

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH ■ Untere Dorfstraße 7 ■ 95473 Haag

- **Altlasten**
- **Gebäuderückbau**
- **Baugrund und Geotechnik**
- **Deponiebau**
- **Schadstoffuntersuchung**
- **Lagerstättenentwicklung**

Haag/Bayreuth, 30.06.2025

**Obernsees**  
**Neubaugebiet Zum Eisweiher**  
***Baugrunderkundung und Geotechnischer Bericht***

**Auftragsnummer:** 25-0210  
**Auftragsdatum:** 11.02.2025  
**Verteiler:** Auftraggeber (2-fach)  
Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH (nur PDF)

Anzahl der Gutachtenexemplare: 2  
Seiten: 19  
Anlagen: 6

**Auftraggeber:**  
Gemeinde Mistelgau  
Bahnhofstraße 35  
95490 Mistelgau

Thomas Silbermann  
Tel.: 09279 999-15  
E-Mail: thomas.silbermann@vg-mistelgau.bayern.de

**Bearbeiter:**  
Dr. G. Pedall Ing.-Büro GmbH  
Untere Dorfstraße 7  
95473 Haag

Tobias Sluka, Daniel Hafermaas  
Tel.: 09201/997-0  
E-Mail: info@ibpedall.de

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<b>Seite</b>
<b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Angaben zum Untersuchungsareal</b> .....	<b>4</b>
2.1 Örtliche Situation und Bestand	4
2.2 Geologie und Hydrologie	5
<b>3. Geotechnische und labormechanische Arbeiten, chemische Analysen</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Bautechnische Bewertung des Untergrunds</b> .....	<b>7</b>
4.1 Untergrundverhältnisse	7
4.2 Boden- und Substanzverunreinigungen	9
4.3 Homogenbereiche	11
4.4 Bodenkennwerte	12
<b>5. Angaben zur bautechnischen Ausführung</b> .....	<b>12</b>
5.1 Allgemeines	12
5.2 Gründungstechnische Empfehlung	12
5.3 Bodenverbesserungs- bzw. Bodenstabilisierungsmaßnahmen	13
5.4 Gründung der Gebäude	13
5.5 Verfüllung der Leitungsgräben und Baugruben	14
5.6 Straßenbau und Oberflächenbefestigung	15
5.7 Baugruben, Wasserhaltung, Bauwerksabdichtung	17
<b>6. Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen</b> .....	<b>18</b>

### Anlagenverzeichnis

**Anlage 1: Übersichtslagepläne**

Anlage 1.1: Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000

Anlage 1.2: Auszug aus der geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 6034 Mistelgau, M 1:10.000

**Anlage 2:** Detaillageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse, M 1:500

**Anlage 3:** Profile der Sondierungen, M 1:30

**Anlage 4:** Tabellarische Zusammenstellung der Bodenuntersuchungen

Anlage 4.1: Chemische Analytik, bewertet nach DepV

Anlage 4.2: Chemische Analytik, bewertet nach EBV

**Anlage 5:** Prüfprotokolle der chemischen Laboruntersuchungen

Anlage 5.1: Prüfprotokoll der Straßenbelagsproben

Anlage 5.2: Prüfprotokoll der Bodenproben

**Anlage 6:** Prüfprotokolle der geotechnischen Laboruntersuchung

**Unterlagen- und Literaturverzeichnis**

- Unterlage 1:** Auftrag vom 11.02.2025 zur Durchführung von Boden- und Baugrunduntersuchungen für das geplante Neubaugebiet an der Straße *Zum Eisweiher* in Obernsees
- Unterlage 2:** (Digitale) Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 6034 Mistelgau, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2022 sowie Bayernatlas Plus vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat  
(<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>)
- Unterlage 3:** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2012
- Unterlage 4:** Schneider Bautabellen für Ingenieure, Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln
- Unterlage 5:** Unterlagen zum Bauvorhaben
- Angebotsanfrage vom 27.01.2025, PG Koch, Kemnath
- Unterlage 6:** Smolczyk, Ulrich (Hrsg.): Grundbautaschenbuch Teil 1 bis 3: 7.Auflage. Berlin, Verlag Ernst & Sohn 2008
- Unterlage 7:** DIN 1054: 2010-12: Baugrund-Sicherheitsnachweise im Erd-und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN1997-1.-Deutsches Institut für Normung e.V.; Berlin (Beuth).
- Unterlage 8:** DIN 18300: 2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten
- Unterlage 9:** DIN 18533-1: 2017-07: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze – Deutsches Institut für Normung e.V.; Berlin (Beuth)
- Unterlage 10:** Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden) in der Fassung vom 15.07.2021, Bayerisches StMUV

**Informationspflicht gemäß Artikel 13 Datenschutzgrundverordnung**

Ab dem 25.05.2018 gilt die EU-Datenschutzgrundverordnung (DS-GVO). Durch sie soll der Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten verbessert werden.

Da wir zur Erfüllung Ihrer Aufträge und der gesetzlichen Pflichten im Rahmen unserer Tätigkeit personenbezogener Daten von Ihnen erheben und verarbeiten, sind wir verpflichtet, Ihnen bestimmte Informationen über die Verarbeitung mitzuteilen und auf Ihre Rechte hinzuweisen. Dies soll Ihnen eine bessere Kontrolle dieser Daten ermöglichen. Die Informationen finden Sie auf unserer Homepage [www.ibpedall.de](http://www.ibpedall.de)

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, senden Sie uns bitte eine Mail auf [datenschutz@ibpedall.de](mailto:datenschutz@ibpedall.de) oder rufen Sie uns an: 092019970.

- Eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
- Proben werden, soweit nicht anders vereinbart, vier Wochen nach Fertigstellung des Gutachtens entsorgt.

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Verwaltungsgemeinschaft Mistelgau plant einen Teil der Ackerfläche zwischen der Straße „Zum Eisweiher“, der ST2186 und der Straße „Zum Knock“ als Neubaugebiet für 19 Einfamilienhäuser zu erschließen. Zusätzlich ist auf dem Untersuchungsgebiet ein Rückhaltebecken am *Erlichbach* geplant

Im Zuge der Planungen wurde das unterzeichnende Büro am 11.02.2025 von der Gemeinde Mistelgau mit Baugrunduntersuchungen auf dem betreffenden Areal beauftragt.

Die Untersuchungsergebnisse sind in dem vorliegenden Geotechnischen Bericht nach DIN EN 1997-2 (EC 7) zusammenfassend dargestellt und bewertet.

## 2. Angaben zum Untersuchungsareal

### 2.1 Örtliche Situation und Bestand

Das untersuchte Grundstück liegt westlich der Straße „Zum Eisweiher“ und ist auch über diese erreichbar. Im Norden wird das Gelände von der Straße „Zum Knock“ und den angrenzenden Grundstücken begrenzt. Im Süden schließt das Untersuchungsgebiet zur ST2186 und dem *Erlichbach* an. Im Osten an das geplante Neubaugebiet grenzen Ackerflächen und in weiterer Entfernung die Therme Obernsees an (vgl. Abb. 1).



Abb. 1: Luftbild [U 2] mit Markierung der etwaigen Lage des beprobten Grundstückes (rot) gemäß U5.

Nach der Karte der Frosteinwirkungszonen gemäß RStO [U 3] liegt das Untersuchungsgebiet am Übergang von Frosteinwirkungszone II zu Zone III (Abb. 2).

Die Abfrage des Online-Kartendienstes BayernAtlas ergab, dass keine Bodendenkmäler im Bereich des Bauvorhabens liegen.

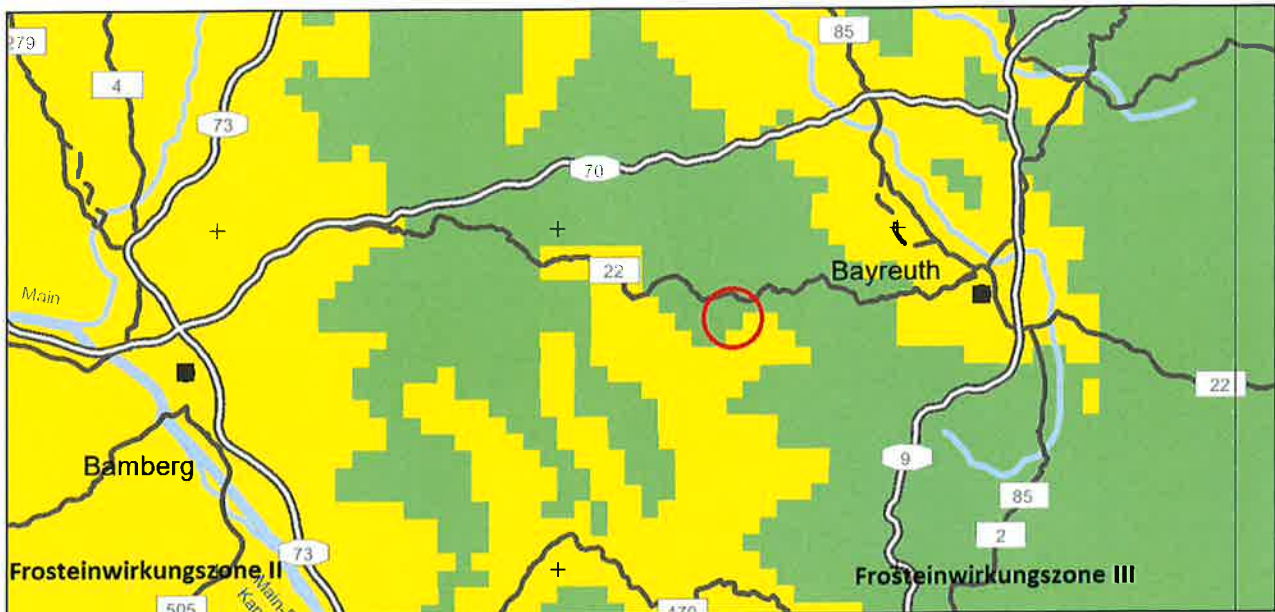


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes auf der Karte der Frosteinwirkungszonen nach RStO [U3]. Frosteinwirkungszone II; grüne Bereiche: Frosteinwirkungszone III (ohne Maßstab).

## 2.2 Geologie und Hydrologie

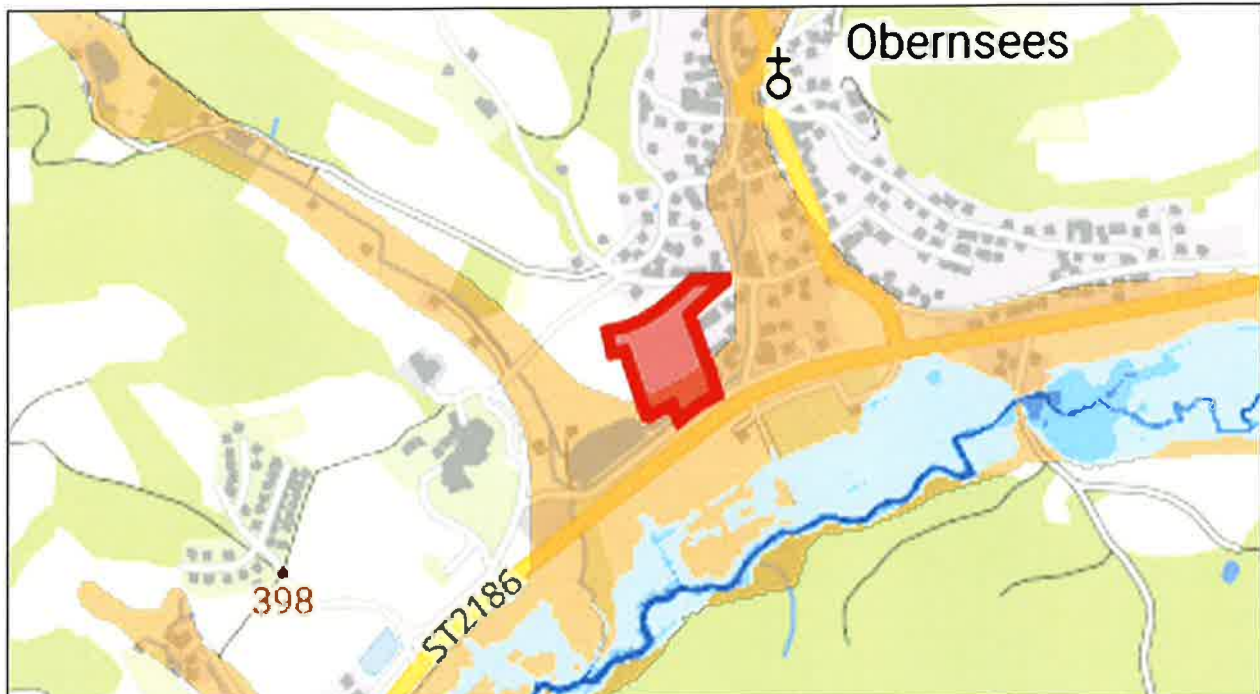
### Geologie

Gemäß geologischer Kartenwerke [U 2] stehen im Betrachtungsbereich zwei stratigraphische Einheiten an. Das Liegende wird von den unter- bis mitteljurassischen Einheiten der Schwarz- oder Braunjura-Gruppe („Lias oder Dogger“) ausgebildet. Hier ist vor Allem die Opalinuston- und Jurensismergel-Formation relevant, die aus blau- bis schwarzgrauem Ton- und Mergelsteinen besteht. Darüber befinden sich fluviatile Talfüllungen aus dem Quartär. Sie wurden von den umliegenden Fließgewässern (Erlichbach, Truppach und Distelbach) abgelagert.

Das Gelände im Untersuchungsgebiet besitzt eine ausgeprägte Topografie, so fällt die Geländeoberkante von der nordwestlichen Grenze bis zum Erlichbach um 10 m ab. Dies entspricht einem Gefälle von etwa 7%.

### Hydrologie

Südöstlich des Untersuchungsgebietes fließt der Erlichbach, in einem weiteren Abstand von etwa 220 m in gleicher Richtung fließt die größere Truppach. Teile des Areals befinden sich daher im wassersensiblen Bereich. Im Bereich von Hochwassergefahrenflächen bei extremen Hochwasserereignissen befindet sich das Gebiet jedoch nicht. Bei den Sondierungen nahe des Erlichbaches und den Eisweihern wurde in der Bohrung RKS 1 in einer Tiefe von 0,3 m uGOK Grundwasser angeschnitten.



**Abb. 3:** Einflussgebietes eines extremen Hochwasserereignisses (HQextrem) im Bereich der Truppach. Die braunen Flächen markieren den wassersensiblen Bereich.

### 3. Geotechnische und labormechanische Arbeiten, chemische Analysen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 14.04.2025 insgesamt acht Rammkernsondierungen (RKS) auf dem Areal des geplanten Neubaugebietes und zwei Bohrungen auf der bestehenden Zufahrtsstraße („Zum Eisweiher“) nach DIN EN ISO 22 475-1 bis max. 5,0 m unter Geländeoberkante (m uGOK) niedergebracht.

Die direkten Aufschlüsse dienten der Schichtenaufnahme und der teufenabhängigen Probenahme von Boden für bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen.

Nach Abschluss der Arbeiten wurden alle Ansatzpunkte nach Lage und Höhe vermessen. Die Lage kann Anlage 2 entnommen werden.

Eine Übersicht der durchgeführten Gelände- und Laborarbeiten ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

An zwei ausgewählten Bodenproben wurden die Korngrößenverteilungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 bestimmt, an vier weiteren wurde die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 zusammen mit deren natürlichen Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 untersucht.

Zwei Proben des Straßenbelags wurden im Labor auf den Teerinhaltstoff PAK untersucht

Zur Voreinstufung von anfallendem Aushub wurden exemplarisch drei Mischproben auf den Parameterumfang des Ersatzbaustoffverordnung und der Deponieverordnung analysiert. Dazu wurden folgende Mischproben gebildet:

- MP 1: RKS 1/3 + RKS 2/4
- MP 2: RKS 3/2 + RKS 4/3 + RKS 7/4
- MP 3: RKS 1/2 + RKS 5/2 + RKS 6/3 + RKS 8/2

Die chemische Analytik erfolgte durch das akkreditierte Labor Eurofins Umwelt Ost, Standort Freiberg.

Tab. 1: Übersicht der durchgeführten Arbeiten

Aufschluss (Lage s. Anl. 2)	Geotechnische Aufschlussarbeiten			Bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen				
	RKS [m]	KB [m]	Proben	FAG + Nat. W.	KGV	PAK	EBV	DepV
RKS 1	5,0	-	4	1	-	-	0,75	0,75
RKS 2	4,4*	-	4	-	-	-	0,5	0,5
RKS 3	5,0	-	4	1	-	-	0,33	0,33
RKS 4	3,0*	-	3	1	-	-	0,33	0,33-
RKS 5	5,0	-	4	1	-	--	0,25	0,25
RKS 6	5,0	-	4	-	1	-	0,25	0,25
RKS 7	5,0	-	5	-	-	-	0,33	0,33
RKS 8	3,0*	-	3	-	-	-	0,25	0,25
A 1	3,0	0,12	3	-	1	1	-	-
A 2	3,0	0,1	5	-	-	1	-	-
<b>Summe</b>	<b>41,4</b>	<b>0,22</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

\* - kein weiterer Sondierfortschritt

Abkürzungen: **RKS** – Rammkernsondierung; **FAG** – Fließ- und Ausrollgrenze; **Nat. W.** – Natürlicher Wassergehalt; **KGV** - Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4; **PAK** – Untersuchung auf PAK; **EBV** – Ersatzbaustoffverordnung; **DepV** - Deponieverordnung

#### 4. Bautechnische Bewertung des Untergrunds

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Boden- und Laboruntersuchungen und ihre bodenmechanischen Eigenschaften sowie Randbedingungen (Lagerungsverhältnisse, Konsistenzigenschaften) im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben dargestellt.

##### 4.1 Untergrundverhältnisse

Nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen ist der Schichtenaufbau im Untersuchungsgebiet als homogen zu bezeichnen und gut miteinander korrelierbar, wobei die Schichtgrenzen in unterschiedlichen Tiefenlagen zu liegen kommen bzw. durch die unterschiedliche Ansatzhöhe und die Lage in einer anderen Lithologie auch gar nicht angeschnitten werden.

Der Schichtenbau untergliedert sich grob in vier Schichten.



Abb. 4: Luftbild [U 2] mit Markierung der Aufschlusspunkte (lila Kreise - RKS, rote Quadrate - Wasserprobenahme); unmaßstäblich, genordet.

### Schicht 1a:

Als oberste Schicht wurde in A1 und A2 **Straßenbelag** angetroffen. Die Schicht besitzt in A1 eine Dicke von 0,12 m, in A2 ist sie 0,10 m dick.

### Schicht 1b:

In den anderen Bohrungen steht als oberste Schicht **Oberboden** an er besteht aus schwach feinsandigem bis stark feinsandigem, schwach tonigem Schluff, stellenweise mit Spuren von Ziegelbruch. Der Oberboden ist stark humos und stark durchwurzelt. RKS 2 befindet sich auf der Grenze zweier landwirtschaftlich genutzter Grundstücke, die als Zufahrt zu den Feldern und zum Eisweiher genutzt werden. Entsprechend befindet sich hier als Oberboden ein stark schluffiger, stark humoser Sand mit starker Durchwurzlung. Auch hier lässt sich Ziegelbruch in Spuren finden.

