) wird verwiesen.

## 2 Beschreibung und Beurteilung der Standorte

### 2.1 Standort „Inried“

#### 2.1.1 Kurzbeschreibung des Standortes

Das ca. 8,49 ha große Plangebiet „Inried“ befindet sich im Nordosten der Waldkircher Kernstadt nahe der Bundesstraßenanschlussstelle Waldkirch-Ost. Es wird im Westen begrenzt durch die Siensbacher Straße und das Feldgehölz oberhalb der Bahnlinie das als gesetzlich geschütztes Biotop nach § 33 NatSchG ausgewiesen ist. Auf der Ostseite grenzt die Kreisstraße 5104 und im Süden umschließt das Plangebiet den Gehölzriegel oberhalb der Straße „Am Brunnenrain“. Derzeit wird das Plangebiet als landwirtschaftliches Offenland mit ca. 83 % der Fläche als Wiese und ca. 7 % der Fläche als Acker bewirtschaftet. Ausschließlich im Nordosten des Plangebiets auf der Böschung zur Kreisstraße befindet sich ein linienhaftes Feldgehölz (geschütztes Biotop gem. § 33 NatSchG: „Feldgehölz nördlich Waldkirch an der Straße nach Siensbach“ - Nr. 178133160395).



Abbildung 2: Geltungsbereich des geplanten Gewerbegebietes Inried



Abbildung 3: Blick von Norden nach Süden in das Plangebiet

## 2.1.2 Überschlägige Beurteilung der Umwelt

### ***Schutzgüter mit hoher Bedeutung***

- Schutzgut „**Fläche**“  
wegen großem Flächenverbrauch;
- Schutzgut „**Boden**“  
großer Flächenverbrauch auf hochwertigem Boden (Wertstufe 2,83);
- Schutzgut „**Kultur- und sonstige Sachgüter**“  
Großteils Archäologisches Kulturdenkmal.

### ***Schutzgüter mit mittlerer Bedeutung***

- Schutzgut „**Wasser**“  
Bereich sehr großem Grundwasser-Vorkommen;
- Schutzgut „**Tiere/ Pflanzen/ biologische Vielfalt**“
  - Untersuchte Vorkommen von Mauereidechsen, Fledermäusen und Vögeln (s. Umweltbericht z. Bebauungsplan);
  - nach §30 BNatSchG geschütztes Biotop betroffen.
- Schutzgut „**Luft/ Klima**“  
Klimatisch wichtiger Freiraumbereich.

### ***Schutzgüter mit geringer Bedeutung***

- Schutzgut „**Mensch**“  
Im Lärmkorridor der B294.
- Schutzgut „**Landschafts- /Ortsbild**“  
Kleinräumige Erlebnisqualität.

## 2.2 Standort „Neumatte“

### 2.2.1 Kurzbeschreibung des Standortes

Das Gebiet „Neumatte“ liegt südlich des Waldkircher Ortsteils Batzenhäusle. Es wird begrenzt durch den Mühlbach und dahinterliegende Bebauung im Nordwesten, durch die Elz im Osten und durch die Landesstraße 186 im Süden. Das Gebiet wird intensiv landwirtschaftlich genutzt (Ackerflächen, Obstanbau, Abbildung 5).



Abbildung 4: Abgrenzung Standort „Neumatte“



Abbildung 5: Im Vordergrund hinter dem Uferstreifen der Elz – landwirtschaftliche Nutzung Standort „Neumatte“

## 2.2.2 Überschlägige Beurteilung der Umwelt

### **Schutzgüter mit hoher Bedeutung**

- Schutzgut „**Fläche**“  
wegen großem Flächenverbrauch;
- Schutzgut „**Boden**“  
großer Flächenverbrauch auf mittel- bis hochwertigem Boden (Wertstufe 2,33);
- Schutzgut „**Wasser**“
  - Bereich sehr großem Grundwasser-Vorkommen sowie sehr hoher Grundwasser-Neubildung aus Niederschlag;
  - Fast vollständig Überflutungsfläche  $HQ_{\text{extrem}}$ , in Teilen  $HQ_{100}$ ,  $HQ_{50}$  und  $HQ_{10}$ ;
  - Hohe bis sehr hohe Funktion als Retentionsraum - Bereich geplanter Rückhalte-raum und -becken oder potentielle Deichrückverlegungsfläche;
  - Oberflächengewässer NN-VC6.

### **Schutzgüter mit mittlerer Bedeutung**

- Schutzgut „**Luft/ Klima**“  
Klimatisch wichtiger Freiraumbereich;
- Schutzgut „**Tiere/ Pflanzen/ biologische Vielfalt**“
  - Größtenteils intensiv landwirtschaftlich genutzte Fläche;
  - Zu erwarten (vorbehaltlich der Untersuchung im Zuge der Bebauungsplanung): Die mittig gelegene verbuschte Brachfläche bietet Lebensraumpotenzial für Vögel und Fledermäuse (Nahrungshabitat);



### **Schutzgüter mit geringer Bedeutung**

- Schutzgut „**Mensch**“  
Im Lärmkorridor der B294;
- Schutzgut „**Landschafts- / Ortsbild**“  
Kleinräumige Erlebnisqualität;
- Schutzgut „**Kultur- und sonstige Sachgüter**“  
Keine Vorkommen bekannt.

## **2.3 Standort „Flotzebene“**

### **2.3.1 Kurzbeschreibung des Standortes**

Das Gebiet „Flotzebene“ liegt östlich der Bundesstraße 294 zwischen der Landesstraße L86 und der Kandelstraße. Das Gebiet wird vor allem landwirtschaftlich genutzt. Auf einem Teil der Fläche findet eine extensive Ziegenbeweidung statt. Das Gebiet wird durchzogen von dem naturnahen Flotzbächle. Im Westen befindet sich zudem ein von außen nicht einsehbarer Garten. Es ist davon auszugehen, dass die Fläche von geschützten Tierarten genutzt wird. 2021 wurde auf der Fläche das Regenrückhaltebecken „Bruckwald“ gebaut. Mit etwa 3,3 ha Größe ist es das kleinste der drei Flächen.



Abbildung 6: Abgrenzung Standort „Flotzebene“



Abbildung 7: Kennzeichnende Nutzung am Standort „Flotzebene“

### **2.3.2 Überschlägige Beurteilung der Umwelt**

#### **Schutzgüter mit hoher Bedeutung**

- Schutzgut „**Boden**“  
großer Flächenverbrauch auf mittel- bis hochwertigem Boden (Wertstufe gemittelt ca. 2,5);
- Schutzgut „**Tiere/ Pflanzen/ biologische Vielfalt**“

Artenschutzrelevanter Lebensraum: Struktureiches Offenland mit extensiv-genutzten Flächen (Ziegenbeweidung, Garten, Gehölze, Bachlauf);  
Zu erwarten (vorbehaltlich der Untersuchung im Zuge der Bebauungsplanung):  
Vorkommen aus geschützten Arten aus einer Vielzahl an Artengruppen (Vögel, Fledermäuse, Libellen, Schmetterlinge).

### **Schutzgüter mit mittlerer Bedeutung**

- Schutzgut „**Fläche**“
  - Im Vergleich zu den anderen Flächen erheblich geringerer Flächenverbrauch.
- Schutzgut „**Wasser**“
  - Bereich mit sehr großem Grundwasser-Vorkommen;
  - Oberflächengewässer „Flotzbächle“;
  - Regenrückhaltebecken „Bruckwald“.
- Schutzgut „**Luft/ Klima**“
  - Klimatisch wichtiger Freiraumbereich;
  - Erhöhtes Luftbelastungsrisiko.
- Schutzgut „**Mensch**“
  - Fuß-/Radweg führt durch das Gebiet, dort steht auch eine Ruhebänk;
  - Vorbelastung: Im Lärmkorridor der B294.

### **Schutzgüter mit geringer Bedeutung**

- Schutzgut „**Landschafts- /Ortsbild**“
  - Kleinräumige Erlebnisqualität;
- Schutzgut „**Kultur- und sonstige Sachgüter**“
  - Keine Vorkommen bekannt.



### 3 Ergebnis des Standortvergleiches

#### 3.1 Vergleichende, tabellarische Darstellung

*Hinweis: Entscheidungserhebliche Unterschiede bzw. Umweltwirkungen sind rot hinterlegt*

*Betr. Standort Neumatten: die entscheidungserheblichen Vorhabenwirkungen sind **in Klammern gesetzt**, da im Zuge der Flächenrotation der Standort Neumatt entfällt.*

	„Inried“	„Neumatte“	„Flotzebene“
<b>Aktueller FNP</b>	Geplante Wohnbebauung	(Geplantes) Gewerbegebiet	Landwirtschaftsfläche
<b>Geplante Änderung</b>	Geplantes Gewerbegebiet	Landwirtschaftsfläche	Geplante Wohnbebauung
<b>Größe</b>	8,49 ha	(7,35 ha)	3,34 ha
<b>Schutzgut „Fläche“</b>	Flächenverbrauch hoch	(Flächenverbrauch hoch)	Flächenverbrauch mittel
<b>Schutzgut „Boden“</b>	mittel bis hoch (Großteils 2,83)	(mittel bis hoch (2,33))	mittel bis hoch (2,33 – 2,83)
<b>Schutzgut „Wasser“</b>	Bereich sehr großem Grundwasser-Vorkommen (mittlere Bedeutung) Keine Überflutungsfläche Keine Oberflächengewässer	(Bereich sehr großem Grundwasser-Vorkommen sowie <b>sehr hoher Grundwasser-Neubildung aus Niederschlag</b> (mittlere Bedeutung) <b>Fast vollständig Überflutungsfläche HQ<sub>ext-rem</sub>, in Teilen HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>50</sub> und HQ<sub>10</sub></b> <b>Oberflächengewässer NN-VC6)</b>	Bereich sehr großem Grundwasser-Vorkommen (mittlere Bedeutung) Keine Überflutungsfläche <b>Oberflächengewässer: Flotzbächle</b> <b>Regenrückhaltebecken „Bruckwald“</b>
<b>Schutzgut „Tiere/ Pflanzen/ biologische Vielfalt“</b>	Größtenteils landwirtschaftlich genutzte Flächen, Grünland, <b>randlich auch Gehölze (ca. 0,1 ha)</b> <b>Geschützte Biotope betroffen</b> Mittlere Bedeutung	Größtenteils landwirtschaftlich genutzte Flächen, Grünland und Acker Verbuschte Brachfläche Keine Schutzgebiete Mittlere Bedeutung	landwirtschaftlich genutzte Flächen, Grünland, Acker, Weide <b>ca. 0,4 ha Gehölzfläche</b> Keine Schutzgebiete Hohe Bedeutung
<b>Schutzgut „Luft/ Klima“</b>	Klimatisch wichtiger Freiraumbereich (mittlere Bedeutung)	Klimatisch wichtiger Freiraumbereich (mittlere Bedeutung)	Klimatisch wichtiger Freiraumbereich (mittlere Bedeutung) <b>erhöhtes Luftbelastungsrisiko</b>
<b>Schutzgut „Mensch“</b>	Im Lärmkorridor entlang der B294	Im Lärmkorridor entlang der B294	Im Lärmkorridor entlang der B294 Naherholungsgebiet

	„Inried“	„Neumatte“	„Flotzebene“
<b>Schutzgut „Landschafts- /Ortsbild“</b>	Kleinräumige Erlebnis- qualität (geringe Bedeu- tung)	Kleinräumige Erlebnis- qualität (geringe Bedeu- tung)	Kleinräumige Erlebnis- qualität (geringe Bedeu- tung)
<b>Schutzgut „Kultur- und sons- tige Sachgüter“</b>	<b>Archäologisches Kul- turdenkmal</b>	keine Hinweise auf Kul- tur- und sonstige Sach- güter	keine Hinweise auf Kul- tur- und sonstige Sach- güter
<b>Fazit</b>	Es sind geschützte Bio- totope und ein Archäologi- sches Kulturdenkmal betroffen.	Hohe Grundwasserneu- bildung, Überflutungsflä- che.	Geringerer Flächenver- brauch, Betroffenheit ei- nes Baches, natur- schutzfachlich (Tiere, Pflanzen, Biodiversität) wertvoller als die ande- ren Flächen; erhöhtes Luftbelas- tungsrisiko

### 3.2 Zusammenfassende Wertung

Durch die Umwidmung des Baugebietes „Inried“ von einer geplanten Wohnbebauung zu einem geplanten Gewerbegebiet ergeben sich keine entscheidungserheblichen Unterschiede für die Mehrzahl der Umweltwirkungen bzw. Schutzgüter. Eine Ausnahme bilden die Schutzgüter „Boden“, „Tiere/Pflanzen/biologische Vielfalt“ und „Luft/Klima“ da diese von einer Flächenversiegelung besonders betroffen sind. Die Flächenversiegelung liegt bei Gewerbegebieten höher als bei Wohngebieten. Die Fläche „Inried“ besitzt von den drei betrachteten Standorten die höchste Bodenwertigkeit, d.h. eine Zunahme der Versiegelung ist hier höher zu gewichten als bei den beiden anderen Standorten.

