

┌ „Lehmwohld – Suder Höhe“  
Bebauungsplan Nr. 165  
Itzehoe

Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung

### **Auftraggeber**

Stadt Itzehoe  
Stadtplanungsabteilung  
Reichenstraße 23  
25524 Itzehoe

### **Bearbeiter\*in IGB**

Dipl.-Ing. Thomas Christoph  
Sandra Langecker, M. Sc.

### **Projektnummer**

23-2090 (01)

### **Dateiname**

23-2090 10 2023-11-14 BER GeoGut Lan.docx

### **Datum**

14.11.2023

### **Anschrift**

IGB Ingenieurgesellschaft mbH  
Kaistraße 101  
24114 Kiel

### **Kontakt**

T. +49 431 260 410-0  
kiel@igb-ingenieure.de

[www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>UNTERLAGEN</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ÖRTLICHE SITUATION, BAUVORHABEN UND GEOTECHNISCHE KATEGORIE</b>	<b>6</b>
	3.1 Örtliche Situation .....	6
	3.2 Bauvorhaben .....	6
<b>4</b>	<b>UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE</b> .....	<b>7</b>
	4.1 Untergrunderkundung .....	7
	4.2 Untergrundbeschreibung.....	7
	4.3 Grundwasserverhältnisse.....	9
<b>5</b>	<b>BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE</b> .....	<b>9</b>
	5.1 Wassergehalt.....	9
	5.2 Korngrößenverteilung .....	10
<b>6</b>	<b>CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>HOMOGENBEREICHE</b> .....	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>LEITUNGS- UND KANALBAU</b> .....	<b>12</b>
	8.1 Tragfähigkeit / Gründung .....	12
	8.2 Baugruben .....	13
	8.3 Wasserhaltungsmaßnahmen .....	14
<b>9</b>	<b>VERKEHRSFLÄCHEN</b> .....	<b>14</b>
	9.1 Allgemein .....	14
	9.2 Tragfähigkeit / Gründung .....	14
<b>10</b>	<b>ERGÄNZENDE HINWEISE</b> .....	<b>15</b>
	10.1 Allgemeine Hinweise zum Erdbau und Füllmaterial.....	15
	10.2 Beweissicherung.....	16
<b>11</b>	<b>ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG</b> .....	<b>17</b>
	11.1 Grundlagen der Bewertung .....	17
	11.2 Untersuchungsprogramm.....	18
	11.3 Ergebnisse der chemischen Analytik gemäß LAGA .....	19
	11.4 Bewertung und Ergänzende Hinweise .....	20
<b>12</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>21</b>

## ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1      Lageplan**
- Anlage 2      Ergebnisse der Untergrunderkundung**
- Anlage 3      Zusammenstellung der Versuchsergebnisse**
- Anlage 4      Kornverteilungskurven**
- Anlage 5      Homogenbereiche**
- Anlage 6      Ergebnisse der chemischen Analytik gemäß LAGA**

## 1 VERANLASSUNG

Die Stadt Itzehoe beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 165 „Lehmwohld - Suder Höhe“. Das Planungsgebiet umfasst eine Fläche von rd. 8,9 ha und liegt im Norden der Kernstadt von Itzehoe.

Die IGB Ingenieurgesellschaft mbH (IGB) wurde von der Stadt Itzehoe mit der Ausführung von Untergrunderkundungen sowie der Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse in einem Geotechnischen Gutachten beauftragt. Weiterhin sollten die Aushubböden im Hinblick auf die Entsorgung orientierend umwelttechnisch untersucht werden.

## 2 UNTERLAGEN

### **Stadt Itzehoe**

- [1] Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 165 Lehmwohld – Suder Höhe, Maßstab: 1:5.000, Datum 19.04.2023
- [2] Baugrunduntersuchung Bebauungsplan Nr. 165 Lehmwohld – Suder Höhe, Standort für Bohrpunkte, Maßstab: 1:1.000
- [3] Kleingartenanlage Suder Höhe Bestandsplan 2018, Maßstab: 1:1.000, Datum: Mai 2019

### **Kommunalservice Itzehoe**

- [4] Am Lehmwohld (Sportplatz / Kleingartenanlage), Itzehoe, Maßstab: 1:1.000, Datum: 31.08.2023
- [5] Katasterplan Edendorferstr. 36 HBP 3, Itzehoe, Stadtentwässerung Itzehoe, Maßstab: 1:250, Datum: 11.10.2023
- [6] Katasterplan Suder Höhe 26, Itzehoe, Stadtentwässerung Itzehoe, Maßstab: 1:250, Datum: 11.10.2023

### **Vermessungsbüro Bernd Martensen**

- [7] 21232-03-LP Lage- und Höhenplan, Maßstab: 1:500, Datum: 05.05.2023

### **Kampfmittelräumdienst Schleswig-Holstein, Felde**

- [8] Überprüfung einer Fläche auf Kampfmittelbelastung, Datum: 01.11.2021

### **Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Owschlag**

- [9] Lageplan, Aufmaß, Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen KRB 1/23 bis KRB 21/23, Ausführung am 05.10.2023 bis 10.10.2023

**Eurofins Umwelt Nord GmbH, Schwentental**

[10] Prüfberichtnr.: AR-23-XF-004402-01, Datum: 20.10.2023

### 3 ÖRTLICHE SITUATION, BAUVORHABEN UND GEOTECHNISCHE KATEGORIE

#### 3.1 Örtliche Situation

Das Planungsgebiet wird im Osten durch die Lehmwohldstraße und die Straße „Am Lehmwohld“ begrenzt. Im Süden tangieren die Edendorfer Straße und die Adolf-Rohde-Straße, im Westen die Suder Allee und die Suder Höhe und im Norden die Kösliner Straße das Gebiet.

Derzeit befinden sich im Planungsgebiet eine Kleingartenanlage, die sich zum Teil im privaten Eigentum befindet, die Schulsportanlage der östlich des Planungsgebiets liegenden Schulen Gemeinschaftsschule Am Lehmwohld und Sophie-Scholl-Gymnasium und die Flächen des Itzehoer Sportvereins 2.0.

Die angrenzenden Flächen um das Untersuchungsgebiet sind vorwiegend mit Wohngebäuden (Ein- und Mehrfamilienhäusern) belegt.

#### 3.2 Bauvorhaben

Im Planungsgebiet sind die Errichtung von mehreren Mehrfamilienhäusern, Reihen- und Doppelhäusern sowie eine großzügige Grün- und Freiraumstruktur geplant. Des Weiteren ist neben dem Straßenvollausbau auch der Leitungs- und Kanalbau für die Ver- und Entsorgungsleitungen vorgesehen.

Im Rahmen dieses Gutachtens wird der Straßenvollausbau sowie der Leitungs- und Kanalbau für die Ver- und Entsorgungsleitungen betrachtet.

Aktuelle Planungsunterlagen zu den geplanten Schmutz- und Regenwasserleitungen liegen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Es werden die Tiefen der Schmutz- und Regenwasserleitungen der umliegenden Straßen auf das Planungsgebiet übertragen.

Für die Regenwasserleitung wird eine Tiefe von rd. 2,0 m unter GOK und für die Schmutzwasserleitung eine Tiefe von rd. 3,2 m unter GOK angenommen.

Die Höhe der geplanten Straßen wird im Wesentlichen auf Höhe der vorhandenen Geländeoberkante angenommen.

## 4 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

### 4.1 Untergrunderkundung

Unter Berücksichtigung der geplanten und der vorhandenen Bebauung wurden zwischen dem 05.10.2023 und dem 10.10.2023 für die Erkundung der Untergrundverhältnisse im Planungsgebiet insgesamt 21 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in Tiefen von 6 m bzw. 10 m unter Geländeoberkante (GOK), siehe Anlage 1, ausgeführt.

Die Planung, Koordinierung und stichprobenartige Überwachung der Kleinrammbohrungen erfolgte durch die IGB. Die Lage der Untersuchungspunkte hat sich im Wesentlichen an [2] orientiert und wurden in Rücksprache mit dem AG an die Gegebenheiten vor Ort angepasst. Die Kleinrammbohrungen wurden durch die Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Owschlag, ausgeführt.

Die Aufschlusspunkte wurden auf Koten zwischen etwa + 16,22 m NHN und + 29,16 m NHN eingemessen. Als Höhenbezugspunkte dienten Schachtdeckel in der Straße Suder Allee beim Grundstück Suder Allee 26 (HBP 1), in der Straße Suder Höhe am Ende der Sackgasse (HBP 2) und in der Edendorfer Straße beim Grundstück 31. Für die Schachtdeckel wurden absolute Höhen von HBP 1 = 25,39 m NHN [6], HBP 2 = 20,86 m NHN [7] und HBP 3 = 14,39 m NHN [5] übernommen, vgl. Anlage 1. Diese Bezugshöhen wurden ungeprüft übernommen und sollten vermessungstechnisch bestätigt werden.

Gemäß Kampfmittelverordnung von Schleswig-Holstein (KampfmV SH 2012) ist Itzehoe als Gemeinde mit bekannten Bombenabwürfen gelistet. Bei der Untersuchungsfläche handelt es sich gemäß [8] um keine Kampfmittelverdachtsfläche.

### 4.2 Untergrundbeschreibung

Die Ergebnisse der ausgeführten Untergrundaufschlüsse sind in den Anlage 2.1 bis 2.3 in Form von Bohrprofilen und Sondierdiagrammen höhengerecht aufgetragen.

Den Bohrprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmers, vgl. [9], zugrunde, die von uns durch Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, überarbeitet und ergänzt wurden.

Die nachfolgende Baugrundbeschreibung berücksichtigt die Erkundungsergebnisse, die in Anlage 2 dargestellt sind.

Der Baugrund im planungsrelevanten Bereich ist unterhalb der Geländeoberkante zunächst durch Auffüllungen geprägt. Darunter stehen zum großen Teil bis zur Endteufe der Sondierungen Sande an. Teilweise stehen im nördlichen, hier auch oberflächennah, und

südlichen, hier in größeren Tiefen, Bereich des Untersuchungsgebiets zusätzlich Geschiebeböden an.

### Auffüllungen

Ab Geländeoberkante (GOK) wurden zunächst rollige, teilweise bindige Auffüllungen angetroffen, die bis in Tiefen von 0,2 m bis 2,3 m unter GOK erkundet wurden.

Oberflächennah handelt es sich dabei vor allem um humose Deckschichten. Darunter folgen rollige Auffüllungen, welche kaum humose Nebenanteile aufweisen. Bei der KRB 13/23 wurde zusätzlich unterhalb der rolligen Auffüllungen eine 1 m mächtige Schicht bindige Auffüllungen mit weicher Konsistenz angetroffen.

Die rolligen Auffüllungen wurden als Mittel- und Feinsande mit unterschiedlich starken Anteilen an Schluff, Grobsand und Kies angesprochen. Bei den bindigen Auffüllungen handelt es sich kornanalytisch um einen Schluff mit Mittel- sowie Feinsandanteilen.

Die Auffüllungen enthalten zum Teil Fremdanteile in Form von Ziegel-, Beton- und Schlackeresten sowie Pflanzenreste.

### Sande

Sande wurden unterhalb der Auffüllungen im Untersuchungsgebiet als Hauptbodenart bis zur Endteufe der Sondierungen angetroffen. Kornanalytisch handelt es sich um Mittel- und Feinsande, die unterschiedlich hohe Anteile an Schluff, Grobsand und Kies aufweisen.

### Geschiebeböden

Bei den Kleinrammbohrungen KRB 1/23, KRB 3/23, KRB 4/23 und KRB 18/23 wurden teilweise in Wechsellagerung mit den Sanden (KRB 1/23, KRB 3/23 und KRB 4/23), bzw. unterhalb der Sande (KRB 18/23) bindige Geschiebeböden in Form von Geschiebemergel und teilweise dem darüber liegendem Verwitterungsprodukt Geschiebelehm angetroffen.

Kornanalytisch handelt es sich hierbei um einen Schluff mit tonigen, sandigen und kiesigen Beimengungen in unterschiedlicher Größenordnung.

Die Konsistenzen sowohl des Geschiebelehms als auch des Geschiebemergels wurde größtenteils als steif, bereichsweise als weich angesprochen.

### Ergänzende Hinweise

In den anstehenden Geschiebeböden ist aufgrund der geologischen Entstehung mit eingelagerten Sandstreifen sowie Steinen und Blöcken zu rechnen.

Der Vollständigkeit halber wird darauf hingewiesen, dass bei der Ausführung von Kleinrammbohrungen der Boden einem dynamischen Einfluss unterliegt. Insbesondere gemischtkörnige und bindige Böden, hier die Geschiebeböden, neigen bei Wasserzutritt und



mechanischer Beanspruchung dazu aufzuweichen. Erfahrungsgemäß kann davon ausgegangen werden, dass diese Böden in situ eine bessere Konsistenz aufweisen als mit den Kleinrammbohrungen erkundet.

### 4.3 Grundwasserverhältnisse

Die während und nach den Bohrarbeiten angebohrten und im offenen Bohrloch eingemessenen Wasserstände sind in Anlage 2 neben den Bohrprofilen in Meter unter GOK angegeben.

Grundwasser wurde nur mit den Kleinrammbohrungen KRB 1/23 und KRB 18/23 angetroffen. Bei der KRB 1/23 wurde Grundwasser in einer Tiefe von 7,0 m unter GOK bzw. + 17,56 m NHN angetroffen. Im Bereich der KRB 18/23 wurde das Grundwasser in einer Tiefe von 4,9 m unter GOK bzw. + 11,32 m NHN.

In den übrigen Kleinrammbohrungen wurde bis zur Endteufe der Bohrungen kein Grundwasser angetroffen.

Im Bereich der oberflächennah anstehenden bindigen Schichten kann es zu einem Aufstau von Stau- und Schichtenwasser kommen.

## 5 BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Während der aktuellen Baugrunderkundung wurden mit den Kleinrammbohrungen durch das Bohrunternehmen gestörte Bodenproben entnommen. Nach erfolgter Bodenansprache gemäß DIN EN ISO 14688-1<sup>1</sup> wurden an ausgewählten repräsentativen Bodenproben Laborversuche in unserem bodenmechanischen Labor zur Klassifikation der Böden durchgeführt.

Im Einzelnen wurden von ausgewählten Proben Wassergehalte und Korngrößenverteilungen ermittelt. Eine Übersicht der durchgeführten Laborversuche kann der Anlage 3 entnommen werden

### 5.1 Wassergehalt

Zur Bestimmung der Wassergehalte sind ausgewählte Bodenproben nach DIN EN ISO 17892-1<sup>2</sup> untersucht worden. Für die Bodenproben, deren jeweilige Entnahmestelle und -tiefe der Anlage 3 entnommen werden kann, wurden folgende Wassergehalte ermittelt:

---

<sup>1</sup> DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden

<sup>2</sup> DIN EN ISO 17892-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben, Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts

- Geschiebelehm (3 Versuche)  $8,3 \% \leq w \leq 19,3 \%$

Grundsätzlich liegen die Wassergehalte in für diese Böden typischen Wertebereichen und bestätigen die angesprochenen Konsistenzen.

## 5.2 Korngrößenverteilung

Zur Klassifikation der gewachsenen Sande wurden diese kornanalytisch nach DIN EN ISO 17892-4<sup>3</sup> untersucht. Die Ergebnisse der durchgeführten Korngrößenanalysen sind mit Angabe der jeweiligen Entnahmestelle und -tiefe in Anlage 4 in Form von Kornverteilungskurven grafisch dargestellt

### Sande

Bei den zehn untersuchten Proben handelt es sich um Mittelsande mit unterschiedlich starken Anteilen von Schluff, Fein- und Grobsanden. Der Schlämmkornanteil (Korn- $\emptyset \leq 0,063$  mm) liegt in der Spanne von 3,1 bis 7,0 Gew.-%.

Aus den Kornverteilungen lassen sich für die Sande ohne wesentliche Schluffanteile nach *Beyer* eine Wasserdurchlässigkeit von  $k_f = 4,5 \times 10^{-4}$  m/s bis  $5,8 \times 10^{-5}$  m/s ableiten.

## 6 CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE

Auf Grundlage der Ergebnisse der oben beschriebenen Baugrundaufschlüsse, der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche sowie unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können die in Tabelle 1 angegebenen charakteristischen Werte der Bodenkenngößen für erdstatische Berechnungen gemäß DIN EN 1997-1<sup>4</sup> für das Bauvorhaben in Ansatz gebracht werden.