### Schicht 2:

Die zweite Schicht ist eine **Auffüllung** als Tragschicht und kommt nur in den Bohrungen A1 und A2 unter dem Straßenbelag vor. Die Tragschicht besteht aus schluffigem bis stark schluffigem, stark sandigem Grus (Kalkschotter, Bodengruppe GU nach DIN 18196) und ist mitteldicht bis dicht gelagert. In A1 besitzt die Auffüllung eine Mächtigkeit von 0,4 m und steht somit bis 0,5 m uGOK an. In A2 ist die Schicht 0,78 m dick und steht bis 0,9 m uGOK an.

### Schicht 3:

Die nächste Schicht stellt **Anstehendes** dar. Der Horizont besteht aus einem Materialspektrum, das von schwach tonigem bis stark tonigem, schwach feinsandigem bis stark feinsandigem, schwach grusigem Schluff (Bodengruppe UL nach DIN 18196) bis stark schluffigem, schwach sandigem bis stark sandigem Ton (Bodengruppen TL, TM und TA nach DIN 18196) reicht. Die genaue Zusammensetzung ist in der Geländeaufnahme einem gewissen Interpretationsspielraum unterworfen. Die nachträglichen Untersuchungen der bodenmechanischen Eigenschaften im Labor haben diesen Spielraum unterstrichen, weshalb beide Endglieder des Spektrums in einer Schicht zusammengefasst wurden. Mit Blick auf deren Tragfähigkeit ergeben sich keine starken materialbedingten Kontraste im Spektrum. Die Konsistenz ist weich bis halbfest.

**Schicht 4:**

Die Einheit steht in A1 und A2 an. Das **Anstehende** stellt einen Doggerzersatz dar und besteht aus grusigem bis stark grusigem (Sandstein), stark schluffigem, stark tonigem Sand. Der Horizont ist locker bis mitteldicht gelagert. In der Bohrung A1 steht diese Schicht ab 0,9 m uGOK an und reicht bis zur Endteufe von 3,0 m uGOK. Im Aufschluss A1 ist diese Schicht nur von 0,5 m uGOK bis 1,0 m uGOK anzutreffen.

Grundwasser wurde nur in RKS 1 angeschnitten. Die Bohrung liegt direkt neben einem Eisweiher im wassersensiblen Bereich. Gering ergebliches Stauwasser kann innerhalb bindiger Schichten (ton und Schluff) auftreten. Zudem ist die Lage im wassersensiblen Bereich zu berücksichtigen (vgl. Kap. 2.2).

**4.2 Boden- und Substanzverunreinigungen**

Die Schwarzdecken aus den Bohrungen A1 und A2 wurden anhand von zwei Proben auf ihren Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) untersucht.

Zur Voreinstufung des Bodenaushubs wurden drei Mischproben des Anstehenden auf die Parameter des der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) und der Deponieverordnung (DepV) untersucht. Alle Ergebnisse sind in Anlage 4 zusammengestellt und bewertet. Die einzelnen Prüfprotokolle sind in Anlage 5 zu finden.

**Schwarzdecken**

Vom Belag wurden insgesamt zwei Proben untersucht. Gemäß LfU-Mbl. 3.4/1 [U 8] kann in Abhängigkeit der ermittelten PAK-Summengehalte die in Tab. 2 zusammengestellte Einteilung bzw. Einstufung von bituminösen Straßenaufbruch vorgenommen werden.

**Tab. 2:** Einteilung von bituminösem Straßenaufbruch nach PAK- bzw. Pechgehalt gemäß Merkblatt 3.4/1 [U 8]

Einstufung	Σ PAK [mg/kg]	B[a]P [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Aufbereitung mit Bindemittel	Verwertung	
					ungebunden	gebunden
Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	≤ 10	-	Verwertungs- klasse A: ≤ 0,1	Heißmischver- fahren möglich	keine Auflagen	keine Auflagen
Ausbauasphalt gering verunreinigt	> 10 bis ≤ 25	-			Heißmischver- fahren möglich	nur unter dichter Deckschicht
Pechhaltiger Straßenaufbruch	> 25 bis < 1.000	< 50	Verwertungs- klasse B: ≤ 0,1	nur Kaltmisch- verfahren	nicht zulässig	nur unter dichter Deckschicht
Gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch	> 1.000	≥ 50	Verwertungs- klasse C: > 0,1	nur Kaltmisch- verfahren	nicht zulässig	nur unter dichter Deckschicht

**Tab. 3:** Bewertung der Schwarzdeckenproben nach LfU-Merkblatt 3.4/1

Bezeichnung	Σ PAK n. EPA [mg/kg]	B[a]P [mg/kg]	Straßenausbaustoff/Einstufung nach LfU-Mbl. 3.4/1
A1/1 (0,0-0,12)	n.b.	n.n.	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
A2/1 (0,0-0,10)	n.b.	n.n.	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Abkürzungen: n.b. – nicht berechenbar, n.n. – nicht nachweisbar

Erläuterungen: PAK n. EPA - PAK, 16 Parameter, B[a]P - Benzo[a]pyren

In den Belagsproben wurden keine erhöhten PAK-Gehalte gemessen. Damit gilt der Straßenbelag als Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen. Die Aufbereitung mit Bindemitteln darf sowohl im Heißmisch- als auch im Kaltmischverfahren erfolgen. Eine Verwertung ist ohne Auflagen möglich.

### **Anstehendes**

Das Anstehende wurde anhand dreier Mischproben analysiert und bewertet. Die Bewertung erfolgt nach den BM-0\*-Kriterien für die Hauptbodenart Schluff und Lehm, da der Boden als überwiegend schluffig bis tonig anzunehmen ist. Die Proben repräsentieren den anstehenden Schluff und Ton.

Die Untersuchung nach den Parametern der DepV ergab im Feststoff einen erhöhten (4,1 Ma.-% in MP 1 und 3,9 Ma.-% in MP 3, DK II) bis stark erhöhten (6,3 Ma.-% in MP 2, DK III) Glühverlust der Proben. Durch den niedrigen TOC-Wert fließt er jedoch nicht in die Bewertung mit ein. Zudem ist zu vermuten, dass die Werte für den Glühverlust geogen bedingt sind. Der gemessene pH-Wert in Probe MP 2 liegt im sauren Milieu (4,7). Jedoch stellt allein der pH-Wert kein Ausschlusskriterium dar. Es erfolgt eine Voreinstufung als **einhaltend DK 0** gemäß DepV.

Die Untersuchung der Mischprobe MP 1 im Feststoff (< 2 mm) nach den Parametern der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) ergab einen erhöhten Wert für das Schwermetall Arsen (21,8 mg/kg, BM-F0\*) und einen erhöhten Wert für Nickel (22 µg/l, BM-F0\*) im 2:1-Eluat. Durch die fehlende Grenzwertüberschreitung im Feststoff fällt die Messung im Eluat nicht ins Gewicht. Es erfolgt eine Voreinstufung der Probe als **einhaltend BM-F0\*** gemäß Ersatzbaustoffverordnung.

Die Mischprobe MP 2 weist einen leicht erhöhten Wert für die Schwermetalle Nickel (56 mg/kg, BM-0\*) und einen stark erhöhten Wert für Zink (230 µg/l, BM-F2) im 2:1-Eluat auf. Da diese Grenzwertüberschreitung nur im Eluat nachgewiesen werden kann, ist sie für die weitere Einstufung irrelevant. Es erfolgt eine Voreinstufung der Probe als **einhaltend BM-0\*** gemäß EBV.

Die Mischprobe MP 3 weist im Feststoff (< 2 mm) keine erhöhten Gehalte auf. Es erfolgt eine Voreinstufung als **einhaltend BM-0** gemäß EBV.

### Hinweise:

- Prinzipiell ist der Verbleib des Materials an Ort und Stelle bei geotechnischer Eignung möglich. Beim Anfallen von Überschussmassen, kann in Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden gegebenenfalls auf eine weitere Analyse des anstehenden Bodens für die Entsorgung verzichtet werden. Dennoch wird empfohlen, anfallenden Aushub zu sortenreinen Haufwerken bis max. 500 m<sup>3</sup> aufzuhalten und einer Haufwerksprobenahme nach der Probenahmerichtlinie LAGA PN 98 zu unterziehen. Aufgrund der Voruntersuchung kann eine Reduzierung des Untersuchungsumfangs auf zwei Laborproben für 500 m<sup>3</sup> erfolgen.
- Gemäß DepV §6, Abs. 1a kann Material der Klassen BM-0 bis BM-F1 nach der Ersatzbaustoffverordnung auch als DK 0-Material entsorgt werden. Material der Klassen BM-F2 und BM-F3 kann auch auf DK I-Deponien verbracht werden.
- Prinzipiell ist vor einer Beseitigung auf einer Deponie zunächst die Wiederverwendung (Wiedereinbau an Ort und Stelle/Abfallvermeidung) und anschließend eine Verwertung (technisches Bauwerk, Auffüllmaterial, Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen) zu prüfen (vgl. KrWG).
- Eine Materialeinstufung von (unaufbereitetem) Bodenmaterial nach der Ersatzbaustoffverordnung kann ausschließlich durch einen Sachverständigen nach § 18 BBodSchG oder eine „Person vergleichbarer Sachkunde“ erfolgen (vgl. Ersatzbaustoffverordnung § 16). Es wird darauf hingewiesen, dass die Anerkennung einer „Person vergleichbarer Sachkunde“ einer Einzelfallzustimmung durch die zuständige Behörde bedarf.
- Gemäß KrWG ist Aushub bzw. die Generierung von Überschussmassen zu vermeiden.

### 4.3 Homogenbereiche

Der Untersuchungsbereich weist anhand des geologischen Schichtenbaus homogene Baugrundverhältnisse auf. Der Baugrund lässt sich vereinfacht in vier Homogenbereiche/Bodenklassen einteilen. Zum besseren Verständnis sind auch die früher gültigen Bodenklassen angegeben. Vorhandene chemische Analysen wurden bei der Einteilung in Homogenbereiche berücksichtigt. Gemäß DIN 18 300 erfolgt keine Einstufung des Oberbodens in die Homogenbereiche. Für aus-schreibungstechnische Zwecke wird auf DIN 18 320, DIN 18 915 sowie die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) verwiesen.

Tab. 4: Beschreibung der Homogenbereiche E 1 bis E 3 für das Gewerk Erdarbeiten DIN 18 300

Eigenschaften	Homogenbereich E 1	Homogenbereich E 2	Homogenbereich E 3
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Anstehendes (Schluff bis Ton)	Anstehendes (Sand)
Bodengruppe DIN 18196	<u>GU</u>	<u>UL, TL, TM, TA</u>	SU bis SU*
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	sasiGr	grclSiSa	grsiSa, grsicSa
Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht	-	locker bis mitteldicht
Konsistenz	-	<u>weich</u> bis <u>steif</u> , halbfest	-
Organischer Anteil [%]	≤ 3	≤ 7	≤ 5
Frostempfindlichkeitsklasse	<u>F 2</u>	<u>F2</u> bis <u>F 3</u>	F 2 bis F 3
Wassergehalt [%]	5 bis 15	15 bis 30 ( <u>17,16; 20,55; 23,03; 27,26</u> )	10 bis 20
Anteil an Steinen/Blöcken in %	≤ 20/≤ 15	≤ 10/ ≤ 5	≤ 20/ ≤ 15
Voreinstufung nach EBV	n.u.	BM-0 bis BM-F0*	n.u.
Voreinstufung nach DepV	n.u.	DK 0	n.u.
Bodenklasse (alt)	3 bis 4 leicht bis mittelschwer lösbarer Boden	3 bis 4 (2) leicht bis mittelschwer lösbarer Boden	4 bis 5 mittelschwer bis schwer lösbarer Boden

**Erläuterung:** Werte aus geotechnischen Laborversuchen sind unterstrichen, n.u. - nicht untersucht

Es wird davon ausgegangen, dass sich die angetroffenen Böden der Homogenbereiche E 1 bis E 3 bis in die Erkundungsendtiefe mit einem herkömmlichen Tieflöffelbagger mit Reißzähnen und mittlerer Leistungsklasse (ca. 12 bis 30 t) lösen lassen. Bei einem tieferen Eingriff kann das Lösen bereichsweise nur unter Einsatz eines Hydraulikmeißels oder per Fräse erfolgen.

Böden des Homogenbereichs E 2 können aufgrund des hohen Schlämmkornanteils bei Vernäsung zum Fließen neigen. Zusätzlich verlieren die entsprechenden Böden mit steigendem Wassergehalt an Verdichtungsbarkeit. Aushub ist somit nur abgeplant und vor Regen geschützt zu lagern.

#### 4.4 Bodenkennwerte

Nach Auswertung der geotechnischen Erkundung sowie anhand von Erfahrungswerten aus Untersuchungen an vergleichbaren Böden können u.a. für erdstatische Berechnungen, die in Tab. 5 angegebenen Bodenkennwerte für ungestörte Proben abgeleitet werden.

Tab. 5: Bodenkennwerte nach DIN 18 196 und Rechenwerte nach DIN 1055 (T2)

Bodenkenngrößen	Auffüllung Grus, stark sandig, mitteldichte bis dichte Lagerung	Anstehendes Schluff/Ton, weiche bis steife Konsistenz, in tieferen Lagen halbfest	Anstehendes Sand, lockere bis mitteldichte Lagerung
Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20 bis 22	17 bis 20	18 bis 20
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	12 bis 14	8 bis 10	9 bis 11
Reibungswinkel $\phi'$ [°]	30 bis 35	20 bis 30	30 bis 35
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 bis 7	0 bis 10	0 bis 7
Steifzahl $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	45 bis 90	0,5 bis 3,0	10 bis 20
Bodengruppe DIN 18 196	GU	UL, TL, TM, TA	SU bis SU*

### 5. Angaben zur bautechnischen Ausführung

#### 5.1 Allgemeines

In Obersees soll ein Grundstück, das bisher als Agrarfläche genutzt wurde, Platz für ein Neubaugebiet bieten. Zur genauen Umsetzung dieses Vorhabens lag während der Gutachtenerstellung ein Lageplan als Bebauungsgrundlage vor [U 5]. Es sind 19 Eigenheime mit den dazu notwendigen Zufahrtsstraßen geplant. Am südlichen Rand, direkt am *Erlichbach* gelegen, soll ein Rückhaltebecken errichtet werden.

#### 5.2 Gründungstechnische Empfehlung

Die frostsichere Gründungstiefe liegt bei mindestens 1,2 m uGOK und kann nur bei Warmbauten durch eine umlaufende Frostschräge angehoben werden. Alternativ kann die Frostsicherheit durch Bodenaustausch, z.B. gegen Frostschutzmaterial, gewährleistet werden.

Die Gründung kann in wenigstens steifen Schluffen/Tonen bzw. mindestens mitteldicht gelagerten Sanden/Grusen über eine Bodenplatte unter Beachtung von Maßnahmen zur Frostsicherheit flach gegründet werden. Bindiges Material auf dem Erdplanum ist auszutauschen, da es das geforderte Verformungsmodul nicht einhält.

Das Gründungsniveau hat eine Höhe von etwa 382,38 m bis 393,26 m NN und liegt damit in den anstehenden Schichten (Schluff und Ton) mit nur teils ausreichender Tragfähigkeit.

Falls auf der Gründungssohle ein Boden mit weicher Konsistenz oder lockerer Lagerung angetroffen wird, sind Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit zu ergreifen (siehe Abschnitte 5.3 und 5.4). Eine Gründung ist daher nur mit einem erheblichen Aufwand möglich.

### 5.3 Bodenverbesserungs- bzw. Bodenstabilisierungsmaßnahmen

Bereichsweise kann es vorkommen, dass Bodenverbesserungsmaßnahmen durchzuführen sind, wo der Boden nicht genügend verdichtet werden kann und/oder keine ausreichende Tragfähigkeit aufweist. Dazu sind folgende Punkte zu beachten:

- Bodenaustausch/-verbesserung und Verdichtung unter der Bodenplatte und Streifenfundamenten unter Einhaltung eines seitlichen Überstandes mit einem Druckausbreitungswinkel von  $45^\circ$  sind nach DIN 4124 „Baugruben, Gräben“ auszuführen.
- Aufgelockerte Bereiche des Roh- bzw. Erdplanums sind mit geeignetem und bodenartangepasstem Vorgehen flächendeckend auf  $D_{Pr} > 95\%$  /  $E_{v2}$  Wert  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu verdichten bzw. durch Bodenaustausch oder Bodenverbesserung tragfähig vorzubereiten und durch den Baugrundgutachter abzunehmen. Auf dem Massepolster werden einheitliche und ausreichende Baugrundverhältnisse angenommen, welche der vorgesehenen Bebauung genügen.
- Durch **Bodenaustausch** und dem lagenweisen Einbau von geeignetem, gut verdichtbarem, frostunempfindlichem Material (Frostschutzmaterial o. vglb.) und einer anschließenden Verdichtung kann der geforderte Verformungsmodul auf OK Erdplanum erreicht werden. Schichtstärken für den Bodenaustausch liegen je nach Untergrundbeschaffenheit bei mindestens  $d = 0,3 - 0,6 \text{ m}$ .
- Durch lagenweisen Einbau bzw. Einwalzen/Eindrücken von **Grobschlag, Sprengfels** oder **Schroppen** in den nicht tragfähigen Untergrund, kann die auszutauschende Schichtdicke minimiert werden.
- Eine Verbesserung des Rohplanums kann auch über **Geogitter-bewehrte Erde** (mit oder ohne mineralische Tragschichten) erfolgen. Zur Verhinderung von Feinkorneintrag in das Tragschichtmaterial sowie des Eindringens von Tragschichtmaterial in das Planum können Trennvliese nötig sein. Die Mindestanforderungen der Hersteller solche Systeme bzgl. der Mindesttragfähigkeit des Planums sind zu beachten.
- **Bodenverfestigungen** werden zumeist in den oberen Dezimetern des Untergrundes ausgeführt und dienen zur Herstellung eines gleichmäßigen und tragfähigen Rohplanums. In Abhängigkeit der anstehenden Böden (Körnungslinie) werden Kalk, Zement und Mischbinder/Dämmer zur **Bodenstabilisierung** eingearbeitet. Die Eignung der Böden und die anzuwendende Rezeptur können ohne Versuchsfelder nur grob abgeschätzt werden.

### 5.4 Gründung von Gebäuden

Aufgrund der Ergebnisse der geotechnischen Erkundung liegt das Gründungsniveau vermutlich vorwiegend in schluffigen und tonigen Schichten. Die sandigen und grusigen Einheiten sind nur im Bereich der bereits bestehenden Straße „Zum Eisweiher“ anzutreffen und sind daher für die weitere Betrachtung nicht von Bedeutung.