Die Fläche „Neumatte“ soll nun abweichend von der bisherigen Planung als Gewerbebestandort weiterhin der landwirtschaftlichen Nutzung überlassen bleiben. D.h. hier kommt es zu keinen negativen Änderungen für die Umwelt, diese werden durch die Planänderung vermieden. Auf eine großflächige Versiegelung wird damit auch verzichtet. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Bedeutung als Überflutungsfläche positiv zu werten. Als Fläche für „Tiere/Pflanzen / biologische Vielfalt“ ist die Fläche „Neumatte“ hingegen von untergeordneter Bedeutung da dieser Standort durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung im Vergleich zu den beiden anderen Standorten nur einen geringen naturschutzfachlichen Wert erwarten lässt .

Bei der Fläche „Flotzebene“ war bisher keine Bebauung vorgesehen. Gegenüber den anderen beiden Flächen ist die Fläche deutlich kleiner (nur etwa halb so groß). Dadurch ergibt sich ein deutlich geringerer Flächenverbrauch. Betroffen ist mit dem „Flotzbächle“ ein natürliches Gewässer zweiter Ordnung. Die Fläche „Flotzebene“ ist durch ihren Strukturreichtum in Bezug auf die Biologische Vielfalt die hochwertigste der drei Flächen. Zudem besteht nur für diese Fläche ein erhöhtes Luftbelastungsrisiko, was sich negativ auf eine zukünftige Wohnbebauung auswirken könnte.

Durch die Rotation der Flächen entsteht bei Umsetzung der geplanten Bebauung ein geringerer Flächenverbrauch. Auch die Neuversiegelung ist etwas geringer. Trotz der etwas höheren Bodenwertigkeit des Standortes „Inried“ gegenüber dem Standort „Neumatte“ fällt der Ausgleichsbedarf für das Schutzgut Boden nach überschlägigen Abschätzungen geringer aus. Die Eingriffsermittlung und Bewertung für die betroffene Tier- und Pflanzenwelt des Standortes „Flotzebene“ kann abschließend erst nach einer differenzierten Erfassung im Zuge der Bebauungsplan

bestimmt werden. Die überschlägige Beurteilung ist jedoch zur Ermittlung entscheidungserheblicher Unterschiede zwischen den Standorten ausreichend. Es kann davon ausgegangen werden, dass der naturschutzrechtliche Kompensationsbedarf bei der Fläche „Flotzebene“ im Vergleich zu den anderen beiden Standorten am höchsten ausfällt.



# 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

<b><u>Anlagen:</u></b>	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 m<sup>2</sup> 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] Schichttiefen in m u. GOK					Kurzzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	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] Schichttiefen in m u. GOK					Kurzzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	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] Schichttiefen in m u. GOK					Kurzzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	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:	<b>Oberboden bzw. Mutterboden:</b> oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen (Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemische) Humus und Bodenlebewesen enthält.
Klasse 2:	<b>Fließende Bodenarten:</b> Bodenarten von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit und die das Wasser schwer abgeben
Klasse 3:	<b>Leicht lösbare Bodenarten:</b> 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 <sup>3</sup> Rauminhalt (entspr. Durchmesser von ca. 0,3 m).
Klasse 4:	<b>Mittelschwer lösbare Bodenarten:</b> 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 <sup>3</sup> Rauminhalt.
Klasse 5:	<b>Schwer lösbare Bodenarten:</b> Bodenarten nach Klasse 3 und 4 mit mehr als 30 Gew.-% Steinen über 63 mm bis $0,01$ m <sup>3</sup> Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% $0,01$ m <sup>3</sup> bis $0,1$ m <sup>3</sup> 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 halbfeste 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 halbfeste Konsistenz angetroffen.

Eine mitteldichte Lagerung von nicht bindigen Böden (Kiesen: 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 $\varphi$ [Grad]	Kohäsion cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul cal $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
	Über Wasser cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Unter Wasser cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]			
	<b>Schwemmlöss (UL, steif)</b>	17,5-21	9,5-11	28-35	5-10
<b>Schwemmlöss (UL, halbfest)</b>	17,5-21	9,5-11	28-35	5-10	20-50
<b>Hangschutt (GU*, dicht)</b>	20-22,5	10,5-13	28-35	5-15	80-120
<b>Hangschutt (GU, GW, steinig, dicht)</b>	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 (kf) 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 (kf) 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
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>		<b>Z0</b>	<b>Z0</b>						
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
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>		<b>Z0</b>	<b>Z0</b>						
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 $\gamma$ :	17,5-21 kN/m <sup>3</sup>
Wichte (GU*):	cal $\gamma$ :	20-22,5 kN/m <sup>3</sup>
Wichte (GU, GW):	cal $\gamma$ :	21-24 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel (UL):	cal $\varphi$ :	28-35°
Reibungswinkel (GU*):	cal $\varphi$ :	28-35°
Reibungswinkel (GU, GW):	cal $\varphi$ :	35-45°
Kohäsion (UL):	cal $c'$ :	5-10 kN/m <sup>2</sup>
Kohäsion (GU*):	cal $c'$ :	5-15 kN/m <sup>2</sup>
Kohäsion (GU, GW):	cal $c'$ :	0-7 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul (UL, st):	cal Es:	5-15 MN/m <sup>2</sup>
Steifemodul (UL, hf):	cal Es:	20-50 MN/m <sup>2</sup>
Steifemodul (GU*/ GU, GW):	cal Es:	80-120 MN/m <sup>2</sup>

Erdbebenzone: 1; 0,4 m/s<sup>2</sup>; R; B

Entsorgungsrelevanz anfallenden Aushubmaterialies: BMP 1-4 Schwemmlöss: Z0

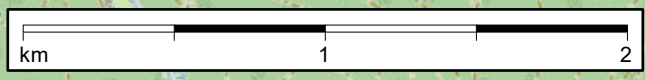
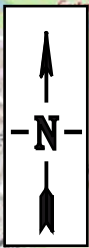
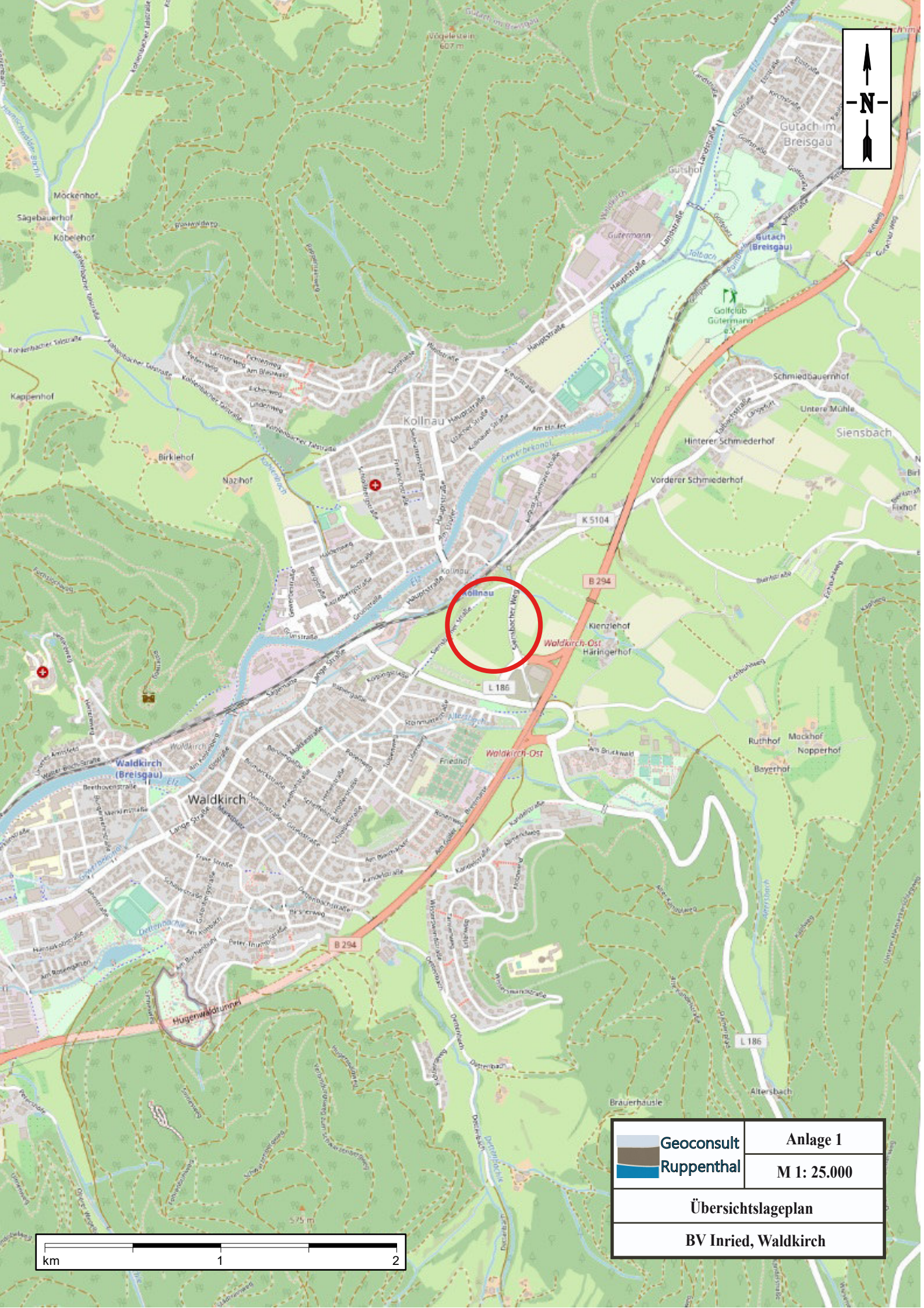



Baugrundvoruntersuchung  
BV Gewerbegebiet „Inried“, Waldkirch

---

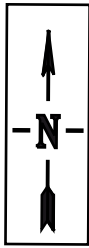
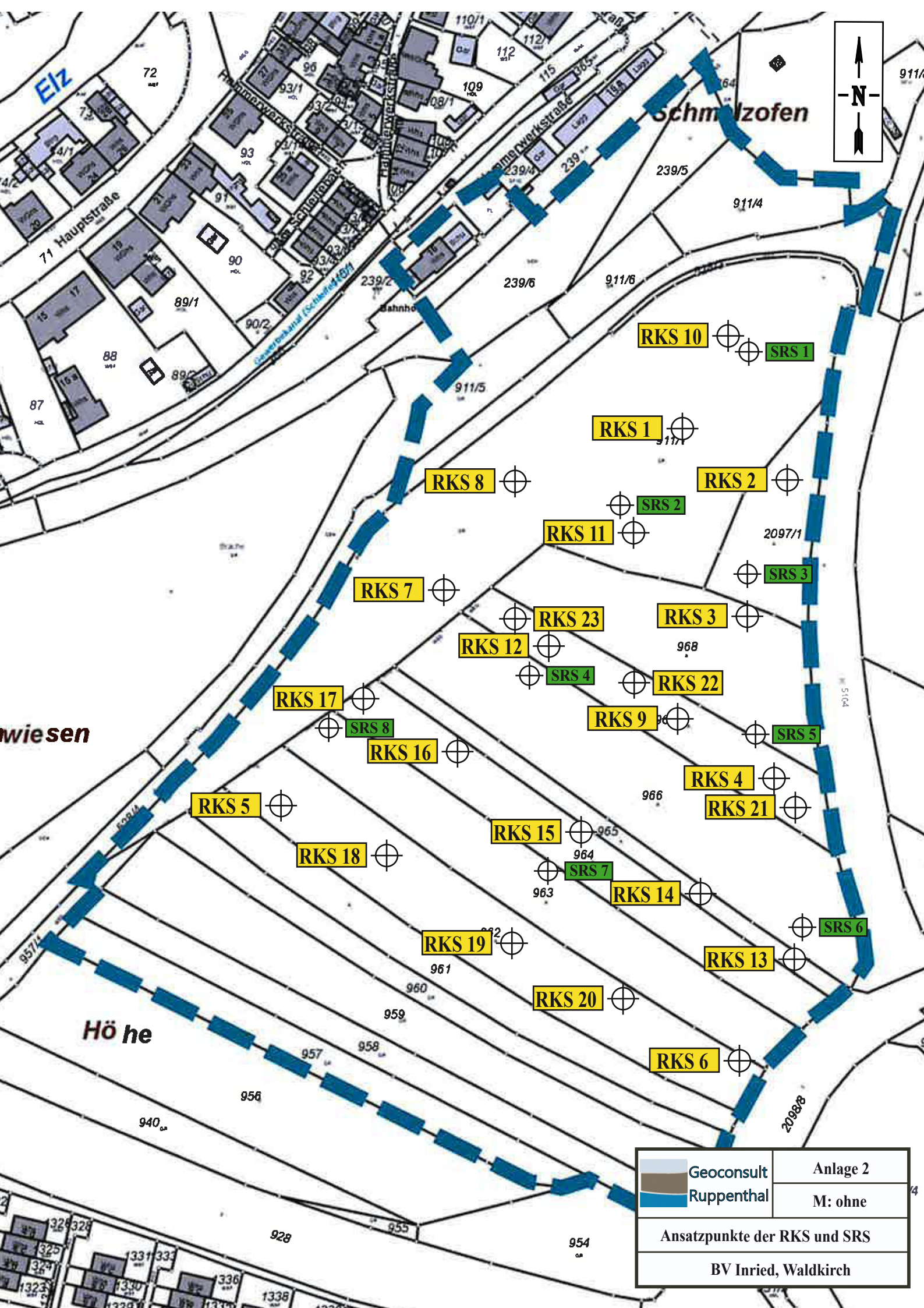
# ANLAGEN