---

<sup>3</sup> DIN EN ISO 17892-4: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben, Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung

<sup>4</sup> DIN EN 1997-1: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

Bodenart	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul  $E_{s,k}$ MN/m <sup>2</sup>	Bodengruppe DIN 18196 <sup>5</sup>
	feucht  $\gamma_k$ kN/m <sup>3</sup>	unter Auftrieb  $\gamma'_k$ kN/m <sup>3</sup>	Reibungs- winkel  $\varphi'_k$ °	Kohäsion  $c'_k$ kN/m <sup>2</sup>		
Füllboden	19	11	35	0	60 – 80	[SE], [SW], [GE], [GW]
Auffüllungen (rollig)	18,5	10,5	30	0	25 – 50	[SE], [SW], [SU]
Auffüllungen (bindig)	20	10	25	5	4 - 8	[UL], [TL], [SU*], [ST*]
Sand	18,5	10,5	32,5	0	30 – 60	[SE], [SU]
Geschiebelehm, weich bis steif	20	10	25	5	8 - 15	[UL], [TL], [SU*],[ST]
Geschiebemergel, weich bis steif	21	11	26	5	10 – 20	[UL], [UM], [SU*], [ST]
Geschiebelehm, steif	21	11	26	7,5	15 - 40	[UL], [UM], [SU*], [ST]
Geschiebemergel, steif	22	12	27,5	7,5	20 - 50	[UL], [UM], [SU*], [ST]

**Tabelle 1** Charakteristische Bodenkennwerte

## 7 HOMOGENBEREICHE

Für die aktuelle Planung erfolgt nachfolgend die Einteilung und Beschreibung des Untergrundes in Homogenbereiche im Sinne der VOB/C (2019) unter Berücksichtigung der nach Kenntnisstand voraussichtlich zum Einsatz kommenden Bauverfahren. Maßgebend ist hierfür die Erdarbeiten die DIN 18300<sup>6</sup>.

Die Homogenbereiche stellen eine vereinfachte, abschnittsweise Darstellung der tatsächlichen Baugrundverhältnisse dar und sind für kalkulatorische Zwecke vorgesehen. Für statische Nachweise sind grundsätzlich die charakteristischen Bodenkennwerte gemäß Abschnitt 6 zu beachten.

### Erdarbeiten

Für die Erdarbeiten sind die Böden entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen und Laden gemäß ihrer für das jeweilige Bauverfahren vergleichbaren Eigenschaften in

<sup>5</sup> DIN 18196: Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

<sup>6</sup> DIN 18300: Erdarbeiten

Homogenbereiche einzuteilen. Hierbei sind neben den bodenmechanischen Eigenschaften auch umweltrelevante Inhaltsstoffe zu berücksichtigen, vgl. Abschnitt 11.

Entsprechend der erforderlichen Erdarbeiten (Herstellung eines Verkehrsflächenober- und unterbaus und Leitungs- und Kanalbau beschränkt sich die Tiefe der Bauleistungen voraussichtlich auf bis maximal rd. 3,5 m unter GOK. Für diesen Tiefenbereich ergeben sich folgende Homogenbereiche:

- E-1: rollige Auffüllungen
- E-2: bindige Auffüllungen
- E-3: Sande
- E-4: bindige Geschiebeböden

In der Anlage 5 sind die Bandbreiten der Eigenschaften und Bodenkenngrößen für die genannten Homogenbereiche zusammengestellt. Maßgebend für die Auswahl der Eigenschaften und Kennwerte sind hier die Vorgaben der DIN 18300 (Erdarbeiten).

## 8 LEITUNGS- UND KANALBAU

### 8.1 Tragfähigkeit / Gründung

Gemäß 3.2 wird für die geplante Regenwasserleitung eine Tiefe von rd. 2,0 m unter GOK und für die geplante Schmutzwasserleitung eine Tiefe von rd. 3,2 m unter GOK angenommen.

Die Rohrsohlen sowohl der Regenwasserleitungen als auch der Schmutzwasserleitungen werden somit vorwiegend in den gewachsenen Sanden, bereichsweise aber auch in bindigen Geschiebeböden oder rolligen Auffüllungen verlegt.

Gegen eine Flachgründung der Leitungen bestehen aus geotechnischer Sicht grundsätzlich keine Bedenken. In der Rohrsohle anstehende heterogene Auffüllungen sowie bindige Erdstoffe sind gegen entsprechendes Bettungsmaterial bzw. Kiessandbodenersatz auszutauschen, vgl. Abschnitt 10.1.

Erfahrungsgemäß ist mit Setzungen in Größenordnungen von  $s \leq 1,0$  cm zu rechnen.

Für die Leitungszone, welche die Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung beinhaltet, sind Böden der Bodengruppen (DIN 18186) SE, SI, SW, GE, GI und GW geeignet. Diese müssen folgende Eigenschaften aufweisen:

- Sande mit Ungleichförmigkeitszahl  $C_u \geq 3$
- stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm, Sandanteil  $> 15$  % und Ungleichförmigkeitszahl  $C_u \geq 3$

- Ein-Korn-Kiese
- Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm für Rohre < DN 900 und Größtkorn 20 mm für Rohre  $\geq$  DN 1000

Gemäß DIN EN 1610<sup>7</sup> bzw. DWA-A 139<sup>12</sup> sind für die Bettung Baustoffe geeignet, die keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:

- 22 mm bei DN  $\leq$  200
- 40 mm bei DN > 200 bis DN  $\leq$  600

Weitere Angaben zum Einbau von Rohrleitungen sowie Auflager und Bettung sind in der DIN EN 1610 und dem Arbeitsblatt DWA - A 139 gegeben.

Nach den o. g. Anforderungen sind die anstehenden gewachsenen Sande und auch die rolligen Auffüllungen als Bettungsmaterial geeignet, sofern sie eine homogene Zusammensetzung aufweisen und frei von Fremdanteilen sind. Bindige und heterogene Auffüllungen und Geschiebeböden sind als Bettungsmaterial nicht geeignet.

Bindige Erdstoffe und heterogene Auffüllungen sollten nicht für den Wiedereinbau verwendet werden. Auf die Bestimmungen der ZTVE-StB 17 (Abschnitt „Baugruben und Leitungsgräben“), bezüglich der Baustoffe und Verdichtungsanforderungen wird an dieser Stelle hingewiesen.

Der Baustoff für die Leitungs- sowie für die Verfüllzone ist lagenweise verdichtet einzubauen, wobei für die Leitungszone ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97\%$  und für den Verfüllboden (Planum bis 1,0 m Tiefe) innerhalb des Straßenkörpers ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  einzuhalten ist. In der Leitungszone und im Bereich bis 1,0 m über Rohrscheitel darf nur mit leichtem Verdichtungsgerät gearbeitet werden. Verdichtungskontrollen des eingebauten Bodenmaterials sollten erfolgen.

Die einschlägigen DIN-Normen, Arbeitsblätter, Richtlinien und Empfehlungen im Kanal- und Leitungs- sowie Straßenbau sind grundlegend zu beachten bzw. einzuhalten.

Für Baugrundsicherungsmaßnahmen ist ein Druckabtragungsbereich von  $45^\circ$  zu beachten bzw. einzuhalten.

## 8.2 Baugruben

Bei einer Verlegung in offener Bauweise sind Baugrubentiefen bis ca. 3,2 m herzustellen.

Baugrubenböschungen sind generell nach DIN 4124<sup>8</sup> unter einem Böschungswinkel von  $45^\circ$  in den anstehenden rolligen Erdstoffen (bzw.  $60^\circ$  in steifkonsistenten bindigen Erdstoffen) anzulegen. Bei beengten Platzverhältnissen ist die Verlegung der Rohrleitungen im

<sup>7</sup> DIN EN 1610 und DWA-A 139 Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

<sup>8</sup> DIN 4124 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

Schutz eines Verbaus notwendig. Dazu können statisch nachzuweisende, verformungsarme und erschütterungsarme einzubauende Verbausysteme oder Kanaldielen zum Einsatz kommen. Die Angaben der DIN 4124 sind zu beachten. Einflüsse aus Bauwerken, Leitungen sowie angrenzenden Böschungen sind hierbei unbedingt zu berücksichtigen.

### **8.3 Wasserhaltungsmaßnahmen**

Je nach Trockenhaltung der Baugrube ist, u. a. je nach Verlegetiefe, Witterung und Baugrubensicherung, mit Wasserhaltungsmaßnahmen unterschiedlichen Umfangs zu rechnen. Vorwiegend ist nach den geplanten Verlegetiefen, siehe Abschnitt 3.2 mit einer Verlegetiefe oberhalb der gemessenen Grundwasserstände zu rechnen.

Bei den vorherrschenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ist im Zuge der Leitungsverlegung mit keinen wesentlichen Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen. In Abhängigkeit, der zum Zeitpunkt der Erdarbeiten vorherrschenden Witterungsbedingungen, kann lokal die Fassung von Stau-, Schichten- und Tagwasser erforderlich werden. Dies kann bei Bedarf mit einer offenen Wasserhaltung erfolgen.

## **9 VERKEHRSFLÄCHEN**

### **9.1 Allgemein**

Die genaue Lage der geplanten Verkehrsflächen ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Unterhalb teilweise vorhandener humoser Deckschichten stehen im Planungsgebiet vor allem rollige Auffüllungen an. Bereichsweise (KRB 13/23) werden diese von bindigen Auffüllungen unterlagert.

Die bindigen Erdstoffe entsprechen der Frostepfindlichkeitsklasse F3. Rollige Auffüllungen sind vorwiegend der Frostepfindlichkeitsklasse F1 bis F2 zuzuordnen.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass sich das Höhenniveau der geplanten Verkehrsflächen an der aktuellen Geländeoberkante orientiert.

### **9.2 Tragfähigkeit / Gründung**

Der neue Verkehrsflächenaufbau ist entsprechend der RStO 12<sup>9</sup> zu wählen. Eine Einbeziehung der lokal vorhandenen homogen und nahezu schlufffreien Sandauffüllungen in den Oberbau (Frostschutz, untere Lage) ist grundsätzlich möglich. Es ist jedoch bei der Separierung dieser Böden im Bauablauf darauf zu achten, Verunreinigungen auf ein Mindestmaß

---

<sup>9</sup> RStO 12

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

zu reduzieren. Die Eignung sollte mit dem Bauablauf durch einen Fachgutachter überprüft werden.

Ausgehend von einer Ausbautiefe für die Verkehrsflächen von rd. 0,60 m und einer Höhenlage der neuen Straßenoberfläche annähernd in Höhe der derzeitigen Geländeoberfläche stehen in Höhe des Planums für die Verkehrsflächen vorwiegend Auffüllungen aus Sanden an.

Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass auf dem freigelegten Planum für die Verkehrsflächen ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  bis  $60 \text{ MN/m}^2$  bei im Planum anstehenden Sanden nachgewiesen werden kann. Bindige Erdstoffe sind in der Regel nicht als Planum für die Verkehrsflächen geeignet.

Als Bodenersatz sollte ein gut verdichtbarer Kiessand (frostsicher, F1) zur Ausführung kommen.

Der Einsatz von Geotextilen zur Stabilisierung des Verkehrsflächenaufbaus ist aus geotechnischer Sicht bei den vorwiegend anstehenden Sanden nicht notwendig.

Zusätzliche Maßnahmen zur Entwässerung (Kofferbettdrängen) werden bei den gut wasserdurchlässigen rolligen Erdstoffen und den festgestellten Grundwasserständen nicht notwendig.

## 10 ERGÄNZENDE HINWEISE

### 10.1 Allgemeine Hinweise zum Erdbau und Füllmaterial

Als Füll- oder Austauschboden ist ein schluffarmer Sand mit einem Ungleichförmigkeitsgrad  $C_u > 2,5$  und einem Feinkornanteil  $\leq 5 \text{ Gew.-%}$  zu verwenden.

Das Material ist unter Beachtung eines Lastausstrahlungswinkels von  $45^\circ$  über die Abmessungen der Sohlplatte bzw. der Fundamentabmessungen hinaus lagenweise ( $d \leq 0,30 \text{ m}$ ) einzubauen und auf eine mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten.

Freiliegende bindige Böden sind vor Verwitterungseinflüssen zu schützen. Es ist nicht auszuschließen, dass sich die Konsistenz bindiger Böden, die als ausreichend (mindestens steif) erkundet wurde, durch die Aushubentlastung verschlechtert.

Wir empfehlen, die Baugrubensohle sowie Gründungsebenen fachgutachterlich abnehmen zu lassen und die ausreichende Lagerung des Füllbodens mittels Verdichtungskontrollen prüfen zu lassen.

Des Weiteren weisen wir darauf hin, dass die Verdichtungsweise und das Verdichtungsgerät stets auf den, teils erschütterungsempfindlichen, Untergrund anzupassen sind.

Bei in der Aushubtiefe anstehenden, bindigen Erdstoffen ist der Aushub mit einem Bagger mit einer zahnlosen Schaufel sowie in den Endaushubebenen „rückschreitend“ durchzuführen, um die im ungestörten Zustand gut tragfähigen Böden durch den Aushub in ihrer Struktur nicht zu stören. Weiter ist zu gewährleisten, dass die bindigen Böden nicht durch einlaufendes Stau- oder Niederschlagswasser aufweichen.

## 10.2 Versickerung von Niederschlagswasser

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind im DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) Arbeitsblatt A 138 geregelt.

Gemäß Arbeitsblatt A 138 der DWA ist der entwässerungstechnisch relevante Bereich mit einer Wasserdurchlässigkeit von  $k_f = 1 \times 10^{-3}$  m/s bis  $k_f = 1 \times 10^{-6}$  m/s definiert. Die Wasserdurchlässigkeiten der anstehenden Sande erfüllen diese Anforderungen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser in den Sanden ist danach aus geotechnischer/ hydrogeologischer Sicht in Bezug auf die Wasserdurchlässigkeit grundsätzlich möglich.

Der gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 geforderte Flurabstand von der Sohle der Versickerung zum Grundwasser von  $\geq 1$  m ist einzuhalten.

Nach den Laboruntersuchungen (Korngrößenverteilungen) lässt sich für die anstehenden Sande eine Wasserdurchlässigkeit in der Spanne von  $k_f = 4,5 \times 10^{-4}$  m/s bis  $5,8 \times 10^{-5}$  m/s ableiten. Gemäß DWA – A 138 ist die so ermittelte Wasserdurchlässigkeit mit einem Korrekturbeiwert von 0,2 zu multiplizieren.

Eine Versickerung innerhalb von gegebenenfalls umwelttechnisch belasteten Auffüllungen sollte mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

## 10.3 Beweissicherung

Aufgrund der nicht auszuschließenden Erschütterungen durch Baufahrzeuge, Erd- und Verdichtungsarbeiten sind Einflüsse auf die an das Planungsgebiet angrenzenden Gebäude, Verkehrsflächen und Versorgungsleitungen nicht auszuschließen.

Wir empfehlen daher die Durchführung einer vorsorglichen Beweissicherung. Bei Ausführung von erschütterungsintensiven Bauverfahren sollte ergänzend baubegleitende Schwingungsmessungen durchgeführt werden.

Mit der Beweissicherung können ungerechtfertigte Schadensersatzansprüche abgewiesen werden.



## 11 ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG

Im Zuge der Baumaßnahmen müssen Auffüllungen und ggf. gewachsene Böden ausgehoben/abgetragen und entsorgt werden. In der Phase der orientierenden Schadstoffuntersuchung soll ein Überblick über das ggf. vorhandene Schadstoffinventar und die daraus resultierenden Entsorgungsmöglichkeiten gegeben werden.

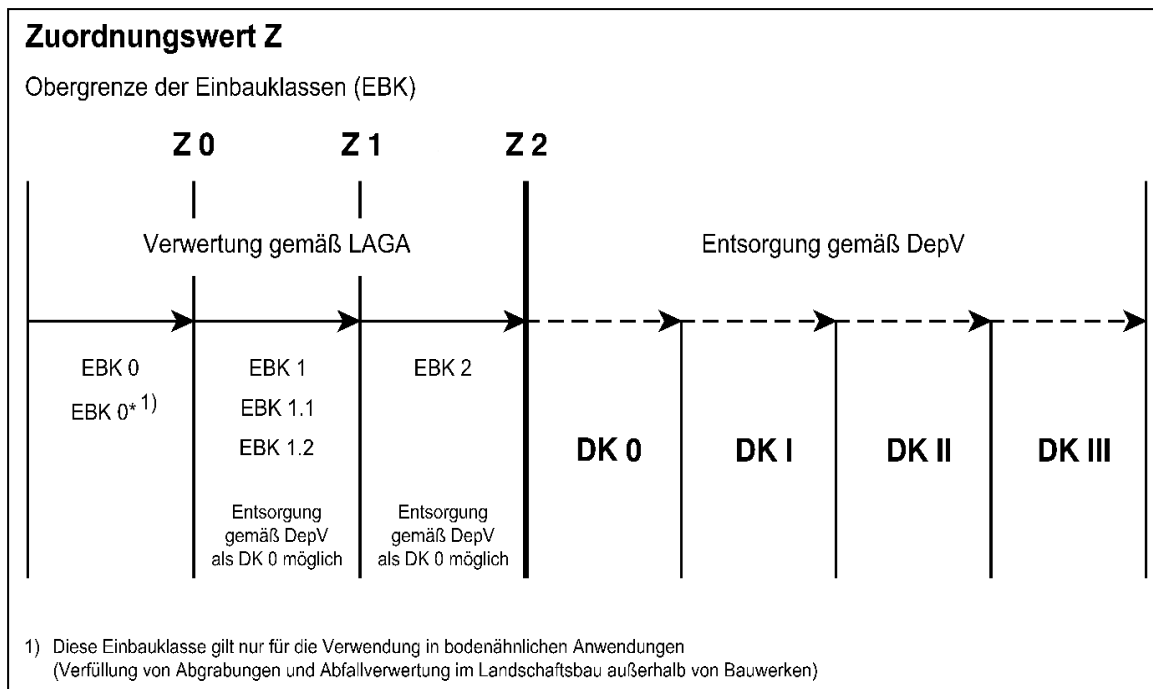
### 11.1 Grundlagen der Bewertung

Die Ergebnisse der chemischen Analysen werden anhand der technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)<sup>10</sup> bewertet.