Die bei den erdstatischen Berechnungen ermittelten Werte basieren auf den im Kap. 4.4, Tab. 5 angeführten Bodenkennwerten der angetroffenen Böden. Dabei wurden mittlere Bodenkennwerte angesetzt. Zur Vorbemessung wurden erdstatische Berechnungen nach dem Teilsicherheitsverfahren gem. DIN 1045 (2005-01) ausgeführt. Diese sind nach vorliegender Tragwerksplanung und Bauwerksgeometrie erneut zu überprüfen.

Unter Betrachtung der vorliegenden Böden und sind einfache Pfahlgründungen vermutlich nicht möglich

Weiterhin sind folgende Punkte zu beachten:

- Auf dem Rohplanum (mit überlagerndem Massepolster) sind einheitliche und ausreichende Baugrundverhältnisse herzustellen, welche der vorgesehenen Bebauung genügen. Für eine optimale Verdichtung des Rohplanums ist die Vorgabe  $D_{Pr} > 95 \% / E_{v2} \text{ Wert} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erfüllen, ansonsten hat Bodenaustausch gegen tragfähiges Material zu erfolgen.
- Einbau eines Ausgleichspolsters zur Vergleichmäßigung der Tragfähigkeit aus Frostschutzschotter o.ä. rolligem Material unterhalb des Gründungsniveau. Der Einbau des Frostschutzpolsters soll unter statisch optimaler Verdichtung erfolgen. Die Verdichtungsvorgabe  $D_{Pr} > 95 \% / E_{v2} \text{ Wert} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  für Bodenplatte bzw.  $D_{Pr} > 97 \% / E_{v2} \text{ Wert} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  für Einzel- oder Streifenfundamente ist zwingend einzuhalten, sofern keine anderen statischen Vorgaben zu berücksichtigen sind.
- Bodenaustausch und Verdichtung unter den Fundamenten unter Einhaltung eines seitlichen Überstandes mit einem Druckausbreitungswinkel von  $40^\circ$  (Frostschutz) sind nach DIN 4124 „Baugruben, Gräben“ auszuführen.
- Gegebenenfalls ist die Anlage eines Probefelds mit dem geplanten Aufbau sinnvoll, um das Einhalten der geforderten Verdichtungsgrade zu prüfen.

Homogenität und Eignung des Baugrunds auf bzw. unter dem Planum sind auf jeden Fall nach Anlege des Planums gutachterlich abzunehmen bzw. mit statischen Lastplattendruckversuchen bezüglich der Tragfähigkeit nachzuweisen.

## 5.5 Verfüllung der Leitungsgräben und Baugruben

Grundsätzlich sind notwendige Erdarbeiten möglichst bei frostfreier Witterung durchzuführen. Erdplanien bzw. Aushubniveaus sind nur kurze Zeit offen zu halten, um Tragfähigkeitsvermindierungen durch äußere Einflüsse wie z.B. niederschlagsbedingte Vernässung auf ein Minimum zu begrenzen bzw. auszuschließen.

Im Bereich der Leitungszone (bis 0,3 m über Rohrscheitel) ist geeignetes, nicht bindiges Lockergesteinsmaterial (Sand, Kiessand, steinfrei aufbereitete Korngemische) lagenweise ( $d \leq 0,3 \text{ m}$ ) einzubauen und mit geeignetem (leichtem) Gerät zu verdichten. In der Leitungszone ist gemäß ZTVE-StB 09 ein **Verdichtungsgrad/Tragfähigkeit** von  $D_{Pr} \geq 95\%/E_{v2}$ -**Wert  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$**  zu gewährleisten bzw. nachzuweisen.

Anschließend hat die lagenweise Verfüllung des Restgrabens zu erfolgen. Die Verdichtung der Schüttlagen muss gegen den anstehenden Boden und nicht gegen den Verbau erfolgen.

In der Verfüllzone kann geeignetes Aushubmaterial mind. steifplastischer Konsistenz zur Wiederverfüllung verwendet werden, um Kosten zu sparen. Die aufgeschlossenen bindigen Böden sind bei zu hohem Wassergehalt oder ungünstigen Witterungseinflüssen vom Einbau auszuschließen. Ungeeignetes Bodenmaterial ist durch Lockergesteinsmaterial auszutauschen.

Allgemein ungeeignet bzw. nur bedingt geeignet sind Böden mit organischen Bestandteilen wie torfige Schichten, ausgeprägt plastische, feinkörnige (z.B. TA) sowie gefrorener Boden oder Verfüllböden, der Leitungen und Bauwerke schädigen kann (z.B. Schlacken, Aschen).

Die erkundeten Böden lassen sich wie folgt hinsichtlich ihrer Verdichtbarkeit einstufen:

- Verdichtbarkeitsklasse 1 (gut verdichtbar): GU, SU
- Verdichtbarkeitsklasse 2 (mäßig verdichtbar): SU\*
- Verdichtbarkeitsklasse 3 (weniger gut verdichtbar): UL, TL, TM, TA

In Abhängigkeit des Glimmer- und Feinsandanteils können sich Verschiebungen zwischen den o.g. Verdichtungsklassen in der Praxis ergeben. Zudem ist die Einbauqualität der Böden stark vom Wassergehalt abhängig.

Bei Verwendung des Aushubs zur Wiederverfüllung ist darauf zu achten, Lagen mit hohem Feinkornanteil geringmächtig zu halten. Je nach eingesetztem leichten bis mittleren Verdichtungsgerät (Bereich Leitungszone) sind Lagen mit Dicken kleiner 20 cm und bis zu fünf Verdichtungsgängen anzusetzen.

Gegebenenfalls kann Bodenaustausch oder Verbesserung oder Vergleichbares nötig sein.

Oberhalb einer Rohrscheitelüberdeckung von ca. 1,0 m (im verdichteten Zustand) können i.d.R. auch mittlere und schwere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden und es sind Lagen kleiner 30 cm Dicke einzubauen.

Unter Beachtung der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sowie nachfolgender Hinweise kann der Baugrubenaushub in freier Böschung erfolgen. Aufgrund der nicht bindigen Böden ist die Baugrube im oberflächennahen Teufenbereich mit einem **Böschungswinkel  $\beta \leq 45^\circ$**  herzustellen.

Weiterhin sind die in DIN 4124 genannten Randbedingungen (Schutzstreifen, Abstand Aufstandsflächen und Böschungskante) zu beachten sowie Böschungen regelmäßig zu überprüfen bzw. ggf. fachgerecht zu beräumen.

### **Bodenaustausch**

Durch Bodenaustausch im Untersuchungsgebiet kann der Boden an Standfestigkeit gewinnen. Hier ist vor Allem der anstehende Schluff und Ton mit weichen Konsistenzen von Interesse auszutauschen. Durch den lagenweisen Einbau von geeignetem, gut verdichtbarem, frostunempfindlichem und wasserdurchlässigem Material (Frostschutzmaterial) der Körnung bis 0/56 und einer anschließenden Verdichtung kann der geforderte Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  auf der OK Planum erreicht werden. Durch Einwalzen / Eindrücken von Grobschlag oder Schroppen in nicht tragfähige Abschnitte des Untergrunds kann die auszutauschende Schichtdicke weiter begrenzt werden

## **5.6 Straßenbau und Oberflächenbefestigung**

Es wurde keine Belastungsklasse vorgegeben. Es erfolgt daher die Betrachtung der Belastungsklassen Bk 0,3. Der tatsächliche Aufbau ist an die Verkehrsbedürfnisse anzupassen und ist im Rahmen von Entwurfs- oder Ausführungsplanung festzulegen.

Prinzipiell sind mehrere Varianten der Straßenerneuerung möglich. Diese werden in der Folge betrachtet.

### **Vollausbau**

Gemäß RStO 12 [U 6] und unter Beachtung örtlicher Gegebenheiten und anzusetzender Randbedingungen ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus der Straße von 65 cm in der Frosteinwirkungszone III und einer Belastungsklasse Bk 0,3. Bei der nächsthöheren Klasse BK 1,0 ergibt sich eine Mindestdicke von 75 cm (vgl. Tabelle 6). Diese Mindesthöhe spiegelt die Verhältnisse in wassersensiblen Bereichen wider. Besonders hier ist mit Anstiegen des Grundwasserspiegels zu rechnen.

Sollten sich Änderungen der örtlichen Verhältnisse ergeben (z.B. höherer Grundwasserspiegel oder höhere Anforderungen an die Belastungsklasse), ist der Gesamtaufbau an die neuen Gegebenheiten anzupassen.

Die abschließende Festlegung der Belastungsklasse und des frostsicheren Straßenaufbaus obliegt dem Fachplaner im Rahmen der Ausführungs- oder Entwurfsplanung.

Tab. 6: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12 für die Straße

Örtliche Verhältnisse	Belastungsklasse	
	Bk 0,3	Bk 1,0
Mindestdicke frostsicherer Aufbau anhand der anstehenden Böden - Frostempfindlichkeitsklasse F 3	50 cm	60 cm
Frosteinwirkungszone III	+ 15 cm	+ 15 cm
keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm	± 0 cm
Grund- oder Schichtenwasser zeitweise oder dauerhaft höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm	+ 5 cm
Lage der Gradienten in Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm	- 5 cm
<b>Gesamtaufbau</b>	<b>65 cm</b>	<b>75 cm</b>

Die Dicke des frostsicheren Oberbaus der Straße setzt dauerhaft wirksame Entwässerungsmaßnahmen in Höhe des Erdplanums voraus. Eine Versickerung im Bereich des Erdplanums ist aufgrund der lehmigen Horizonte nicht möglich. Vorzusehende Entwässerungseinrichtungen zur Ableitung des Oberflächenwassers und zur Entwässerung von Böschungen, Untergrund/Unterbau und Frostschutzschicht sind in der RAS-Ew beschrieben bzw. in den ZTV Ew-StB enthalten.

Folgende Verdichtungsgrade/Tragfähigkeiten sind (mittels statischem Plattendruckversuch nach DIN 18 134) zu gewährleisten bzw. nachzuweisen:

- OK Erdplanum (Unterbau):  $D_{Pr} \geq 95 \% / E_{v2}\text{-Wert} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- OK Frostschutzschicht:  $D_{Pr} \geq 103 \% / E_{v2}\text{-Wert} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Gegebenenfalls lassen sich die geforderten Verdichtungsgrade auf dem Erdplanum im Bereich der bindigen Böden nicht erreichen. Hier ist bei Bedarf ein zusätzlicher Bodenaustausch vorzusehen. Für den Bodenaustausch sollten aus wirtschaftlichen Gründen und bei geotechnischer Eignung Überschussmassen des geeigneten örtlichen Aushubs bevorzugt wieder eingebaut werden. Gegebenenfalls kann auch eine Verbesserung örtlicher Böden (z.B. mit Bindemittel/Kalk) erfolgen.

## 5.7 Baugruben, Wasserhaltung, Bauwerksabdichtung

### **Baugrube und Verbau**

Erdaushub hat unter Berücksichtigung der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ sowie DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ zu erfolgen (z.B. Beachtung von Bodenaushubgrenzen).

In allen Aufschlüssen wurden oberflächennah nicht-bindige Böden aufgeschlossen, die Böschungen sind dort entsprechend DIN 4124 auf  $\leq 45^\circ$  zu böschen.

Für die Anwendung der DIN 4124 ist u.a. Voraussetzung, dass im auszuhebenden **Bereich kein Schicht- oder Grundwasser** ansteht und die Böschungsschultern lastfrei gehalten werden. Im Grundwasserschwankungsbereich ist entsprechend flacher zu böschen.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nachfolgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

- bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden  $b \leq 45^\circ$
- bei steifen oder halbfesten bindigen Böden  $b \leq 60^\circ$
- bei Fels  $b \leq 80^\circ$

### **Bauzeitliche Wasserhaltung**

Es wurde bei der Erkundung Grundwasser in der Bohrung RKS 1 nahe des Eisweihers im südöstlichen Bereich des untersuchten Gebietes angetroffen. Es kann zudem zeitweilig zum Auftreten von Stauwasser innerhalb der Zersatzschichten kommen. Die tonigen und schluffigen Schichten verhindern ein schnelles Versickern von Regenwasser.

Es sollte daher Liefern, Vorhalten, Betreiben und Wiederentfernen einer ausreichend bemessenen Bauwasserhaltung in der Kostenberechnung für den Bedarfsfall berücksichtigt werden.

## 5.8 Errichtung des Regenrückhaltebeckens

Aufgrund des hohen Grundwasserniveaus kann das geplante Regenrückhaltebecken nicht als Versickerungsbecken errichtet werden. Es ist mit drückendem Grundwasser zu rechnen.

Es wird empfohlen das Wasser zentral zu sammeln und über ein Regen- und Mischwasserkanal abzuführen.

## 6. Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen

Die durchgeführten geotechnischen, labormechanischen und chemischen Untersuchungen sowie die resultierenden Bewertungen können für den Untersuchungsbereich als repräsentativ angesehen werden. Den Ergebnissen liegen jedoch nur Erkenntnisse aus punktuellen Aufschlüssen zugrunde, so dass abweichende Einschätzungen hinsichtlich der erkundeten Böden nicht gänzlich ausgeschlossen werden können.

Bei entsprechenden Anhaltspunkten, insbesondere dem Auftreten von Hohlräumen, auffälligem Geruch, etc. wird empfohlen den Baugrundgutachter in Kenntnis zu setzen und bei ggf. auszuführenden Erdarbeiten eine ingenieurtechnische/gutachterliche Begleitung vornehmen zu lassen.

**Änderungen bzw. erheblich abweichende Untergrundgegebenheiten sind unverzüglich anzuzeigen und entsprechende Aushubarbeiten gutachterlich zu begleiten.**

Für Rückfragen – auch bei Vor- oder Baustellenbesprechungen – stehen wir gerne zur Verfügung und empfehlen dringend, wesentliche Zustände des Erdbaus vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH



ppa. T. Sluka

Sachverständiger nach §18 BBodSchG  
SG 2 – Wirkungspfad Boden – Gewässer



i.A. Daniel Hafermaas  
M.Sc. Geowissenschaften

# ANLAGEN

## **Anlage 1**

### Übersichtslagepläne

Anlage 1.1

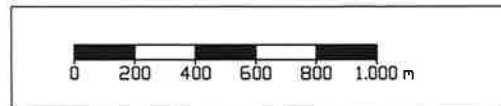
Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000



# Legende



Lage des Untersuchungsbereichs



Auftraggeber:

Gemeinde Mistelgau  
Bahnhofstraße 36  
95490 Mistelgau

Projekt:

Obernsees, Baugrund zum Eisweiher  
Baugrundgutachten

25-0210

Planinhalt:

Topographische Karte  
1:25.000

Anlage:

1.1

Datum:

15.05.2025

Maßstab:

1:25.000

Bearbeiter:

TC

Geprüft:

TS

**Dr. G. Pedall**

Ingenieurbüro GmbH

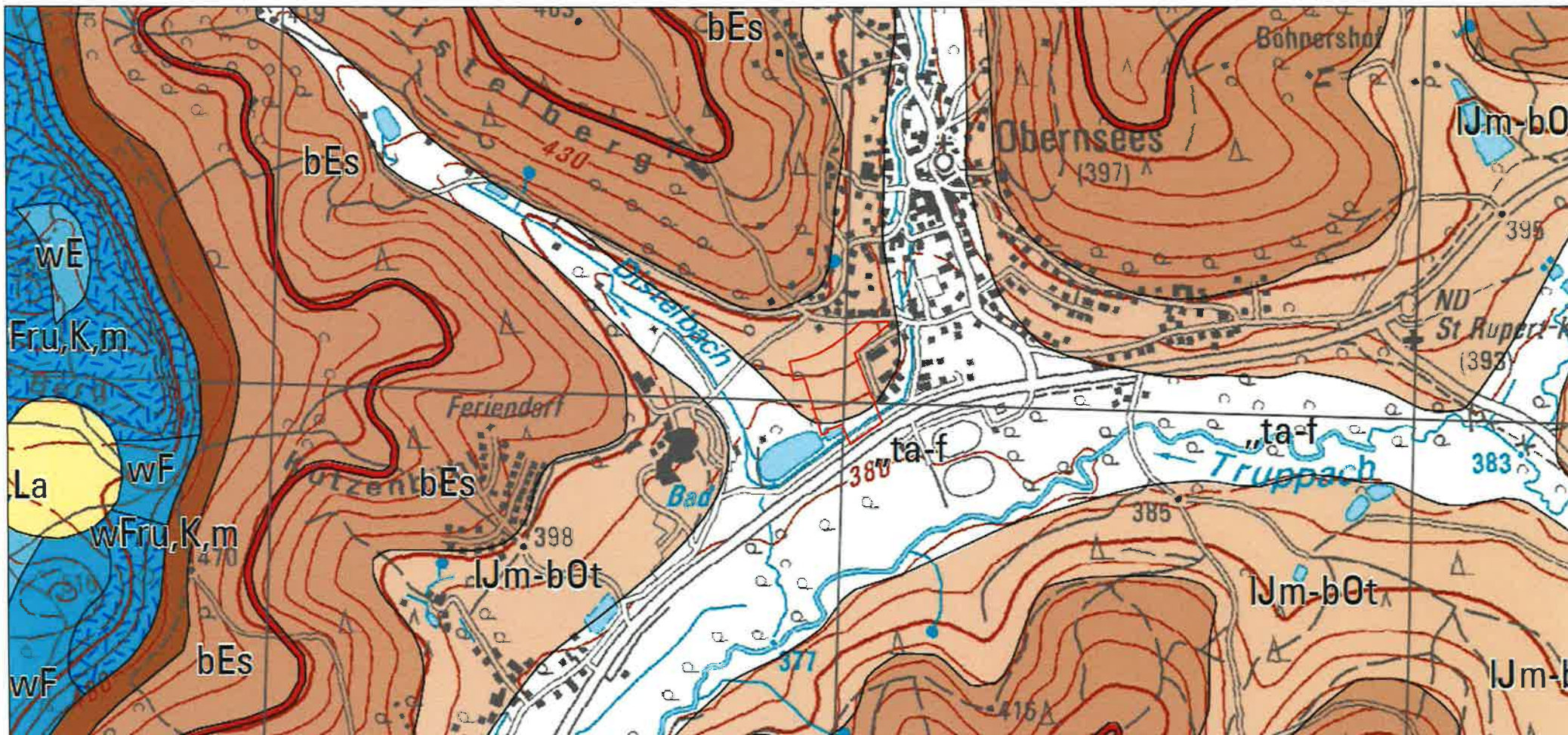
Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0

95473 Haag Fax.: 09201/997-44

e-mail: info@bpedall.de

Anlage 1.2

Auszug aus der geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 6034  
Mistelgau, M 1:10.000