	Anlage 1
	M 1: 25.000
<b>Übersichtslageplan</b>	
<b>BV Inried, Waldkirch</b>	





	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

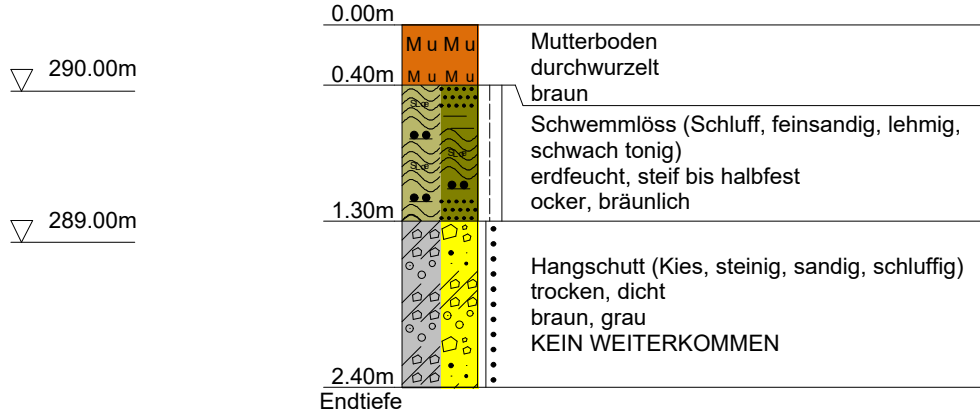
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

## RKS 1

Ansatzpunkt: 290.44 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

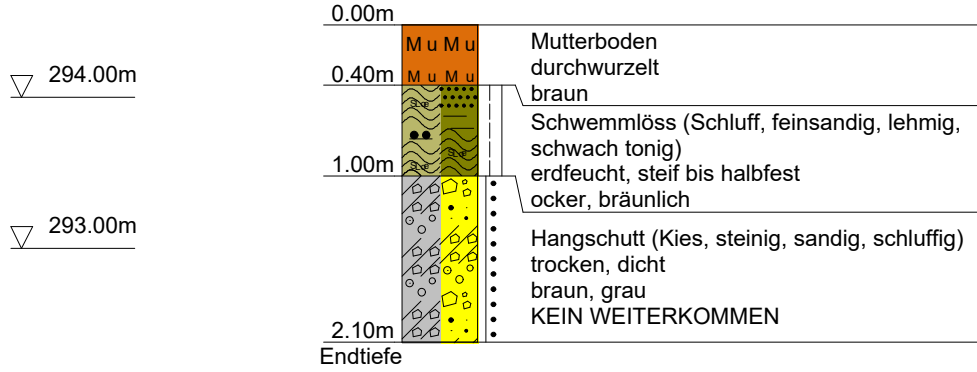
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