In den technischen Regeln der LAGA sind Zuordnungswerte, sogenannte Z-Werte festgelegt, anhand derer abgeschätzt werden kann, ob ein Boden, ein Boden-Bauschutt-Gemisch oder Bauschutt verunreinigt ist und wie der Grad der Verunreinigung hinsichtlich der Entsorgung (= Verwertung oder Beseitigung) zu beurteilen ist. Die Z-Werte (Zuordnungswerte) definieren dabei jeweils die maximalen Schadstoffgehalte, die der Boden in den folgenden LAGA-Einbauklassen (EBK) aufweisen darf, siehe Abbildung 1. Bei deren Überschreitung gelten die Anforderungen der Deponieverordnung.

LAGA-Einbauklasse 0	uneingeschränkter Einbau
LAGA-Einbauklasse 0*	uneingeschränkter Einbau bei der Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen
LAGA-Einbauklasse 1	eingeschränkter offener Einbau (maßgebende Schadstoffgehalte befinden sich im Feststoff)
LAGA-Einbauklasse 1.1	eingeschränkter offener Einbau (maßgebende Schadstoffgehalte befinden sich im Eluat)
LAGA-Einbauklasse 1.2	eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Standortbedingungen (maßgebende Schadstoffgehalte befinden sich im Eluat)
LAGA-Einbauklasse 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
Deponieklasse 0	Einbau in eine Inertabfalldeponie
Deponieklasse I	Einbau in eine Mineralstoffdeponie
Deponieklasse II	Einbau in eine Hausmülldeponie
Deponieklasse III	Einbau in eine Sonderabfalldeponie

<sup>10</sup> Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004



**Abbildung 1** Darstellung der LAGA-Einbau- und Deponieklassen (EBK und DK)

## 11.2 Untersuchungsprogramm

Aus den Kleinrammbohrungen wurden für die orientierende Schadstoffuntersuchung aus den in den Aushub fallenden Böden Proben gewonnen und anschließend durch IGB organoleptisch und bodenmechanisch angesprochen sowie zu Mischproben zusammengestellt.

Neben humosen Beimengungen wurden in den Auffüllungen auch bereichsweise Fremddanteile in Form von Beton-, Ziegel- und Schlackeresten angetroffen.

Die Mischproben wurden an das akkreditierte Chemielabor der Eurofins Umwelt Nord GmbH, Schwentental, für die chemischen Untersuchungen übergeben.

Die Prüfberichte sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Die Zusammenstellung der Mischproben mit dem dazugehörigen Untersuchungsumfang ist in der Tabelle 2 dargestellt.

Laborprobe	Zusammensetzung	KRB-Probennummer	Schichtentiefen [m u. GOK]	Analyseumfang
MP-1	Auffüllung (rollig)	1/23-2	0,1 – 1,0	LAGA TR Boden
		4/23-2	0,5 – 1,5	
		17/23-2	0,05 – 1,8	
MP-2	Auffüllung (rollig)	2/23-2	0,1 – 0,6	LAGA TR Boden
		2/23-3	0,6 – 1,5	
		5/23-2	0,15 – 1,4	
		7/23-3	0,5 – 1,5	
MP-3	Auffüllung (rollig)	2/23-2	0,1 – 0,6	LAGA TR Boden
		6/23-2	0,5 – 1,5	
		8/23-1	0,0 – 0,4	
		8/23-2	0,4 – 1,6	
MP-4	Auffüllung (rollig)	14/23-1	0,0 – 0,4	LAGA TR Boden
		15/23-1	0,0 – 0,3	
		16/23-1	0,0 – 0,2	
MP-5	Auffüllung (rollig)	10/23-2	0,2 – 1,6	LAGA TR Boden
		11/23-2	0,5 – 0,9	
		12/23-3	0,9 – 2,2	
MP-6	Auffüllung (rollig)	18/23-2	0,5 – 1,55	LAGA TR Boden
		20/23-2	0,4 – 1,5	
		21/23-2	0,2 – 2,0	

**Tabelle 2** Probenzusammenstellung mit Untersuchungsumfang

### 11.3 Ergebnisse der chemischen Analytik gemäß LAGA

In der Tabelle 3 sind die Ergebnisse der chemischen Analysen mit der jeweiligen Einbauklasse (EBK) gemäß LAGA sowie die für die Zuordnung maßgeblichen Parameter aufgeführt. Der Prüfbericht der Analysen ist in der Anlage 6 beigefügt.

Laborprobe	Zusammensetzung	Maßgebende(r) Parameter	Ergebnisse nach LAGA
MP-1	Auffüllungen (rollig)	-	EBK 0
MP-2	Auffüllungen (rollig)	-	EBK 0
MP-3	Auffüllungen (rollig)	Summe PAK: 3,18 mg/kg TS	EBK 2
MP-4	Auffüllungen (rollig)	TOC: 1,7 Ma.-% TS	EBK 2
MP-5	Auffüllungen (rollig)	TOC: 0,7 Ma.-% TS	EBK 1.1
MP-6	Auffüllungen (rollig)	-	EBK 0

**Tabelle 3** Auswertung gemäß LAGA

Die Zuordnung der Mischproben MP 3 und MP 4 in die Einbauklasse EBK 2 erfolgte aufgrund des deutlich erhöhten Gehalts an Summe PAK (MP 3) und TOC (MP 4).

Aufgrund des leicht erhöhten Gehalts an TOC wurde die Mischprobe MP 5 der Einbauklasse EBK 1.1 zugeordnet.

In den Mischproben MP 1, MP 2 und MP 6 wurden keine auffälligen Gehalte analysiert und diese können in die Einbauklasse EBK 0 eingeordnet werden. Hier ist eine uneingeschränkte Verwertung gemäß LAGA (EBK 0) möglich.

#### 11.4 Bewertung und Ergänzende Hinweise

Die dargestellten Ergebnisse ermöglichen eine erste (orientierende) Abschätzung der Schadstoffbelastung der Aushubböden. Lokal kleinräumige, von den analysierten Gehalten abweichende Schadstoffgehalte können nicht ausgeschlossen werden.

Der Summe PAK Gehalt der Mischprobe MP 3 überschreitet der Grenzwert von 3 mg/kg TS von PAK (EBK 0 bis EBK 1.2) nur gering. Die Mischprobe wurde aus Proben, welche im Bereich der Kleingartenanlage gewonnen wurden, zusammengestellt. Durch die Einarbeitung von unterschiedlichen Düngerarten (z. B. Aschen) sind hier Auffälligkeiten zu erwarten.

Gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) sind die analysierten Bodenproben nicht als gefährlicher Abfall einzuordnen.

Im Hinblick auf die Abfuhr/Entsorgung der Aushubböden sind in jedem Fall Deklarationsanalysen durchzuführen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Entsorgung von Aushubmaterial und sind zwingend erforderlich. Die für die Abfuhr gültigen Analyseergebnisse dürfen üblicherweise nicht älter als ½ Jahr sein.

Weiterhin weisen wir an dieser Stelle darauf hin, dass die vorgenommenen Zuordnungen jeweils die Zuordnungswerte der LAGA berücksichtigen. Annehmende Stellen/Entsorger haben teils davon abweichende Anforderungen oder auch Ausnahmeregelungen, wie z. B. die Vernachlässigung des TOC-Gehalts/Glühverlustes in Abstimmung mit der zuständigen Behörde oder die Begrenzung des Bauschuttanteils. Die endgültige Einstufung der Böden in die Einbau- und Deponieklassen ist grundsätzlich von den Entsorgungsmöglichkeiten des Erdbauers bzw. dessen Entsorgers abhängig. Deshalb sollten diese rechtzeitig mit dem Erdbauer/Entsorger abgestimmt werden.

Ab dem 01.08.2023 gelten neue gesetzliche Regelwerke für Umwelt und Entsorgung (Mantelverordnung, Ersatzbaustoffverordnung, Novellierung der BBodSchV). Teilweise ändern sich dabei die anzuwendenden Analyseverfahren, so dass die nach LAGA M20 TR Boden ermittelten Schadstoffkonzentrationen nicht mit den neue Zuordnungskriterien der Ersatzbaustoffverordnung verglichen werden können. Die Genehmigungen der derzeitigen Entsorgungsanlagen beruhen auf der technischen Regel M20 nach LAGA in Verbindung mit der Deponieverordnung und gelten auch nach dem 01.08.2023 bis zum Auslaufen der individuellen Genehmigungen.

## 12 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Itzehoe beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 165 „Lehmwohld - Suder Höhe“. Das Planungsgebiet umfasst eine Fläche von rd. 8,9 ha und liegt im Norden der Kernstadt von Itzehoe.

Der Baugrund im planungsrelevanten Bereich ist unterhalb der Geländeoberkante zunächst durch Auffüllungen geprägt. Darunter stehen zum großen Teil bis zur Endteufe der Sondierungen Sande an. Teilweise stehen im nördlichen und südlichen Bereich des Untersuchungsgebiets zusätzlich Geschiebeböden an.

Grundwasser wurde nur während der Kleinrammbohrungen KRB 1/23 und KRB 18/23 angetroffen. Bei der KRB 1/23 wurde Grundwasser in einer Tiefe von 7,0 m unter GOK bzw. + 17,56 m NHN angetroffen. Im Bereich der KRB 18/23 wurde das Grundwasser in einer Tiefe von 4,9 m unter GOK bzw. + 11,32 m NHN.

In den übrigen Kleinrammbohrungen wurde bis zur Endteufe der Bohrungen kein Grundwasser angetroffen.

Die Rohrsohlen sowohl der Regenwasserleitungen als auch der Schmutzwasserleitungen werden vorwiegend in den gewachsenen Sanden, bereichsweise aber auch in bindigen Geschiebeböden oder rolligen Auffüllungen verlegt.

Gegen eine Flachgründung der Leitungen bestehen aus geotechnischer Sicht grundsätzlich keine Bedenken. In der Rohrsohle anstehende heterogene Auffüllungen sowie bindige

Erdstoffe sind gegen entsprechendes Bettungsmaterial bzw. Kiessandbodenersatz auszutauschen, vgl. Abschnitt 10.1.

Der neue Verkehrsflächenaufbau ist entsprechend der RStO 12 zu wählen.

Angaben zu bautechnischen Hinweisen sowie zur Beweissicherung enthält der Abschnitt 10.

Im Zuge der Baumaßnahmen müssen Auffüllungen ausgehoben und entsorgt werden. In der Phase der orientierenden Schadstoffuntersuchung soll ein Überblick über das ggf. vorhandene Schadstoffinventar und der daraus resultierenden Entsorgungsmöglichkeiten gegeben werden, siehe dazu Abschnitt 11.

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

IGB Ingenieurgesellschaft mbH

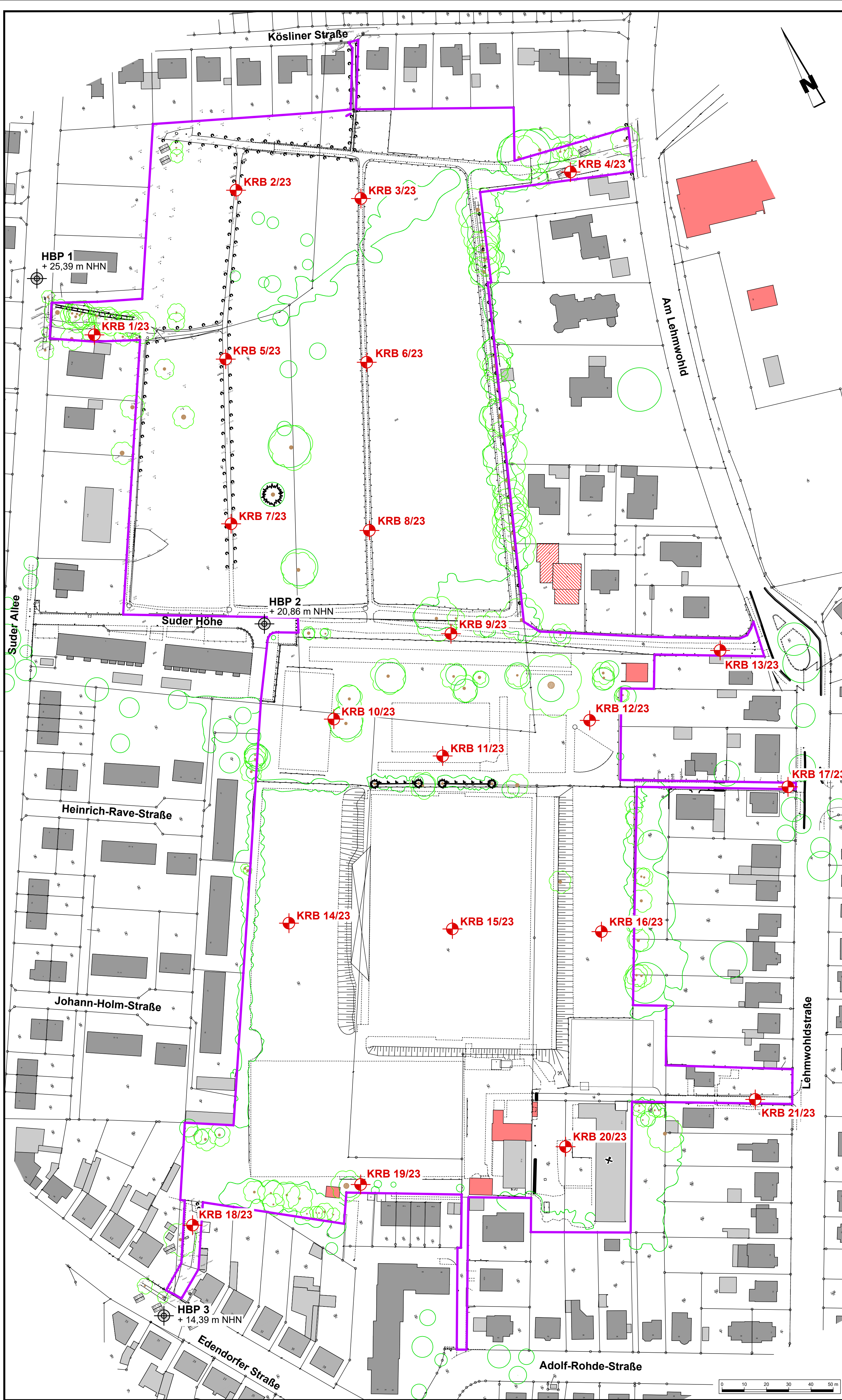
i. V. 

Dipl.-Ing. Thomas Christoph


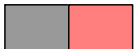
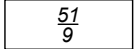

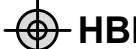
i. A. 

Sandra Langecker, M. Sc.





**Legende:**

-  Grenze Planungsgebiet B-Plan Nr. 165
-  Bestandsgebäude
-  Flurstücksbezeichnung
-  KRB Kleinrammbohrung aus 2023
-  HBP Höhenbezugspunkt 1 - 3  
1. OK-SW-Schachtdeckel 11407  
2. OK Schachtdeckel  
3. OK-SW-Schachtdeckel 12502

**Plangrundlage:**

Vermessungsbüro Bernd Martensen ÖbVi, Itzehoe  
Lage- und Höhenplan M 1:500, Plan-Nr.: 21232-04-LP, Stand: 05.05.2023

Stadtentwässerung Itzehoe, Itzehoe  
- Katasterplan Edendorfer Straße 36 HBP 3, M 1:250, Plan-Bez.: HBP 3.pdf, Stand: 11.10.2023  
- Katasterplan Suder Höhe 26, M 1:250, Plan-Bez.: Suder Allee 26 HBP 1.pdf, Stand: 11.10.2023

**Koordinatensystem:**  
ETRS89.UTM-32N



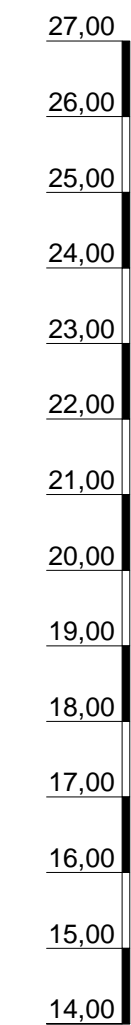
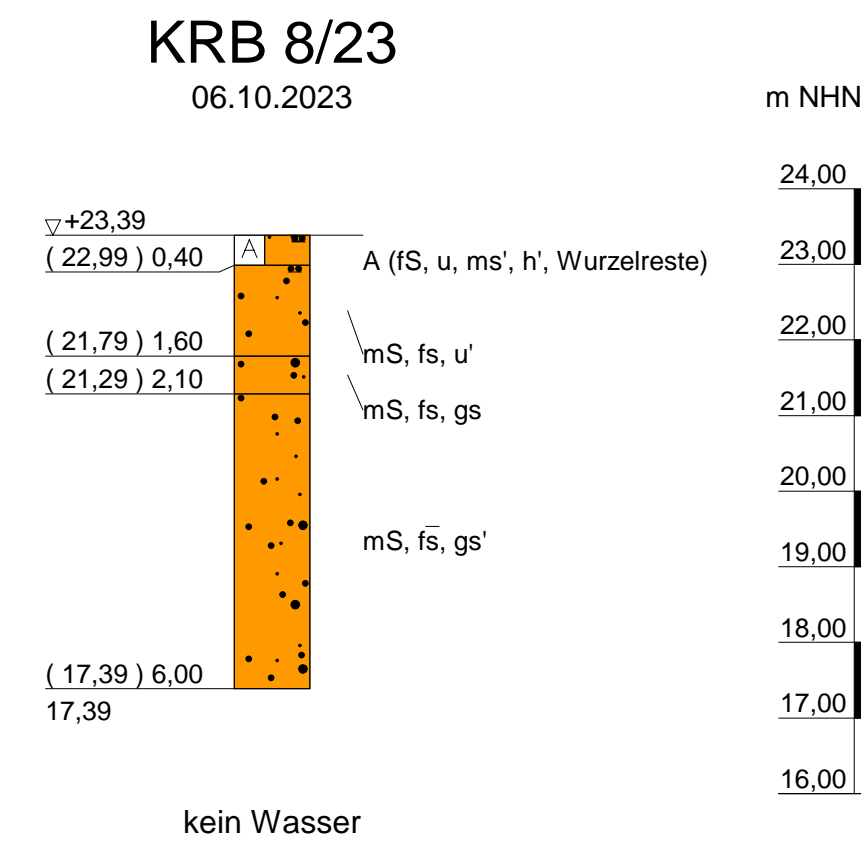
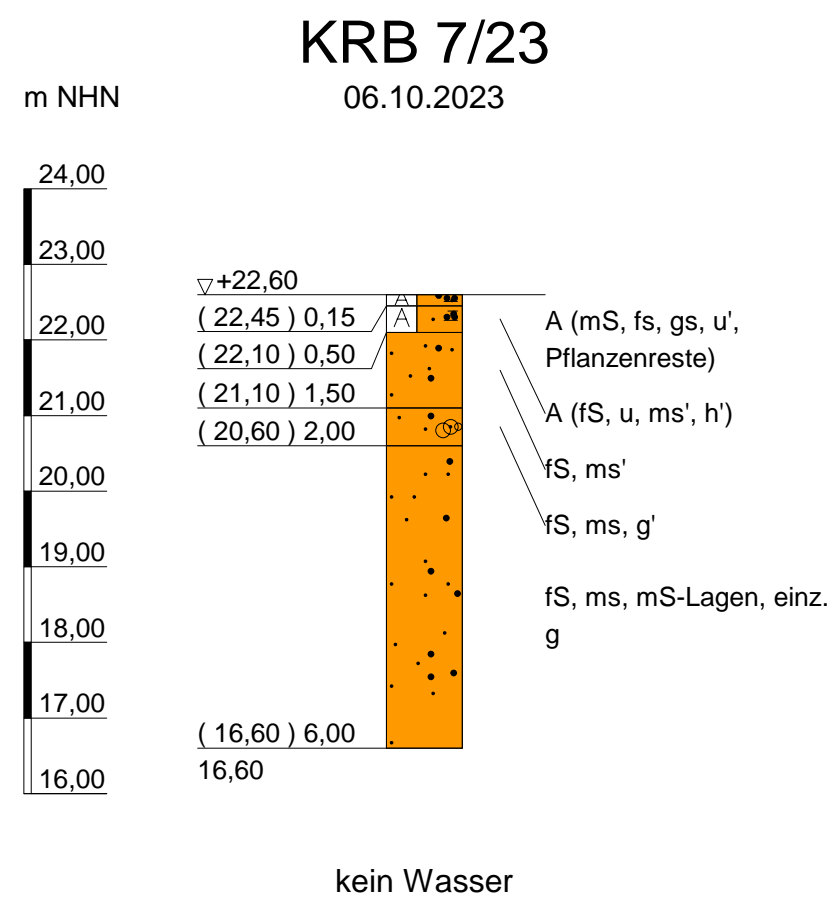
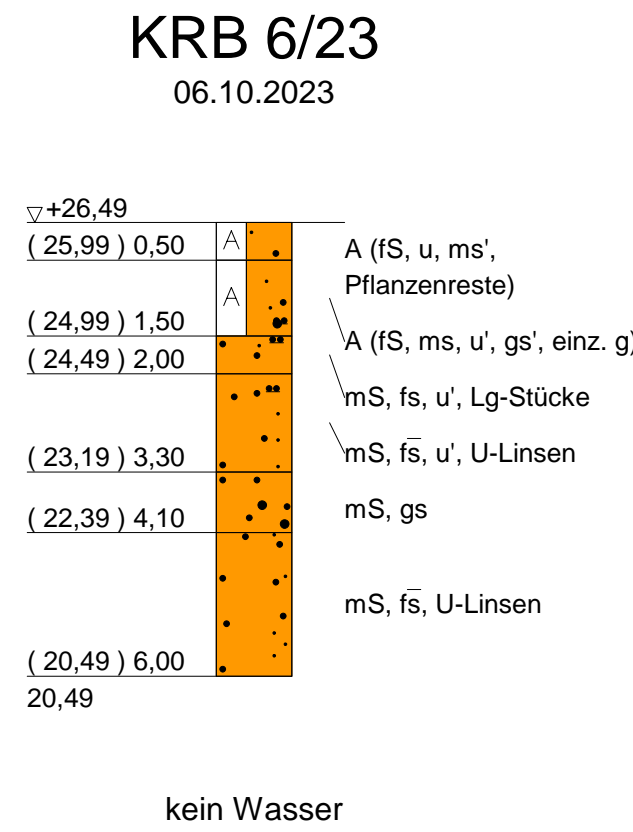
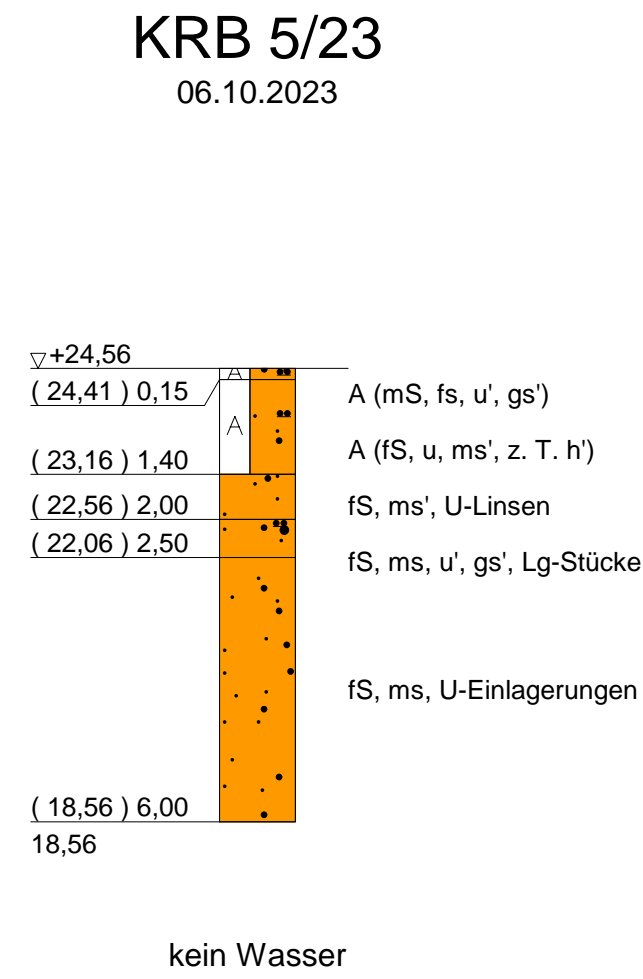
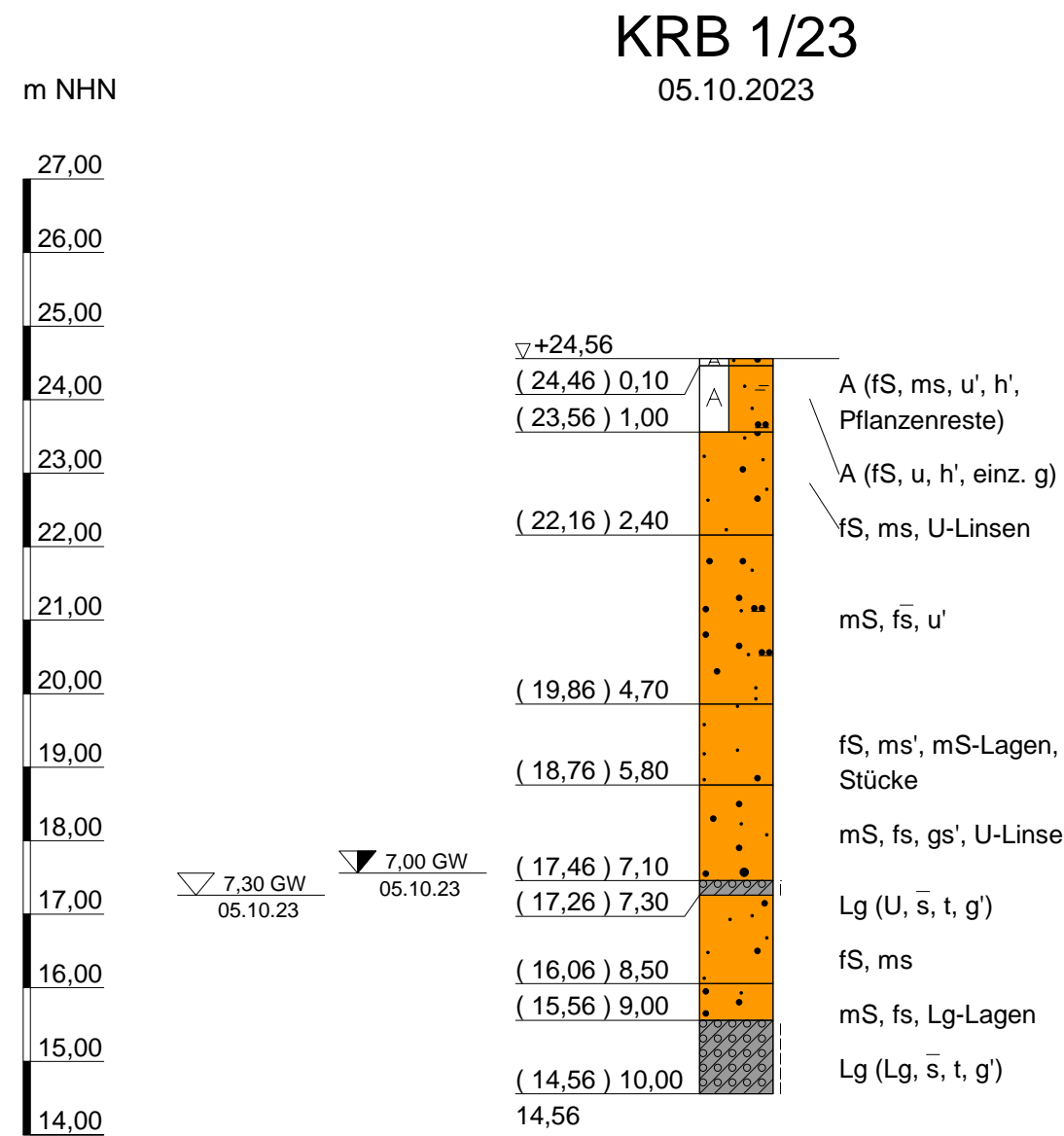
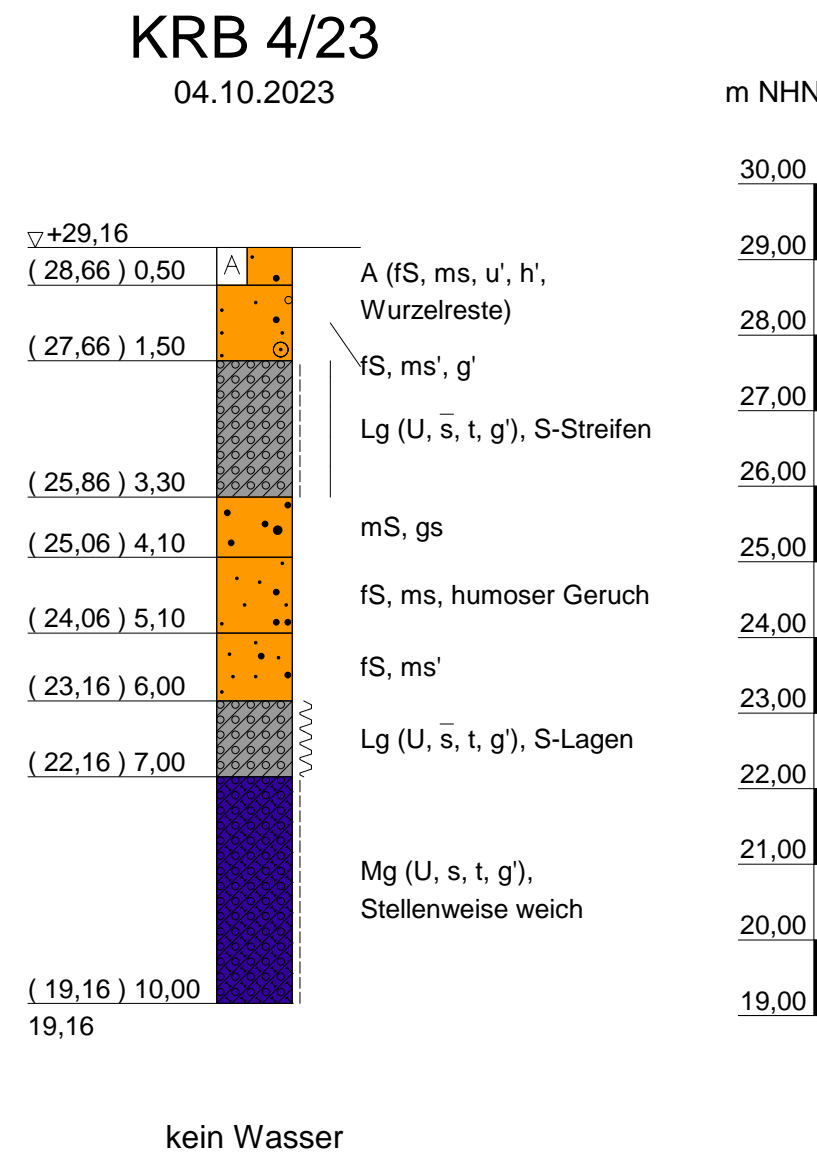
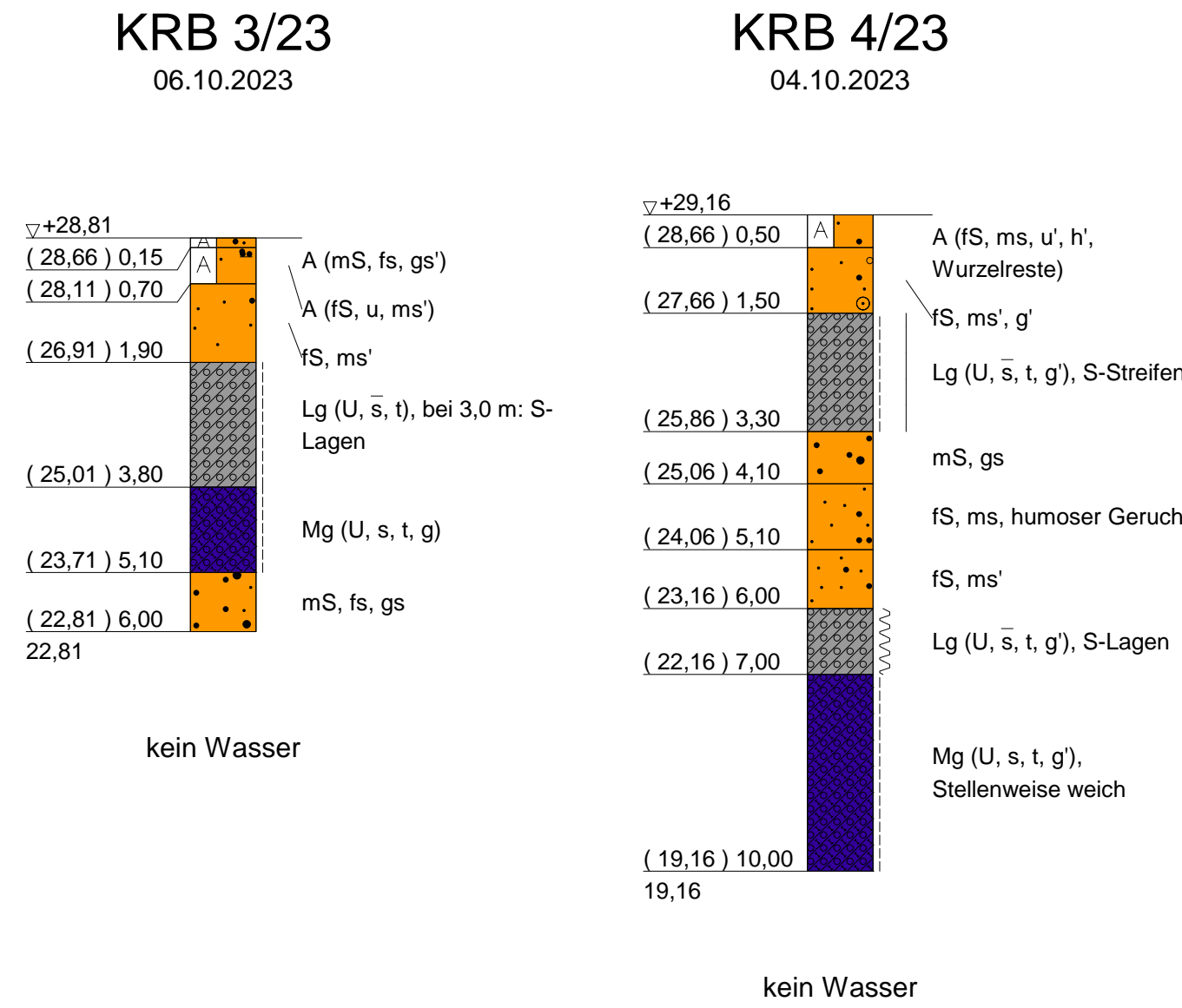
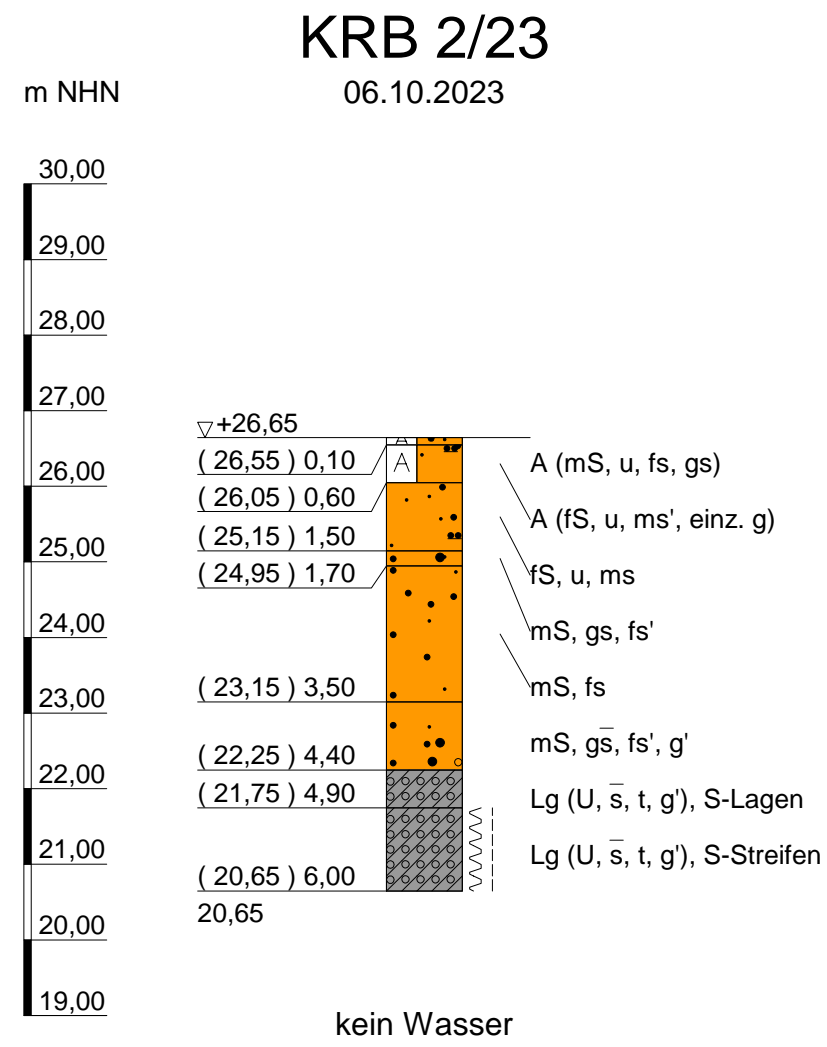
Itzehoe - „Lehmwohld - Suder Höhe“, Bbauungsplan Nr. 165

Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung

Lageplan

Maßstab	1 : 1.000	Datum	14.11.2023	Anlage 1
Blattgröße	590 mm x 635 mm	gez.	Pn	Zeichnungs-Nr.
		gepr.	Lan	23-2090 10 LP 101





**LEGENDE**

**Aufschlussbezeichnungen**

Sch	Schurf
B	Bohrung
KRB	Kleinrammbohrung
GWM	Grundwassermessstelle
RFB	Rammfilterbrunnen
BL	Bodenluftmessstelle / -messung

CPT	Drucksondierung
DPH	schwere Rammsondierung
DPM	mittelschwere Rammsondierung
DPL 5/	leichte Rammsondierung (A = 5 cm²)
DPL 10/	leichte Rammsondierung (A = 10 cm²)
BDP	Bohrlochrammsondierung (SPT)

**Bodenarten**

Auffüllung		
Mutterboden		Mu
Ton	tonig	T t
Schluff	schluffig	U u
Sand	sandig	S s
Kies	kiesig	G g
Steine	steinig	X x
Blöcke	mit Blöcken	Y y
Torf, Humos	torfig, humos	H h
Mudde, Faulschlamm	organisch	F o
Klei, Schllick		Kl, Sl
Beckenton		Bkt
Beckenschluff		Bku
Beckensand		Bks
Glimmerton		GLt
Glimmerschluff		GLu
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Verwitterungs-, Hanglehm		L
Hangschutt		Lx
Lößlehm		LÖl
Wiesenkalk, Seekalk, -kreide		Wk
Braunkohle		Bk

**Bodenproben**

ungestörte Probe	Grundwasser angebohrt
Bohrkern	Grundwasser nach Bohrende
gestörte Probe	Ruhwasserstand im ausg. Bohrloch
	KGW kein Grundwasser

**Korngrößenbereich**

f	fein	schwach (5 - 15 %)
m	mittel	stark (30 - 40 %)
g	grob	

**Kalkgehalt**

o	kalkfrei	brg	breilig	(0,00 < L <sub>k</sub> < 0,50)
k+	kalkhaltig	wch	weich	(0,50 < L <sub>k</sub> < 0,75)
k++	stark kalkhaltig	stf	steif	(0,75 < L <sub>k</sub> < 1,00)
		hfst	halfest	(1,00 < L <sub>k</sub> )
		fst	fest	(w <sub>h</sub> < w <sub>s</sub> )

**Feuchtigkeit**

f	feucht	z'	nicht bis mäßig zersetzt
n	nass	z	stark bis völlig zersetzt

**Verwitterungsstufen**

0	frisch / nicht verwittert	kü	klüftig
1	schwach verwittert	kü	stark klüftig
2	mäßig verwittert		
3	stark verwittert		
4	vollständig verwittert		
5	zersetzt		

**Klüftung**

kü	klüftig
stark kü	stark klüftig

**IGB** [www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)

**Itzehoer - „Lehmwohld - Suder Höhe“, Bebauungsplan Nr. 165**

Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

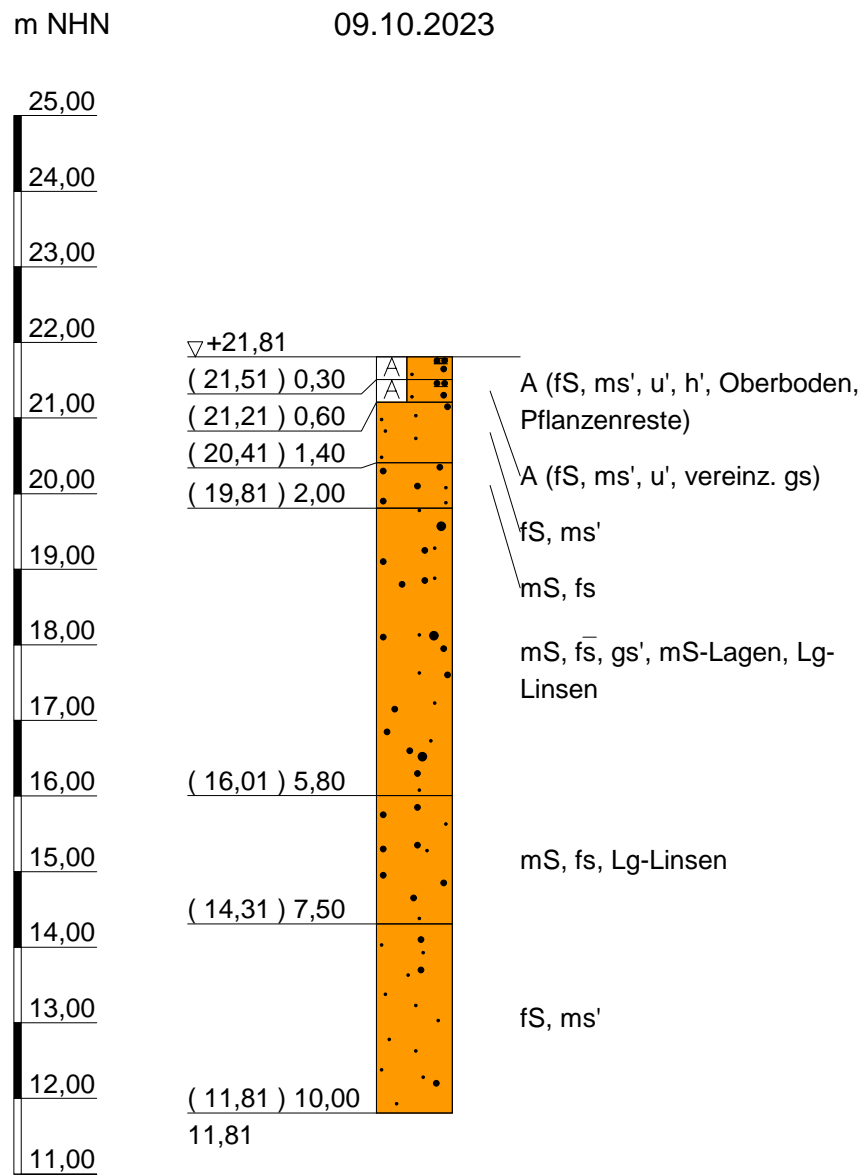
Maßstab	1 : 100	Datum	14.11.2023	Anlage 2.1
Blattgröße	590 mm x 500 mm	gez.	Pn	Zeichnungs-Nr.
		gepr.	lan	23-2090 10 BP 201

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2021 - K:\IGB-2323-2090 ITZEHOERWOHLD\10 GEOTECHNISCHE PROFIL-ANSICHTEN\PROFIL-ANSICHTEN\10 BP 201.BOP



### KRB 9/23

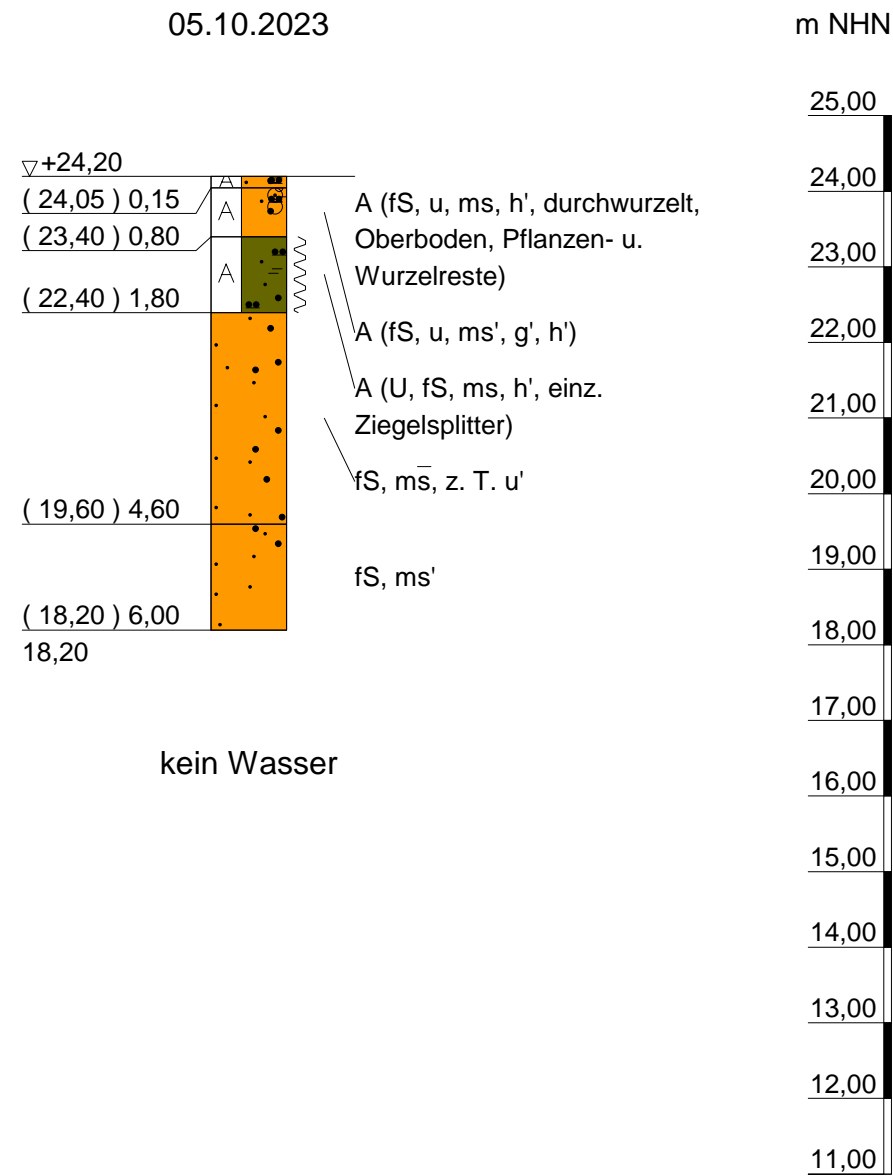
09.10.2023



kein Wasser

### KRB 13/23

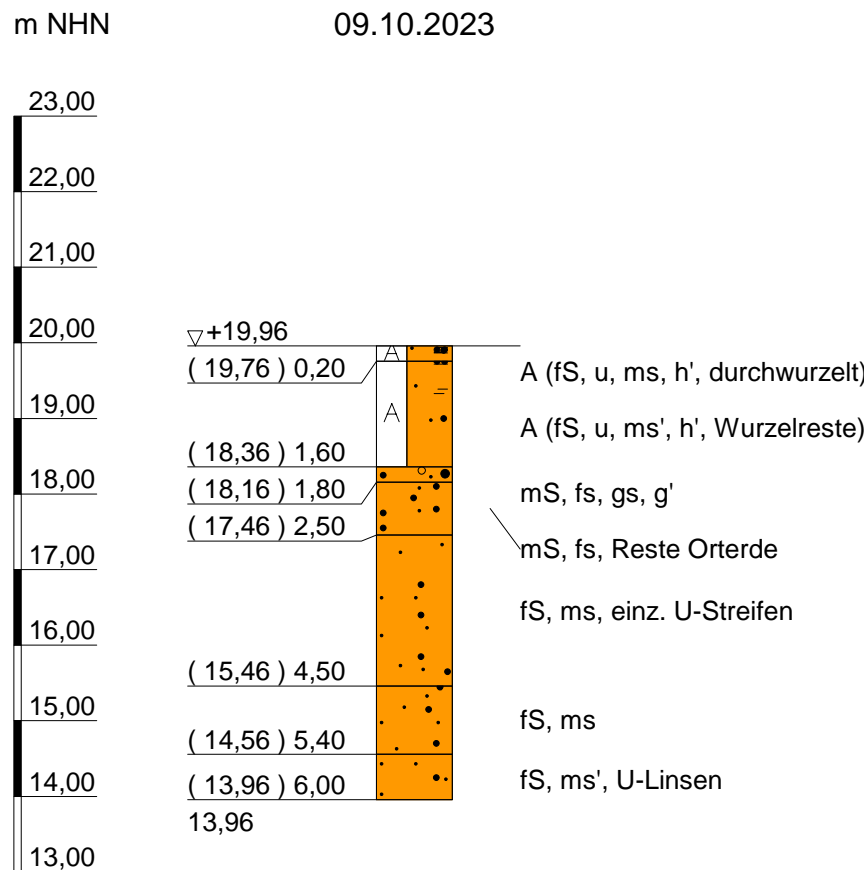
05.10.2023



kein Wasser

### KRB 10/23

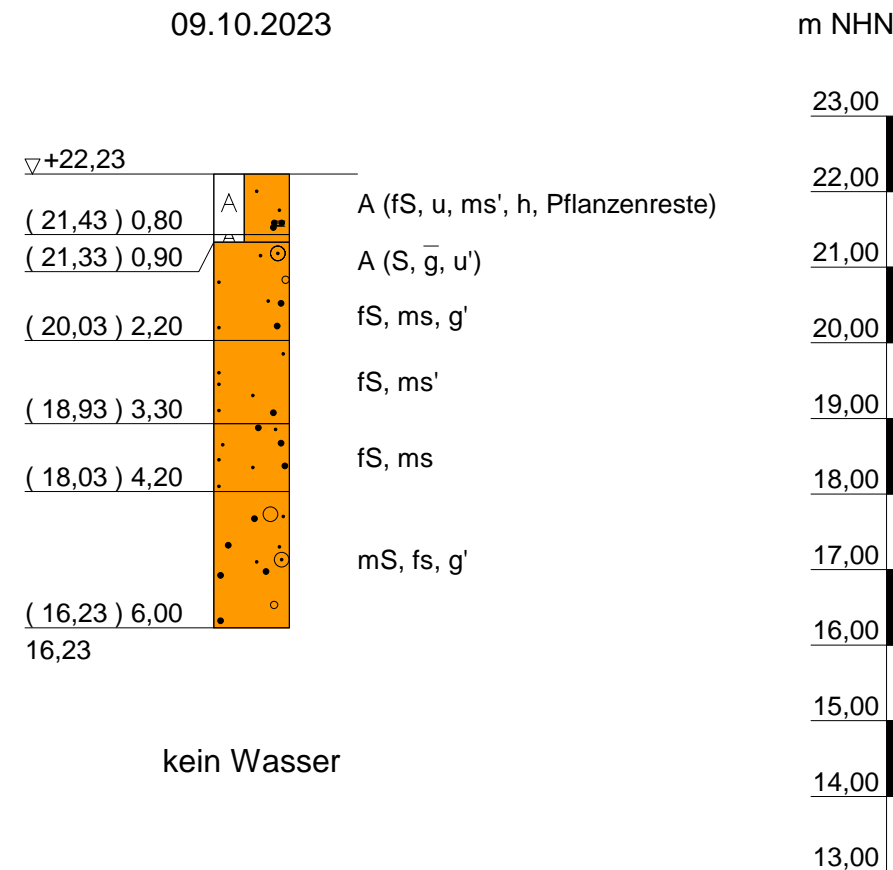
09.10.2023



kein Wasser

### KRB 12/23

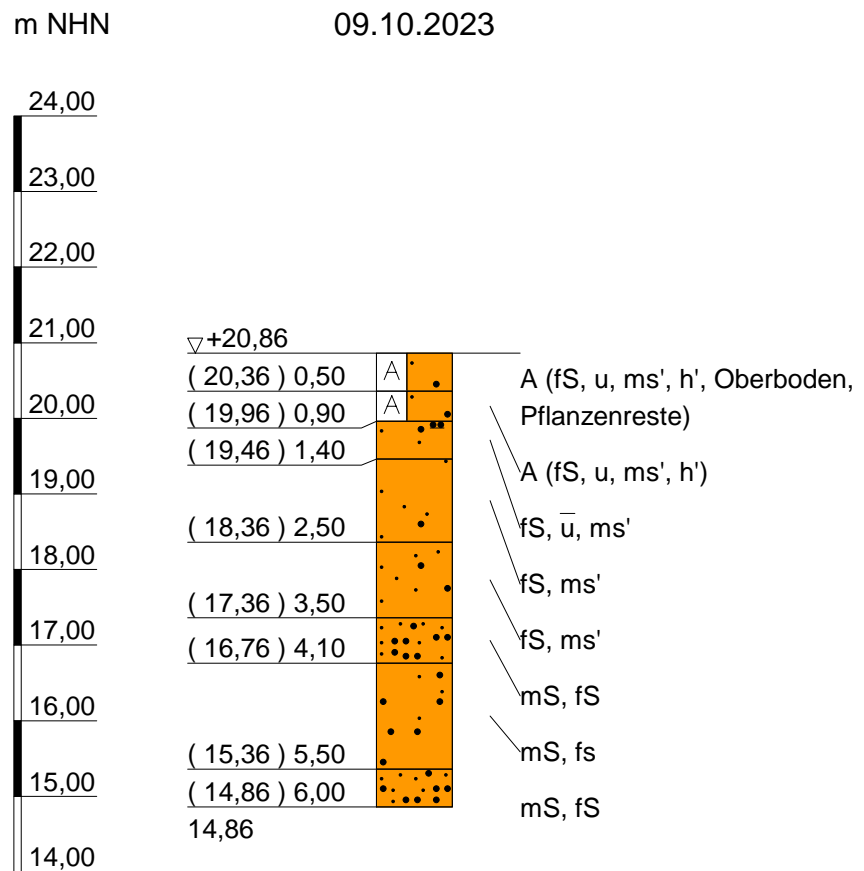
09.10.2023



kein Wasser

### KRB 11/23

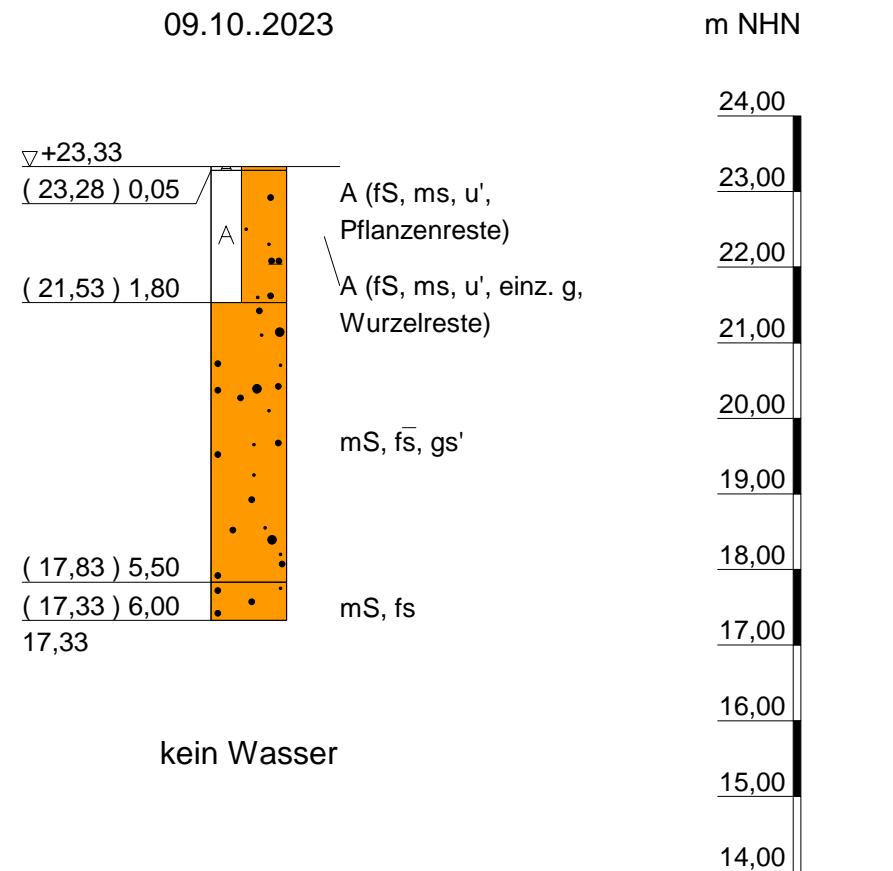
09.10.2023



kein Wasser

### KRB 17/23

09.10.2023



kein Wasser

## LEGENDE

### Aufschlussbezeichnungen

Sch	Schurf
B	Bohrung
KRB	Kleinrammbohrung
GWM	Grundwassermessstelle
RFB	Rammfilterbrunnen
BL	Bodenluftmessstelle / -messung

### Bodenarten

Auffüllung	Mu
Mutterboden	T t
Ton	U u
Schluff	S s
Sand	G g
Kies	X x
Steine	Y y
Blöcke	H h
Torf, Humos	F o
Mudde, Faulschlamm	Ki, Si
Klei, Schlick	Bkt
Beckenton	Bku
Beckenschluff	Bks
Beckensand	GLt
Glimmerton	GLu
Glimmerschluff	Lg
Geschiebelehm	Mg
Geschiebemergel	L
Verwitterungs-, Hanglehm	Lx
Hangschutt	Löl
Lößlehm	Wk
Wiesenkalk, Seekalk, -kreide	Bk
Braunkohle	

### Felsarten

Fels, undifferenziert	Z
Tonstein	Tst
Schluffstein	Ust
Mergelstein	Mst
Sandstein	Sst
Konglomerat, Brekzie	Ko, Br
Kalkstein	Kst
kristallines Gestein	Krst

CPT	Drucksondierung
DPH	schwere Rammsondierung
DPM	mittelschwere Rammsondierung
DPL 5/	leichte Rammsondierung (A = 5 cm²)
DPL 10/	leichte Rammsondierung (A = 10 cm²)
BDP	Bohrlochrammsondierung (SPT)

### Bodenproben

■	ungestörte Probe
⊠	Bohrkern
□	gestörte Probe

### Grundwasser

▽	Grundwasser angebohrt
▽	Grundwasser nach Bohrende
▽	Ruhwasserstand im ausg. Bohrloch
KGW	kein Grundwasser

### Korngrößenbereich

f	fein
m	mittel
g	grob

### Nebenanteile

'	schwach (5 - 15 %)
-	stark (30 - 40 %)

### Kalkgehalt

o	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

### Konsistenzen

brg	breiig	(0,00 < I <sub>c</sub> < 0,50)
wch	weich	(0,50 < I <sub>c</sub> < 0,75)
stf	steif	(0,75 < I <sub>c</sub> < 1,00)
hfst	halbfest	(1,00 < I <sub>c</sub> )
fst	fest	(I <sub>c</sub> > 1,00)

### Feuchtigkeit

f	feucht
n	nass

### Zersetzung

z'	nicht bis mäßig zersetzt
z	stark bis völlig zersetzt

### Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

### Klüftung

klü	klüftig
stklü	stark klüftig



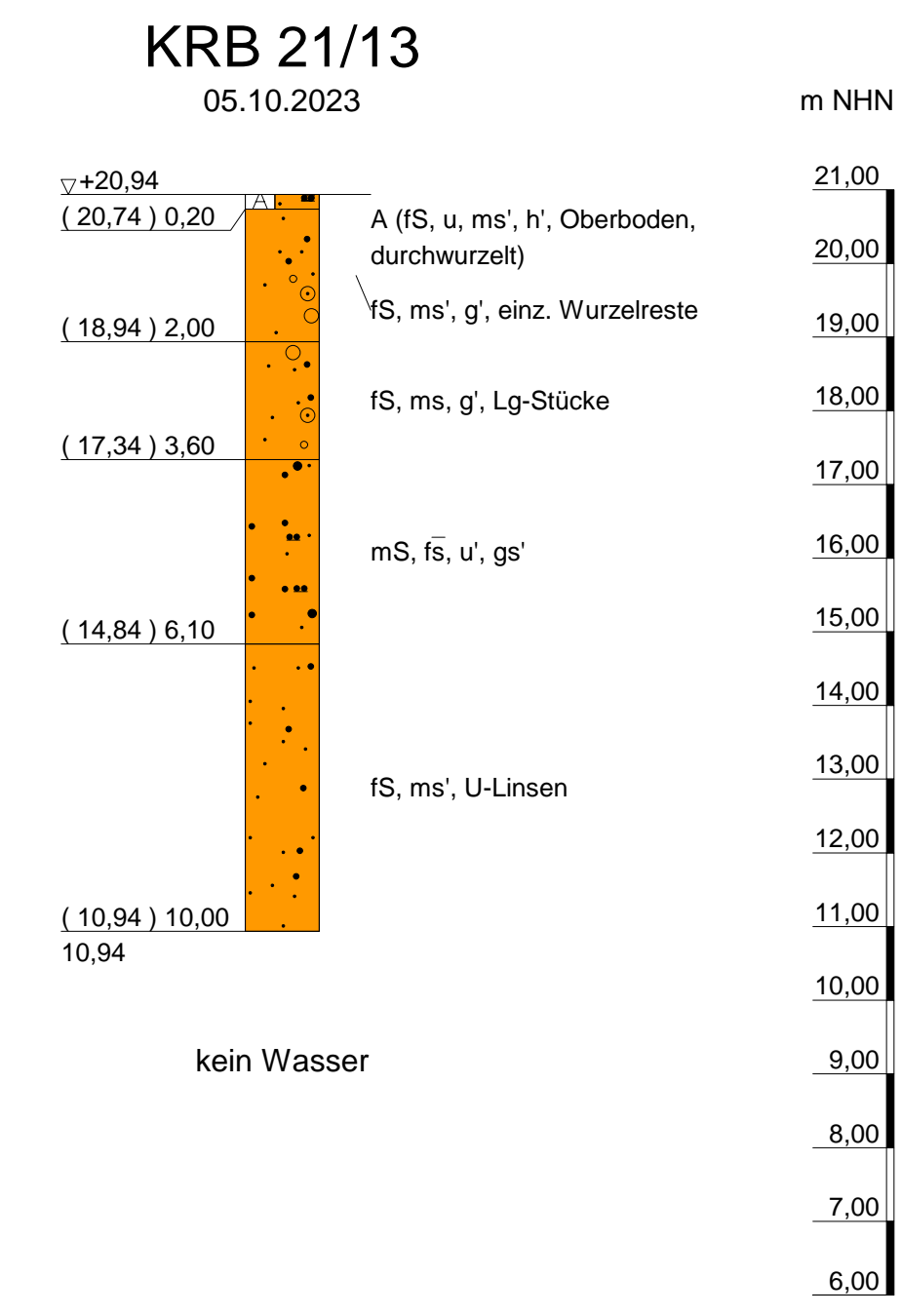
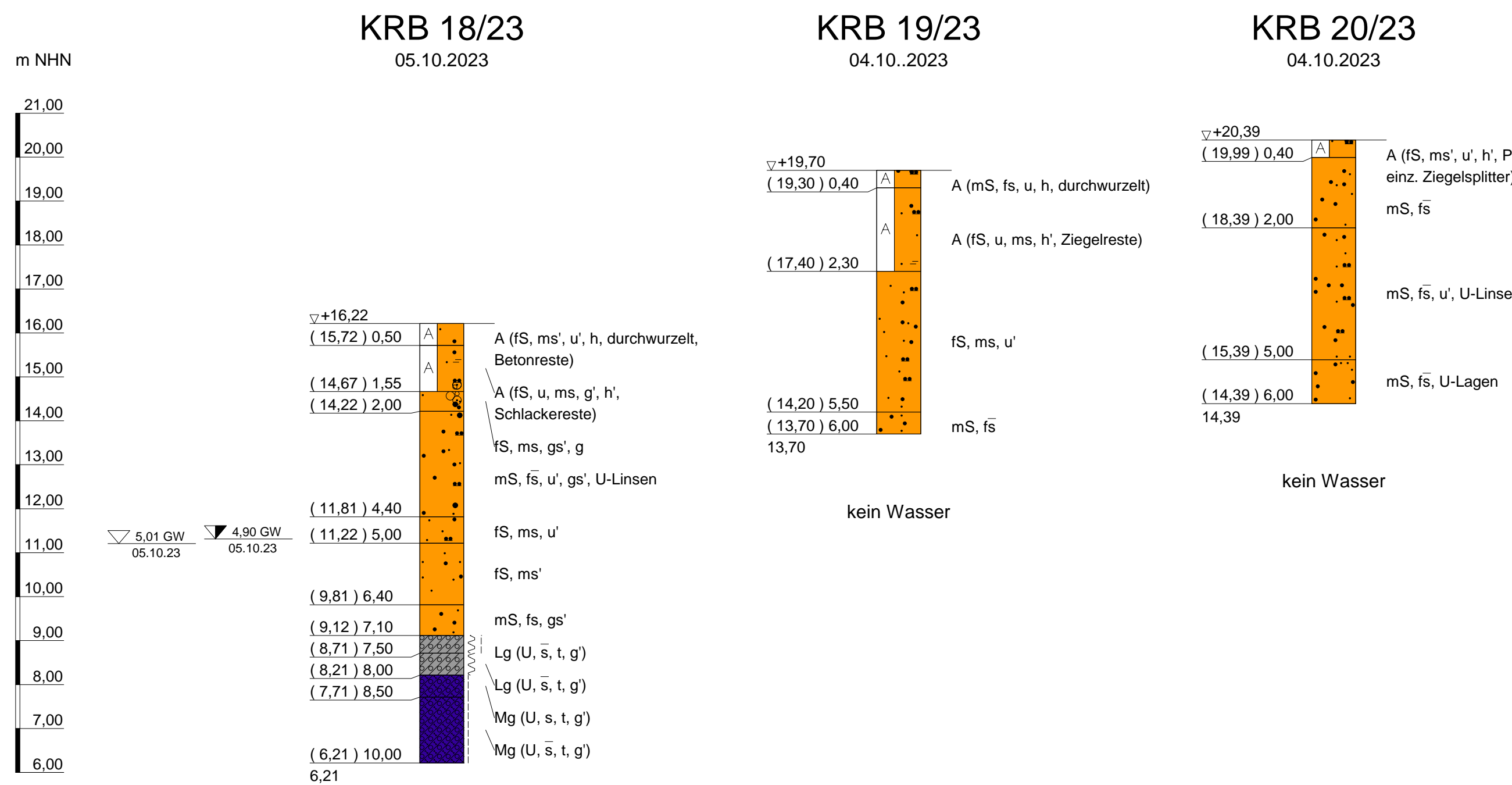
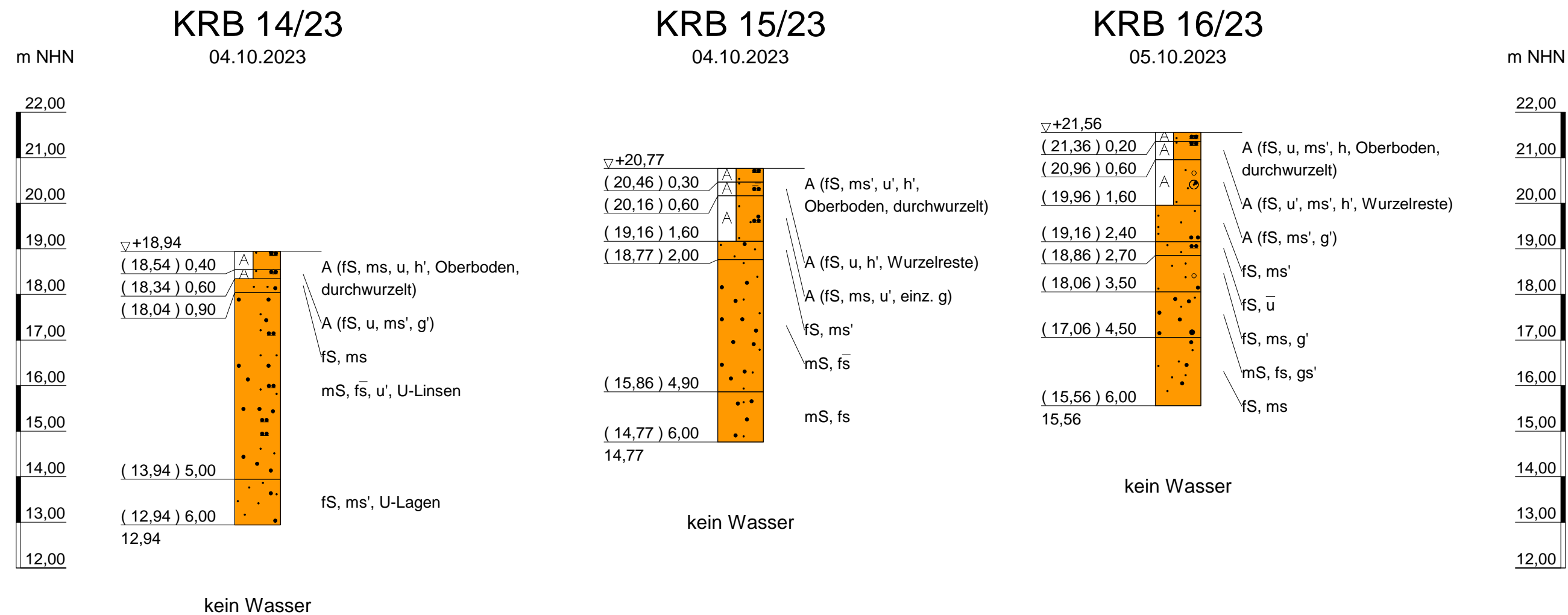
www.igb-ingenieure.de

Ithoe - „Lehmwohld - Suder Höhe“, Bebauungsplan Nr. 165

Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Maßstab	Datum	Anlage 2.2
1 : 100	14.11.2023	
Blattgröße	gez.	Zeichnungs-Nr.
480mm x 500 mm	Pn	23-2090 10 BP 202
	gepr.	Lan



**LEGENDE**

Aufschlussbezeichnungen		Bodenarten		Bodenproben		Grundwasser	
Sch	Schurf	Mu	Mutterboden	☐	ungestörte Probe	▽	Grundwasser angebohrt
B	Bohrung	T t	Ton	☒	Bohrkern	▽	Grundwasser nach Bohrende
KRB	Kleinrammbohrung	U u	Schluff	☐	gestörte Probe	▽	Ruhewasserstand im ausg. Bohrfloch
GWM	Grundwassermessstelle	S s	Sand			KGW	kein Grundwasser
RFB	Rammfilterbrunnen	G g	Kies				
BL	Bodenluftmessstelle / -messung	X x	Steine				
		Y y	Blöcke				
		H h	Torf, Humos				
		F o	Mudde, Faulschlamm				
		Kl, Sl	Klei, Schlack				
		Bkt	Beckenton				
		Bku	Beckenschluff				
		Bks	Beckensand				
		GLt	Glimmerton				
		GLu	Glimmerschluff				
		Lg	Geschiebelehm				
		Mg	Geschiebemergel				
		L	Verwitterungs-, Hanglehm				
		Lx	Hangschutt				
		Löl	Lößlehm				
		Wk	Wiesenkalk, Seekalk, -kreide				
		Bk	Braunkohle				
		Z	Fels, undifferenziert				
		Tst	Tonstein				
		Ust	Schluffstein				
		Mst	Mergelstein				
		Sst	Sandstein				
		Ko, Br	Konglomerat, Brekzie				
		Kst	Kalkstein				
		Krst	kristallines Gestein				
CPT	Drucksondierung						
DPH	schwere Rammsondierung						
DPM	mittelschwere Rammsondierung						
DPL 5/	leichte Rammsondierung (A = 5 cm <sup>2</sup> )						
DPL 10/	leichte Rammsondierung (A = 10 cm <sup>2</sup> )						
BDP	Bohrlochrammsondierung (SPT)						

Korngrößenbereich		Nebenanteile	
f	fein	.	schwach (5 - 15 %)
m	mittel	-	stark (30 - 40 %)
g	grob		

Kalkgehalt		Konsistenzen	
o	kalkfrei	brg	breiig (0,00 < I <sub>c</sub> < 0,50)
k+	kalkhaltig	wch	weich (0,50 < I <sub>c</sub> < 0,75)
k++	stark kalkhaltig	stf	steif (0,75 < I <sub>c</sub> < 1,00)
		hfst	halbfest (1,00 < I <sub>c</sub> )
		fst	fest (I <sub>c</sub> > 1,00)

Feuchtigkeit		Zersetzung	
f	feucht	z'	nicht bis mäßig zersetzt
nass	nass	z	stark bis völlig zersetzt

Verwitterungsstufen		Klüftung	
0	frisch / nicht verwittert	klü	klüftig
1	schwach verwittert	klü	stark klüftig
2	mäßig verwittert		
3	stark verwittert		
4	vollständig verwittert		
5	zersetzt		

**IGB** [www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)

**Itzehoe - „Lehmwohd - Suder Höhe“, Bbauungsplan Nr. 165**

Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Maßstab 1 : 100	Datum 14.11.2023	<b>Anlage 2.3</b>
Blattgröße 720 mm x 380 mm	gez. Pn	Zeichnungs-Nr. 23-2090 10 BP 203
	gepr. Lan	

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2021 - K:\IGB-23\23-2090 IzeLehmwohd\10 GeoGut\04 Profile\01 Profil-Ausgang\23-2090 10 BP 203.bsp

**ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE**

Anlage 3.1

Entnahmestelle		KRB 1/23	KRB 2/23	KRB 3/23	KRB 4/23	KRB 4/23	KRB 6/23	KRB 8/23			
Entnahmetiefe	[ m ]	2,4 - 4,7	4,9 - 6,0	1,9 - 3,8	1,5 - 3,3	3,3 - 4,1	2,0 - 3,3	2,1 - 6,0			
Entnahmeart		GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP			
Bodenart		S	Lg	Lg	Lg, s	S	S	S			
Wassergehalt	w [ % ]		19,3	16,2	8,3						
Fließgrenze	w <sub>L</sub> [ % ]										
Ausrollgrenze	w <sub>p</sub> [ % ]										
Plastizitätszahl	I <sub>p</sub> [ % ]										
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub> [ - ]										
Feuchtwichte	γ [kN/m <sup>3</sup> ]										
Trockenwichte	γ <sub>d</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]										
Proctorversuch	s. Anlage										
Kornverteilung	s. Anlage	4.1				4.1	4.1	4.1			
Trockenrohdichte	ρ <sub>s</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]										
Glühverlust	V <sub>gl</sub> [ % ]										
Ödometer-Steifemodul / Zeitsetzung	s. Anlage										
Einaxialversuch	q <sub>u</sub> s. Anlage										
Wasseraufnahmevermögen	w <sub>a</sub> [ % ]										
Kalkgehalt	V <sub>Ca</sub> [ % ]										

23-2090 Itzehoe, Bebauungsplan Nr. 165  
 Lehmwohld - Suder Höhe  
 Geotechnisches Gutachten mit orient. Schadstoffuntersuchung

**ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE**

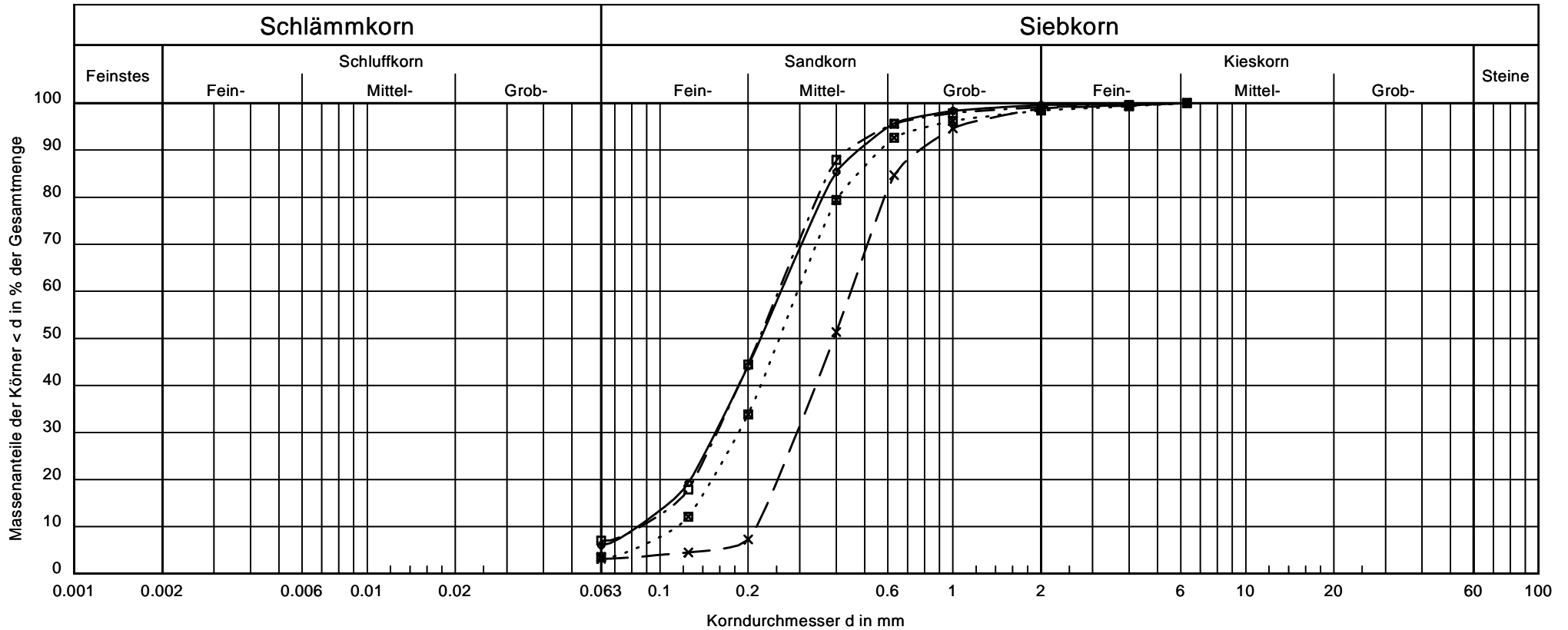
Anlage 3.2

Entnahmestelle		KRB 9/23	KRB 14/23	KRB 17/23	KRB 18/23	KRB 20/23	KRB 21/23				
Entnahmetiefe	[ m ]	2,0 - 5,8	0,9 - 5,0	1,8 - 5,5	2,0 - 6,4	2,0 - 5,0	3,6 - 10,0				
Entnahmeart		GP	GP	GP	GP	GP	GP				
Bodenart		S	S	S	S	S	S				
Wassergehalt	w [ % ]										
Fließgrenze	w <sub>L</sub> [ % ]										
Ausrollgrenze	w <sub>p</sub> [ % ]										
Plastizitätszahl	I <sub>p</sub> [ % ]										
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub> [ - ]										
Feuchtwichte	γ [kN/m <sup>3</sup> ]										
Trockenwichte	γ <sub>d</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]										
Proctorversuch	s. Anlage										
Kornverteilung	s. Anlage	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3				
Trockenrohdichte	ρ <sub>s</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]										
Glühverlust	V <sub>gl</sub> [ % ]										
Ödometer-Steifemodul / Zeitsetzung	s. Anlage										
Einaxialversuch	q <sub>u</sub> s. Anlage										
Wasseraufnahmevermögen	w <sub>a</sub> [ % ]										
Kalkgehalt	V <sub>Ca</sub> [ % ]										

23-2090 Itzehoe, Bebauungsplan Nr. 165  
 Lehmwohld - Suder Höhe  
 Geotechnisches Gutachten mit orient. Schadstoffuntersuchung

# Kornverteilungskurven

Anlage 4.1



Signatur	○ — ○	× — ×	□ - - - □	■ ····· ■
Entnahmestelle:	KRB 1/23	KRB 4/23	KRB 6/23	KRB 8/23
Tiefe [m]:	2,4-4,7	3,3-4,1	2,0-3,3	2,1-6,0
Bodenart:	mS, fs, u'	mS, gs	mS, fs, u'	mS, fs, gs'
U/Cc	3.1/1.1	2.1/0.9	3.0/1.1	2.6/1.0
k [m/s] (Beyer)	$6.4 \cdot 10^{-5}$	$4.5 \cdot 10^{-4}$	$7.4 \cdot 10^{-5}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /6.0/93.6/0.4	- /3.1/95.7/1.2	- /7.0/92.1/0.9	- /3.5/94.9/1.6

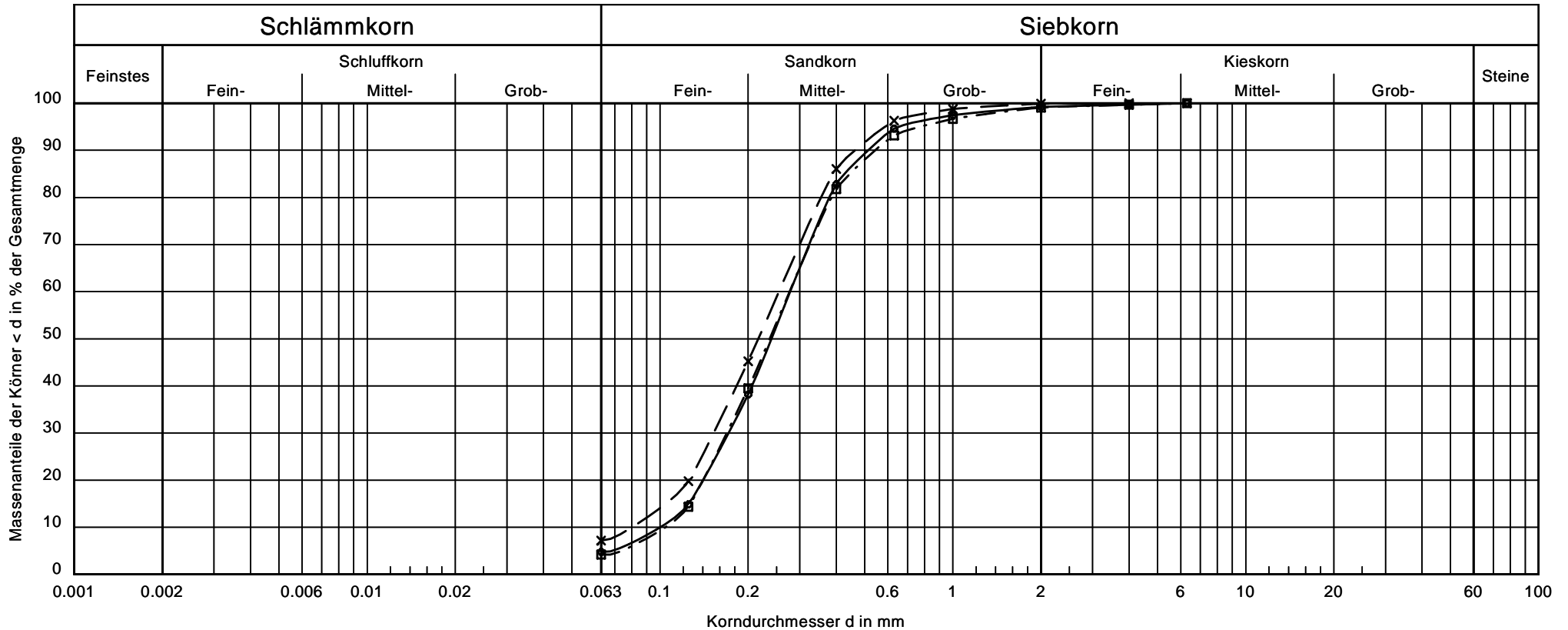
23-2090 Itzehoe, Bebauungsplan Nr. 165  
 Lehmwohld – Suder Höhe  
 Geotechnisches Gutachten mit orient. Schadstoffuntersuchung



[www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)

# Kornverteilungskurven

Anlage 4.2



Signatur	● — ●	x - - x	■ - · - · □
Entnahmestelle:	KRB 9/23	KRB 14/23	KRB 17/23
Tiefe [m]:	2,0-5,8	0,9-5,0	1,8-5,5
Bodenart:	mS, fs, gs'	mS, fs, u'	mS, fs, gs'
U/Cc	2.8/1.1	3.2/1.1	2.7/1.0
k [m/s] (Beyer)	$1.0 \cdot 10^{-4}$	$5.8 \cdot 10^{-5}$	$1.1 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /4.8/94.4/0.8	- /7.2/92.7/0.1	- /4.2/94.9/0.9

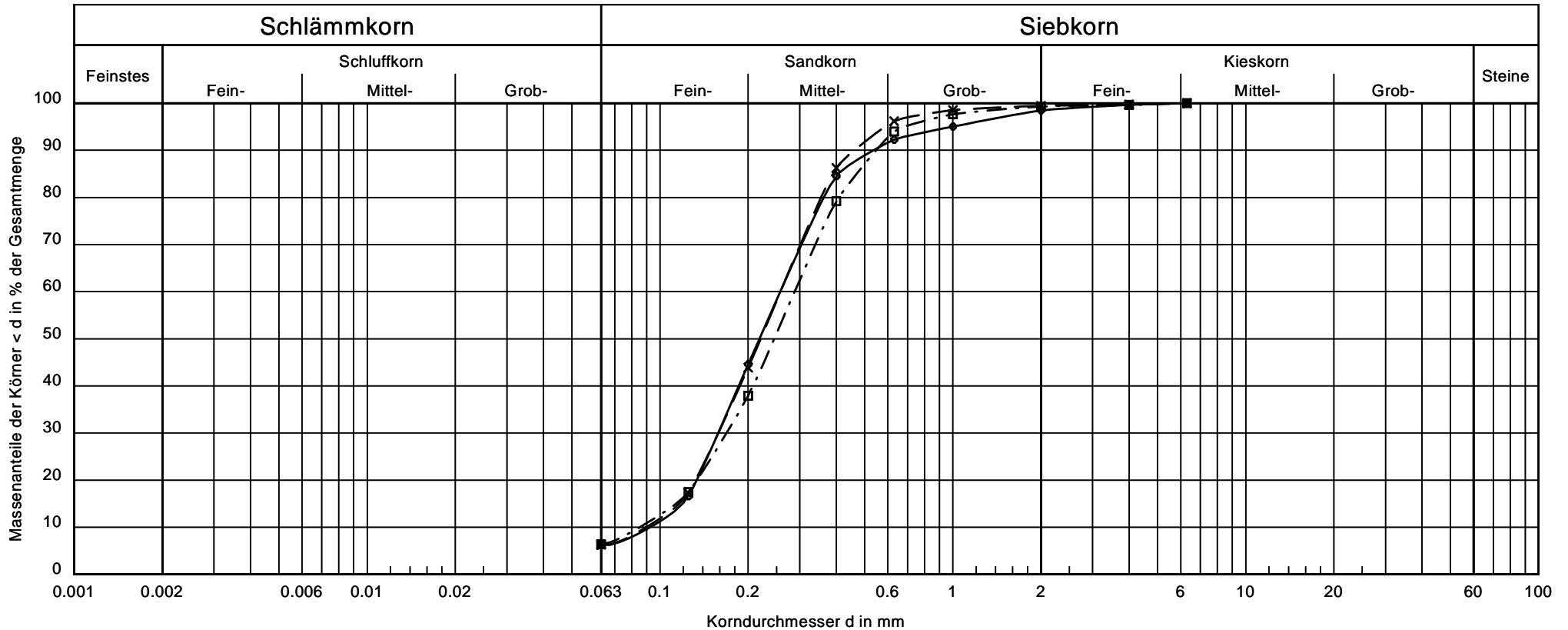
23-2090 Itzehoe, Bebauungsplan Nr. 165  
 Lehmwohld – Suder Höhe  
 Geotechnisches Gutachten mit orient. Schadstoffuntersuchung



[www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)

# Kornverteilungskurven

Anlage 4.3



Signatur	● — ●	x — x	■ - - - □
Entnahmestelle:	KRB 18/23	KRB 20/23	KRB 21/23
Tiefe [m]:	2,0-4,4	2,0-5,0	3,6-6,1
Bodenart:	mS, fs, u', gs'	mS, fs, u'	mS, fs, u', gs'
U/Cc	2.8/1.0	2.9/1.1	3.4/1.2
k [m/s] (Beyer)	$8.6 \cdot 10^{-5}$	$8.1 \cdot 10^{-5}$	$6.5 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /6.3/92.2/1.5	- /6.3/93.2/0.6	- /6.4/92.9/0.7

23-2090 Itzehoe, Bebauungsplan Nr. 165  
 Lehmwohld – Suder Höhe  
 Geotechnisches Gutachten mit orient. Schadstoffuntersuchung



[www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)



Homogenbereiche mit Wertebereichen der Bodenkenngrößen - Erdarbeiten gemäß DIN 18300

Kennwert/Eigenschaft	Einheit	E-1	E-2	E-3	E-4
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	rollige Auffüllung	bindige Auffüllung	Sande	bindige Geschiebeböden
Korngrößenverteilung T/U/S/G obere Kennzahlen untere Kennzahlen	[%]	0 / 10 / 100 / 10 0 / 0 / 80 / 0	20 / 40 / 80 / 10 10 / 20 / 60 / 0	0 / 10 / 100 / 5 0 / 0 / 80 / 0	20 / 40 / 80 / 10 10 / 20 / 60 / 0
Massenanteil an Steinen, Blöcken und großen Blöcken <sup>(1)</sup>	[%]	< 10	< 10	< 15 <sup>(2)</sup>	≥ 15 <sup>(3)</sup>
Feuchtwichte	[kN/m²]	18 - 19	19 - 21	18 - 19	20 - 22
Wichte unter Auftrieb		10 - 11	9 - 11	10 - 11	10 - 12
Undrainierte Scherfestigkeit	[kN/m²]	0	40 - 80	0	40 - 150
Wassergehalt	[%]	Fußnote 4	8 - 20	Fußnote 4	8 - 20
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	[%]	/	n. b.	/	6 - 15
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	[-]	/	n. b.	/	0,6 - 0,9
Konsistenz	[-]	/	weich, weich-steif	/	w-st, stf
Lagerungsdichte	[-]	locker bis dicht	/	mitteldicht bis dicht	/
organischer Anteil nach DIN 18128	[%]	0 - 2	1 - 4	0 - 1	1 - 4
Bodengruppe nach DIN 18196	[-]	SE, SU, SW	UL, UM, TL, SU*	SE, SU	UL, UM, SU*, ST*

/ = nicht relevant n.b = nicht bestimmt

- (1) Mit Kleinrammbohrungen nicht bestimmbar.
- (2) Die Möglichkeit, dass in diesem Homogenbereich Steine, Blöcke oder große Blöcke (z. B. Findlinge) angetroffen werden, kann insbesondere bei Sanden auf Geschiebeböden nicht ausgeschlossen werden. Die Quantifizierung erfolgt nach dem BAW-Merkblatt "Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche nach VOB/C" (MEH).
- (3) Aufgrund der Genese von Geschiebeböden muss in diesem Homogenbereich lokal mit Antreffen von Steinen, Blöcken oder großen Blöcken (z. B. Findlingen) gerechnet werden. Die Quantifizierung erfolgt nach dem BAW-Merkblatt "Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche nach VOB/C" (MEH).
- (4) Im Grundwasser wassergesättigt, darüber trocken bis feucht



Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

**IGB Ingenieurgesellschaft mbH**  
**Kaistraße 101**  
**24114 Kiel**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 72318158**Prüfberichtsnummer: **AR-23-XF-004402-01**Auftragsbezeichnung: **23-2090 (01) Itzehoe, Lehmwohld, Bebauungsplan 165**Anzahl Proben: **6**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **04.10.2023**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **16.10.2023**Prüfzeitraum: **16.10.2023 - 20.10.2023**

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

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

**Anhänge:***XML\_Export\_AR-23-XF-004402-01.xml*

Dr. Martin Jacobsen

Prüfleitung  
 + 494307 900352

Digital signiert, 20.10.2023

Maria Windeler  
 Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	723039128	723039129	723039130	
											Probennummer	BG	Einheit		
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>															
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07									kg	0,932	0,856	0,929
Fremdstoffe (Art)	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07								0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4										unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>															
Trockenmasse	AN/f	L8	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	93,4	90,9	92,3
pH in CaCl2	AN/f	L8	DIN ISO 10390: 2005-12										6,7	5,7	6,2
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>															
Cyanide, gesamt	AN/f	L8	DIN ISO 17380: 2013-10					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01</b>															
Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>3)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	3,1	2,1	2,7
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	14	9	9
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 <sup>4)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	7	7	7
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	5	5	5
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	6	5	6
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	0,7	1	0,7 <sup>5)</sup>	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	24	28	19

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	723039128	723039129	723039130	
				BG	Einheit	Probennummer			723039128	723039129	723039130				
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>															
TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 <sup>6)</sup>	0,5 <sup>6)</sup>	0,5 <sup>6)</sup>	0,5 <sup>6)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,4	0,4	0,2
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>															
Benzol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Toluol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Ethylbenzol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
m-/p-Xylol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
o-Xylol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Summe BTEX	AN/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	BG	Einheit	04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023
											Probennummer			723039128	723039129	723039130
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>																
Dichlormethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Tetrachlormethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Trichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Tetrachlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
1,1-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
1,2-Dichlorethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023		
											Probennummer	723039128	723039129	723039130		
											BG	Einheit				
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>																
Naphthalin	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Phenanthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,10
Anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,41
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,42
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,49
Chrysen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,31
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,41
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	0,18
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,40
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,25
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	0,21
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 <sup>8)</sup>	3 <sup>8)</sup>	30			mg/kg TS	0,05	(n. b.) <sup>2)</sup>	3,18
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	0,05	(n. b.) <sup>2)</sup>	3,18

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023		
											Probennummer	723039128	723039129	723039130		
											BG	Einheit				
<b>PCB aus der Originalsubstanz</b>																
PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5			mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12										mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

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

pH-Wert	AN/f	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12				7,1	6,4	7,2
Temperatur pH-Wert	AN/f	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	20,7	20,9	20,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5		µS/cm	12	< 5	< 5

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

Chlorid (Cl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>9)</sup>	1,0		mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0		mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN/f	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5		µg/l	< 5	< 5	< 5

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	723039128	723039129	723039130	
				BG	Einheit										
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>10)</sup>	1	µg/l	2	< 1	< 1
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	10	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01								0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	16	< 10	< 10
<b>Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	BG	Einheit	04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023
														723039131	723039132	723039133
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>																
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07									kg	0,800	0,650	0,704	
Fremdstoffe (Art)	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein	
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0	
Siebrückstand > 10mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	ja	
Fremdstoffe (Anteil)	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07								0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4										unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss	
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>																
Trockenmasse	AN/f	L8	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	86,2	92,2	96,1	
pH in CaCl2	AN/f	L8	DIN ISO 10390: 2005-12										7,7	6,2	7,9	
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>																
Cyanide, gesamt	AN/f	L8	DIN ISO 17380: 2013-10					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01</b>																
Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>3)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	2,8	2,7	2,1	
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	21	16	10	
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 <sup>4)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	10	10	7	
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	10	7	5	
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	7	8	7	
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	0,7	1	0,7 <sup>5)</sup>	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	38	33	23	



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	723039131	723039132	723039133	
				BG	Einheit										
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>															
TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 <sup>6)</sup>	0,5 <sup>6)</sup>	0,5 <sup>6)</sup>	0,5 <sup>6)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,7	0,7	0,5
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>															
Benzol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Toluol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Ethylbenzol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
m-/p-Xylol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
o-Xylol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Summe BTEX	AN/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	BG	Einheit	04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023
											Probennummer			723039131	723039132	723039133
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>																
Dichlormethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Tetrachlormethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Trichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Tetrachlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
1,1-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
1,2-Dichlorethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023		
											Probennummer	723039131	723039132	723039133		
											BG	Einheit				
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>																
Naphthalin	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Phenanthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Fluoranthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,18	0,09	0,06
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,15	0,07	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,12	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>	n.n. <sup>1)</sup>
Benzo[ghi]perylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 <sup>8)</sup>	3 <sup>8)</sup>	30			mg/kg TS	0,93	0,16	0,06
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	0,93	0,16	0,06

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	BG	Einheit	04.10.2023	04.10.2023	04.10.2023
														723039131	723039132	723039133
<b>PCB aus der Originalsubstanz</b>																
PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	L8	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	

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

pH-Wert	AN/f	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			7,5	6,8	8,3
Temperatur pH-Wert	AN/f	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	20,3	21,0	21,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	90	10	65

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

Chlorid (Cl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>9)</sup>	1,0	mg/l	1,2	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	1,6	1,1	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN/f	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	723039131	723039132	723039133	
				Probennummer		BG	Einheit								
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>10)</sup>	1	µg/l	< 1	1	< 1
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	5	9	< 1
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01								0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	12	< 10
<b>Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

## 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 AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

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

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

- <sup>3)</sup> Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- <sup>4)</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- <sup>5)</sup> Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- <sup>6)</sup> Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- <sup>7)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>8)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- <sup>9)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- <sup>10)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-23-XF-004402-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

**Probenbeschreibung:** MP 2  
**Probennummer:** 723039129

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X		

**Probenbeschreibung:** MP 3  
**Probennummer:** 723039130

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X				
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	X	X	X	X	X	X	

**Probenbeschreibung:** MP 4  
**Probennummer:** 723039131

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	

**Probenbeschreibung:** MP 5**Probennummer:** 723039132

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			