# Legende



Lage des Untersuchungs-bereichs



- ta-f** Talflügel, polygenetisch oder fluvial (Ostal), Pleistozän bis Holozän
- La** Ablahn  
Rückensteilheit mit zu erodierendem Anteil an Karstreliefs (Ebnorz und nicht auskariertem schotterigen Karstunterboden)  
Tertiar bis Quartär
- Deckgebirge, jungpaläozoisch bis mesozoisch
- Weißjura-Gruppe ("Malm"), Schichtfazies
- Ebermannstadt-Formation ("Malm Gamma oder Delta")
- Ebermannstadt-Formation, ungegliedert  
Kalkmergelstein, dunkel, wech., mit wasserl. Saugern Mergelkalkstein und Kalkstein  
Jura, Oberjura, Kimmeridgium
- Feuerstein-Formation ("Malm Alpha und Beta")  
Feuerstein-Formation, ungegliedert  
Mergelstein mit Kalksteinlagen, nach oben Übergang in Kalkstein mit dünnen Mergelsteinlagen, "Lösser (Mergelkalk)" und "Weißkalk"  
Jura, Oberjura, Oculinum bis Kimmeridgium

- bEs** Weißjura-Gruppe ("Malm"), Massentfazies  
Frankenalb-Formation, unterer Abschnitt ("Malm Alpha bis Delta")  
Massenkalk  
Kalkstein, massig, Fossilien führend  
Jura, Oberjura, Oculinum bis Kimmeridgium
- br** Braunjura-Gruppe ("Dogger")  
Eisensandstein-Formation ("Dogger Beta")  
Eisensandstein-Formation, ungegliedert  
Sandstein, lehm- bis tonförmig, wechschichtig, wechschicht mit Kalksteinbänken, Mergelstein und Tonsteinlagen, mit Eisenkristallen  
Jura, Mitteljura, Aalenium bis Bajocium
- li** Schwarz- oder Braunjura-Gruppe ("Lias oder Dogger")  
Jurensismergel- oder Opalinuston-Formation ("Lias Zeta oder Dogger Alpha")  
Jurensismergel- oder Opalinuston-Formation, ungegliedert  
Mergelstein, grau, bituminös, tonförmig, steil bis schwarzgrau, schluffig, saeh oben und unten mit Kalkbänken, wechschichtig, z. T. Fossilien führend  
Jura, Unter- bis Mitteljura, Toarcium bis Aalenium



Auftraggeber:	Gemeinde Mistelgau Bahnhofstraße 36 95490 Mistelgau	
Projekt:	Obernsees, Baugrund zum Eisweiher Baugrundgutachten	25-0210
Planinhalt:	Auszug aus der geologischen Karte von Bayern, 1:25.000, dgk25_6034_mistelgau	
Anlage:	1,2	
Datum:	15.05.2025	
Maßstab:	1:10.000	
Bearbeiter:	TC	
Geprüft:	TS	
<b>Dr. G. Pedall</b> Ingenieurbüro GmbH Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0 95473 Haag Fax: 09201/997-44 e-mail: info@bpedall.de		

## **Anlage 2**

Detallageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse, M 1:500



## Legende

Lage, Art und Bezeichnung von Aufschlüssen:



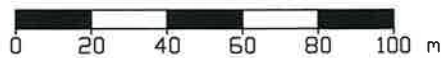
Rammkernsondierung (RKS)



Wasserstand



Verlauf bzw. Lage des Untersuchungsgebietes



Auftraggeber:

Gemeinde Mistelgau  
Bahnhofstraße 36  
95490 Mistelgau

Projekt: Obernsees, Baugrund zum Eisweiher  
Baugrundgutachten

25-0210

Planinhalt:

Detaillageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse

Plangrundlage: DOP & ALKIS Flurkarte (Bayer. Vermessungsverwaltung)

Anlage: 2  
Datum: 15.05.2025  
Maßstab: 1:2.000  
Bearbeiter: TC  
Geprüft: TS

**Dr. G. Pedall**

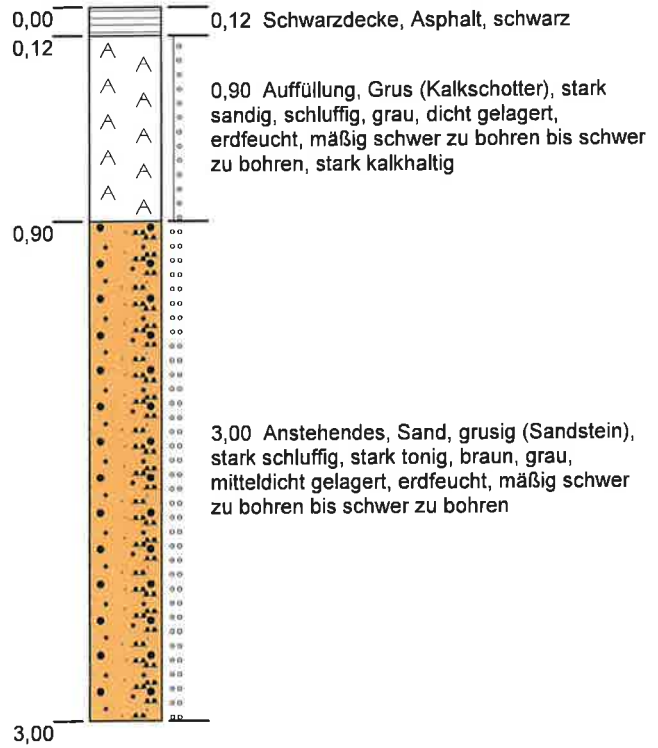
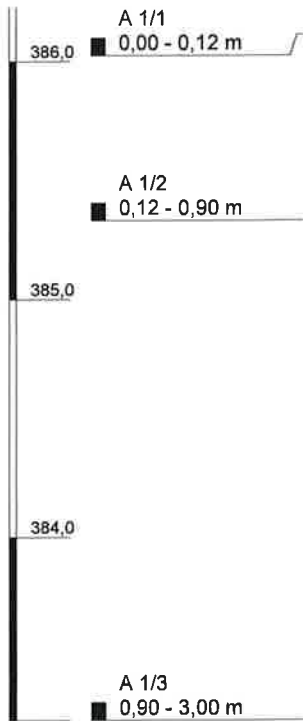
Ingenieurbüro GmbH  
Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0  
95473 Haag Fax.: 09201/997-44  
e-mail: info@bpedall.de

### **Anlage 3**

Profile der Sondierungen, M 1:30

Ansatzhöhe: 386,23 m NN

### A1



Endtiefe: 383,23 m NN

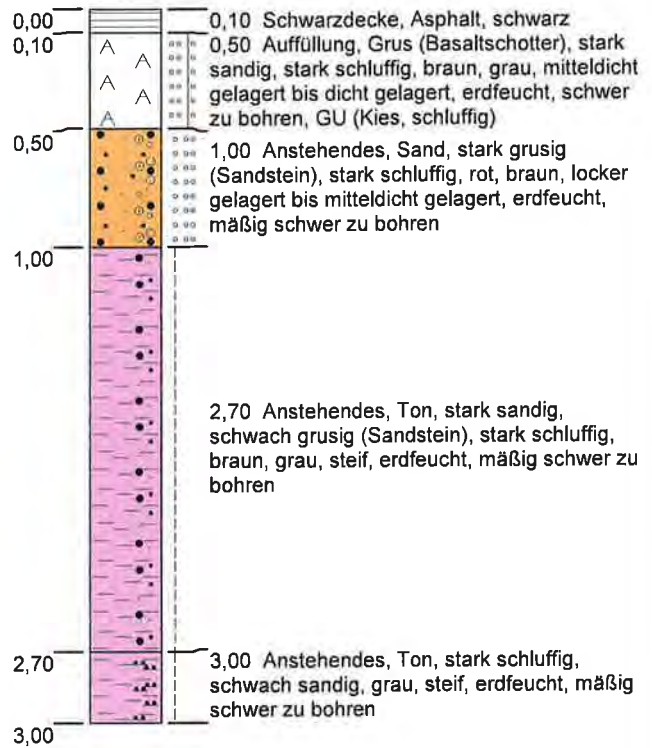
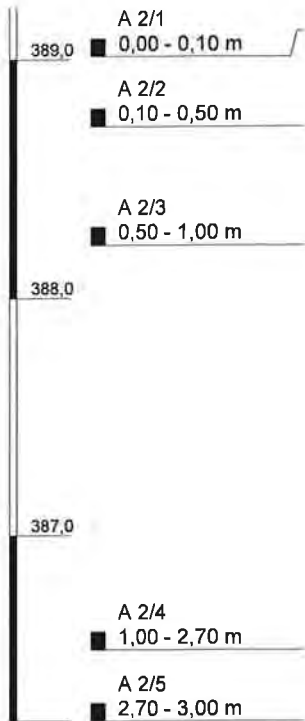
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: 25-0210 Obersees, Zum Eisweiher BGU</b>				<b>DR. G. PEDALL</b>   INGENIEURBÜRO GMBH
<b>Aufschluss: A1</b>				
Auftraggeber:	Gemeinde Mistelgau	Rechtswert:	4455771	Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Bohrfirma:	Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	Hochwert:	5531268	
Bearbeiter:	HA	Ansatzhöhe:	386,23 m NN	
Datum:	17.04.2025	Anlage 3	Endtiefe: 383,23 m NN	

Ansatzhöhe: 389,22 m NN

## A2



Endtiefe: 386,22 m NN

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 25-0210 Obernsees, Zum Eisweiher BGU

**Aufschluss:** A2

**Auftraggeber:** Gemeinde Mistelgau

**Rechtswert:** 4455781

**Bohrfirma:** Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH

**Hochwert:** 5531339

**Bearbeiter:** HA

**Ansatzhöhe:** 389,22 m NN

**Datum:** 17.04.2025

Anlage 3

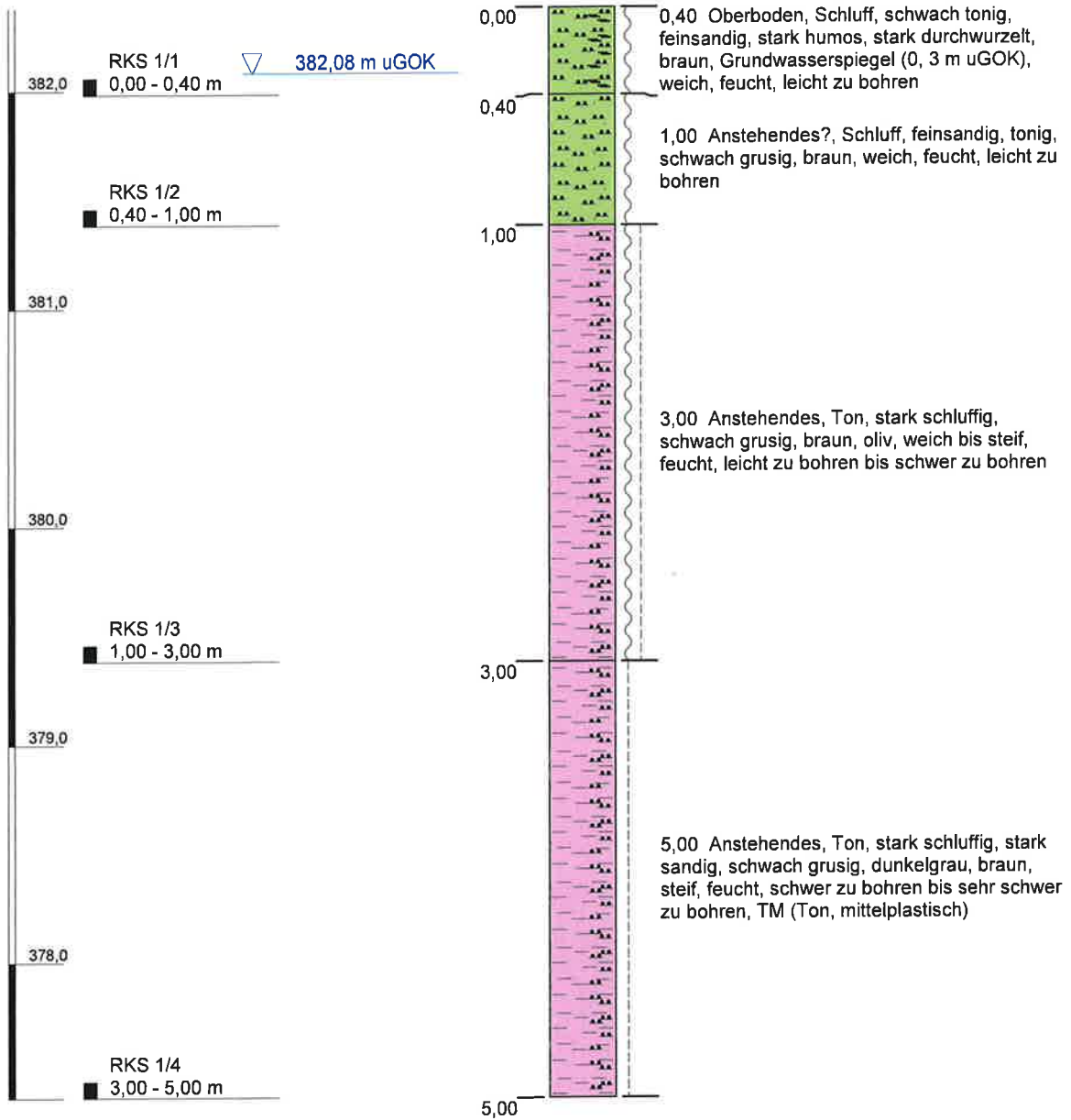
**Endtiefe:** 386,22 m NN

**DR. G. PEDALL** | INGENIEURBÜRO GMBH

Untere Dorfsir 7, 95473 Haag  
Tel.: 09201-997-0  
Fax: 09201-997-44  
E-Mail: info@ibpedall.de

Ansatzhöhe: 382,38 m NN

### RKS 1



Endtiefe: 377,38 m NN

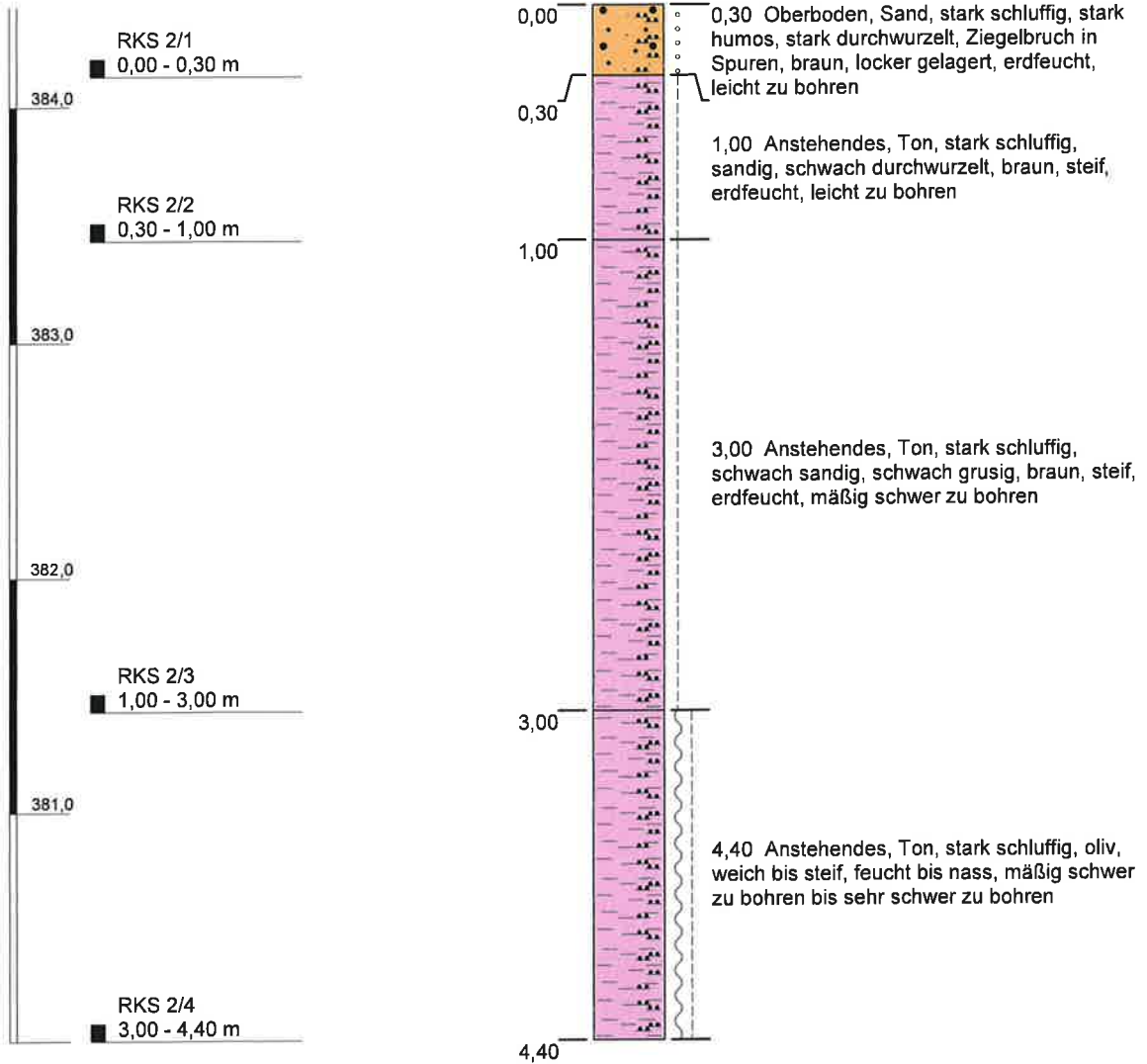
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 25-0210 Obernsees, Zum Eisweiher BGU		<b>DR. G. PEDALL</b>   INGENIEURBÜRO GMBH <hr/> Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@lbpedall.de
<b>Aufschluss:</b> RKS 1		
Auftraggeber: Gemeinde Mistelgau	Rechtswert: 4455736	
Bohrfirma: Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	Hochwert: 5531185	
Bearbeiter: HA	Ansatzhöhe: 382,38 m NN	
Datum: 17.04.2025	Anlage 3	Endtiefe: 377,38 m NN

Ansatzhöhe: 384,43 m NN

## RKS 2



Endtiefe: 380,03 m NN

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 25-0210 Obernsees, Zum Eisweiher BGU