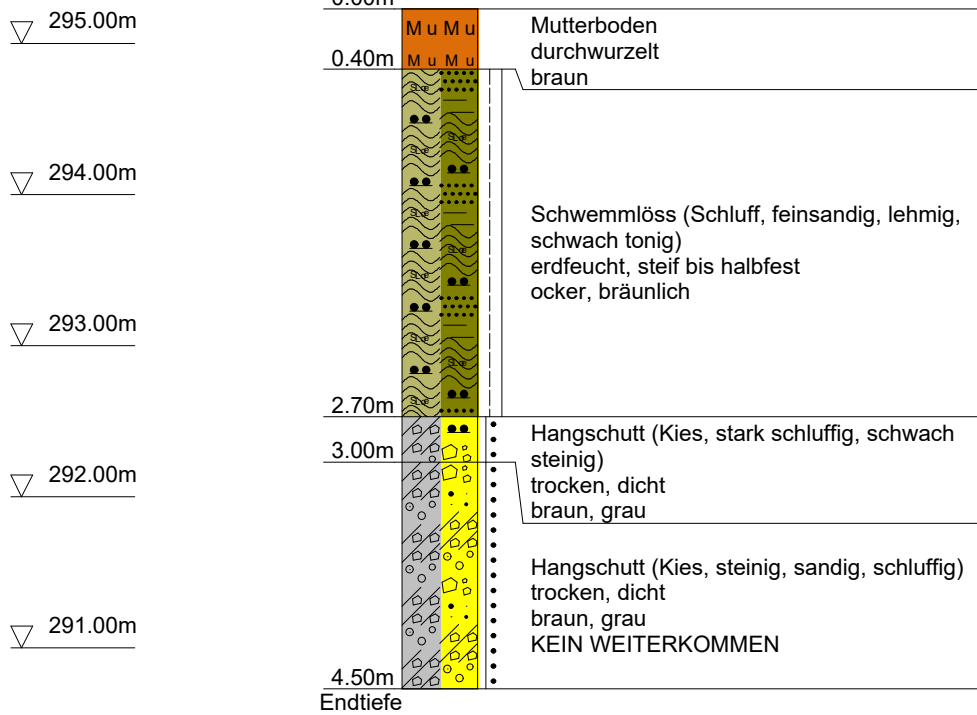
## RKS 2

Ansatzpunkt: 294.48 m ü. NN



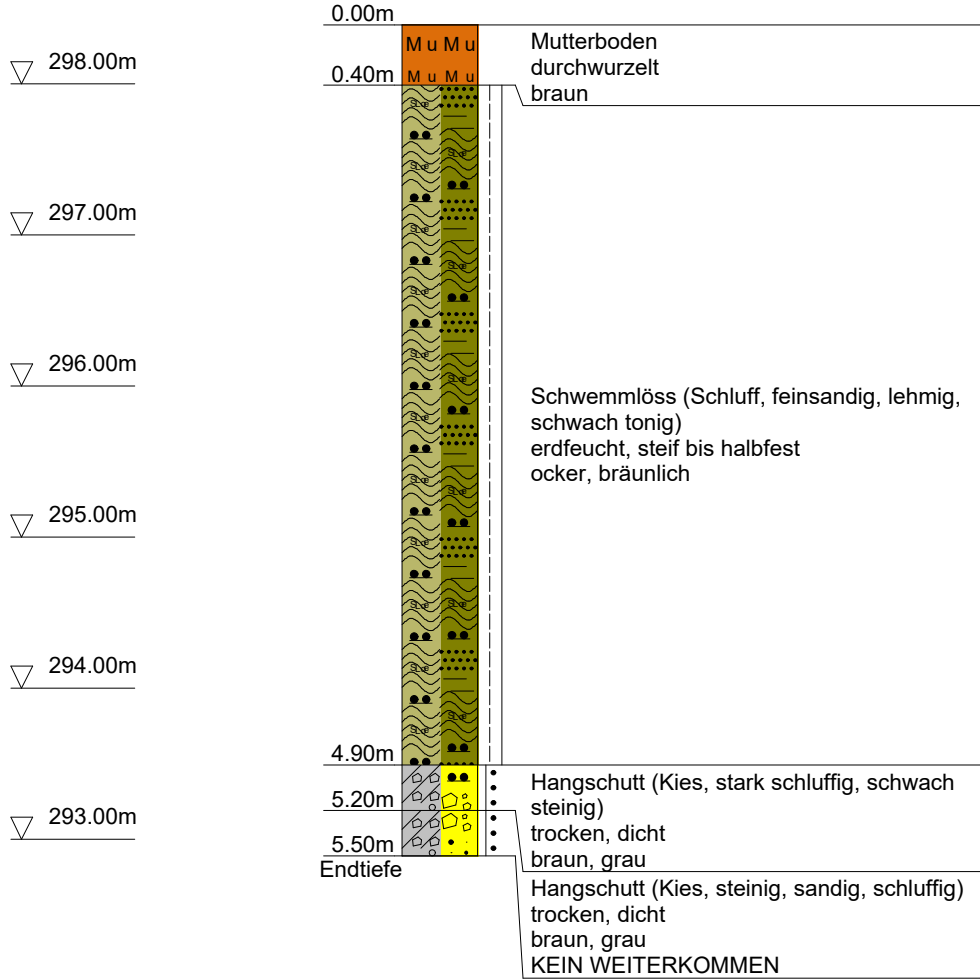
## RKS 3

Ansatzpunkt: 295.23 m ü. NN



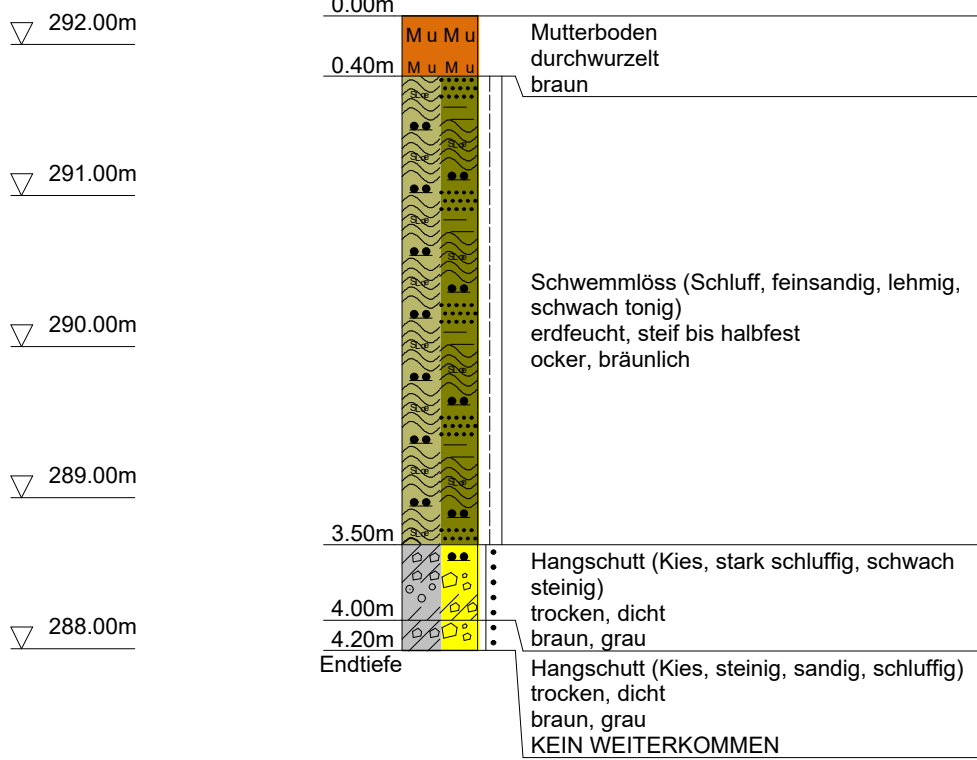
## RKS 4

Ansatzpunkt: 298.39 m ü. NN



## RKS 5

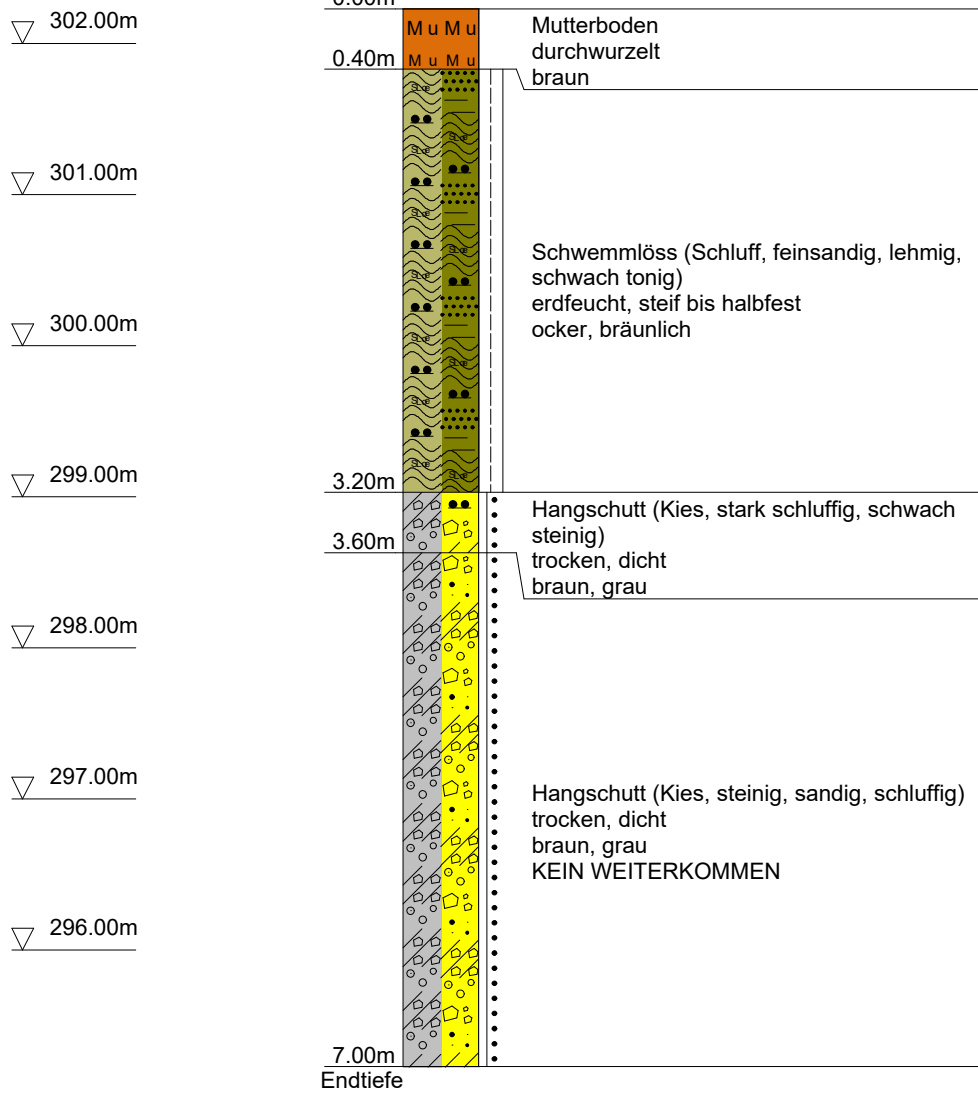
Ansatzpunkt: 292.19 m ü. NN





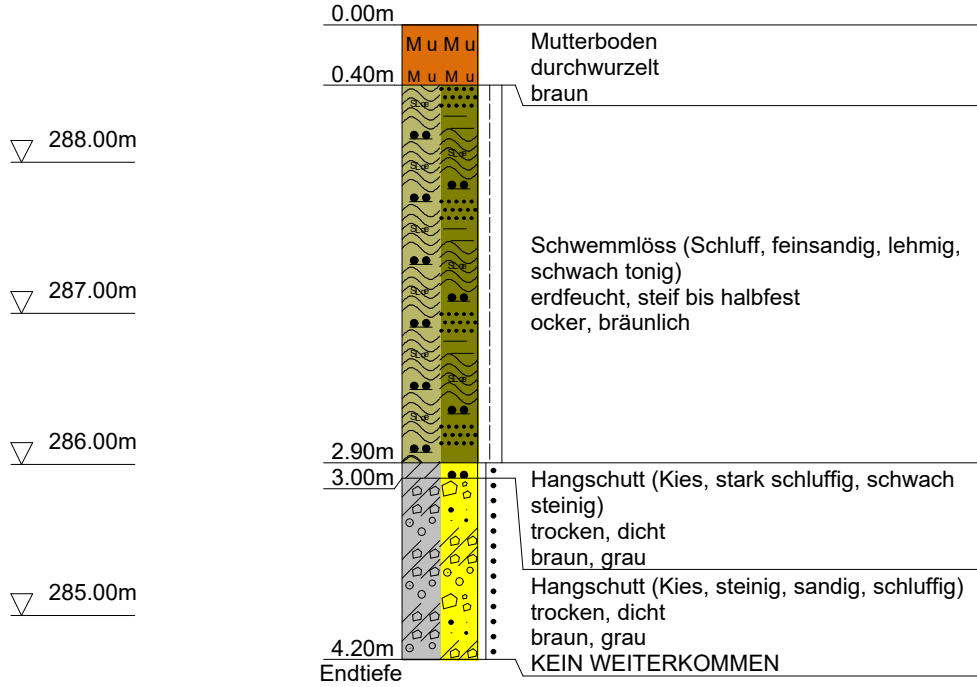
## RKS 6

Ansatzpunkt: 302.23 m ü. NN



## RKS 7

Ansatzpunkt: 288.91 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

Projekt: BV Inried, Waldkirch

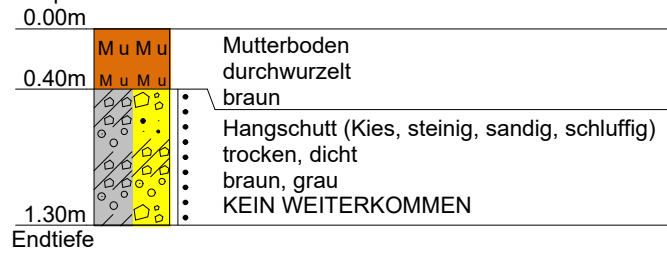
Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

## RKS 8

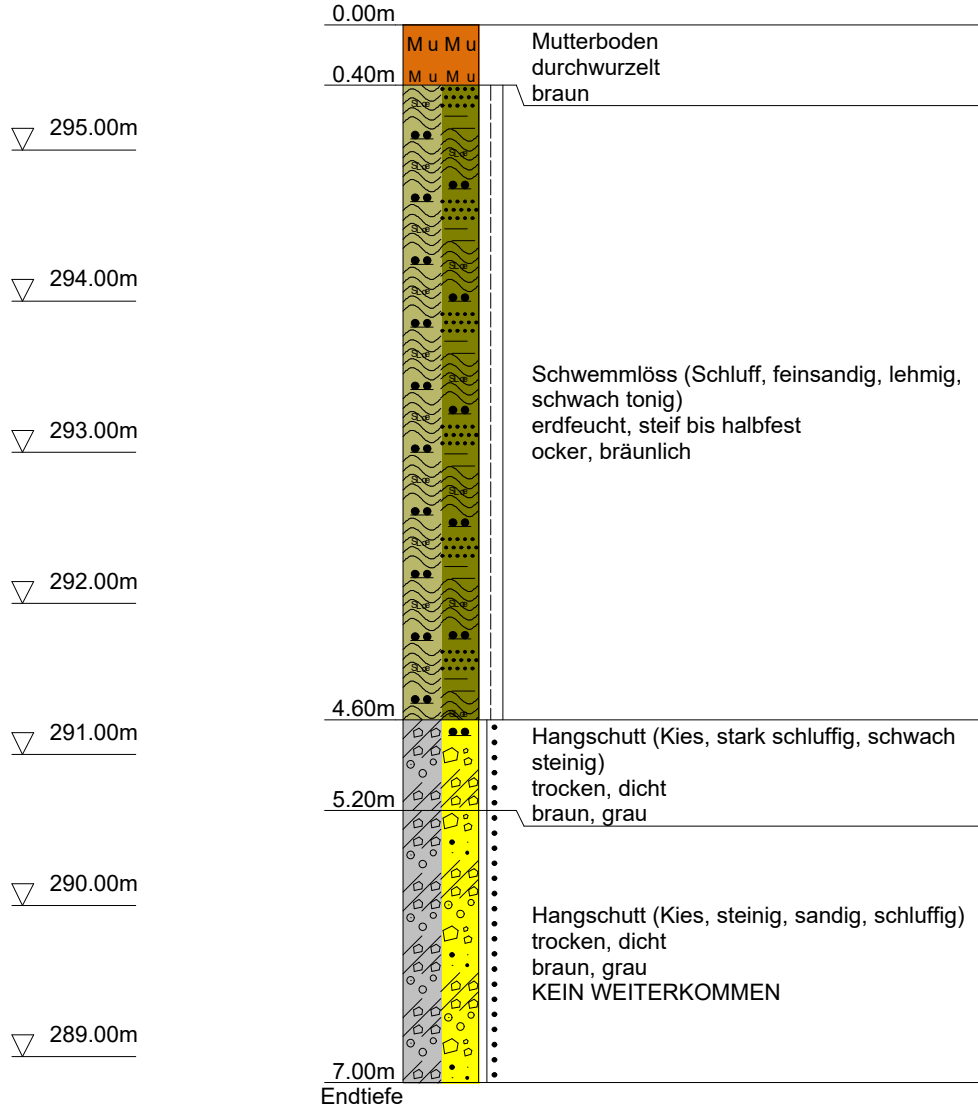
Ansatzpunkt: 287.79 m ü. NN

▽ 287.00m



## RKS 9

Ansatzpunkt: 295.83 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

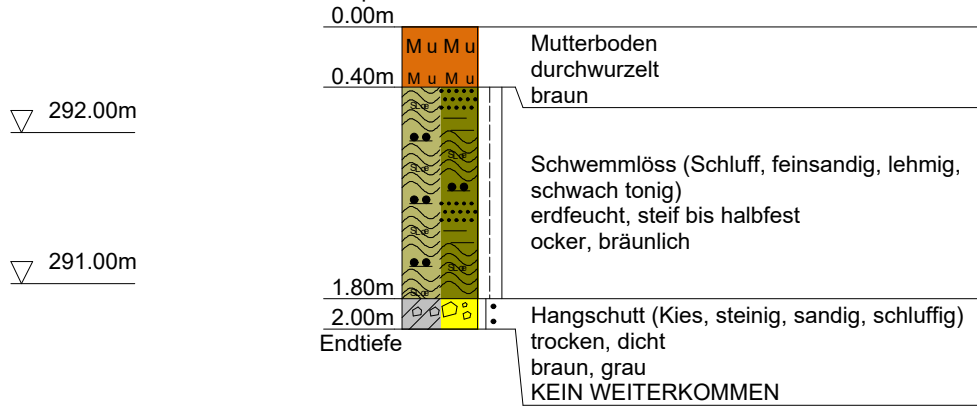
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

## RKS 10

Ansatzpunkt: 292.70 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

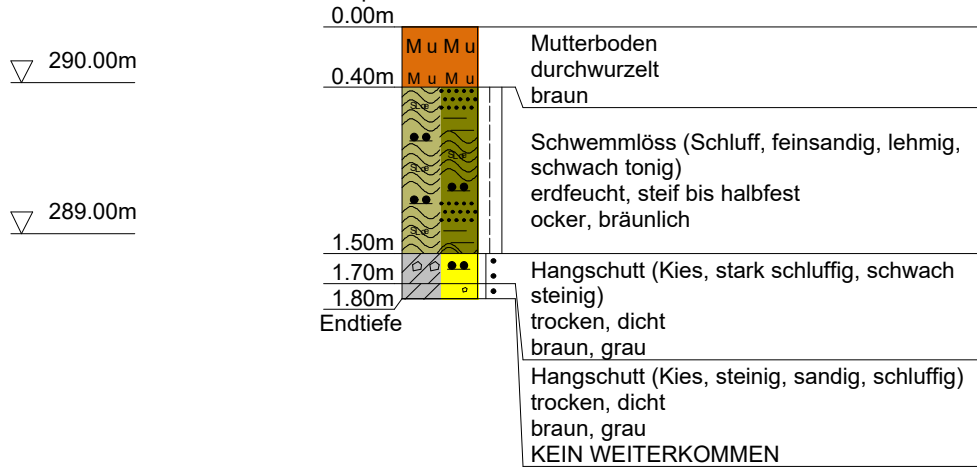
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

## RKS 11

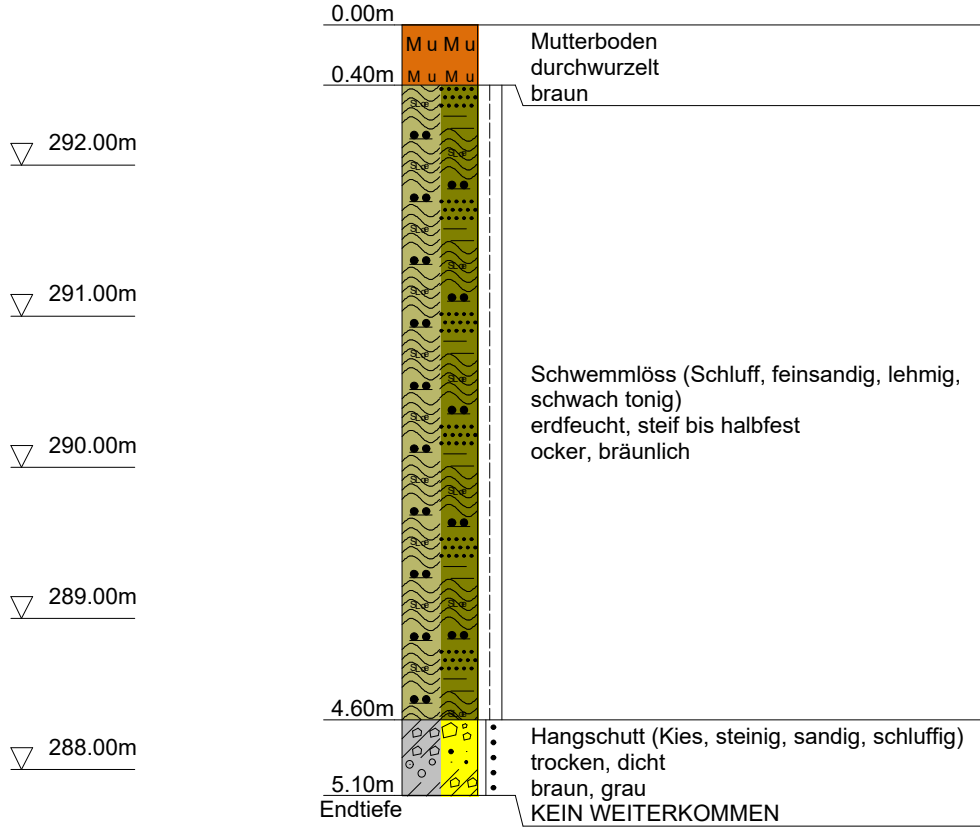
Ansatzpunkt: 290.37 m ü. NN





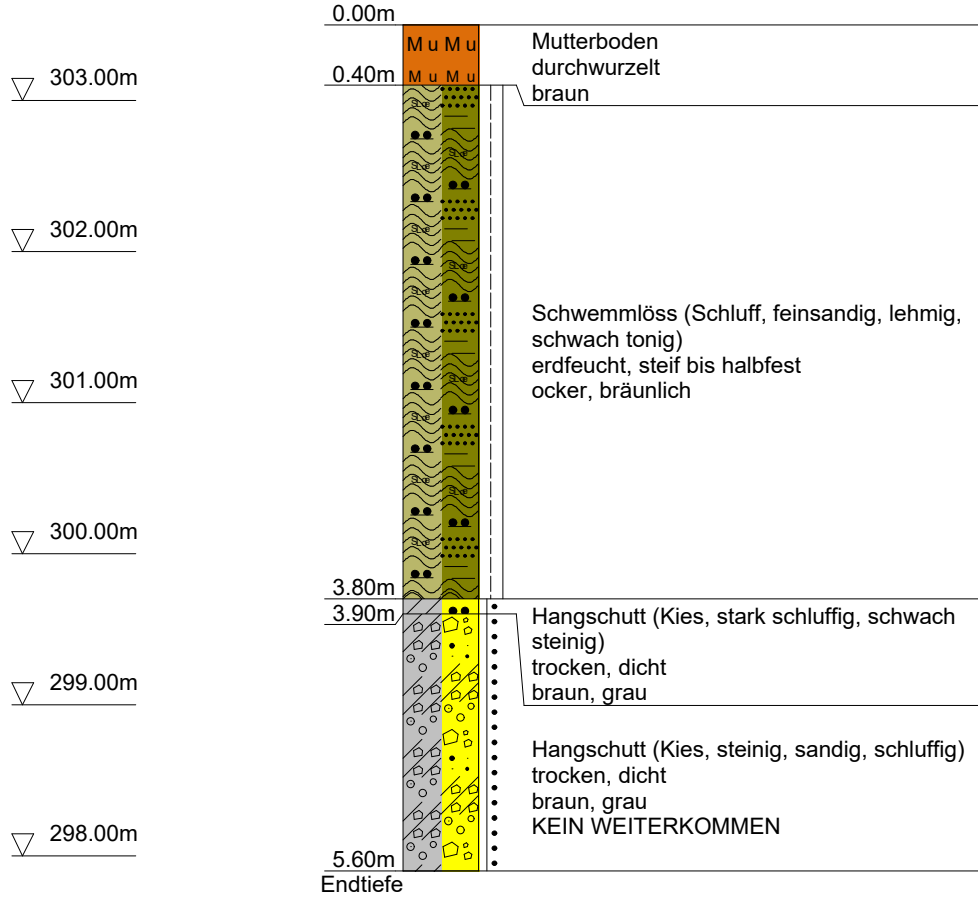
## RKS 12

Ansatzpunkt: 292.93 m ü. NN



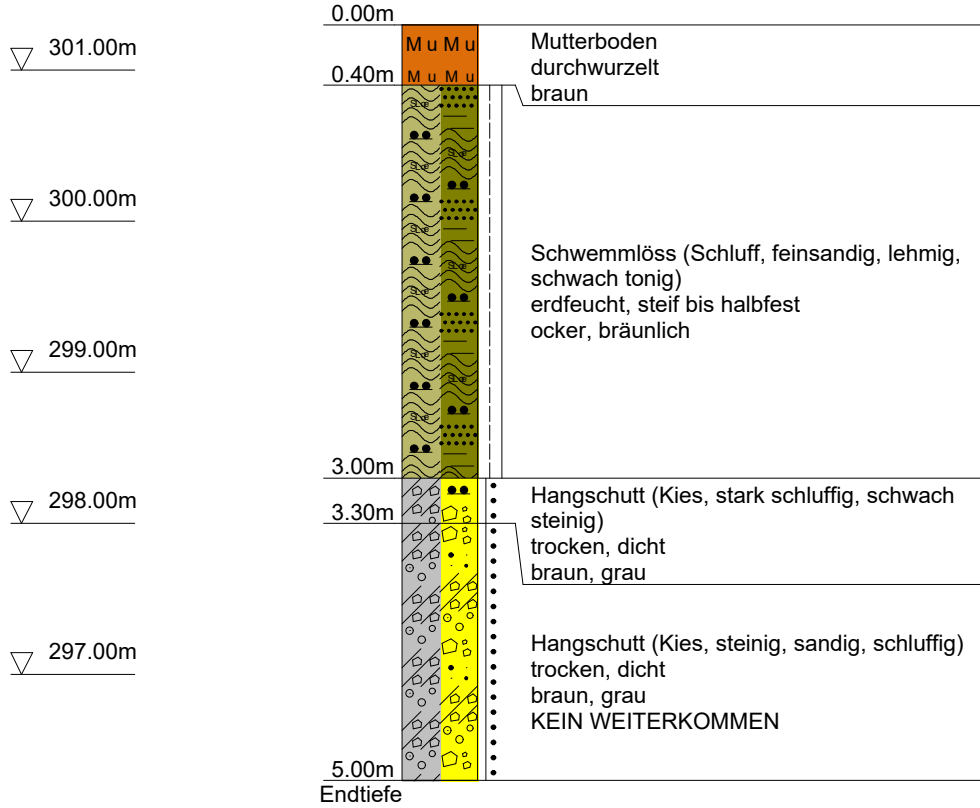
## RKS 13

Ansatzpunkt: 303.50 m ü. NN



## RKS 14

Ansatzpunkt: 301.30 m ü. NN



Anlage: Profil der Rammkernsondierung

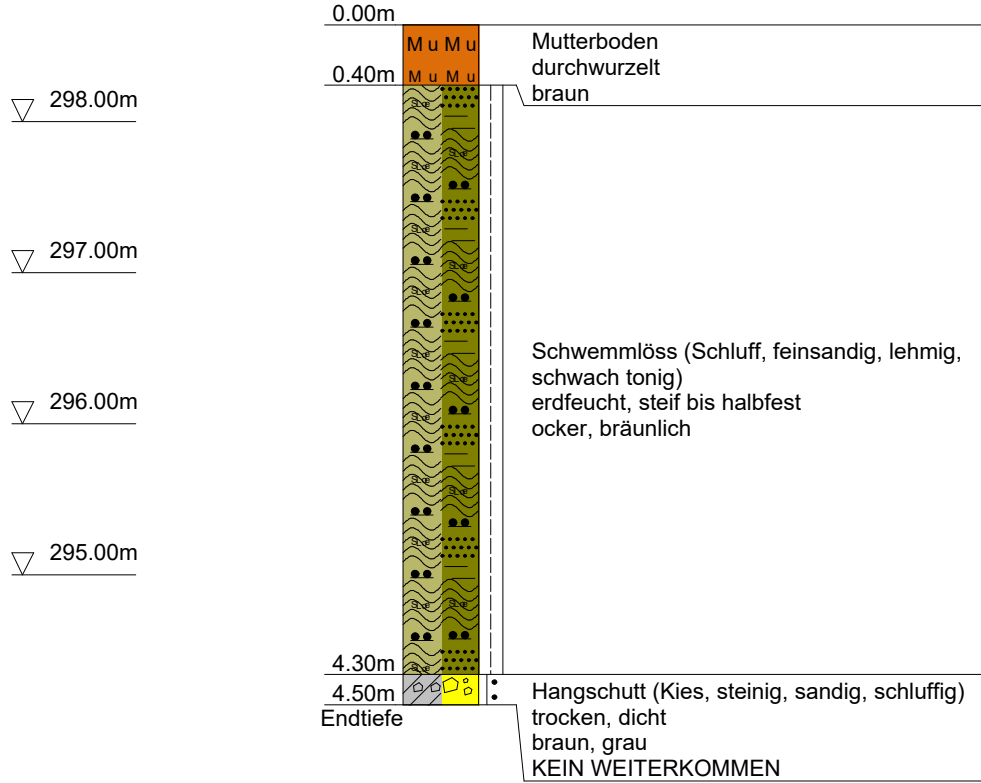
Projekt: BV Inried, Waldkirch

Projektnr.: 20 14 90

Maßstab: 1: 50

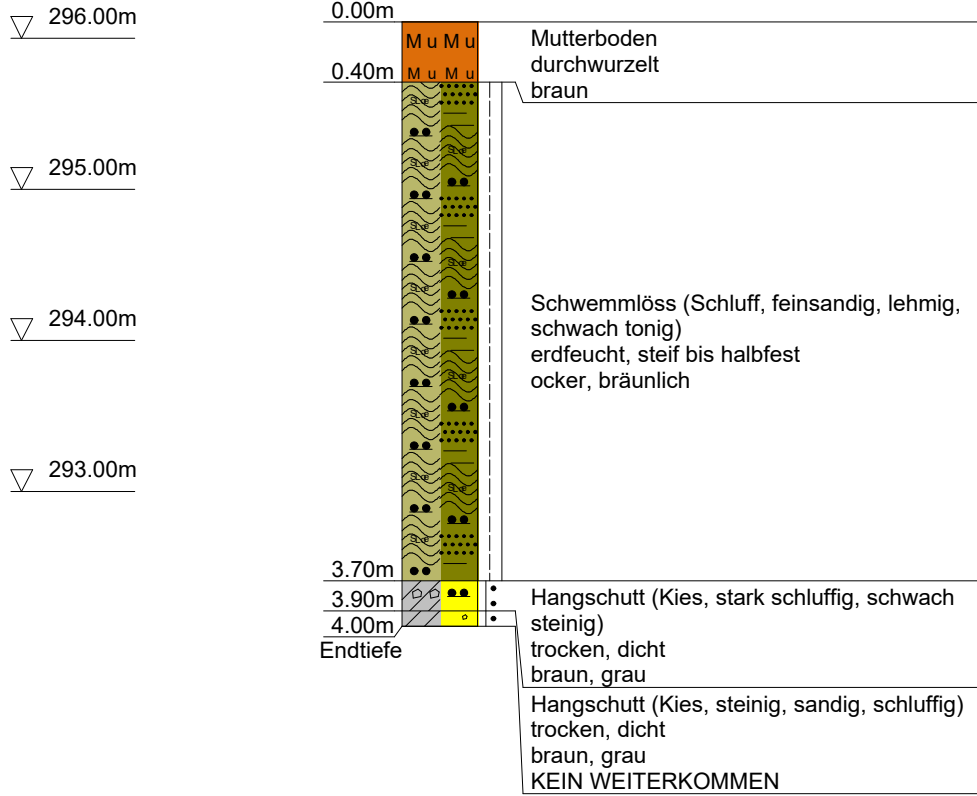
## RKS 15

Ansatzpunkt: 298.64 m ü. NN



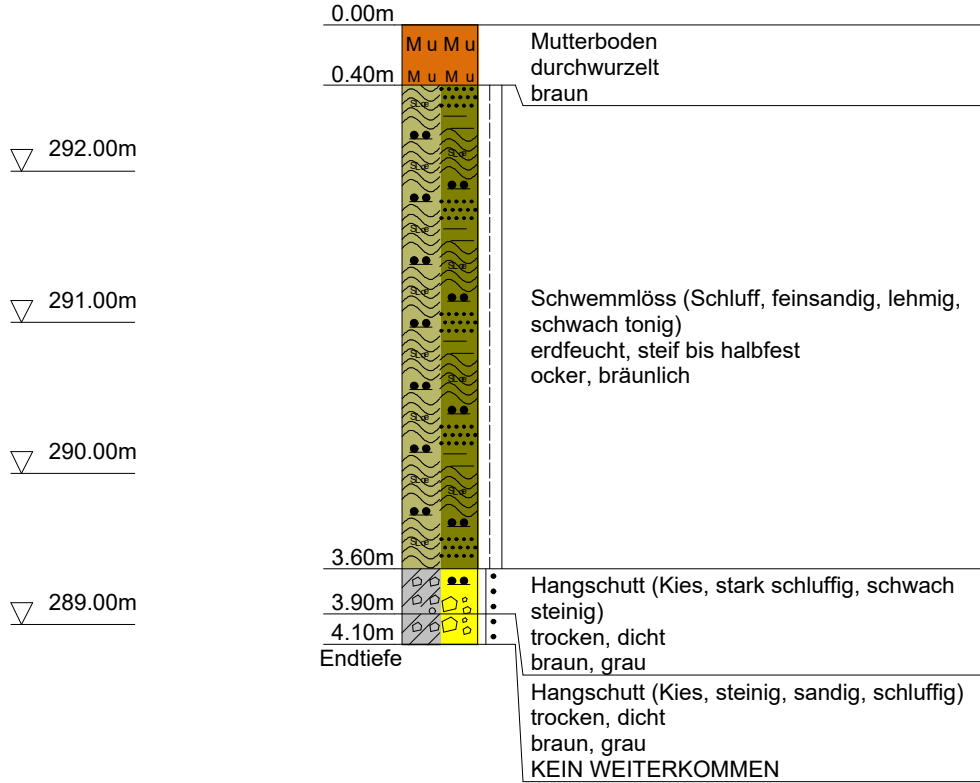
## RKS 16

Ansatzpunkt: 296.11 m ü. NN



## RKS 17

Ansatzpunkt: 292.97 m ü. NN



## RKS 18

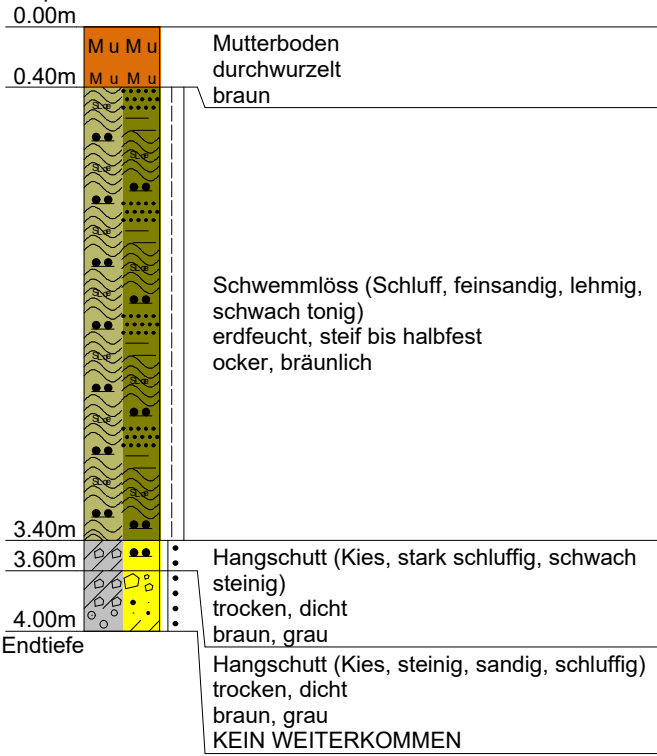
Ansatzpunkt: 295.25 m ü. NN

▽ 295.00m

▽ 294.00m

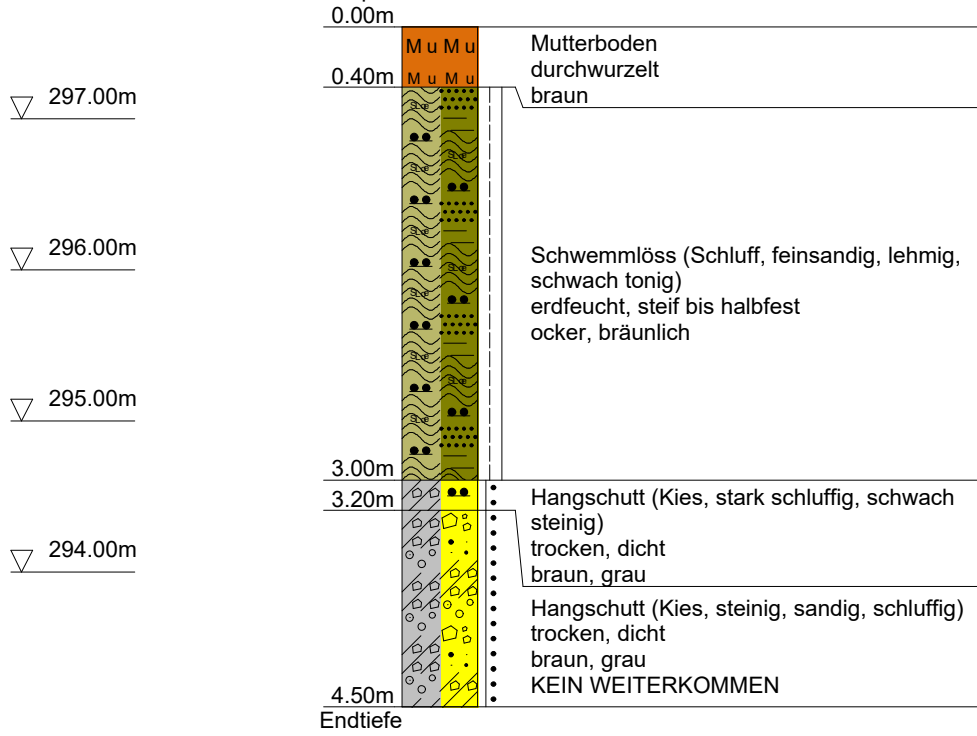
▽ 293.00m

▽ 292.00m



## RKS 19

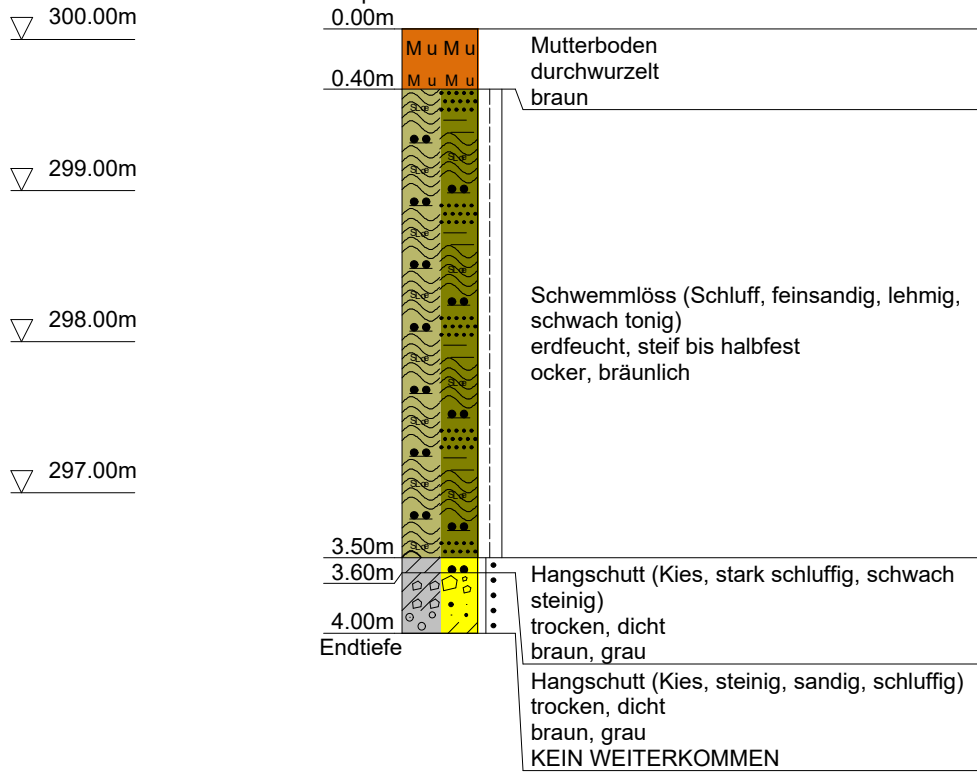
Ansatzpunkt: 297.61 m ü. NN





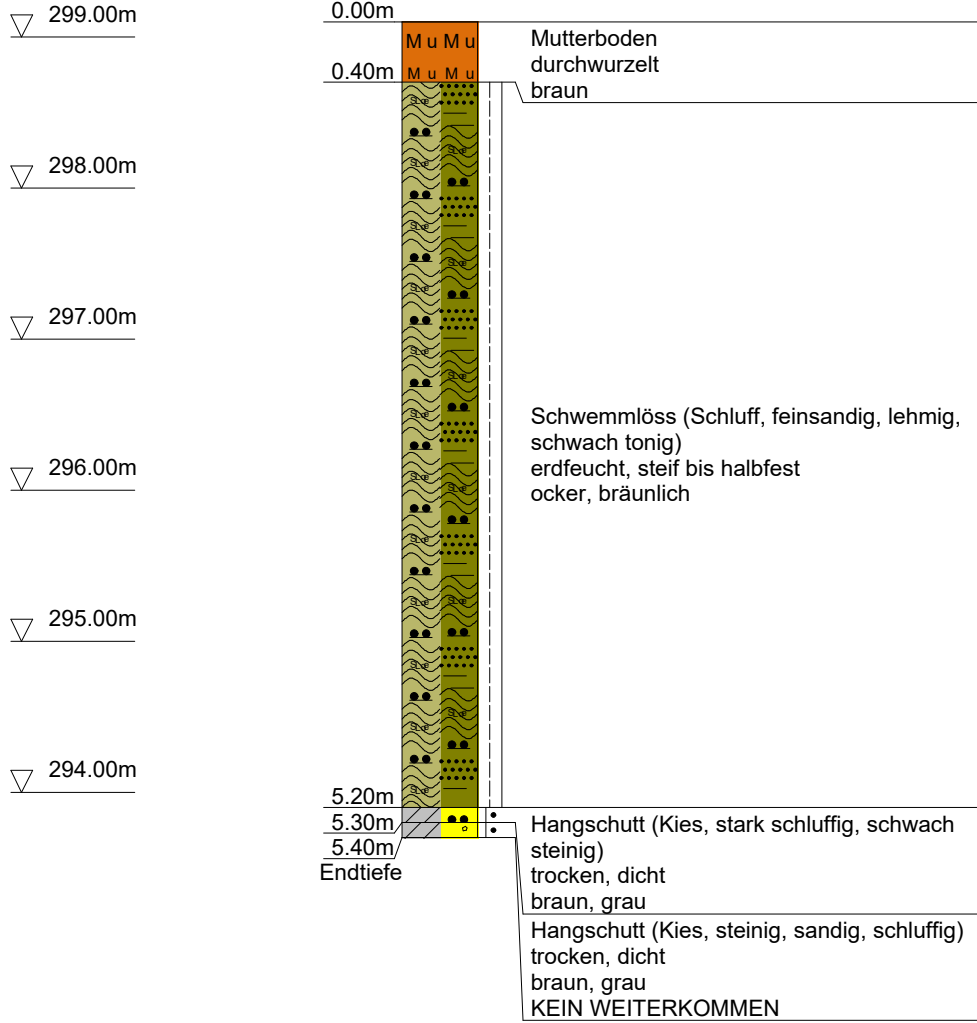
## RKS 20

Ansatzpunkt: 300.07 m ü. NN



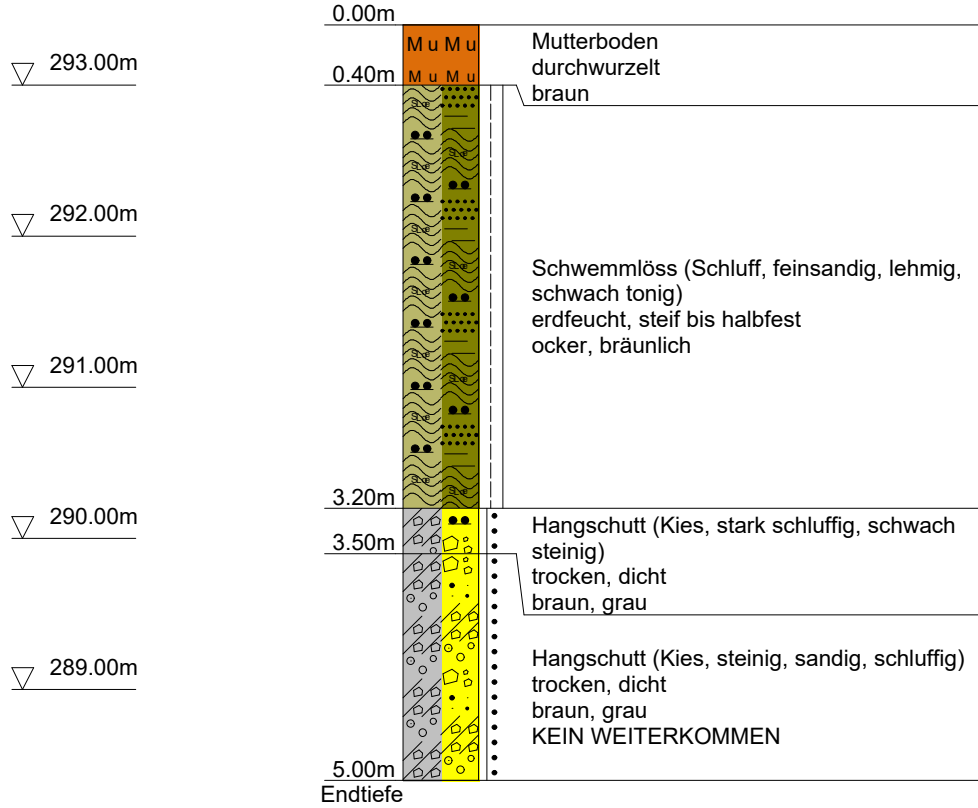
# RKS 21

Ansatzpunkt: 299.10 m ü. NN



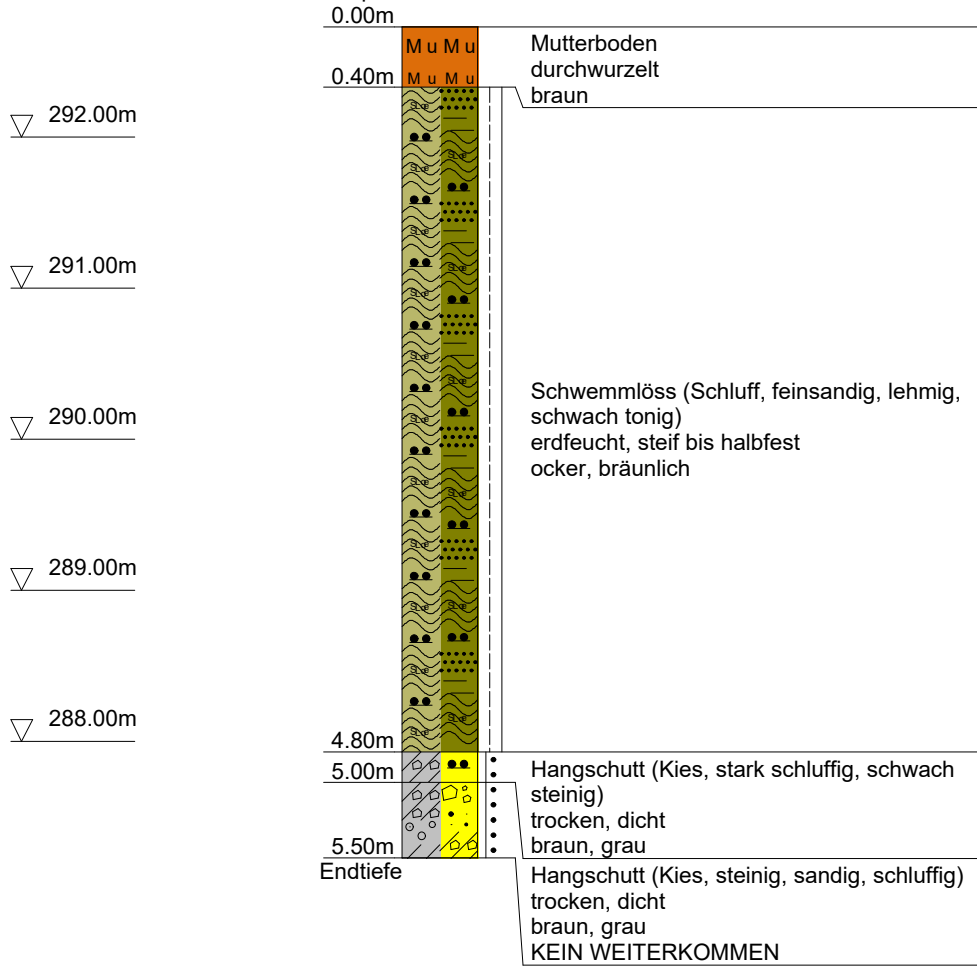
## RKS 22

Ansatzpunkt: 293.40 m ü. NN



## RKS 23

Ansatzpunkt: 292.73 m ü. NN





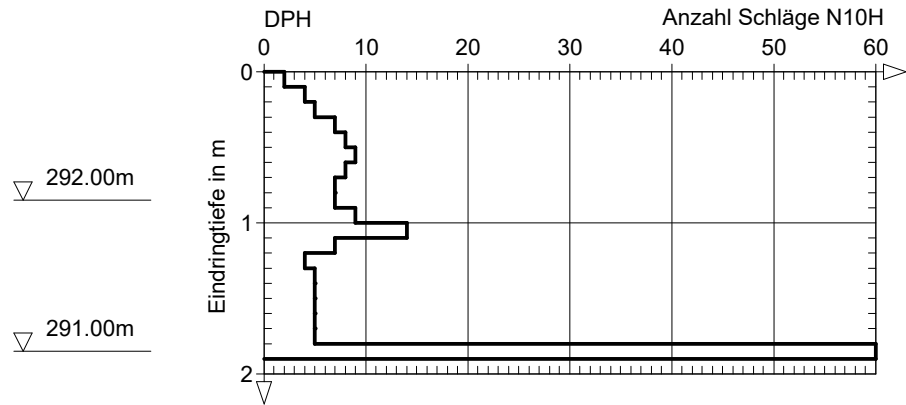
# **ANLAGE 4**

## **Schwere Rammsondierungen**



# SRS 1

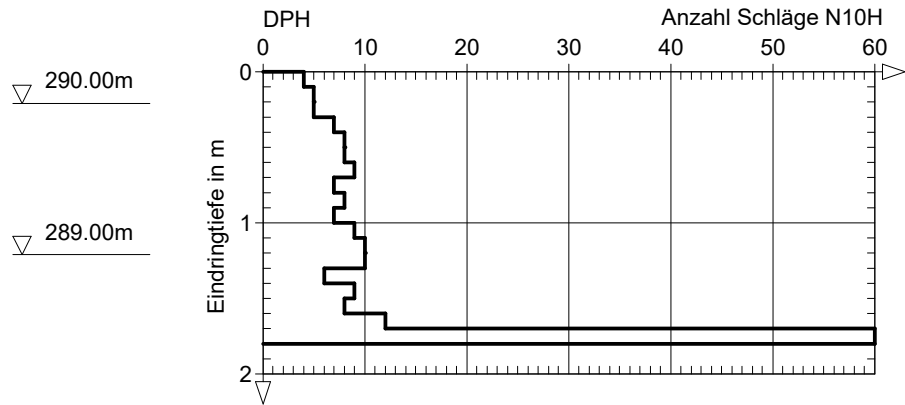
Ansatzpunkt: 292.85 m





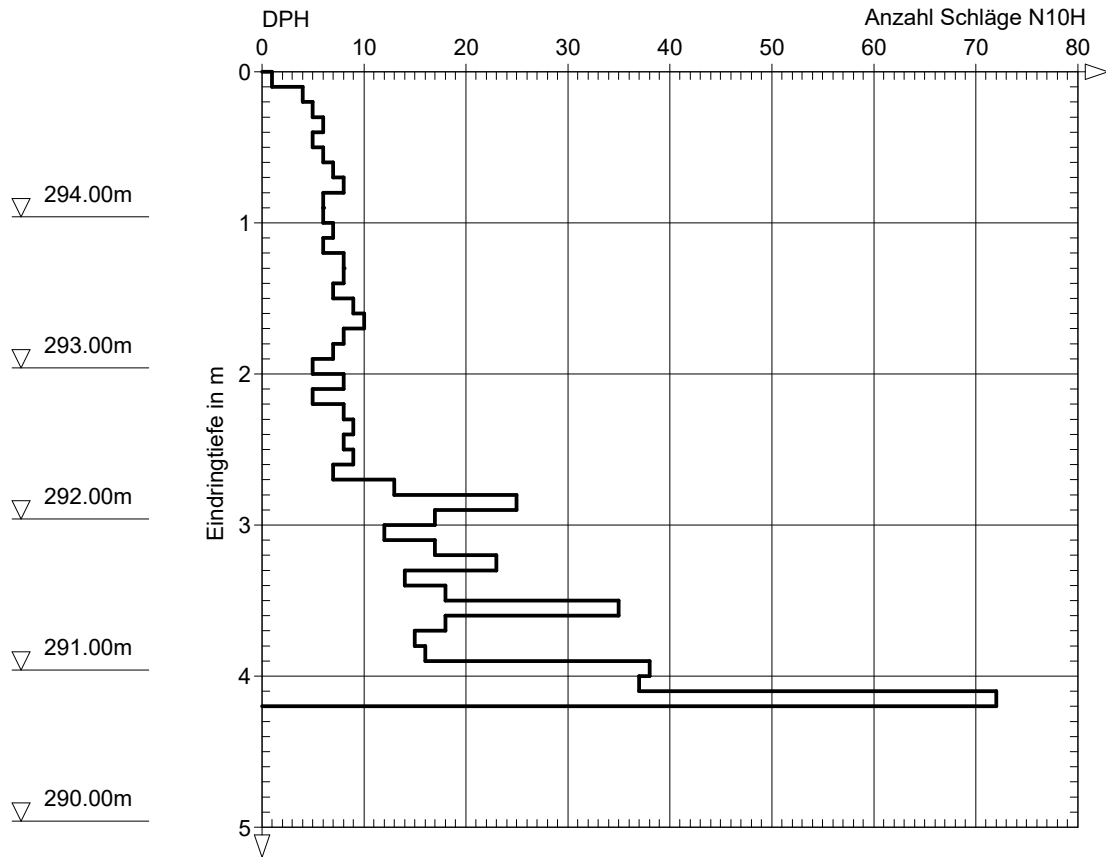
## SRS 2

Ansatzpunkt: 290.21 m



### SRS 3

Ansatzpunkt: 294.96 m



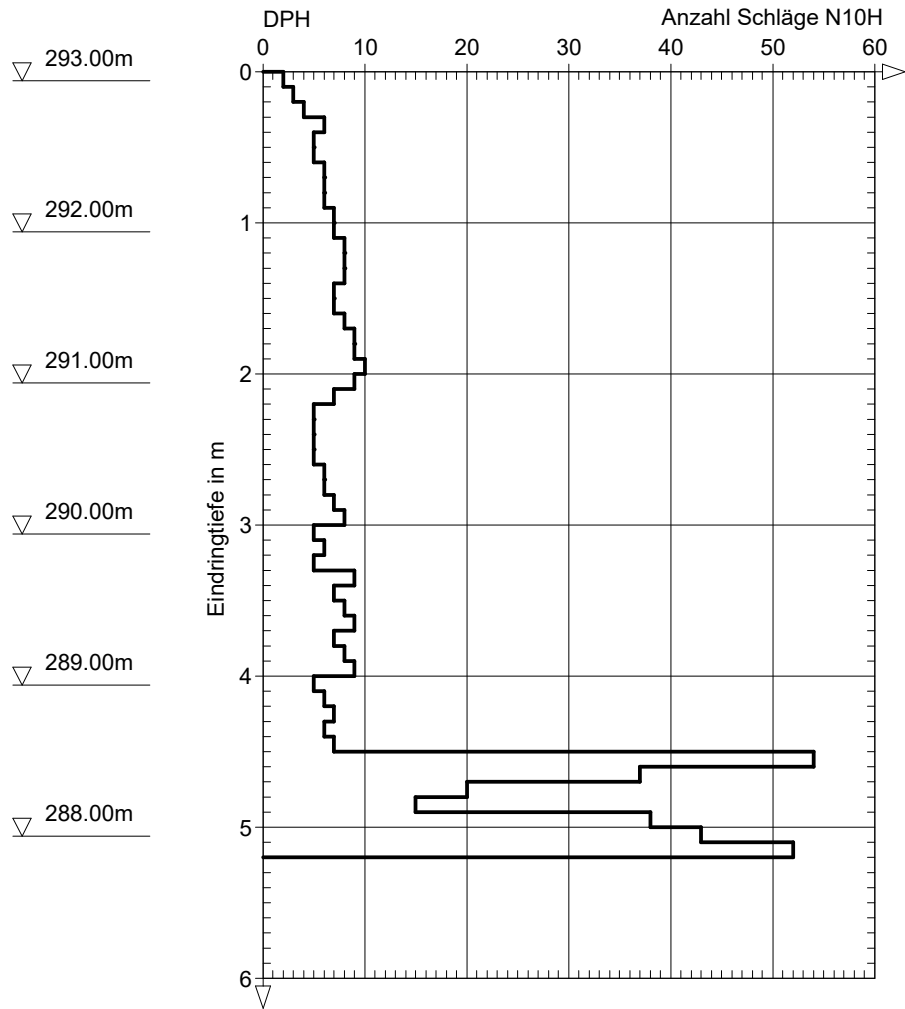




Projekt : BV Inried Waldkirch
Projektnr.: 20 14 90
Datum : 15.09.2020
Maßstab : 1: 50

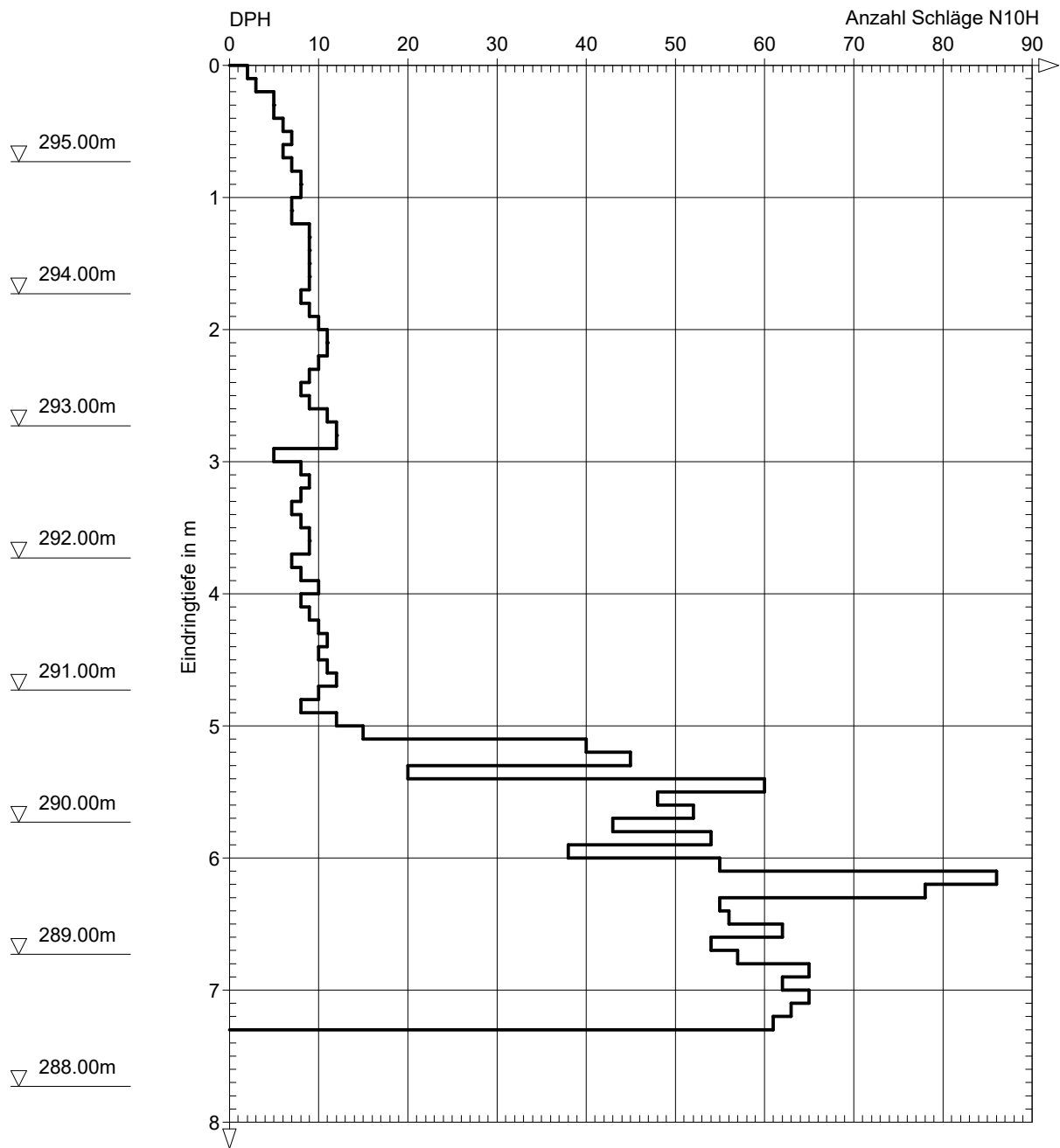
# SRS 4

Ansatzpunkt: 293.06 m



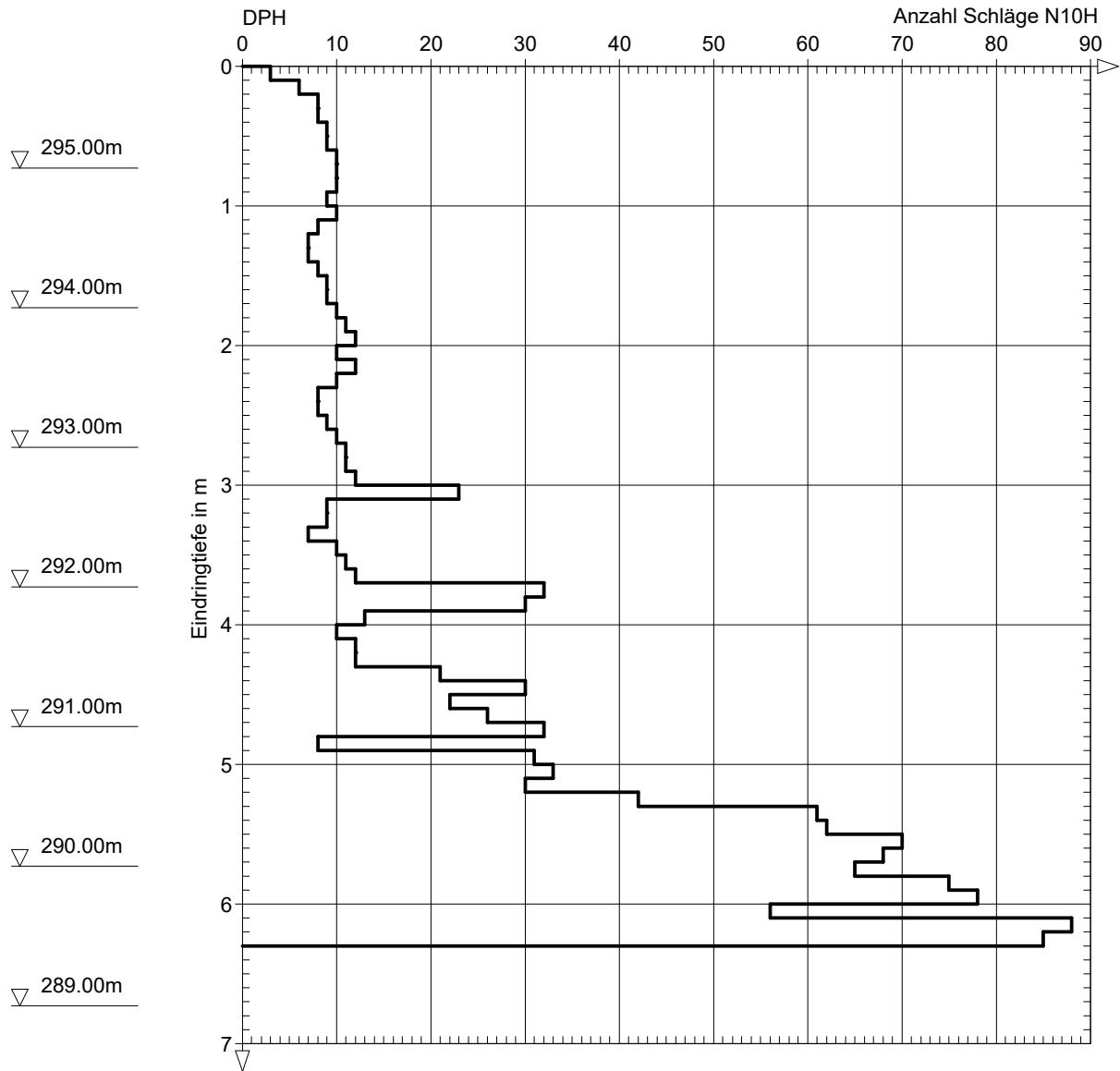
# SRS 5

Ansatzpunkt: 295.73 m



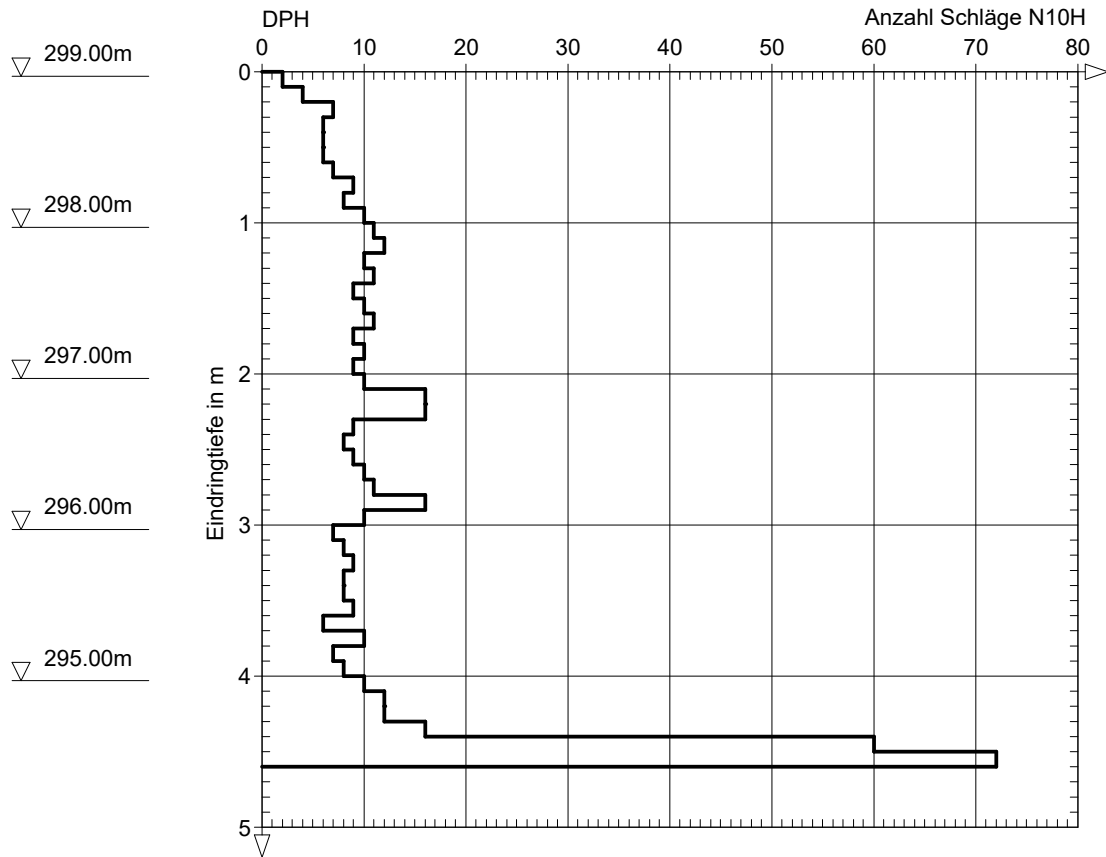
# SRS 6

Ansatzpunkt: 295.73 m



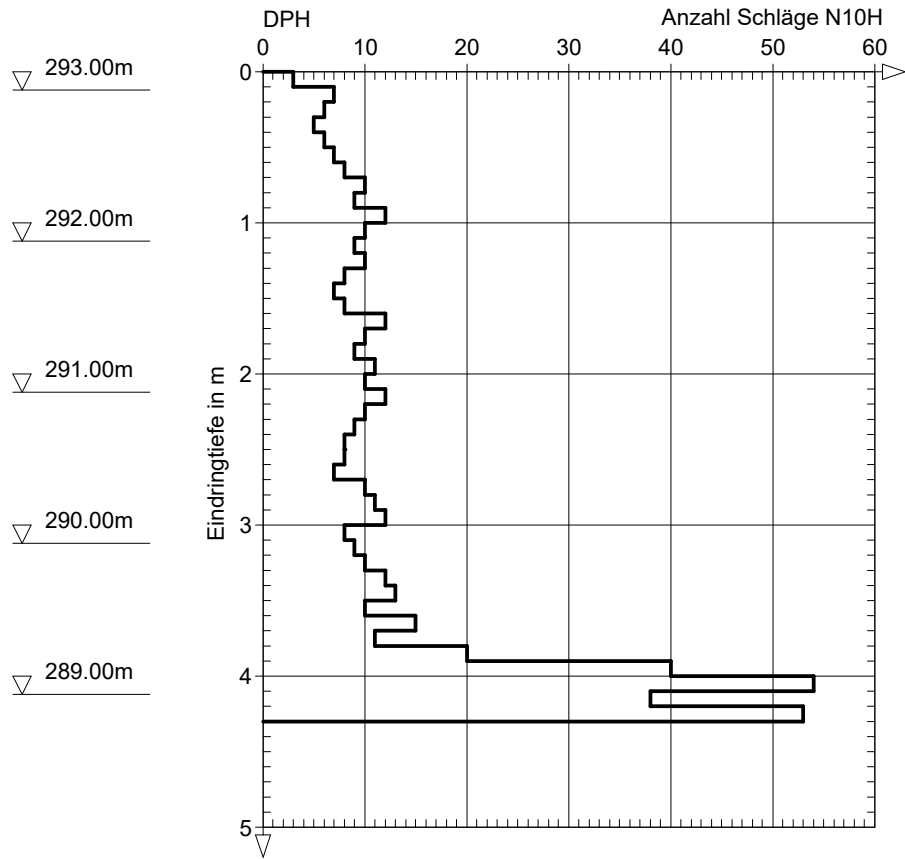
# SRS 7

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**

**Probeneingangsdatum: 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<sup>#</sup>**

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.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		BMP1	BMP2	BMP3
				Probenahmedatum/ -zeit		13.08.2020	13.08.2020	13.08.2020
				Probnummer		020171033	020171034	020171035
				BG	Einheit			
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>								
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.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**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]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	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

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.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
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.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**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 <sub>4</sub> )	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
----------------------------------	------	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BMP4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>13.08.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>020171036</b>

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<sup>#</sup>**

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.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BMP4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>13.08.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>020171036</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>						
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.) <sup>1)</sup>

**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.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BMP4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>13.08.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>020171036</b>

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.) <sup>1)</sup>
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.) <sup>1)</sup>

**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 <sub>4</sub> )	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

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> 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.