**Aufschluss:** RKS 2

**Auftraggeber:** Gemeinde Mistelgau

**Bohrfirma:** Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH

**Bearbeiter:** HA

**Datum:** 17.04.2025

Anlage 3

**Rechtswert:** 4455718

**Hochwert:** 5531220

**Ansatzhöhe:** 384,43 m NN

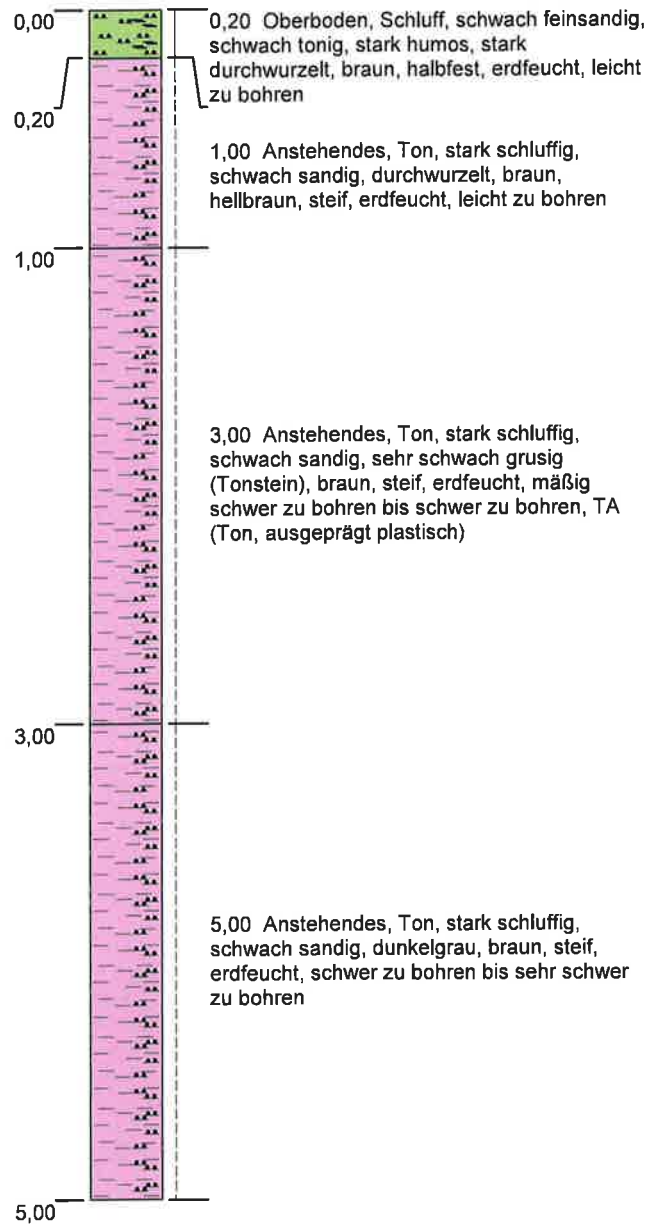
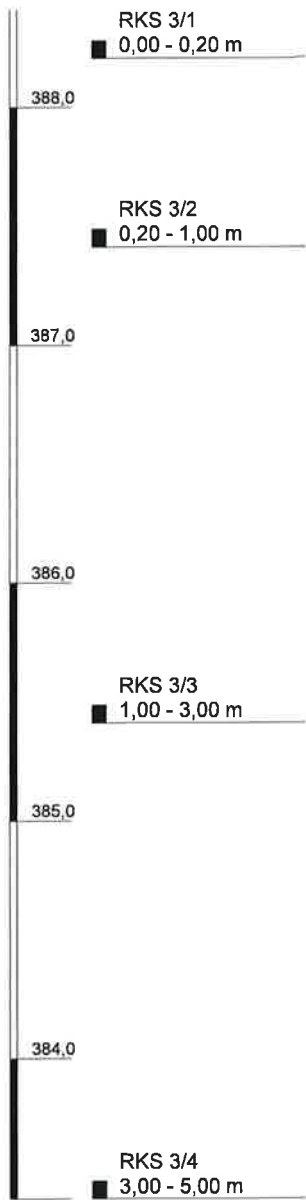
**Endtiefe:** 380,03 m NN

**DR. G. PEDALL** | INGENIEURBÜRO GMBH

Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag  
Tel.: 09201-997-0  
Fax: 09201-997-44  
E-Mail: info@ibpedall.de

Ansatzhöhe: 388,41 m NN

### RKS 3



Endtiefe: 383,41 m NN

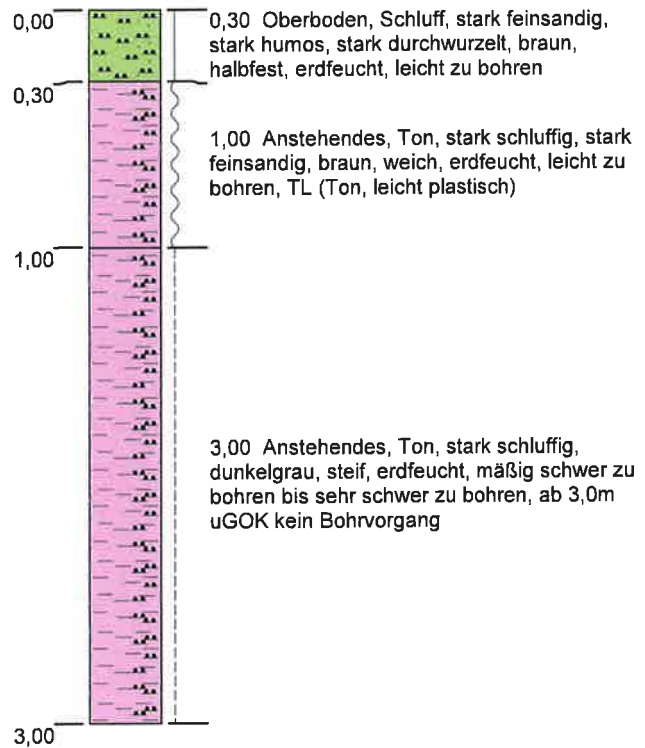
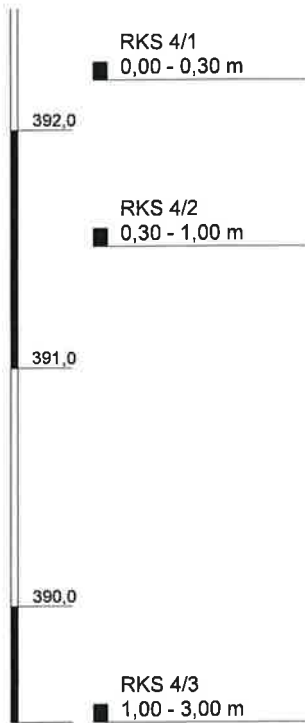
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 25-0210 Obersees, Zum Eisweiher BGU		<b>DR. G. PEDALL</b> INGENIEURBÜRO GMBH
<b>Aufschluss:</b> RKS 3		
<b>Auftraggeber:</b> Gemeinde Mistelgau	<b>Rechtswert:</b> 4455701	Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@lpedall.de
<b>Bohrfirma:</b> Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	<b>Hochwert:</b> 5531267	
<b>Bearbeiter:</b> HA	<b>Ansatzhöhe:</b> 388,41 m NN	
<b>Datum:</b> 17.04.2025	<b>Anlage 3</b>	

Ansatzhöhe: 392,51 m NN

## RKS 4



Endtiefe: 389,51 m NN

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 25-0210 Obernsees, Zum Eisweiher BGU

**Aufschluss:** RKS 4

**Auftraggeber:** Gemeinde Mistelgau

**Rechtswert:** 4455688

**Bohrfirma:** Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH

**Hochwert:** 5531313

**Bearbeiter:** HA

**Ansatzhöhe:** 392,51 m NN

**Datum:** 17.04.2025

Anlage 3

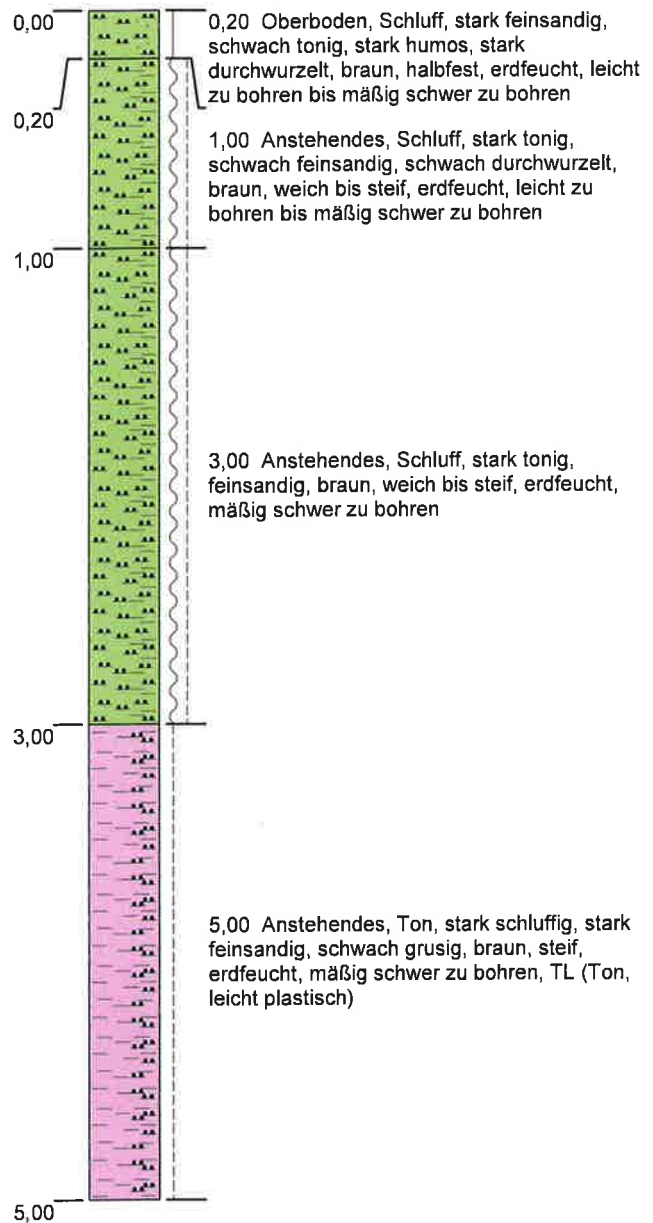
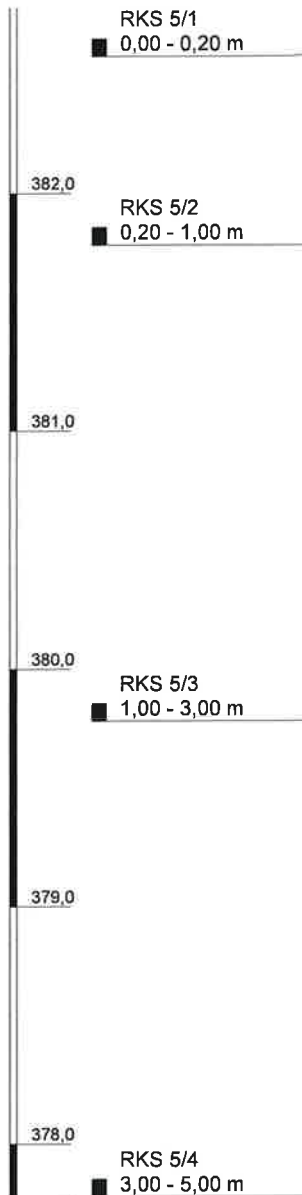
**Endtiefe:** 389,51 m NN

**DR. G. PEDALL** | INGENIEURBÜRO GMBH

Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag  
Tel.: 09201-997-0  
Fax: 09201-997-44  
E-Mail: info@ibpedall.de

Ansatzhöhe: 382,78 m NN

### RKS 5



Endtiefe: 377,78 m NN

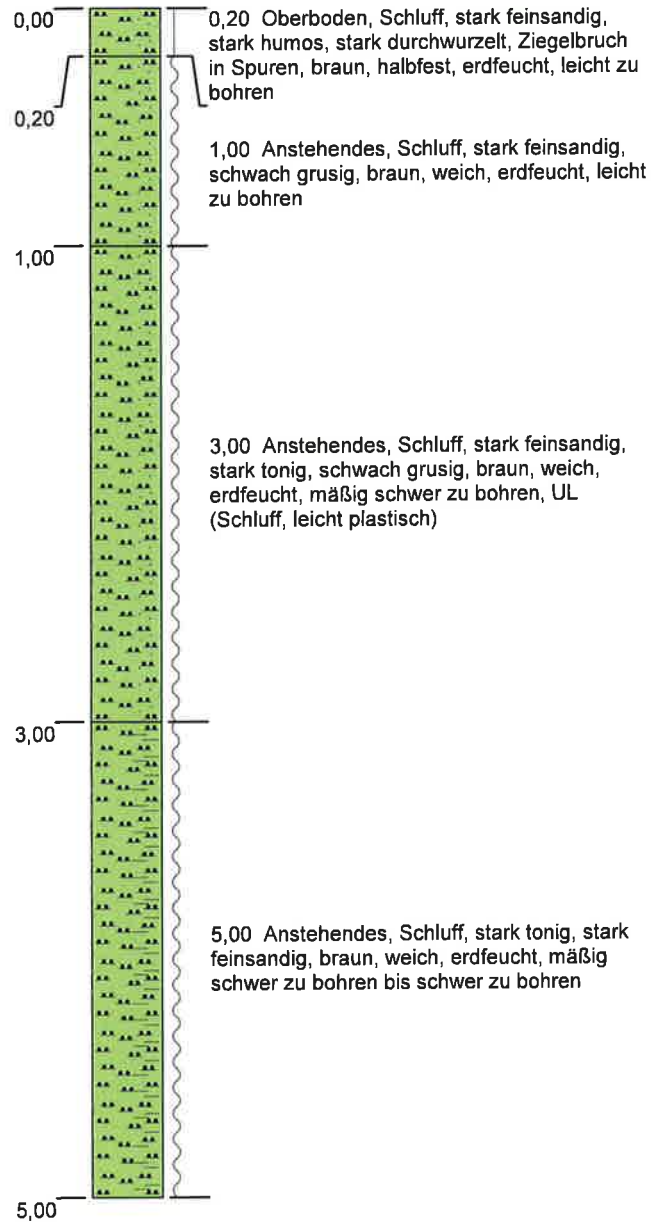
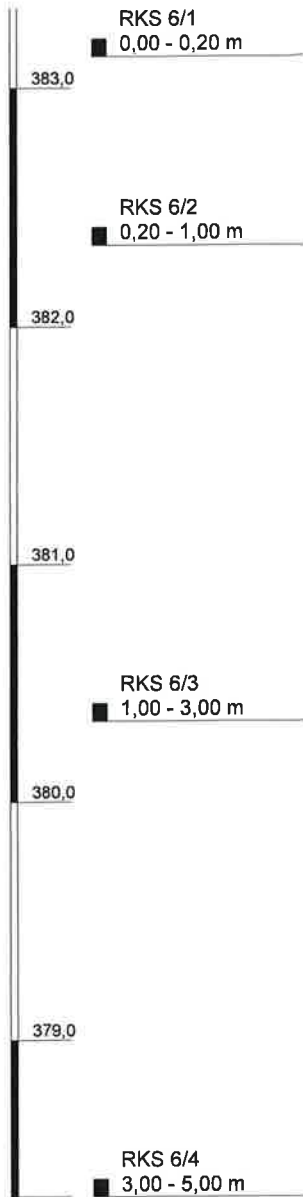
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 25-0210 Obersees, Zum Eisweiher BGU		<b>DR. G. PEDALL</b> INGENIEURBÜRO GMBH
<b>Aufschluss:</b> RKS 5		
<b>Auftraggeber:</b> Gemeinde Mistelgau	<b>Rechtswert:</b> 4455790	Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
<b>Bohrfirma:</b> Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	<b>Hochwert:</b> 5531200	
<b>Bearbeiter:</b> HA	<b>Ansatzhöhe:</b> 382,78 m NN	
<b>Datum:</b> 17.04.2025	Anlage 3	

Ansatzhöhe: 383,34 m NN

### RKS 6



Endtiefe: 378,34 m NN

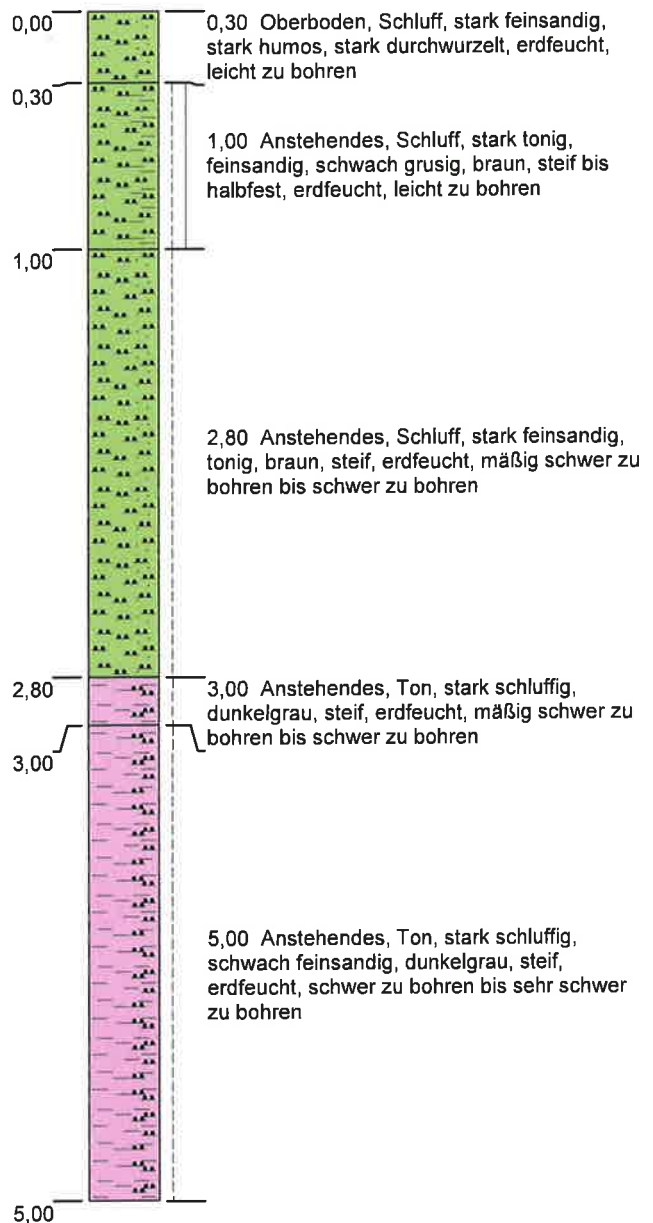
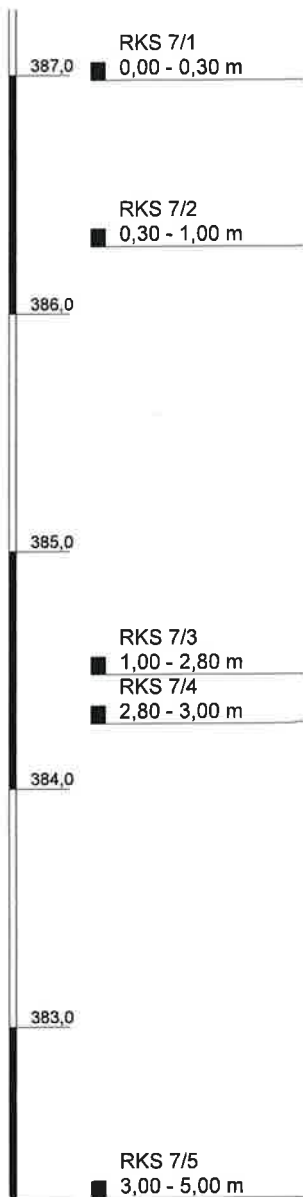
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 25-0210 Obernsees, Zum Eisweiher BGU		<b>DR. G. PEDALL</b>   INGENIEURBÜRO GMBH
<b>Aufschluss:</b> RKS 6		
<b>Auftraggeber:</b> Gemeinde Mistelgau	<b>Rechtswert:</b> 4455782	Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
<b>Bohrfirma:</b> Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	<b>Hochwert:</b> 5531225	
<b>Bearbeiter:</b> HA	<b>Ansatzhöhe:</b> 383,34 m NN	
<b>Datum:</b> 17.04.2025	Anlage 3	

Ansatzhöhe: 387,28 m NN

## RKS 7



Endtiefe: 382,28 m NN

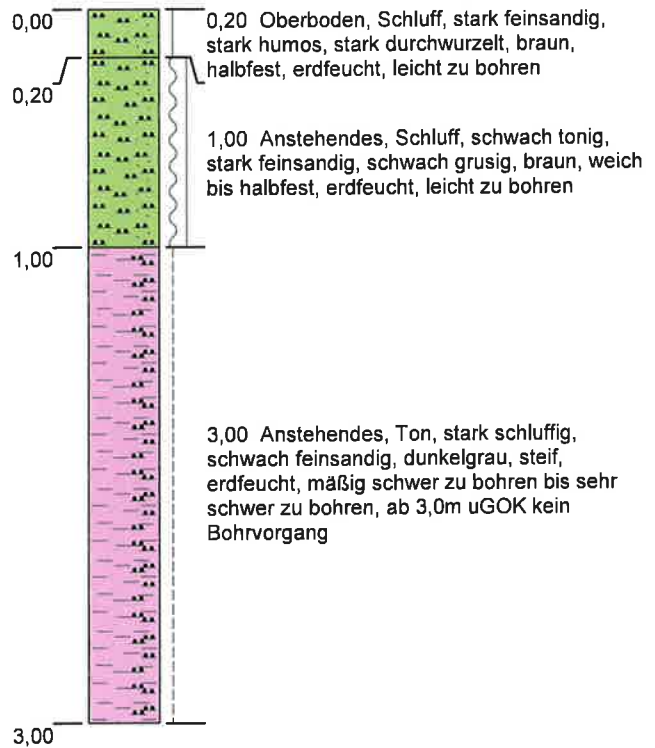
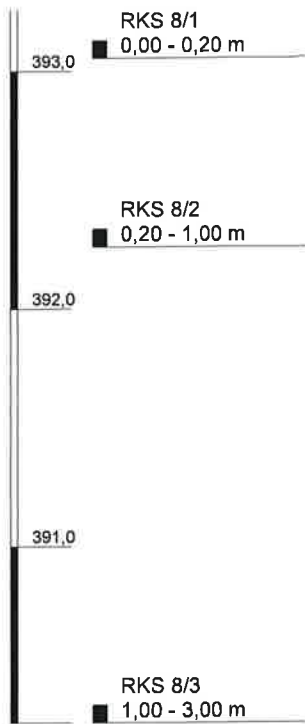
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 25-0210 Obersees, Zum Eisweiher BGU			<b>DR. G. PEDALL</b> INGENIEURBÜRO GMBH
<b>Aufschluss:</b> RKS 7			
<b>Auftraggeber:</b> Gemeinde Mistelgau	<b>Rechtswert:</b> 4455762	Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de	
<b>Bohrfirma:</b> Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	<b>Hochwert:</b> 5531282		
<b>Bearbeiter:</b> HA	<b>Ansatzhöhe:</b> 387,28 m NN		
<b>Datum:</b> 17.04.2025	<b>Endtiefe:</b> 382,28 m NN		
<b>Anlage 3</b>			

Ansatzhöhe: 393,26 m NN

### RKS 8



Endtiefe: 390,26 m NN

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 25-0210 Obersees, Zum Eisweiher BGU		<b>DR. G. PEDALL</b>   INGENIEURBÜRO GMBH
<b>Aufschluss:</b> RKS 8		
Auftraggeber:	Gemeinde Mistelgau	Rechtswert: 4455733
Bohrfirma:	Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	Hochwert: 5531339
Bearbeiter:	HA	Ansatzhöhe: 393,26 m NN
Datum:	17.04.2025	Anlage 3
		Endtiefe: 390,26 m NN

Untere Dorfsir 7, 95473 Haag  
Tel.: 09201-997-0  
Fax: 09201-997-44  
E-Mail: info@ibpedall.de

## **Anlage 4**

Tabellarische Zusammenstellung der Bodenuntersuchungen

## Anlage 4.1

Chemische Analytik, bewertet nach DepV

Anlage 4 - Tabellarische Zusammenstellung der chemischen Analytik  
mit Bewertung nach DepV**angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)**

Bezeichnung	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	MP 1	MP 2	MP 3
						125058839	125058840	125058841
						Probennummer		
						Schicht	Anstehendes	Anstehendes
						DK 0	DK 0	DK 0
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>								
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>								
Trockenmasse	Ma.-%					86,4	82,4	80,8
<b>Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz</b>								
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	3	3	5	10	4,1*	6,3*	3,9*
TOC	Ma.-% TS	1	1	3	6	0,2	0,7	1,0
<b>Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz</b>								
Benzol	mg/kg TS					n.n.	n.n.	n.n.
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS	6	30	60		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 1	2	2		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS					< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	500	4000	8000		< 40	< 40	< 40
Naphthalin	mg/kg TS					n.n.	n.n.	< 0,05
Benzo[a]pyren	mg/kg TS					n.n.	n.n.	0,09
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	30	500	1000		(n. b.)	(n. b.)	0,56
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,1	0,4	0,8	4	< 0,02	< 0,02	< 0,02
<b>Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>								
pH-Wert		5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	5,8	4,7**	6,6
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	50	50	80	100	< 0,1	1,6	1,2
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	0,1	0,2	50	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1	5	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1	5	10	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1	4	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2	5	20	0,01	< 0,01	< 0,01
Chlorid (Cl)	mg/l	80	1500	1500	2500	17,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	mg/l	100	2000	2000	5000	4,8	3,1	4,2
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,01	0,1	0,5	1	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fluorid	mg/l	1	5	15	50	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Barium (Ba)	mg/l	2	5	10	30	0,008	0,004	0,005
Chrom (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1	7	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1	3	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	400	3000	6000	10000	< 150	< 150	< 150

n.b. : nicht berechenbar

n.n.: nicht nachweisbar

\* fließt nicht in die Bewertung ein; kann gleichwertig zu TOC angenommen werden

\*\* stellt allein kein Ausschlusskriterium dar

**kursive Werte stellen Richtwerte für Deponien der Klassen DK I und DK II in Bayern dar**

## Anlage 4.2

Chemische Analytik, bewertet nach EBV

Bezeichnung	Einheit	Orientierende Bewertung nach Ersatzbaustoffverordnung						MP 1	MP 2	MP 3
Probennummer								125058839	125058840	125058841
Schicht								Anstehendes	Anstehendes	Anstehendes
<b>Anzuwendende Klasse:</b>		<b>BM-0 Schluff</b>	<b>BM-0*</b>	<b>BM-F0*</b>	<b>BM-F1</b>	<b>BM-F2</b>	<b>BM-F3</b>	<b>BM-F0*</b>	<b>BM-0*</b>	<b>BM-0</b>
Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe										
Fraktion < 2 mm	%							92,6	92,3	97,2
Fraktion > 2 mm	%							7,4	7,7	2,8
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz										
Trockenmasse	Ma-%							86,4	82,8	80,8
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)										
Arsen (As)	mg/kg TS	20	20	40	40	40	150	21,8	14,7	19,2
Blei (Pb)	mg/kg TS	70	140	140	140	140	700	14	11	19
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	1	1	2	2	2	10	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg TS	60	120	120	120	120	600	44	45	33
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	40	80	80	80	80	320	16	27	12
Nickel (Ni)	mg/kg TS	50	100	100	100	100	350	45	56	40
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,3	0,6	0,6	0,6	1	5	< 0,07	< 0,07	0,08
Thallium (Tl)	mg/kg TS	1	1	2	2	2	7	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	mg/kg TS	150	300	300	300	300	1200	81	64	85
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
TOC	Ma-% TS	1	1	5	5	5	5	0,2	0,7	0,9
EOX	mg/kg TS	1	1	3	3	3	10	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS		300	300	300	300	1000	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS		600	600	600	600	2000	< 40	< 40	< 40
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3						n.n.	n.n.	0,20
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	3	6	6	6	9	30	(n.b.)	(n.b.)	1,77
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	mg/kg TS	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	0,005	0,005	0,005
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
pH-Wert								6,4	6,2	7,8
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm							444	34	162
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Sulfat (SO4)	mg/l	250	250	350	450	450	1000	34	8,9	22
Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Arsen (As)	µg/l		8	12	20	85	100	< 1	< 1	< 1
Blei (Pb)	µg/l		23	35	90	250	470	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	µg/l		2	3	3	10	15	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	µg/l		10	15	150	290	550	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	µg/l		20	50	110	170	320	< 1	< 1	< 1
Nickel (Ni)	µg/l		20	30	30	150	280	22	3	< 1
Quecksilber (Hg)	µg/l		0,1					< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium (Tl)	µg/l		0,2					< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	µg/l		100	150	160	840	1600	< 10	230	< 10
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,005	0,015	0,014
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline	µg/l		2					(n.b.)	0,030	(n.b.)
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l		0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	(n.b.)	(n.b.)	(n.b.)

n.b. : nicht berechenbar

Die Bewertung aller Schichten erfolgt orientierend nach der Hauptbodenart Sand

## **Anlage 5**

Prüfprotokolle der chemischen Laboruntersuchungen

## Anlage 5.1

### Prüfprotokoll der Straßenbelagsproben

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -  
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Pedall Ingenieurbüro GmbH**  
**Untere Dorfstraße 7**  
**95473 Haag**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12517085**  
**EOL Auftragsnummer: 006-10544-105926**  
**Prüfberichtsnummer: AR-25-FR-027085-01**

**Auftragsbezeichnung: 25-0210 Obernees Zum Eisweiher**

**Anzahl Proben: 3**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 17.04.2025**  
**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 24.04.2025**  
**Prüfzeitraum: 24.04.2025 - 09.05.2025**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-25-FR-027085-01.xml*

**Sandra König**  
**Analytical Service Manager**  
**Tel. +49 3731 2076 698**

**Digital signiert, 12.05.2025**  
**Sandra König**  
**Analytical Service Manager**



**Eurofins Umwelt Ost GmbH**  
Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost  
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Tel. +49 3731 2076 500  
Fax +49 3731 2076 555  
[info\\_freiberg@eurofins.de](mailto:info_freiberg@eurofins.de)  
[www.eurofins.de/umwelt](http://www.eurofins.de/umwelt)

GF: Dr. Christopher Fry, Axel Ulbricht  
Chemnitz HRB 36883  
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG  
BLZ 207 300 17  
Kto 7000000550  
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50  
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)	MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)	MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)
Probenahmedatum/ -zeit	17.04.2025	17.04.2025	17.04.2025
EOL Probennummer	005-10544- 406639	005-10544- 406640	005-10544- 406641
Probennummer	125058839	125058840	125058841

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>								
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	7,4	7,7	2,8
Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	92,6	92,3	97,2
Probenbegleitprotokoll	FR					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	3,23	3,38	4,62
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	ja	nein
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	2830	2840	4100

**Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	---	---	---

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	86,4	82,8	80,8
--------------	----	----	--	-----	-------	------	------	------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	21,8	14,7	19,2
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	14	11	19
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	44	45	33
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	16	27	12
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	45	56	40
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	0,08
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	81	64	85

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Glühverlust (550 °C)	FR	F5	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	4,1	6,3	3,9
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,2	0,7	1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)	MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)	MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)
Probenahmedatum/ -zeit	17.04.2025	17.04.2025	17.04.2025
EOL Probennummer	005-10544- 406639	005-10544- 406640	005-10544- 406641
Probennummer	125058839	125058840	125058841

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

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,2	0,7	0,9
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Styrol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,11
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,09
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,07
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,07
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,13
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,09
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Summe 16 PAK exkl. BG	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,560
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,560

Probenbezeichnung	MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)	MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)	MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)
Probenahmedatum/ -zeit	17.04.2025	17.04.2025	17.04.2025
EOL Probennummer	005-10544- 406639	005-10544- 406640	005-10544- 406641
Probennummer	125058839	125058840	125058841

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

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,26
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,21
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,17
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,16
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,31
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,12
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,20
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,14
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	0,14
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	1,77
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	1,77

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

Probenbezeichnung	MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)	MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)	MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)
Probenahmedatum/ -zeit	17.04.2025	17.04.2025	17.04.2025
EOL Probennummer	005-10544- 406639	005-10544- 406640	005-10544- 406641
Probennummer	125058839	125058840	125058841

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,005	0,005	(n. b.) <sup>3)</sup>
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,005	0,005	0,005

**Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12**

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	14	35	16
---	----	----	--	----	-----	----	----	----

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

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			5,8	4,7	6,6
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,8	19,3	20,6
Wasserlöslicher Anteil	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	< 150

**Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12**

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,4	6,2	7,8
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,0	20,8	19,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	444	34	162

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

Fluorid	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	17	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	4,8	3,1	4,2
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

**Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12**

Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	34	8,9	22
--------------	----	----	--------------------------------------	-----	------	----	-----	----

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)</b>	<b>MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)</b>	<b>MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>17.04.2025</b>	<b>17.04.2025</b>	<b>17.04.2025</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544- 406639</b>	<b>005-10544- 406640</b>	<b>005-10544- 406641</b>
<b>Probennummer</b>	<b>125058839</b>	<b>125058840</b>	<b>125058841</b>

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

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008	0,004	0,005
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01

**Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,004	< 0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,022	0,003	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	0,23	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0	1,6	1,2
Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)	MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)	MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)
Probenahmedatum/ -zeit	17.04.2025	17.04.2025	17.04.2025
EOL Probennummer	005-10544- 406639	005-10544- 406640	005-10544- 406641
Probennummer	125058839	125058840	125058841

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

**PAK aus dem 2:1-Schüttelauflauf nach DIN 19529: 2015-12**

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,02	n.n. <sup>2)</sup>
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,005	0,040	0,014
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,005	0,015	0,014
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01	n.n. <sup>2)</sup>
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,005	(n. b.) <sup>3)</sup>
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,030	(n. b.) <sup>3)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)</b>	<b>MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)</b>	<b>MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>17.04.2025</b>	<b>17.04.2025</b>	<b>17.04.2025</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544- 406639</b>	<b>005-10544- 406640</b>	<b>005-10544- 406641</b>
<b>Probennummer</b>	<b>125058839</b>	<b>125058840</b>	<b>125058841</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			
<b>PCB aus dem 2:1-Schüttelauflaut nach DIN 19529: 2015-12</b>								
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

### Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

<sup>2)</sup> nicht nachweisbar

<sup>3)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

**Probennummer** 125058839  
**Probenbeschreibung** MP 1 (RKS 1/3, RKS 2/4)

**Probenvorbereitung**

**Probenehmer** keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt  
**Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:** Nein  
**Fremdstoffe (Menge):** 0,0 g  
**Fremdstoffe (Anteil):** < 0,1 %  
**Fremdstoffe (Art):** nein  
**Siebrückstand > 10mm:** nein  
**Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.**  
**Probenteilung / Homogenisierung durch:** Fraktionierendes Teilen  
**Rückstellprobe:** 2830 g

**Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

**Probennummer** 125058840  
**Probenbeschreibung** MP 2 (RKS 3/2, RKS 4/3, RKS 7/4)

**Probenvorbereitung**

**Probenehmer** keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt  
**Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:** Nein  
**Fremdstoffe (Menge):** 0,0 g  
**Fremdstoffe (Anteil):** < 0,1 %  
**Fremdstoffe (Art):** nein  
**Siebrückstand > 10mm:** ja  
**Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.**  
**Probenteilung / Homogenisierung durch:** Fraktionierendes Teilen  
**Rückstellprobe:** 2840 g

**Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher

\*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher

\*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

**Probennummer** 125058841  
**Probenbeschreibung** MP 3 (RKS 1/2, RKS 5/2, RKS 6/3, RKS 8/2)

**Probenvorbereitung**

**Probenehmer** keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt  
**Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:** Nein  
**Fremdstoffe (Menge):** 0,0 g  
**Fremdstoffe (Anteil):** < 0,1 %  
**Fremdstoffe (Art):** nein  
**Siebrückstand > 10mm:** nein  
**Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.**  
**Probenteilung / Homogenisierung durch:** Fraktionierendes Teilen  
**Rückstellprobe:** 4100 g

**Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Anlage 5.2

### Prüfprotokoll der Bodenproben

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -  
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Pedall Ingenieurbüro GmbH**  
**Untere Dorfstraße 7**  
**95473 Haag**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12517085**  
**EOL Auftragsnummer: 006-10544-105926**  
**Prüfberichtsnummer: AR-25-FR-027086-01**

**Auftragsbezeichnung: 25-0210 Obernsees Zum Eisweiher**

**Anzahl Proben: 2**  
**Probenart: Asphalt**  
**Probenahmedatum: 17.04.2025**  
**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 24.04.2025**  
**Prüfzeitraum: 24.04.2025 - 12.05.2025**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-25-FR-027086-01.xml*

**Sandra König**  
**Analytical Service Manager**  
**Tel. +49 3731 2076 698**

**Digital signiert, 12.05.2025**  
**Sandra König**  
**Analytical Service Manager**



**Eurofins Umwelt Ost GmbH**  
Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost  
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Tel. +49 3731 2076 500  
Fax +49 3731 2076 555  
info\_freiberg@eurofins.de  
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Christopher Fry, Axel Ulbricht  
Chemnitz HRB 36883  
UST-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG  
BLZ 207 300 17  
Kto 7000000550  
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50  
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	A1/1	A2/1
Probenahmedatum/ -zeit	17.04.2025	17.04.2025
Probennummer	125065069	125065079

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

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	99,8	99,8
--------------	----	----	--	-----	-------	------	------

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	< 0,5
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	n.n. <sup>1)</sup>
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Summe 16 PAK exkl. BG	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------	--------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht nachweisbar

<sup>2)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## **Anlage 6**

Prüfprotokolle der geotechnischen Laboruntersuchung

## Laboruntersuchungsbericht (Nr. 117/2025)

**Vorhaben:** 25-0210 Obersees – Zum Eisweiher Baugrunduntersuchung

**Auftraggeber:** Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH

**Auftrag vom:** 24.04.2025

**Projektnummer:** 30250003

**Untersuchungen:** Korngrößenverteilung  
Natürlicher Wassergehalt  
Konsistenzgrenzen

**Probenanzahl:** 6

**Labor-Nr.:** 367-372

G.E.O.S.  
Ingenieurgesellschaft mbH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon: +49(0)3731 369-0  
Telefax: +49(0)3731 369-200

E-Mail: [info@geosfreiberg.de](mailto:info@geosfreiberg.de)  
[www.geosfreiberg.de](http://www.geosfreiberg.de)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.

Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden.

Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH.

Geschäftsführer:  
Jan Richter

HRB 1035 Amtsgericht  
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen  
IBAN: DE30 8705 2000 3115 0191 48  
SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Deutsche Bank AG  
IBAN: DE59 8707 0000 0220 1069 00  
SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX

USt.-IdNr.: DE811132746

Halsbrücke, 05.05.2025



Digital signiert von  
Andreas Köhler  
Datum: 2025-05-05  
11:36+02:00

i. A. Dipl.-Ing. Andreas Köhler  
Fachverantwortlicher Bodenphysikalisches Labor  
Fachbereich Geotechnik/Bergbau



## Art und Umfang der Untersuchungen

Zur Untersuchung kamen gestörte Bodenproben, an welchen die Korngrößenverteilung, der natürliche Wassergehalt und die Konsistenzgrenzen ermittelt wurden.

Untersuchungen siehe Tabelle 1

### 1 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebanalyse und Sedimentationsanalyse (Aräometerverfahren) ermittelt.

Ergebnisse siehe Anlagen 1.1-1.2

### 2 Natürlicher Wassergehalt ( $w_n$ )

Die Bestimmung erfolgte nach DIN EN ISO 17892-1 (Ofentrocknung).

Die Wassergehaltsprobe diente gleichzeitig zur Bestimmung des Kornanteils  $> 0,4$  mm als einem Hilfswert zur Korrektur der Konsistenzzahl (siehe Punkt 3).

Ergebnisse siehe Anlagen 2.1-2.4 und 3.1-3.4

### 3 Konsistenzgrenzen ( $w_L$ , $w_P$ )

Die Konsistenzgrenzen Fließgrenze/Plastizitätsgrenze wurden nach DIN EN ISO 17892-12 an Teilproben  $< 0,4$  mm bestimmt.

Die in der Anlage angeführte Kenngröße der Konsistenzzahl ( $I_c$ ) wurde entsprechend DIN EN ISO 17892-12, Anhang B1.2 korrigiert.

Zu diesem Zweck wurde der Überkornanteil ( $> 0,4$  mm) der zur Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes verwendeten Teilprobe ermittelt und lt. Vorschrift als Korrekturwert berücksichtigt. Das Korrekturverfahren für die Konsistenzzahl setzt voraus, dass an den Überkornanteil ( $> 0,4$  mm) kein Wasser gebunden ist.

Ergebnisse siehe Anlagen 3.1-3.4

Tabelle 1:

Labor-Nr.	Proben-Nr.	Teufe [m]	Untersuchungen
367	A2/2	0,1-0,9	Korngrößenverteilung
368	RKS 1/4	3,0-5,0	Natürlicher Wassergehalt, Konsistenzgrenzen
369	RKS 3/3	1,0-3,0	Natürlicher Wassergehalt, Konsistenzgrenzen
370	RKS 4/2	0,3-1,0	Natürlicher Wassergehalt, Konsistenzgrenzen
371	RKS 5/4	3,0-5,0	Natürlicher Wassergehalt, Konsistenzgrenzen
372	RKS 6/3	1,0-3,0	Korngrößenverteilung



INGENIEUR-  
GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 367

Anlage: 1.1

zu: 117/2025

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung  
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 367  
Bauvorhaben: 25-0210 Obernsees - Zum Eisweiher  
Baugrunduntersuchung  
Ausgeführt durch: Volland  
am: 28.04.2025  
Bemerkung:

Entnahmestelle: A2/2  
Entnahmetiefe: 0,1-0,9 m unter GOK  
Bodenart:  
Art der Entnahme: gestört  
Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 634,20 g %-Anteil der Siebeinwaage  $me' = 100 - ma'$  me': 92,42  
Abgeschlammter Anteil ma: 52,00 g %-Anteil der Abschlammung  $ma' = 100 - me'$  ma': 7,58  
Gesamtgewicht der Probe mt: 686,20 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	43,30	6,31	93,7
4	8,000	152,00	22,15	71,5
5	4,000	139,40	20,31	51,2
6	2,000	70,80	10,32	40,9
7	1,000 *	50,32	9,33	31,6
8	0,500 *	51,31	9,51	22,1
9	0,250 *	41,74	7,74	14,3
10	0,125 *	21,57	4,00	10,3
11	0,063 *	14,81	2,75	7,6
	Schale *	0,27	0,05	7,5

Summe aller Siebrückstände: S = 634,48 g Größtkorn [mm]: 31,50  
 Siebverlust: SV = mt - St = -0,22 g (\*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 179,80  
 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,12 \%$  ab dem Sieb Nr. 7  
 Summe der Teilmenge : St = 180,02

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	7,59
Sandkorn	33,32
Feinsand	5,18
Mittelsand	11,79
Grobsand	16,35
Kieskorn	59,09
Feinkies	21,45
Mittelkies	35,69
Grobkies	1,95
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,117
20,0	0,427
30,0	0,890
40,0	1,870
50,0	3,752
60,0	5,570
70,0	7,609
80,0	10,380
90,0	14,077
100,0	31,500

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 367  
 Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher  
 Baugrunduntersuchung  
 Ausgeführt durch: Volland  
 am: 28.04.2025  
 Bemerkung:

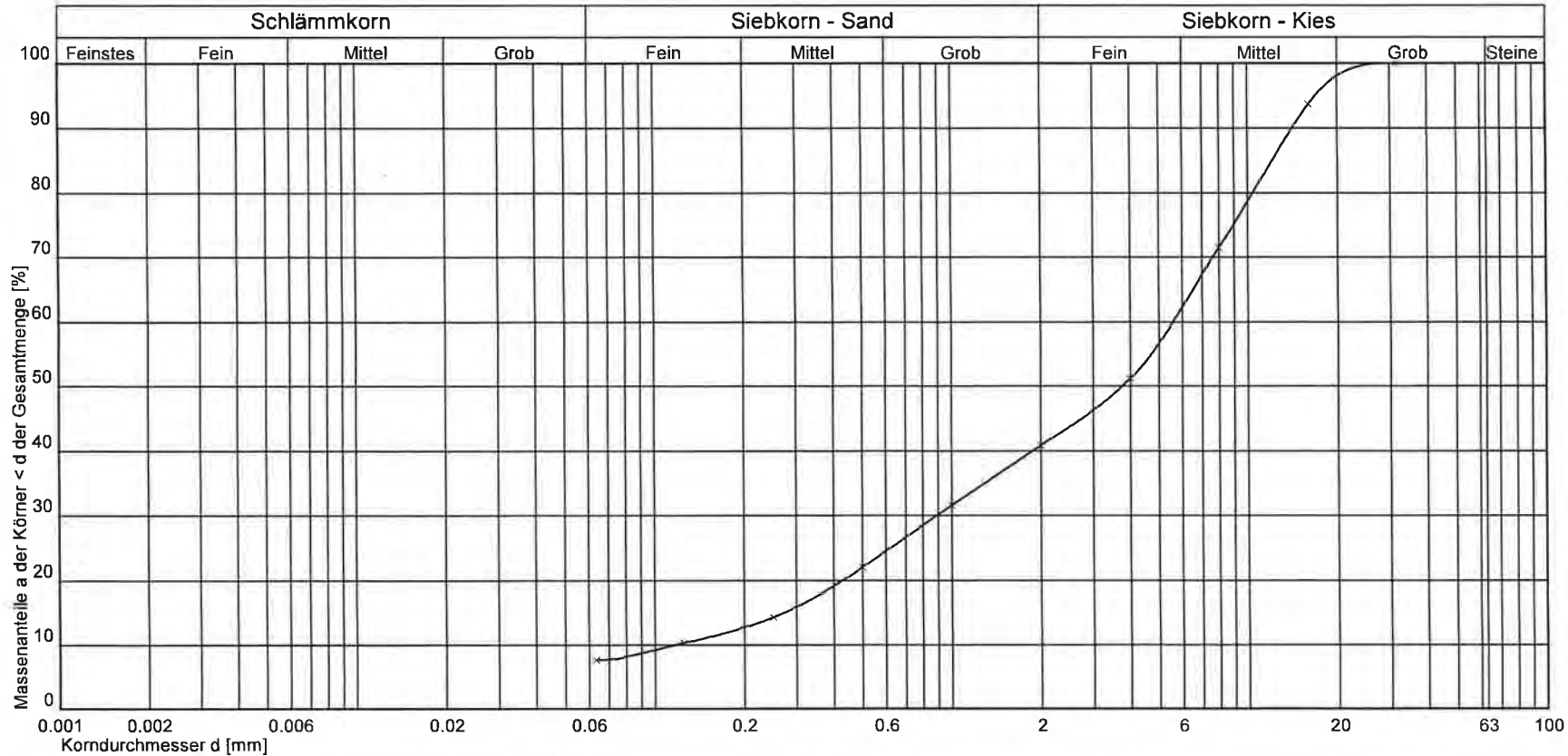
Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: A2/2  
 Entnahmetiefe: 0,1-0,9 m unter GOK  
 Bodenart:  
 Art der Entnahme: gestört  
 Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG

**GEOS** INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH  
 Schwarze Kiefern 2  
 09633 Halsbrücke  
 Telefon : 03731 / 369 168  
 Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 367  
 Anlage: 1.1  
 zu: 11/7/2025

H:\IDAT\DATEN\2025\117\_2025.LAB



Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_c / \text{Median}$	47,68      1,22
Bodengruppe (DIN 18196)	GU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	$6,523 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Seiler
Kornkennziffer	0 1 3 6 0 mG,fg,gs,ms',fs',u'

Bemerkungen



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 372

Anlage: 1.2

zu: 117/2025

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse  
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 372  
Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher  
Baugrunduntersuchung  
Ausgeführt durch: Volland  
am: 29.04.2025  
Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 6/3

Entnahmetiefe: 1,0-3,0 m unter GOK  
Bodenart:

Art der Entnahme: gestört  
Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG

**Siebanalyse:**

Einwaage Siebanalyse me: 324,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 33,59  
Abgeschlammter Anteil ma: 641,50 g %-Anteil der Abschlämzung ma' = 100 - me' ma': 66,41  
Gesamtgewicht der Probe mt: 965,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	30,30	3,14	96,9
5	4,000	24,60	2,55	94,3
6	2,000	15,50	1,60	92,7
7	1,000 *	0,24	0,39	92,3
8	0,500 *	0,46	0,75	91,6
9	0,250 *	0,64	1,04	90,5
10	0,125 *	4,30	6,97	83,6
11	0,063 *	10,63	17,22	66,3
	Schale *	0,07	0,11	66,2

Summe aller Siebrückstände: S = 326,12 g Größtkorn [mm]: 16,00  
 Siebverlust: SV = mt - St = -0,11 g (\*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 16,23  
 ab dem Sieb Nr. 7  
 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,68 \%$  Summe der Teilmenge : St = 16,34

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	26,09
Schluff	38,73
Sandkorn	27,89
Feinsand	24,44
Mittelsand	2,49
Grobsand	0,96
Kieskorn	7,29
Feinkies	2,93
Mittelkies	4,62
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	
30,0	0,004
40,0	0,010
50,0	0,020
60,0	0,039
70,0	0,071
80,0	0,104
90,0	0,224
100,0	16,000

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 372

Anlage: 1.2

zu: 117/2025

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse  
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 372 Bauvorhaben: 25-0210 Obernsees - Zum Eisweiher Baugrunduntersuchung Ausgeführt durch: Volland am: 29.04.2025 Bemerkung:	Entnahmestelle: RKS 6/3 Entnahmetiefe: 1,0-3,0 m unter GOK Bodenart: Art der Entnahme: gestört Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG
--	--

Aräometer Nr. : 1  
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel:  $C_m = 0,8000$  1.0 g Soda

**Ermittlung der Trockenmasse**

Durch Trocknen ( nach der Schlamm-analyse )

Behälter Nr.: 15	Trockene Probe + Behälter md + mB	40,95 g
Korndichte $\rho_s$ : 2,650 g/cm <sup>3</sup>	Behälter mB	0,00 g
Referenzwert $R'_0$ : -0,800	Trockene Probe md	40,95 g
Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$ : 0,000	$\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung	25,50 g
Abstand zwischen 100 ml und 1000 ml Marke L: 315 [mm]		
$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,92 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$		

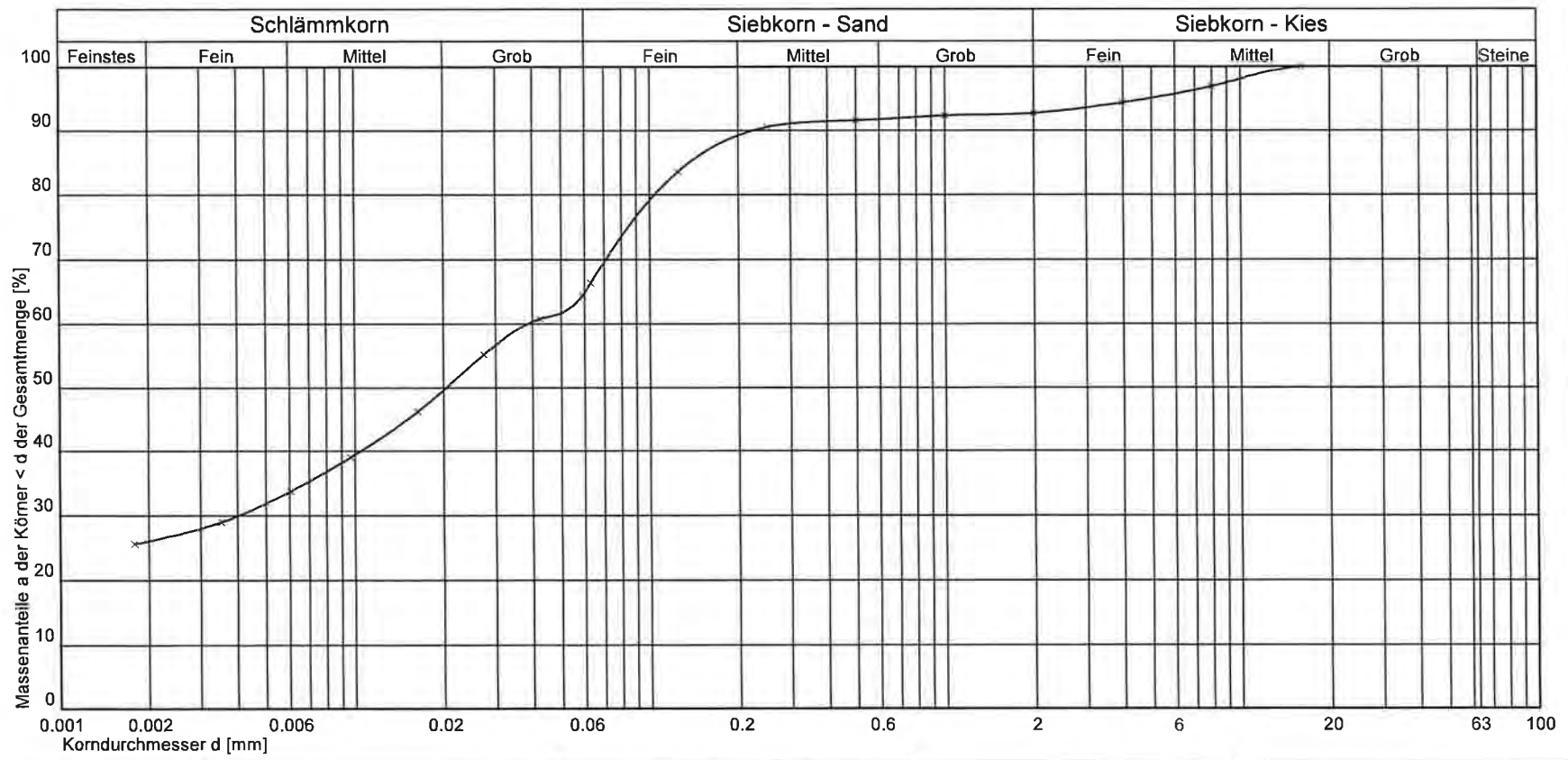
Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R'=(\rho'-1)*10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R=R'+C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur $\theta$ [°C]	Tauch- tiefe $H_r$ [mm]	Korr.Lesung $R+C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe $a_{tot}$ [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	23.00	23.80	0.0829	21,5	191.60	23.80	93,34	66,35
00:01:00	1 m	22.30	23.10	0.0591	21,5	194.61	23.10	90,60	64,40
00:02:00	2 m	21.00	21.80	0.0424	21,5	200.20	21.80	85,50	60,77
00:05:00	5 m	19.00	19.80	0.0274	21,5	208.80	19.80	77,66	55,20
00:15:00	15 m	15.80	16.60	0.0163	21,5	222.56	16.60	65,11	46,28
00:45:00	45 m	13.20	14.00	0.0097	21,5	233.74	14.00	54,91	39,03
02:00:00	2 h	11.30	12.10	0.0061	21,0	241.91	12.10	47,46	33,73
06:00:00	6 h	9.60	10.40	0.0035	21,5	249.22	10.40	40,79	28,99
00:00:00	1 d	8.40	9,20	0.0018	21,0	254.38	9,20	36,08	25,65

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 372 Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher Baugrunduntersuchung Ausgeführt durch: Volland am: 29.04.2025 Bemerkung:	<b>Bestimmung der Korngrößenverteilung</b>  <b>kombinierte Sieb-/Schlammanalyse</b>  nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: RKS 6/3  Entnahmetiefe: 1,0-3,0 m unter GOK Bodenart:  Art der Entnahme: gestört Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG
---	--	--

H:\IDAT\DATEN\2025\117\_2025.LAB  
**GEOS** INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH  
 Schwarze Kiefern 2  
 09633 Halsbrücke  
 Telefon : 03731 / 369 168  
 Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 372  
 Anlage: 1.2  
 zu: 11/7/2025



Kurve Nr.:				Bemerkungen  Quelle: kf-Wert nach Kaubisch: BAW-Merkblatt MAK 2013
Arbeitsweise				
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	UL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$4,956 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach Kaubisch			
Kornkennziffer	2 4 3 1 0 U.fs.t.g'			



INGENIEUR-  
GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 368

Anlage: 2.1

zu: 117/2025

**Bestimmung des Wassergehaltes  
durch Ofentrocknung  
nach DIN EN ISO 17892-1**

Prüfungs-Nr.: 368  
Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher  
Baugrunduntersuchung  
Ausgeführt durch: Weißgerber  
am: 24.04.2025  
Bemerkung:


Entnahmestelle: RKS 1/4  
Entnahmetiefe: 3,0-5,0 m unter GOK  
Bodenart:  
Art der Entnahme: gestört  
Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

**Bestimmung des Wassergehaltes w**

Bezeichnung der Probe						
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	183,54					
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	166,35					
Masse des Behälters $m_B$ [g]	91,70					
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	17,19					
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	74,65					
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	<b>23,03</b>					<b>23,03</b>

Bemerkungen:

 <b>INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH</b> Schwarze Kiefern 2 09633 Halsbrücke	Telefon : 03731 / 369 168 Fax : 03731 / 369 200	Prüfungsnr.: 369 Anlage: 2.2 zu: 117/2025

**Bestimmung des Wassergehaltes**  
 durch Ofentrocknung  
 nach DIN EN ISO 17892-1


Prüfungs-Nr.: 369 Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher Baugrunduntersuchung Ausgeführt durch: Weißgerber am: 24.04.2025 Bemerkung:	Entnahmestelle: RKS 3/3 Entnahmetiefe: 1,0-3,0 m unter GOK Bodenart: Art der Entnahme: gestört Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG
--	--

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

**Bestimmung des Wassergehaltes w**

Bezeichnung der Probe						
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	171,56					
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	154,52					
Masse des Behälters $m_B$ [g]	92,00					
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	17,04					
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	62,52					
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	<b>27,26</b>					<b>27,26</b>

Bemerkungen:

 INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH Schwarze Kiefern 2 09633 Halsbrücke	Telefon : 03731 / 369 168 Fax : 03731 / 369 200	Prüfungsnr.: 370
		Anlage: 2.3 zu: 117/2025


**Bestimmung des Wassergehaltes  
durch Ofentrocknung  
nach DIN EN ISO 17892-1**

Prüfungs-Nr.: 370 Bauvorhaben: 25-0210 Obernsees - Zum Eisweiher Baugrunduntersuchung Ausgeführt durch: Weißgerber am: 24.04.2025 Bemerkung:	Entnahmestelle: RKS 4/2 Entnahmetiefe: 0,3-1,0 m unter GOK Bodenart: Art der Entnahme: gestört Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG
---	--

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe						
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	197,10					
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	179,26					
Masse des Behälters $m_B$ [g]	92,45					
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	17,84					
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	86,81					
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	<b>20,55</b>					<b>20,55</b>

Bemerkungen:

 INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH Schwarze Kiefern 2 09633 Halsbrücke	Telefon : 03731 / 369 168 Fax : 03731 / 369 200		Prüfungsnr.: 371 Anlage: 2.4 zu: 117/2025

**Bestimmung des Wassergehaltes  
durch Ofentrocknung  
nach DIN EN ISO 17892-1**

Prüfungs-Nr.: 371 Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher Baugrunduntersuchung Ausgeführt durch: Weißgerber am: 24.04.2025 Bemerkung:	Entnahmestelle: RKS 5/4 Entnahmetiefe: 3,0-5,0 m unter GOK Bodenart: Art der Entnahme: gestört Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG
--	--

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

**Bestimmung des Wassergehaltes w**

Bezeichnung der Probe						
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	202,35					
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	186,23					
Masse des Behälters $m_B$ [g]	92,30					
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	16,12					
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	93,93					
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	17,16					17,16

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 368

Anlage: 3.1

zu: 117/2025

### Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 368  
Bauvorhaben: 25-0210 Obernsees - Zum Eisweiher  
Baugrunduntersuchung  
Ausgeführt durch: Wahl  
am: 30.04.2025  
Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 1/4  
Entnahmetiefe: 3,0-5,0 m unter GOK  
Bodenart:  
Art der Entnahme: gestört  
Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG

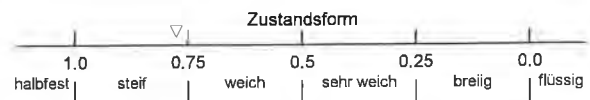
#### Fließgrenze

#### Ausrollgrenze

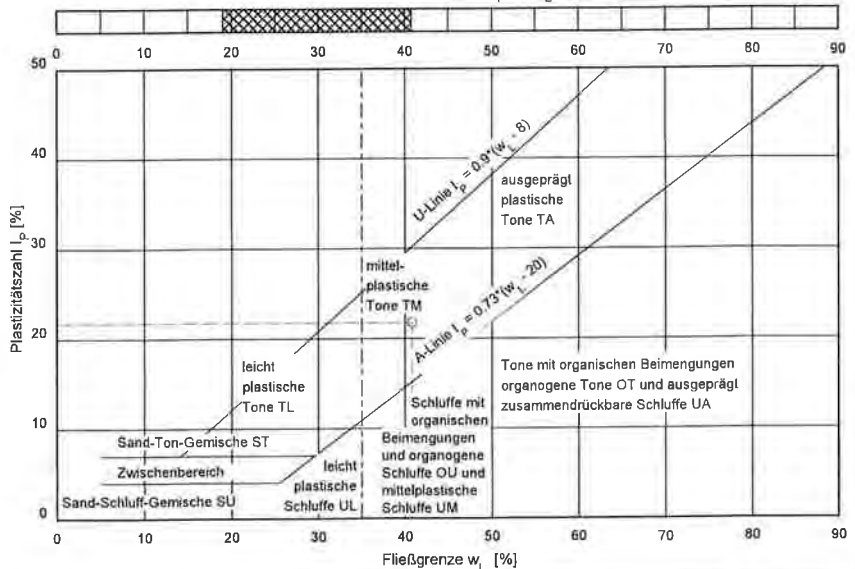
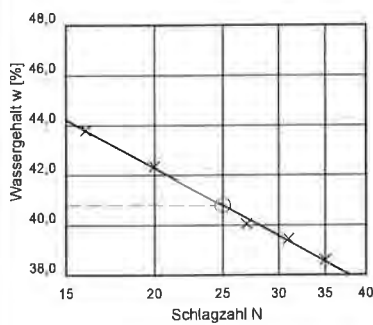
Behälter Nr.:	16	13	60	4	4	3	20	74
Zahl der Schläge:	35	31	27	20	16			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	34,234	33,787	38,120	36,036	36,067	21,527	21,100	20,486
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g]:	32,387	32,287	36,387	34,330	34,062	20,700	20,275	19,684
Behälter $m_B$ [g]:	27,602	28,485	32,060	30,303	29,486	16,311	15,989	15,480
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,85	1,50	1,73	1,71	2,01	0,83	0,83	0,80
Trockene Probe $m_d$ [g]:	4,79	3,80	4,33	4,03	4,58	4,389	4,286	4,204
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	38,60	39,45	40,05	42,36	43,82	18,84	19,25	19,08
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☒			

Feuchtmasse der Probe 91,84 g  
Trockenmasse der Probe 74,65 g  
Wassergehalt der Probe  $w = 23,03$  %  
Größtkorn mm  
Masse des Überkorns 2,75 g  
Überkornanteil  $u = 3,68$  %  
Wassergehalt (Überkorn)  $w_U = 0,00$  %  
Trockenmasse  $\leq 0.4$  mm 71,90 g  
Anteil  $\leq 0.4$  mm 96,32 %  
Anteil  $\leq 0.06$  mm %  
Anteil  $\leq 0.002$  mm %  
korr. Wassergehalt  $w_{<0.4} = 23,91$  %

Bodengruppe = TM  
Fließgrenze  $w_L = 40,80$  %  
Ausrollgrenze  $w_P = 19,06$  %  
Plastizitätszahl  $I_P = 21,746$  %  
Konsistenzzahl  $I_C = 0,78$   $\Delta$  steif  
Liquiditätszahl  $I_L = 0,22$   
Aktivitätszahl  $I_A = 0,00$



Bildsammelbereich ( $w_p$  bis  $w_L$ )



Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 369

Anlage: 3.2

zu: 117/2025

### Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 369

Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher  
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Wahl

am: 30.04.2025

Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 3/3

Entnahmetiefe: 1,0-3,0

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 17.04.2025

durch: AG

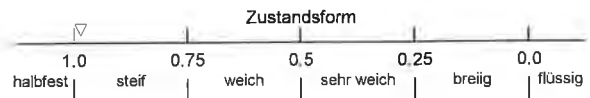
#### Fließgrenze

#### Ausrollgrenze

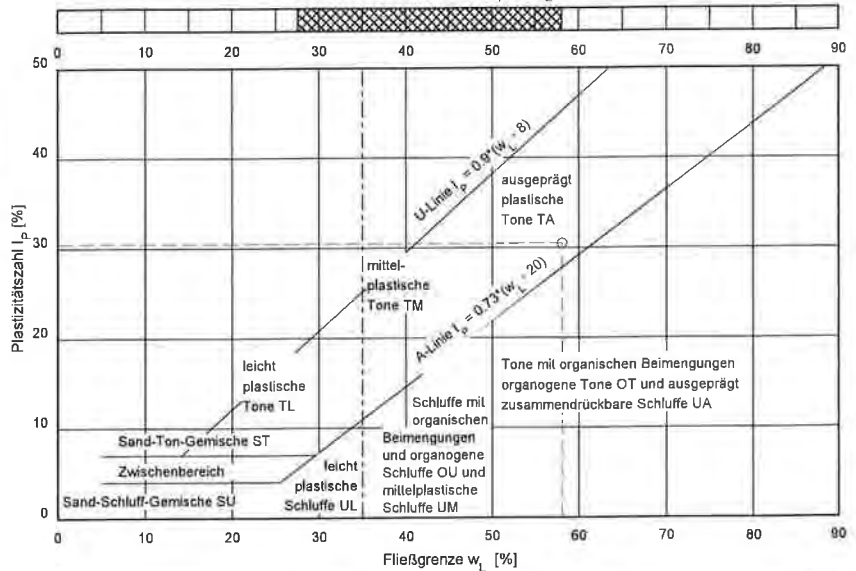
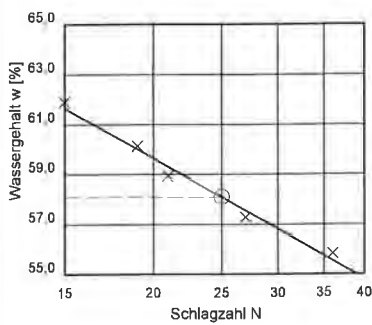
Behälter Nr.:	63	51	59	14	12	88	89	19
Zahl der Schläge:	36	27	21	19	15			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	37,550	37,227	34,406	36,095	37,232	22,642	23,173	22,781
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g]:	36,260	35,424	32,400	34,483	35,199	21,555	22,063	21,659
Behälter $m_B$ [g]:	33,950	32,277	28,997	31,803	31,915	17,592	18,066	17,601
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,29	1,80	2,01	1,61	2,03	1,09	1,11	1,12
Trockene Probe $m_d$ [g]:	2,31	3,15	3,40	2,68	3,28	3,963	3,997	4,058
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	55,84	57,29	58,95	60,15	61,91	27,43	27,77	27,65
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Feuchtmasse der Probe 79,56 g  
 Trockenmasse der Probe 62,52 g  
 Wassergehalt der Probe  $w = 27,26$  %  
 Größtkorn mm  
 Masse des Überkorns 1,75 g  
 Überkornanteil  $u = 2,80$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_U = 0,00$  %  
 Trockenmasse  $\leq 0.4$  mm 60,77 g  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm 97,20 %  
 Anteil  $\leq 0.06$  mm %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm %  
 korrr. Wassergehalt  $w_{<0.4} = 28,04$  %

Bodengruppe = TA  
 Fließgrenze  $w_L = 58,10$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 27,62$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = 30,487$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = 0,99$   $\Delta$  steif  
 Liquiditätszahl  $I_L = 0,01$   
 Aktivitätszahl  $I_A = 0,00$



Bildsammelbereich ( $w_p$  bis  $w_L$ )



Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 370

Anlage: 3.3

zu: 117/2025

### Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 370

Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher  
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Wahl

am: 30.04.2025

Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 4/2

Entnahmetiefe: 0,3-1,0

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 17.04.2025

durch: AG

#### Fließgrenze

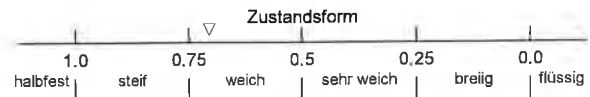
#### Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	18	61	68	22	11
Zahl der Schläge:	31	27	20 23	18	16
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	33,906	34,613	38,346	33,916	33,741
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g]:	32,436	33,133	36,930	32,495	32,326
Behälter $m_B$ [g]:	27,972	28,694	32,781	28,421	28,346
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,47	1,48	1,42	1,42	1,41
Trockene Probe $m_d$ [g]:	4,46	4,44	4,15	4,07	3,98
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	32,93	33,34	34,13	34,88	35,55
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

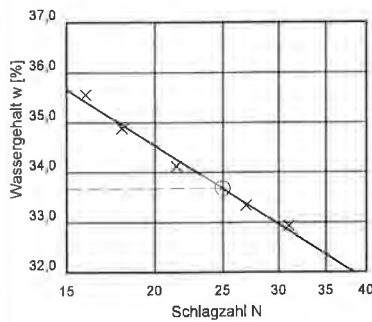
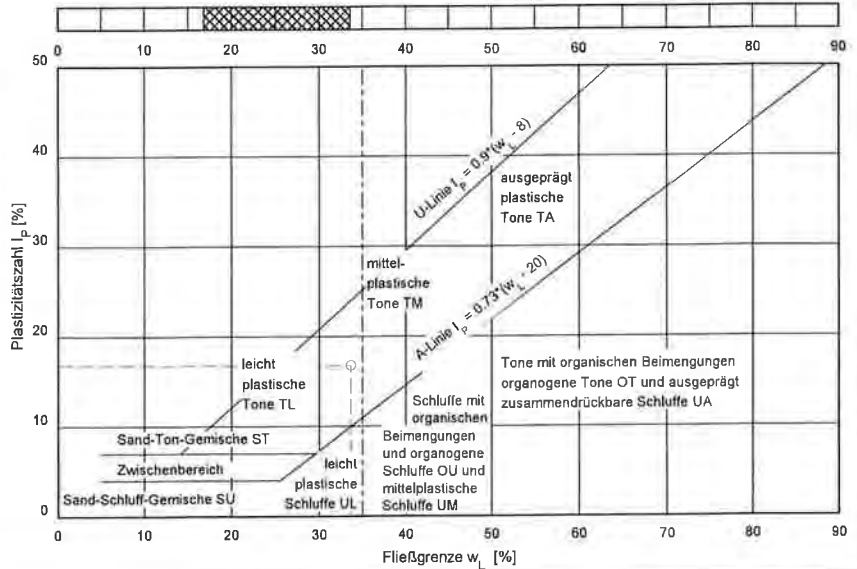
	90	44	31
	23,302	22,675	21,813
	22,548	21,927	21,079
	18,139	17,491	16,699
	0,75	0,75	0,73
	4,409	4,436	4,380
	17,10	16,86	16,76

Feuchtmasse der Probe 104,65 g  
 Trockenmasse der Probe 86,81 g  
 Wassergehalt der Probe  $w = 20,55$  %  
 Größtkorn mm  
 Masse des Überkorns 5,17 g  
 Überkornanteil  $\bar{u} = 5,96$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\bar{u}} = 0,00$  %  
 Trockenmasse  $\leq 0.4$  mm 81,64 g  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm 94,04 %  
 Anteil  $\leq 0.06$  mm %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm %  
 korrr. Wassergehalt  $w_{c0.4} = 21,85$  %

Bodengruppe = TL  
 Fließgrenze  $w_L = 33,67$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 16,91$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = 16,765$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = 0,71$   $\Delta$  weich  
 Liquiditätszahl  $I_L = 0,29$   
 Aktivitätszahl  $I_A = 0,00$



Bildsammelbereich ( $w_p$  bis  $w_L$ )



Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 188  
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 371

Anlage: 3.4

zu: 117/2025

### Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 371  
Bauvorhaben: 25-0210 Obersees - Zum Eisweiher  
Baugrunduntersuchung  
Ausgeführt durch: Wahl  
am: 30.04.2025  
Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 5/4  
Entnahmetiefe: 3,0-5,0 m unter GOK  
Bodenart:  
Art der Entnahme: gestört  
Entnahme am: 17.04.2025 durch: AG

#### Fließgrenze

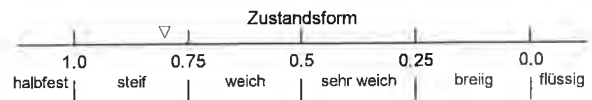
#### Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	62	28	64	54	71
Zahl der Schläge:	39	33	25	18	16
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	39,230	39,041	41,858	36,807	36,217
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g]:	37,963	37,494	40,409	34,945	34,512
Behälter $m_B$ [g]:	33,608	32,291	35,763	29,260	29,376
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,27	1,55	1,45	1,86	1,70
Trockene Probe $m_d$ [g]:	4,36	5,20	4,65	5,68	5,14
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	29,09	29,73	31,19	32,75	33,20
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☒

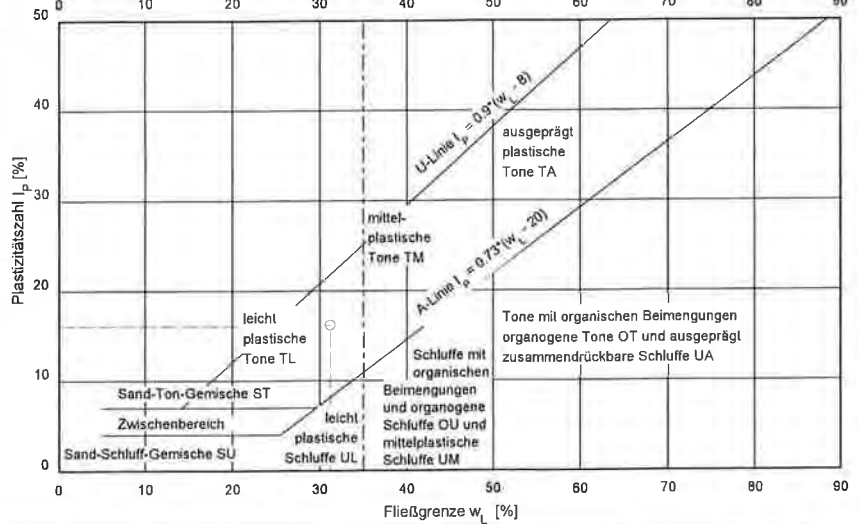
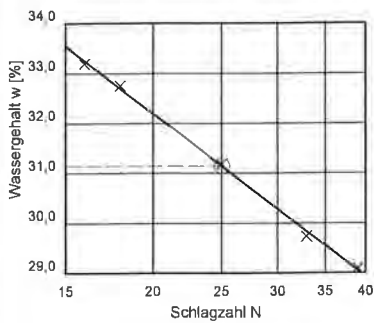
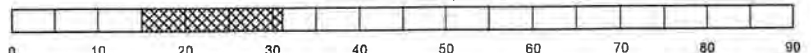
	41	46	56
	26,923	28,106	27,910
	26,264	27,423	27,212
	21,908	22,893	22,537
	0,66	0,68	0,70
	4,356	4,530	4,675
	15,13	15,08	14,93

Feuchtmasse der Probe 110,05 g  
Trockenmasse der Probe 93,93 g  
Wassergehalt der Probe  $w = 17,16$  %  
Größtkorn mm  
Masse des Überkorns 5,50 g  
Überkornanteil  $u = 5,86$  %  
Wassergehalt (Überkorn)  $w_u = 0,00$  %  
Trockenmasse  $\leq 0.4$  mm 88,43 g  
Anteil  $\leq 0.4$  mm 94,14 %  
Anteil  $\leq 0.06$  mm %  
Anteil  $\leq 0.002$  mm %  
korr. Wassergehalt  $w_{<0,4} = 18,23$  %

Bodengruppe = TL  
Fließgrenze  $w_L = 31,14$  %  
Ausrollgrenze  $w_P = 15,05$  %  
Plastizitätszahl  $I_P = 16,098$  %  
Konsistenzzahl  $I_C = 0,80 \triangle$  steif  
Liquiditätszahl  $I_L = 0,20$   
Aktivitätszahl  $I_A = 0,00$



Bildsamkeitsbereich ( $w_P$  bis  $w_L$ )



Bemerkungen: