

# Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19. Änderung des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln Mittelangeln

Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orientierender Schadstoff-  
untersuchung



### **Auftraggeber**

BIG Städtebau GmbH  
Treuhänderischer Sanierungsträger der Gemeinde Mittelangeln  
Eckernförder Straße 212  
24119 Kronshagen

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

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

### **Projektnummer**

24-2104 (01)

### **Dateiname**

24-2104-01 2024-10-17 10 BER Tim.docx

### **Datum**

17.10.2024

### **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>6</b>
<b>2</b>	<b>UNTERLAGEN .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ÖRTLICHE SITUATION UND BAUVORHABEN .....</b>	<b>7</b>
	3.1 Örtliche Situation .....	7
	3.2 Bauvorhaben .....	7
<b>4</b>	<b>UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE .....</b>	<b>7</b>
	4.1 Untergrunderkundung .....	7
	4.2 Untergrundbeschreibung.....	8
	4.3 Grundwasserverhältnisse.....	10
<b>5</b>	<b>BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE .....</b>	<b>11</b>
	5.1 Wassergehalt.....	11
	5.2 Glühverlust .....	11
	5.3 Kornverteilung.....	12
<b>6</b>	<b>CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE.....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>HOMOGENBEREICHE.....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>ALLGEMEINE GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG VEREINSHEIM .....</b>	<b>14</b>
	8.1 Flachgründung.....	15
	8.2 Trockenhaltung Bauwerk .....	15
<b>9</b>	<b>VERKEHRSFLÄCHEN .....</b>	<b>16</b>
	9.1 Allgemein .....	16
	9.2 Tragfähigkeit des Untergrundes .....	16
<b>10</b>	<b>SPORTPLATZ .....</b>	<b>17</b>
	10.1 Allgemein .....	17
	10.2 Baugrund und Erdplanum .....	17
<b>11</b>	<b>HINWEISE .....</b>	<b>18</b>
	11.1 Versickerung von Niederschlagswasser.....	18
	11.2 Wasserhaltungsmaßnahmen .....	18
<b>12</b>	<b>ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG .....</b>	<b>18</b>
	12.1 Grundlagen der Bewertung .....	19
	12.2 Untersuchungsprogramm.....	20

12.3 Ergebnisse der chemischen Analytik gemäß LAGA .....	21
12.4 Ergebnisse der chemischen Analytik gemäß BBodSchV.....	22
12.5 Bewertung und ergänzende Hinweise.....	22
<b>13 ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>23</b>

## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anlage 1</b>	<b>Lageplan</b>
<b>Anlage 2</b>	<b>Ergebnisse der Untergrunderkundung</b>
2.1	Verkehrsflächen
2.2	Sportplatz
2.3	Vereinsheim
<b>Anlage 3</b>	<b>Zusammenstellung der Versuchsergebnisse</b>
<b>Anlage 4</b>	<b>Kornverteilungskurven</b>
<b>Anlage 5</b>	<b>Homogenbereiche</b>
<b>Anlage 6</b>	<b>Ergebnisse der chemischen Analysen</b>
6.1	LAGA
6.2	BBodSchV

## 1 VERANLASSUNG

Die BIG Städtebau GmbH als treuhändischer Sanierungsträger der Gemeinde Mittelangeln plant in der Gemeinde Mittelangeln im Ortsteil Satrup die Sanierung und Erweiterung der Sportanlagen und die Sanierung bzw. den Neubau eines Vereinsheims inklusive der verkehrlichen Erschließung auf dem Gebiet und den Flächen des TSV Nordmark Satrup.

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

## 2 UNTERLAGEN

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

### **AC Planergruppe GmbH, Itzehoe**

- [1] Konzept zum Bebauungsplan Nr. 26 „Sportplatz“ der Gemeinde Mittelangeln, Maßstab: 1:1.500, Datum: 29.07.2024

### **Abwasser und Service Mittelangeln GmbH, Neumünster**

- [2] Auszug aus der Fachdatenkarte, Maßstab: 1:500, Datum: 29.11.2023

### **Netzcenter Süderbrarup**

- [3] Leitungsplan Strom-MSP, Maßstab: 1:500, Datum: 03.12.2023
- [4] Leitungsplan Strom-NSP, Maßstab: 1:500, Datum: 03.12.2023
- [5] Leitungsplan Strom-Gas, Maßstab: 1:500, Datum: 03.12.2023

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

- [6] Lageplan, Aufmaß, Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen KRB 1/24 bis KRB 15/24, Ausführung am 02.09.2024 und 03.09.2024

### **Eurofins Umwelt Nord GmbH, Schwentinental**

- [7] Prüfberichtsnummer: AR-24-XF-004923-01, Datum: 25.09.2024 (LAGA)
- [8] Prüfberichtsnummer: AR-24-XF-004917-01, Datum: 24.09.2024 (BBodSchV)

## 3 ÖRTLICHE SITUATION UND BAUVORHABEN

### 3.1 Örtliche Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Gemeinde Mittelangeln im Ortsteil Satrup.

Im Süden wird das Untersuchungsgebiet durch das Gelände des TSV Nordmark Satrup sowie den ADS Kindergarten begrenzt. Im Norden schließen landwirtschaftlich genutzte Flächen an die Untersuchungsfläche an. Im Westen wird das Gebiet durch Grünland bzw. ein Hackschnitzelkraftwerk und im Osten durch die Straße Wollehuus begrenzt.

Die Untersuchungsfläche wird aktuell landwirtschaftlich genutzt.

### 3.2 Bauvorhaben

Das Planungsziel ist die Errichtung eines neuen Vereinsheims sowie der Bau eines neuen Kunstrasenfußballplatzes. In diesem Zuge sollen die Parkmöglichkeiten erweitert werden und der bestehende Feldweg „Dennertweg“ südlich der Untersuchungsfläche ausgebaut werden, um die verkehrliche Erschließung des Gebietes zu verbessern. Südlich des neuen Sportplatzes soll eine Fahrradstraße angelegt werden.

Gemäß der aktuellen Planung ist das neue Vereinsheim im südwestlichen Bereich der Untersuchungsfläche mit einer Größe von rd. 45 m x 30 m geplant. Im Rahmen dieses Berichtes gehen wir von einem 1-geschossigen Neubau ohne Unterkellerung aus.

Nördlich des Vereinsheims ist die neue Parkfläche mit einer Abmessung von rd. 35 m x 35 m vorgesehen. Im aktuellen Planungsstand ist die Errichtung des Fußballfeldes als Kunstrasenplatz östlich des neuen Vereinsheims und der neuen Parkfläche vorgesehen.

## 4 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

### 4.1 Untergrunderkundung

Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung wurden am 02.09.2024 und am 03.09.2024 für die Erkundung der Grundverhältnisse im Planungsgebiet insgesamt 15 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in Tiefen von 4,0 m, 6,0 m und 8,0 m ausgeführt.

Die Planung, Koordinierung und stichprobenartige Überwachung der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen erfolgte durch die IGB. Bei der Festlegung der Ansatzpunkte wurde die Lage der geplanten Neubauten und die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt. Die Kleinrammbohrungen wurden durch die Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Owschlag, ausgeführt.

Vor der Ausführung der Untergrundaufschlüsse wurden zur Leitungserkundung Hand-schachtungen bis in eine Tiefe von rd. 1,5 m unter GOK ausgeführt.

Die Aufschlusspunkte wurden auf Koten zwischen etwa + 31,64 m NHN und + 35,22 m NHN eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein Schachtdeckel, welcher sich in der Straße Wollehuus befindet. Für den Schachtdeckel wurde gemäß [2] eine absolute Höhe von + 32,37 m NHN übernommen. Die Lage des Höhenbezugspunktes kann der Anlage 1 entnommen werden. Diese Bezugshöhe wurde ungeprüft übernommen und sollte vermessungstechnisch bestätigt werden.

Gemäß Kampfmittelverordnung von Schleswig-Holstein (KampfmV SH 2012) ist Mittelan-geln nicht als Gemeinde mit bekannten Bombenabwürfen gelistet. Die Kleinrammbohrun-gen konnten somit ohne Auflagen ausgeführt werden.

## 4.2 Untergrundbeschreibung

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

- |   |                  |
|---|------------------|
| ■ Verkehrsflächen (KRB 1 bis KRB 3, KRB 14, 15) | siehe Anlage 2.1 |
| ■ Sportplatz (KRB 5, 6, 9, 12, 13)              | siehe Anlage 2.2 |
| ■ Vereinsheim (KRB 7, 8, 10, 11)                | siehe Anlage 2.3 |

Den Bohrprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmens, vgl. [6], zu-grunde, die von uns durch Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnomme-nen Bodenproben, sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche überarbeitet und ergänzt wurden.

### Verkehrsflächen

Der Baugrund im Bereich der geplanten Verkehrsflächen ist unterhalb der Geländeober-kante zunächst durch rollige Auffüllungen geprägt. Diese werden im nördlichen Bereich so-wohl von Sanden als auch von Schluff unterlagert. Unterhalb der Sande und des Schluffs wurden bei den Kleinrammbohrungen KRB 1/24, KRB 2/24 und KRB 3/24 ein Geschiebe-mergel angetroffen. Bei der KRB 4/24 wurden unterhalb des Schluffs bis zur Endteufe der Sondierung Sande erkundet.

Im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebiets wurde unterhalb der rolligen Auffüllun-gen zunächst ein Torf angetroffen, welcher von einer Mudde unterlagert wird. Die Mudde wiederum wird bis zur Endteufe der Sondierungen von Geschiebemergel unterlagert.

### Sportplatz

Im Bereich des geplanten Sportplatzes ist der Baugrund im planungsrelevanten Bereich unterhalb der Geländeoberkante zunächst durch rollige Auffüllungen geprägt. Diese



werden in großen Teilen (KRB 5/24, KRB 6/24, KRB 9/24 und KRB 13/24) durch bindige Böden in Form von Schluff, Geschiebelehm und Geschiebemergel sowie Sanden in Wechsellagen unterlagert.

### Vereinsheim

Im Bereich des geplanten Vereinsheims ist der Baugrund unterhalb der Geländeoberkante zunächst durch rollige Auffüllungen geprägt. Darunter folgen Sande, Geschiebeböden und Schluffe in Wechsellagerung.

Nachfolgend werden die anstehenden relevanten Bodenschichten näher beschrieben.

### Auffüllungen

Unterhalb der Geländeoberkante wurden zunächst rollige Auffüllungen angetroffen. Oberflächennah handelt es sich dabei um humose Auffüllungen aus der landwirtschaftlichen Nutzung. Darunter folgen bereichsweise rollige Auffüllungen in Form von Sanden.

Die Auffüllungen wurden bis in folgende Tiefen angetroffen:

- Verkehrsflächen: 0,3 m bis 1,3 m unter GOK
- Sportplatz: 0,3 m bis 1,0 m unter GOK
- Vereinsheim: 0,4 m bis 0,8 m unter GOK

In den Auffüllungen wurden keine anthropogenen Beimengungen angetroffen, die auf eine Verunreinigung der anthropogen Deckschichten schließen lassen.

### Sande

In der gesamten Untersuchungsfläche wurden entweder direkt unter den Auffüllungen oder als Lagen zwischen bindigen Böden Sande erkundet.

Kornanalytisch handelt es sich dabei um Fein-, Mittel- und Grobsande mit unterschiedlich hohen Anteilen an Schluff.

Die Sande weisen Schichtmächtigkeiten in der Spanne von 0,5 m bis 3,6 m auf.

### Organische Weichschichten

Organische Weichschichten in Form von Torf und Mudde wurden im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes mit der KRB 14/24 und KRB 15/24 erkundet

Der Torf wurde unterhalb der rolligen Auffüllungen angetroffen. Dieser weist eine Mächtigkeit von 1,1 m bis 2,0 m auf und wurde als schwach zersetzt bis zersetzt angesprochen.

Unterhalb des Torf wurde eine 1,8 m bis 1,9 m mächtige Schicht Mudde erkundet. Kornanalytisch handelt es sich dabei um einen organischen tonigen Schluff. Die Konsistenz der Mudde wurde als weich angesprochen.

#### Schluff

In Wechsellagerung mit den Sanden und den Geschiebeböden wurde über das gesamte Untersuchungsgebiet Schluff angetroffen.

Kornanalytisch handelt es sich um einen tonigen und feinsandigen Schluff, welcher bereichsweise Feinsandstreifen aufweist.

Die Konsistenz des Schluffs wurde als breiig bis weich, weich und weich bis steif angesprochen.

Der Schluff weist Schichtmächtigkeiten in der Spanne von 1,0 m bis 4,3 m auf.

#### Geschiebeböden

In wechselnder Schichtenfolge mit den Sanden und den Schluffschichten wurden Geschiebeböden erkundet.

Die Geschiebeböden stehen sowohl in Form von Geschiebemergel als auch darüberliegend als Verwitterungsprodukt Geschiebelehm an. Kornanalytisch handelt es sich bei den Geschiebeböden um einen Schluff mit tonigen, sandigen und kiesigen Beimengungen in unterschiedlicher Größenordnung.

Die Konsistenz der Geschiebeböden wurde als weich bis steif und steif angesprochen.

Die Geschiebeböden weisen Schichtmächtigkeiten in der Spanne von 0,7 m bis 4,5 m auf.

#### Ergänzende Hinweise

Hindernisse in Form von Steinen und Blöcken in den Geschiebeböden können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

Der Vollständigkeit halber wird darauf hingewiesen, dass bei der Ausführung von Kleinrammbohrungen der Boden einem dynamischen Einfluss unterliegt. Insbesondere gemischtkörnige Böden neigen bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung dazu aufzuweichen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die hier angetroffenen bindigen Böden (Schluff und Geschiebeböden) in situ eine bessere Konsistenz aufweisen.

### **4.3 Grundwasserverhältnisse**

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

Während der Bohrarbeiten wurden in Abhängigkeit der Höhe der Ansatzpunkte Wasserstände in einer Spanne von 1,0 m bis 3,8 m unter GOK, bzw. + 33,02 m NHN bis + 30,64 m NHN angetroffen.

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um einmalige Stichtagsmessungen, die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Grundwassers wiedergeben. Jahreszeitlich bedingte und vom Niederschlag abhängige Schwankungen des Grundwasserspiegels sind zu berücksichtigen.

## 5 BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

### 5.1 Wassergehalt

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

- Geschiebemergel (4 Versuche)  $12,7 \% \leq w \leq 18,6 \%$
- Schluff (2 Versuche)  $23,8 \% \leq w \leq 40,6 \%$
- Mudde (1 Versuch)  $w = 53,9 \%$

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

### 5.2 Glühverlust

Zur Feststellung der Größe der organischen Anteile wurde an einer Probe der organischen Weichschicht (Torf) der Glühverlust gemäß DIN 18128<sup>2</sup> ermittelt. Das Ergebnis sowie die Entnahmestelle und -tiefe können der Anlage 3 entnommen werden.

- Organische Weichschicht, Torf (2 Versuche)  $58,6 \% \leq V_{GI} \leq 91,0 \%$
- Organische Weichschicht, Mudde (1 Versuch)  $V_{GI} = 5,1 \%$

Torf ist aufgrund seiner Zusammensetzung grundsätzlich als stark organisch einzustufen.

Die Mudde ist hier als schwach organisch einzustufen.

---

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

<sup>2</sup> DIN 18128: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Glühverlustes

### 5.3 Kornverteilung

Zu Klassifikation der gewachsenen Böden 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.

#### Sand

Bei den untersuchten Proben des Sandes handelt es sich kornanalytisch um Fein- und Mittelsande mit unterschiedlich hohen Anteilen an Schluff und Grobsand. Bei zwei der untersuchten Proben handelt es sich um einen stark kiesigen Sand bzw. um einen Sand und Kies. Der Schlämmkornanteil ( $\text{Korn-}\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$ ) der untersuchten Proben liegt zwischen 6,2 Gew.-% und 32,7 Gew.-%, siehe Anlage 4.1 und 4.2.

#### Schluff

Bei den zwei untersuchten Proben des Schluffs liegt Schlämmkornanteil ( $\text{Korn-}\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$ ) in der Spanne von 79,5 Gew.-% bis 89,1 Gew.-%, vgl. Anlage 4.3. Dies entspricht schwach feinsandigen bis feinsandigen Nebenanteilen.

#### Geschiebemergel

Bei den vier untersuchten Proben des Geschiebemergels handelt es sich kornanalytisch um einen stark sandigen, tonigen Schluff. Der Schlämmkornanteil ( $\text{Korn-}\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$ ) liegt in der Spanne von 52,0 Gew.-% bis 64,7 Gew.-%, vgl. Anlage 4.4.

## 6 CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE

Auf Grundlage der Ergebnisse der oben beschriebenen Baugrundaufschlüsse, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche sowie unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können für Erdstatische Berechnungen gemäß DIN EN 1997-1<sup>4</sup> die in Tabelle 1 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte 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	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 $\phi'_k$ °	Kohäsion $c'_k$ kN/m <sup>2</sup>		
Auffüllung (rollig, humose Deckschichten)	18	10	-	-	-	[OH, SU, SU*]
Auffüllungen (rollig)	18	10	30	0	20 – 30	[SE], [SU], [SU*]
Sande, schluffig	18,5	10,5	30,0	0	30 – 50	SU*, SU, SE
Sande, kiesig	19	11	35	0	50 – 80	SW
Torf	11	1	15	5	0,5 - 1	HZ, HN
Mudde	15	5	15	5	0,8 – 3	F
Schluff, breiig bis weich, weich	18	8	25	5	3 – 5	UL, UM
Schluff, weich bis steif	18	8	25	7,5	5 – 10	UL, UM
Geschiebelehm, weich bis steif, steif	20,5	10,5	26	7,5	10 – 20	UL, TL, SU*, ST*
Geschiebemergel, weich bis steif, steif	21	11	27,5	10	15 – 30	UL, TL, SU*, ST

**Tabelle 1** Charakteristische Bodenkennwerte

Allgemein ist von leicht bis mittelschwer lösbaaren Bodenarten auszugehen. In den Geschiebeböden und in den Sanden sowie insbesondere in deren Übergangsbereichen sind Einlagerungen von Steinen und Blöcken möglich.

## 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 sind hier Erdarbeiten gemäß DIN 18300<sup>6</sup>.

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

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

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 Homogenbereiche einzuteilen. Hierbei sind neben den bodenmechanischen Eigenschaften auch umweltrelevante Inhaltsstoffe zu berücksichtigen, vgl. Abschnitt 12.

Entsprechend der erforderlichen Erdarbeiten (Herstellung eines Verkehrsflächenober- und unterbaus, Herstellung eines Planums für den Sportplatzbau und Neubau des Vereinsheims) beschränkt sich die Tiefe der Bauleistungen voraussichtlich auf bis maximal rd.

- 1 m unter GOK für den Verkehrsflächenbau
- 1 m unter GOK für den Sportplatzbau
- 1,5 m unter GOK für den Bau des Vereinsheims (ohne Unterkellerung).

Für diesen Tiefenbereich ergeben sich folgende Homogenbereiche:

- E-1: humose Deckschichten
- E-2: rollige Auffüllungen
- E-3: Sande
- E-4: Torf
- E-5: Schluff
- E-6: 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 ALLGEMEINE GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG VEREINSHEIM

Für das zu betrachtende Untersuchungsgebiet lag zum Zeitpunkt der Berichterstellung lediglich ein Vorentwurf der Bebauung vor. Auf dem Gelände ist der Bau eines neuen Vereinsheims vorgesehen. Wir gehen davon aus, dass das neue Vereinsheim als 1-geschossiges Gebäude ohne Unterkellerung ausgeführt wird. Des Weiteren gehen wir davon aus, dass OK-FF EG des Vereinsheims sich auf der Höhe des aktuellen Höhenniveaus befindet (rd. OK-FF EG = + 35 m NHN).

Die Auffüllungen aus humosen Deckschichten sind als setzungsverursachend einzustufen und sollten nicht überbaut werden. Mindestens weich bis steife Geschiebeböden sowie mindestens mitteldicht gelagerte Sande sind als ausreichend tragfähig einzuordnen. Eine direkte Belastung weicher oder aufgeweichter Geschiebeböden sollte vermieden werden.

## 8.1 Flachgründung

Gegen eine Flachgründung des geplanten Neubaus bestehen aus geotechnischer Sicht grundsätzlich keine Bedenken. Voraussetzung dafür ist, dass die im ungestörten Zustand gut tragfähigen bindigen Erdstoffe mit dem Geländeabtrag nicht gestört werden.

Die oberflächennah angetroffenen Auffüllungen sind als nicht tragfähig einzustufen und sind, sofern sie sich in der Gründungsebene befinden, auszutauschen.

Direkt angeschnittene, etwaig aufgeweichte bindige Erdstoffe sind gegen ein mind. 0,5 m mächtiges Bodenersatzpolster aus einem geeigneten Füllboden auszutauschen. In den übrigen Bereichen kann prinzipiell auf mindestens steifkonsistenten bindigen Erdstoffen bzw. den anstehenden Sanden direkt gegründet werden.

Der Neubau können auf Einzel- und Streifenfundamenten oder einer statisch tragenden Sohlplatte gegründet werden.

## 8.2 Trockenhaltung Bauwerk

Die erdberührten Bauteile sind gemäß DIN 18533-1<sup>7</sup> für die maßgebende Wassereinwirkungsklasse abzudichten, vgl. Tabelle 2.

Nr.	1	2	3	4
	<b>Klasse</b>	<b>Art der Einwirkung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Abdichtung nach</b>
1	<b>W1-E</b>	<b>Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser</b>	5.1.2.1	8.5
2	W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	5.1.2.2	8.5.1
3	W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung	5.1.2.3	8.5.1
4	<b>W2-E</b>	<b>Drückendes Wasser</b>	5.1.3.1	8.6
5	W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe	5.1.3.2	8.6.1
6	W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe	5.1.3.3	8.6.2
7	<b>W3-E</b>	<b>Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken</b>	5.1.4	8.7
8	<b>W4-E</b>	<b>Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden</b>	5.1.5	8.8

**Tabelle 2** Wassereinwirkungsklassen gemäß DIN 18533 (Quelle DIN 18533-1)

<sup>7</sup> DIN 18533-1: Abdichtungen von erdberührten Bauteilen – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

Die erforderlichen Abdichtungs- und ggf. Dränmaßnahmen sind im Zuge der weiteren Planungen durch Fachplaner festzulegen.

## 9 VERKEHRSFLÄCHEN

### 9.1 Allgemein

Im Bereich der neu herzustellenden Verkehrsflächen sind unterhalb humoser Deckschichten rollige Auffüllungen, gewachsene Sande, Schluffe und im östlichen Untersuchungsbereich (Fahrradstraße) Torfe zu erwarten.

Rollige Auffüllungen und gewachsene Sande sind in Abhängigkeit der vorhandenen Schlämmkornanteile der Frostempfindlichkeitsklasse F1 bis F2 zuzuordnen. Schluffe und Torfe entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F3.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass sich das Höhenniveau der geplanten Verkehrsflächen an den vorhandenen Geländehöhen orientiert.

### 9.2 Tragfähigkeit des Untergrundes

Der neue Verkehrsflächenaufbau ist entsprechend der RStO 12<sup>8</sup> zu wählen. Eine Einbeziehung der lokal vorhandenen homogen und nahezu schlufffreien Sandauffüllungen und gewachsene Sande 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 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 stehen in Höhe des Planums für die Verkehrsflächen vorwiegend rollige Auffüllungen und gewachsene Sande an. In Teilbereichen werden bindige Schluffe (KRB 3/24) und Torf (KRB 15/24) angeschnitten.

Allgemein muss davon ausgegangen werden, dass auf dem freigelegten Planum für die Verkehrsflächen ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  bei anstehenden bindigen oder organischen Erdstoffen nicht nachzuweisen ist. Bei rolligen weitestgehend homogenen Auffüllungen und gewachsenen Sanden sollte, ggfs. nach einer Nachverdichtung, ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erreichbar sein.

Sind die o. g. Forderungen auf dem Untergrund einzuhalten, werden im Bereich bindiger und organischer Erdstoffe baugrundverbessernde Maßnahmen durch die Anordnung eines

---

<sup>8</sup> RStO 12

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen



Kiessandpolster, der Einsatz einer geotextilen Bewehrung oder der Einsatz von Leichtbaustoffen notwendig. Dies ist im Zuge der weiteren Planungen festzulegen.

## 10 SPORTPLATZ

### 10.1 Allgemein

Der Bau von Sportplätzen wird in der DIN 18 035<sup>9</sup> geregelt. Die DIN umfasst 7 Teile, die im „Zusammenspiel“ mit weiteren DIN-Normen die Belange des Baus von Sportplätzen regeln

- Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik und Maße
- Teil 2: Bewässerung
- Teil 3: Entwässerung
- Teil 4: Rasenflächen
- Teil 5: Tennenflächen
- Teil 6: Kunststoffflächen
- Teil 7: Kunststoffrasenflächen

Im vorliegenden Fall ist der Bau einer Kunststoffrasenfläche geplant, welche im Rahmen der DIN 18 035 Teil 7 zu behandeln ist.

### 10.2 Baugrund und Erdplanum

In der DIN 18 035 ist der Begriff des Baugrundes als Boden definiert, welcher die Lasten der darüber liegenden Schichten trägt und insbesondere die Ebenheit dieser Schichten sicherstellen soll. Das Erdplanum ist die technisch bearbeitete Oberfläche des Baugrundes.

Als Baugrund im Rahmen der DIN 18 035 sind im Untersuchungsgebiet die rolligen Auffüllungen sowie die gewachsenen Böden in Form von Sanden, Schluff und Geschiebeböden in wechselnden Konsistenzen mit unterschiedlichen Tragfähigkeitseigenschaften zu verstehen bzw. anzusehen.

Auf dem Baugrund ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  einzuhalten. Der Verhältniswert von  $E_{v2}/E_{v1}$  sollte bei  $\leq 2,5$  liegen. Die Wasserinfiltrationsrate  $I_c$  sollte einen Wert von 72 mm/h bzw.  $2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  nicht unterschreiten. Die Tragfähigkeiten werden nur im Bereich rolliger Erdstoffe erreicht, vgl. auch Abschnitt 9.2. Die Wasserdurchlässigkeit der vorwiegend anstehenden bindigen Erdstoffe liegt deutlich unter dem geforderten Wert der DIN 18 035.

---

<sup>9</sup> DIN 18 035 „Sportplätze“

Mit den fortschreitenden Planungen ist eine Verbesserung der Trageigenschaften des Planums und eine Entwässerung über ein Dränsystem vorzusehen.

## 11 HINWEISE

### 11.1 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  $k_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$  bis  $k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  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  $\geq 1 \text{ m}$  ist einzuhalten.

Die Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit ist nur in Teilbereichen bei anstehenden schlufffreien rolligen Auffüllungen und gewachsenen Sande gegeben. Aufgrund der bindigen, wenig wasserdurchlässigen Schichten ist mit Stauwasserständen bei intensiven Niederschlägen bis nahe an die Geländeoberfläche zu rechnen.

Aus den vorstehenden Angaben ist von einer planmäßigen Versickerung von Niederschlagswasser im Untersuchungsgebiet abzusehen.

### 11.2 Wasserhaltungsmaßnahmen

Bei den vorherrschenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ist im Zuge der Erdarbeiten bei dem geplanten nicht unterkellerten Neubau mit keinen wesentlichen Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen. In Abhängigkeit, der zum Zeitpunkt der Erdarbeiten vorherrschenden Witterungsbedingungen kann, ggf. lokal die Fassung von Tagwasser erforderlich werden.

## 12 ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG

Im Zuge der Baumaßnahmen müssen Auffüllungen und gewachsene Böden ausgehoben/abgetragen und entsorgt werden. In der Phase der orientierenden

Schadstoffuntersuchung soll ein Überblick über das ggf. vorhandene Schadstoffinventar und der daraus resultierenden Entsorgungsmöglichkeiten gegeben werden.

Weiterhin wurde für die Untersuchung der oberflächennahen Böden der Wirkungspfad Boden → Mensch gemäß der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) berücksichtigt.

## 12.1 Grundlagen der Bewertung

### LAGA

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

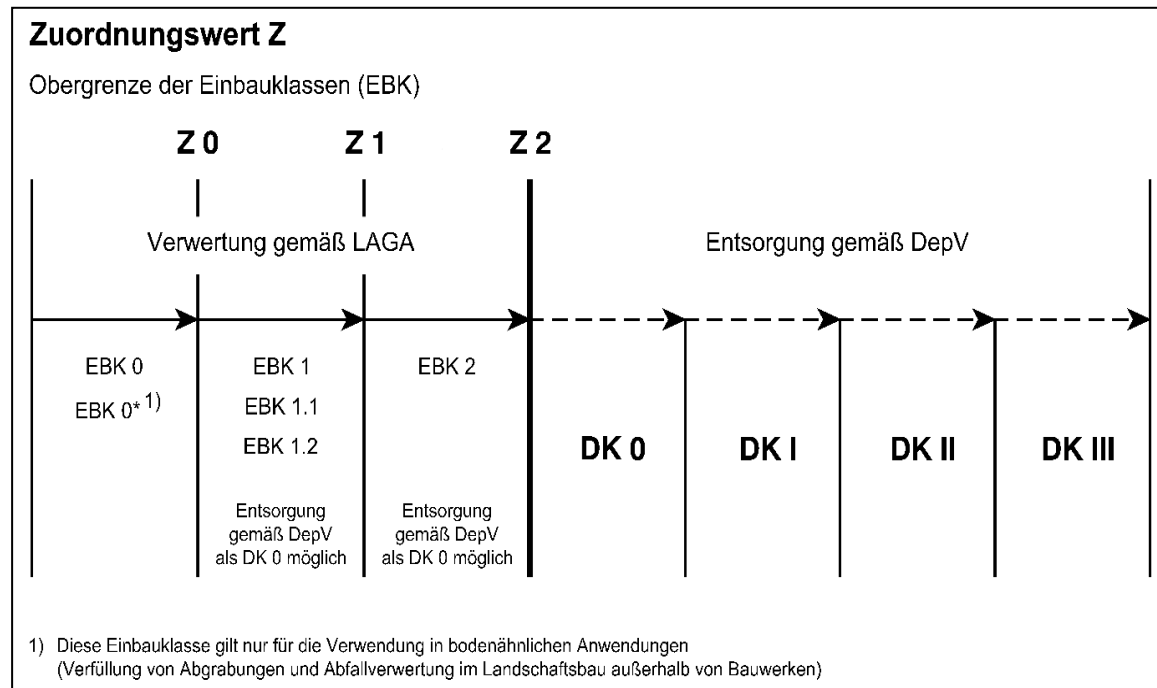
In den technischen Regeln der LAGA sind Zuordnungswerte, sogenannte Z-Werte festgelegt, anhand derer abgeschätzt werden kann, ob ein Boden, ein Boden-Bauschutt-Gemisch oder Bauschutt verunreinigt ist und wie der Grad der Verunreinigung hinsichtlich der Entsorgung (= Verwertung oder Beseitigung) zu beurteilen 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

<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

## Deponieklasse III

## Einbau in eine Sonderabfalldeponie



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

### BBodSchV

Der Oberboden wird nach den Anforderungen des Wirkungspfads Boden → Mensch gemäß der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) untersucht und anhand der dort genannten Prüfwerte bewertet. Auf Grundlage dieser Prüfwerte ist eine Einschätzung der Eignung des Oberbodens für bestimmte Nutzungsszenarien möglich.

## 12.2 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.

In den Auffüllungen wurden oberflächennah humose Beimengungen angetroffen.

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

Die Prüfberichte sind der Anlage 6.1 und 6.2 zu entnehmen.

Die Zusammenstellung der Mischproben mit dem dazugehörigen Untersuchungsumfang ist in der Tabelle 3 dargestellt.

Mischprobe	Zusammensetzung	KRB	Schichttiefen [m u. GOK]	Untersuchungs- umfang
MP 1	A (Sand), S (Zufahrt)	KRB 1/24	0,4 – 0,7	LAGA TR Boden
		KRB 1/24	0,7 – 1,5	
		KRB 2/24	0,3 – 0,6	
MP 2	A (U), U (Parkplatz)	KRB 3/24	0,5 – 1,5	LAGA TR Boden
		KRB 4/24	1,9 – 3,8	
MP 3	A (Sand), S (Vereinsheim)	KRB 7/24	0,4 – 0,8	LAGA TR Boden
		KRB 8/24	0,4 – 0,9	
		KRB 10/24	0,4 – 2,6	
		KRB 11/24	0,55 – 1,1	
		KRB 11/24	1,1 – 2,0	
MP 4	U (Sportplatz Nord)	KRB 5/24	1,0 – 2,0	LAGA TR Boden
		KRB 6/24	0,6 – 1,0	
MP 5	A (Sand) (Sportplatz Süd)	KRB 9/24	0,4 – 0,6	LAGA TR Boden
		KRB 12/24	0,45 – 1,0	
		KRB 13/24	0,3 – 0,8	
MP 6	A (Sand) (Fahrradstraße)	KRB 14/24	0,8 – 1,3	LAGA TR Boden
		KRB 15/24	0,4 – 0,6	
MP 7	A (Sand) (Bereich Nordwest)	KRB 1/24	0,0 – 0,4	BBodSchV Boden – Mensch
		KRB 2/24	0,0 – 0,3	
		KRB 3/24	0,0 – 0,5	
		KRB 4/24	0,0 – 0,35	
MP 8	A (Sand) (Bereich Mitte)	KRB 5/24	0,0 – 0,3	BBodSchV Boden – Mensch
		KRB 6/24	0,0 – 0,6	
		KRB 9/24	0,0 – 0,4	
		KRB 12/24	0,0 – 0,45	
		KRB 13/24	0,0 – 0,3	
MP 9	A (Sand) (Bereich Ost)	KRB 14/24	0,0 – 0,8	BBodSchV Boden – Mensch
		KRB 15/24	0,0 – 0,4	

**Tabelle 3** Probenzusammenstellung mit Untersuchungsumfang

### 12.3 Ergebnisse der chemischen Analytik gemäß LAGA

In der Tabelle 4 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 6.1 beigefügt.

Mischprobe	Zusammensetzung	Maßgebende(r) Parameter	Ergebnisse gemäß LAGA
MP 1	A (Sand), S	-	EBK 0
MP 2	A (U), U	TOC: 0,9 Ma-% TS	EBK 1.1
MP 3	A (Sand), S	pH-Wert: 6,4	EBK 1.2
MP 4	U	-	EBK 0
MP 5	A (Sand)	pH-Wert: 6,4	EBK 1.2
MP 6	A (Sand)	Arsen: 10,2 mg/kg TS	EBK 0*

Tabelle 4 Ergebnisse der chemischen Analysen gemäß LAGA

Aufgrund eines leicht sauren pH-Wertes wurden die Mischproben MP 3 und MP 5 in die Einbauklasse EBK 1.2 eingestuft.

Bei der Mischprobe MP 2 wurde ein leicht erhöhter TOC-Gehalt analysiert, sodass diese Mischprobe in die Einbauklasse EBK 1.1 eingestuft wurde.

Aufgrund eines leicht erhöhten Arsengehalts wurde die Mischprobe MP 6 in die Einbauklasse EBK 0\* eingestuft.

In den Mischproben MO 1 und MP 4 wurden keine relevanten erhöhten Gehalte festgestellt, sodass diese beiden Mischproben in die Einbauklasse EBK 0 eingestuft wurden.

#### 12.4 Ergebnisse der chemischen Analytik gemäß BBodSchV

Der Oberboden wurde auf den Parameterumfang für die Untersuchung des Wirkungspfades Boden-Mensch (direkter Kontakt) nach BBodSchV analysiert. Da es sich aktuell noch um eine orientierende Untersuchung handelt, erfolgte die Probennahme nicht wie in der BBodSchV festgelegt horizontweise sondern als Mischprobe.

Entsprechend den Analyseergebnissen werden die Prüfwerte für die sensibelste Einstufung, die der Kinderspielfläche gemäß Anlage 2 Tabelle 4 (Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch) gemäß BBodSchV, für alle Prüfwerte eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse liegen diesem Bericht als Anlage 6.2 bei.

#### 12.5 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.

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.

Seit dem 01.08.2023 gilt die Ersatzbaustoffverordnung EBV als rechtlich bindendes Regelwerk für den Einbau von Ersatzbaustoffen als Verwertung von Aushubmaterialien. Teilweise ändern sich dabei die anzuwendenden Analyseverfahren, so dass die nach LAGA M20 TR Boden ermittelten Schadstoffkonzentrationen nicht mit den neuen Zuordnungskriterien der Ersatzbaustoffverordnung verglichen werden können. Kann das Aushubmaterial nicht auf der eigenen Baustelle verwertet werden, wird dieses zu Entsorgungsanlagen gefahren. Entsorgungsanlagen sind Lagerstellen, die Aushubmaterial annehmen und entweder deponieren oder als Ersatzbaustoff wieder in Verkehr bringen. Die Genehmigungen der derzeitigen Entsorgungsanlagen beruhen zum Großteil noch 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. Die Verwertungsmöglichkeiten können je nach Möglichkeiten des Erdbauers bzw. dessen Entsorger variieren.

Die hier ermittelten Voreinstufungen (LAGA) der Böden sind ggf. im Sinne der EBV im Zuge der weiteren Planungsschritte und der Ausführung zu prüfen, neu zu bewerten und ggfs. zu ergänzen.

## 13 ZUSAMMENFASSUNG

Die BIG Städtebau GmbH als treuhändischer Sanierungsträger der Gemeinde Mittelangeln plant in der Gemeinde Mittelangeln im Ortsteil Satrup die Sanierung und Erweiterung der Sportanlagen und die Sanierung bzw. den Neubau eines Vereinsheims inklusive der verkehrlichen Erschließung auf dem Gebiet und den Flächen des TSV Nordmark Satrup.


Der Baugrund im planungsrelevanten Bereich ist unterhalb der Geländeoberkante (GOK) zunächst durch rollige Auffüllungen geprägt. Diese werden in der Regel von Sanden und von bindigen Böden, bereichsweise organischen Weichschichten unterlagert. Auf diese folgen Geschiebeböden, Sanden und Schluff in Wechsellagerung.

Während der Bohrarbeiten wurden in Abhängigkeit der Höhe der Ansatzpunkte Wasserstände in einer Spanne von 1,0 m bis 3,8 m unter GOK, bzw. + 30,64 m NHN bis + 33,02 m NHN angetroffen.

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. Gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) sind die analysierten Bodenproben nicht als gefährlicher Abfall einzuordnen. Die Einordnung in die Einbauklassen nach LAGA und BBodSchV enthält der Abschnitt 12.

Erste allgemeine Hinweise zum Bau des Vereinsheim, der Verkehrsflächen und des geplanten Kunstrasenplatzes enthalten die Abschnitte 8 bis 10 dieses Berichtes. Diese Angaben sind mit den fortschreitenden Planungen anzupassen und zu erweitern.

IGB Ingenieurgesellschaft mbH

i. V. 

Dipl.-Ing. Thomas Christoph

i. A. 

Sandra Timmermann, M. Sc.





**Legende:**

KRB Kleinrammbohrung, Tiefe 4.0 m

KRB Kleinrammbohrung, Tiefe 6.0 m

KRB Kleinrammbohrung, Tiefe 8.0 m

HBP Höhenbezugspunkt  
(OK Schachtdeckel 112300033 + 32.37 m NHN)

**Plangrundlage:**  
AC Planer Gruppe  
Konzept zum Bebauungsplan Nr. 26 "Sportplatz" der Gemeinde Mittelangeln, M 1:1.500,  
Pr. Nr. 140251, Datum: 29.07.2024

**Koordinatensystem:**  
unbestimmt

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

Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19  
Änderung des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Baugrunduntersuchung,  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orientierender Schadstoffuntersuchung

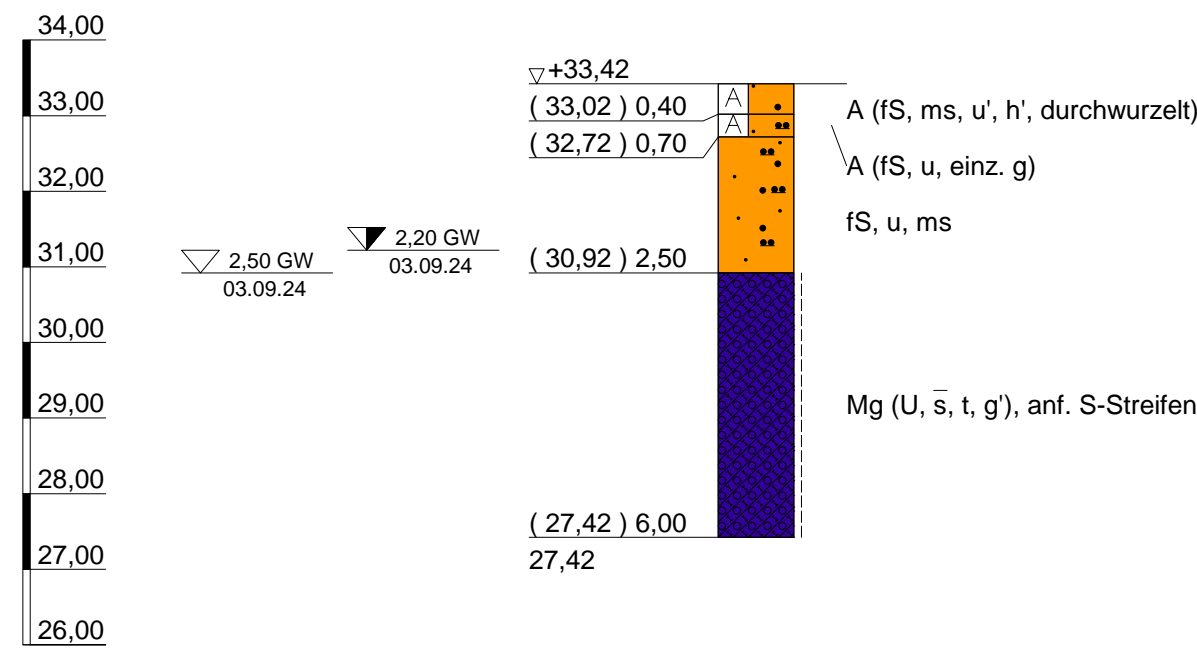
Lageplan		
Maßstab	1:1000	Datum
		17.10.2024
Blattgröße	610 mm x 370 mm	Zeichnungs-Nr.
		24-2104 10 LP 101



## KRB 1/24

03.09.2024

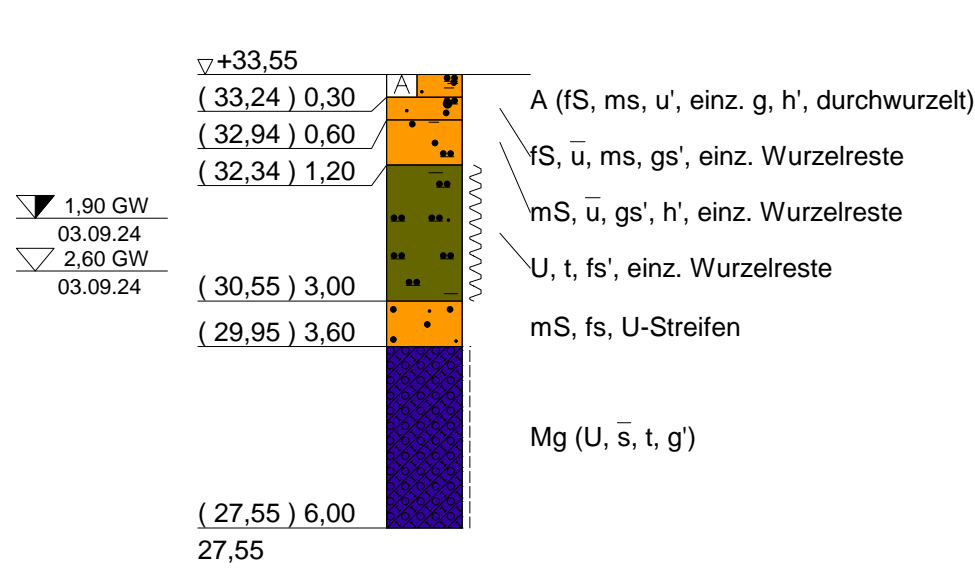
m NHN



## KRB 2/24

03.09.2024

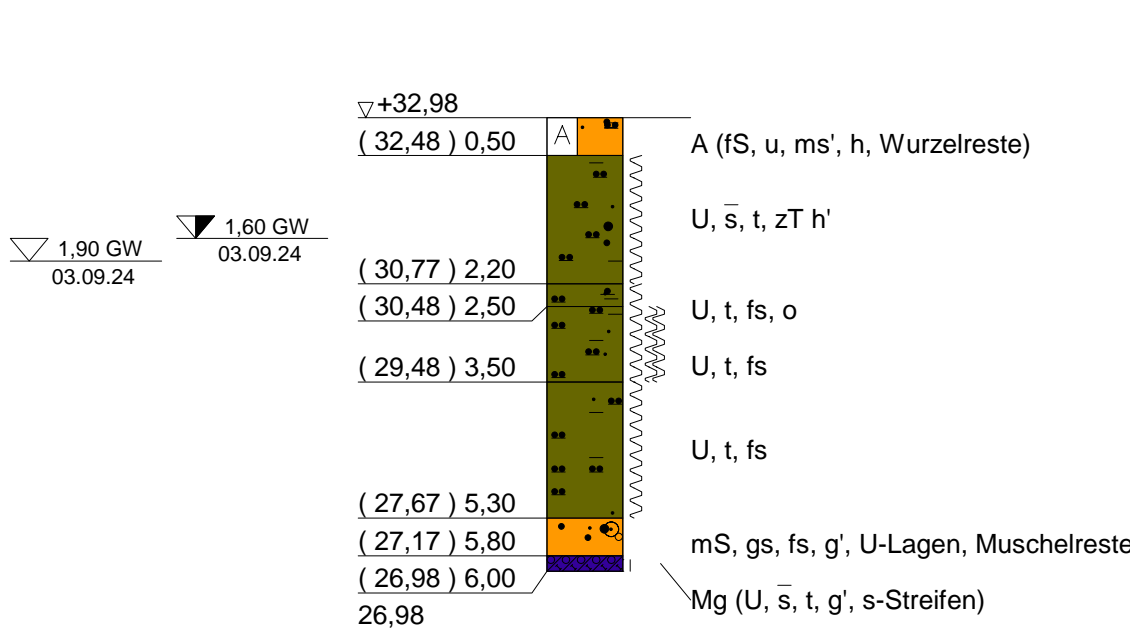
m NHN



## KRB 3/24

03.09.2024

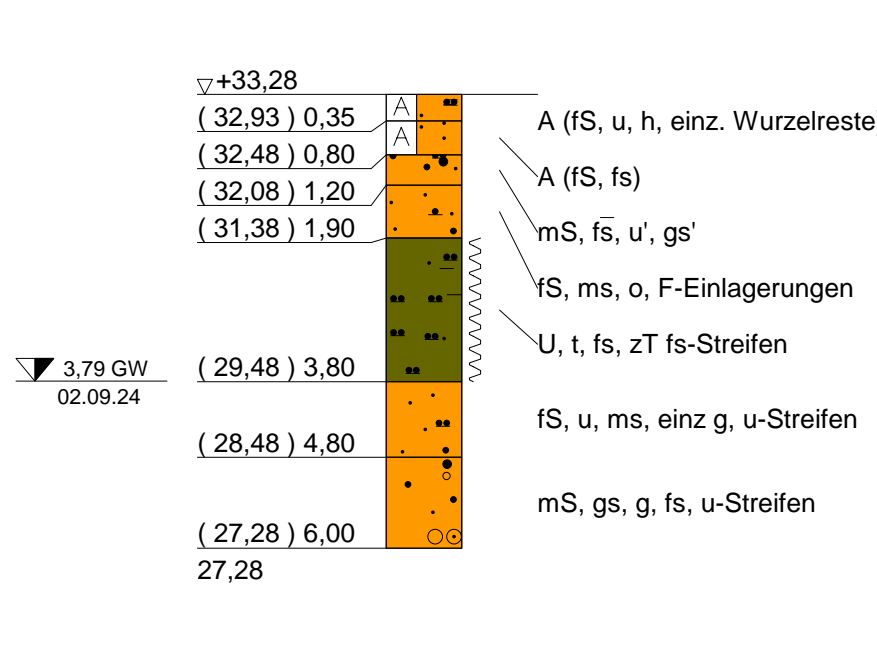
m NHN



## KRB 4/24

02.09.2024

m NHN



## KRB 14/24

02.09.2024

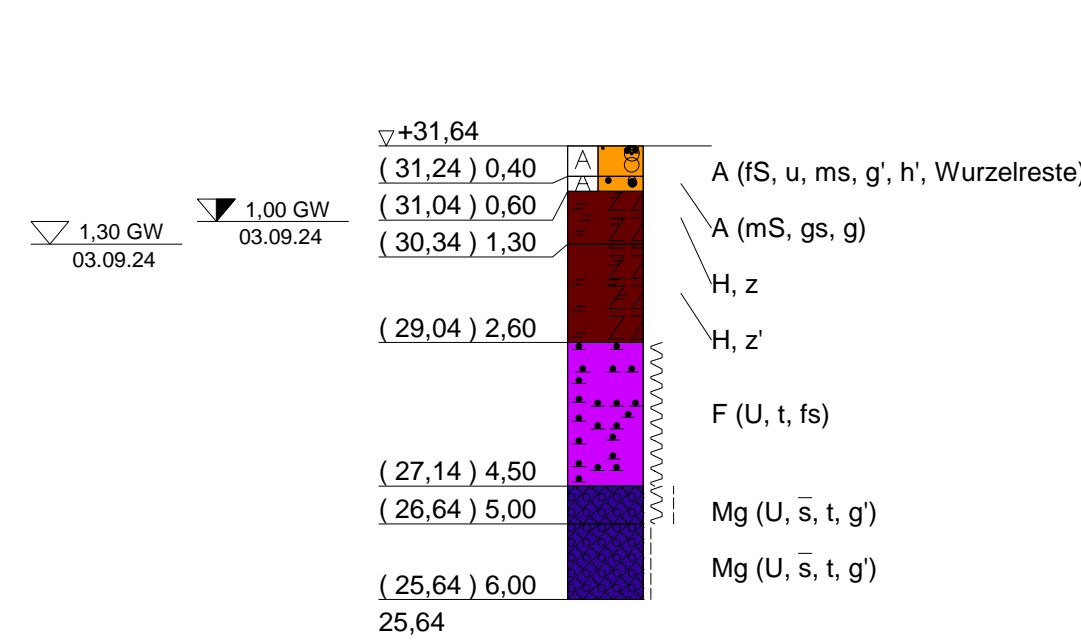
m NHN



## KRB 15/24

03.09.2024

m NHN



## LEGENDE

### Aufschlussesbezeichnungen

Sch	Schurf	CPT	Drucksondierung
B	Bohrung	DPH	schwere Rammsondierung
KRB	Kleinrammbohrung	DPM	mittelschwere Rammsondierung
GWM	Grundwassermessstelle	DPL 5/	leichte Rammsondierung (A = 5 cm²)
RFB	Rammfilterbrunnen	DPL 10/	leichte Rammsondierung (A = 10 cm²)
BL	Bodenluftmessstelle / -messung	BDP	Bohrlochrammsondierung (SPT)

### Bodenarten

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

### Bodenproben

ungestörte Probe	Bohrkern
gestörte Probe	

### Korngrößenbereich

f	fein
m	mittel
g	grob

### Kalkgehalt

o	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

### Feuchtigkeit

f	feucht
n	nass

### Verwitterungsstufen

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

### Grundwasser

Grundwasser angebohrt	Grundwasser nach Bohrende
Grundwasser nach Bohrende	Ruhewasserstand im ausg. Bohrloch
kein Grundwasser	

### Nebenanteile

schwach (5 - 15 %)	stark (30 - 40 %)
brg/swch	

### Konsistenzen

brg/ swch	breig/ sehr weich	(0,00 < I <sub>c</sub> < 0,50)
stf	stif	(0,50 < I <sub>c</sub> < 0,75)
hfst	halfest	(0,75 < I <sub>c</sub> < 1,00)
fst	fest	(1,00 < I <sub>c</sub> )

### Zersetzung

z'	nicht bis mäßig zersetzt
z	stark bis völlig zersetzt

### Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

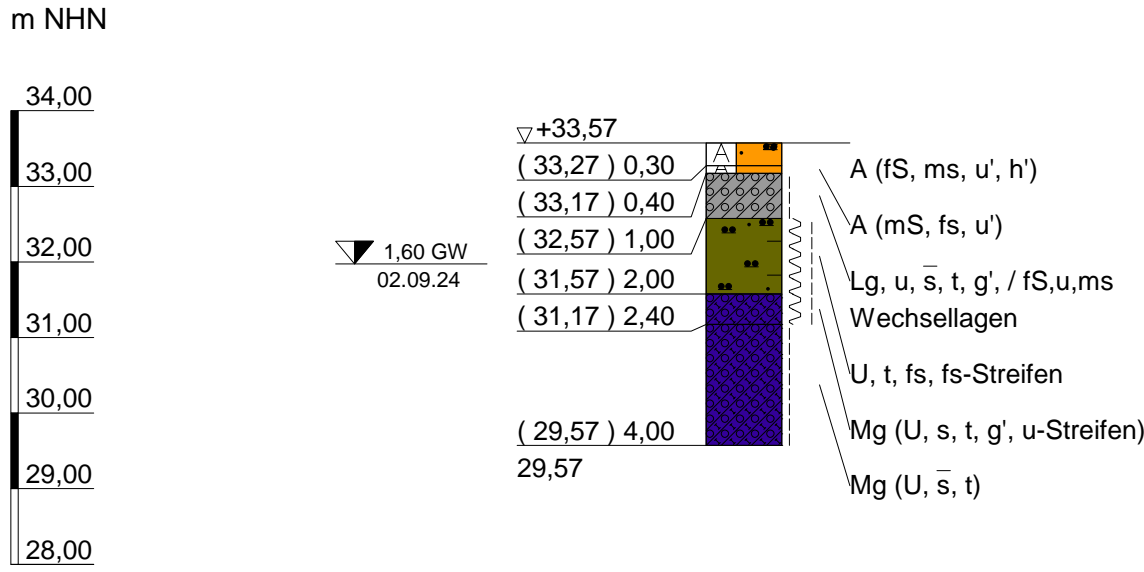


www.igb-ingenieure.de

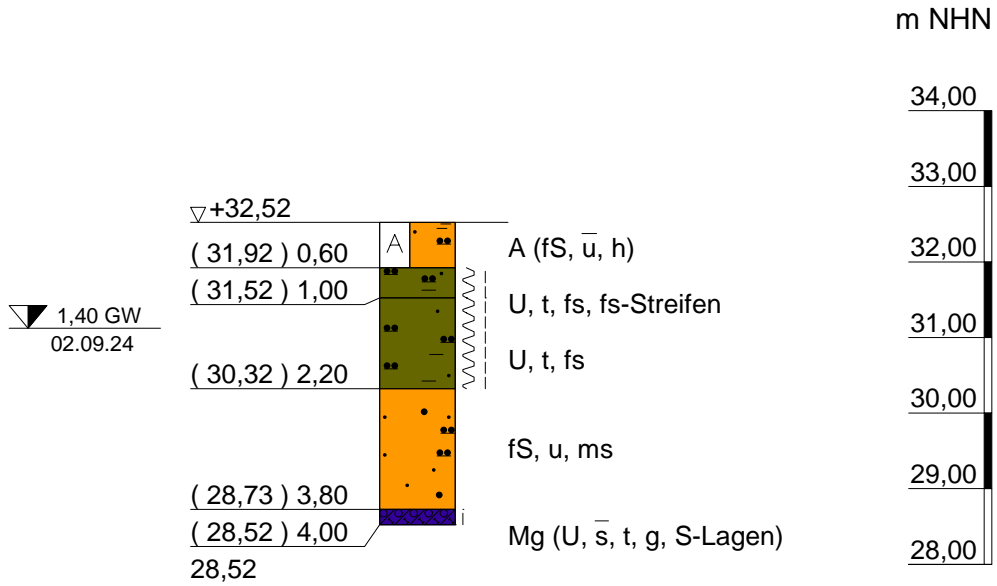
Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19  
Änderung des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittlangeln  
Baugrunduntersuchung,  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orientierender Schadstoffuntersuchung  
Verkehrsflächen  
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Maßstab	Datum	Anlage 2.1
1 : 100	17.10.2024	
Blattgröße	gez.	Zeichnungs-Nr.
900 mm x 297 mm	gepr.	24-2104 10 BP 201

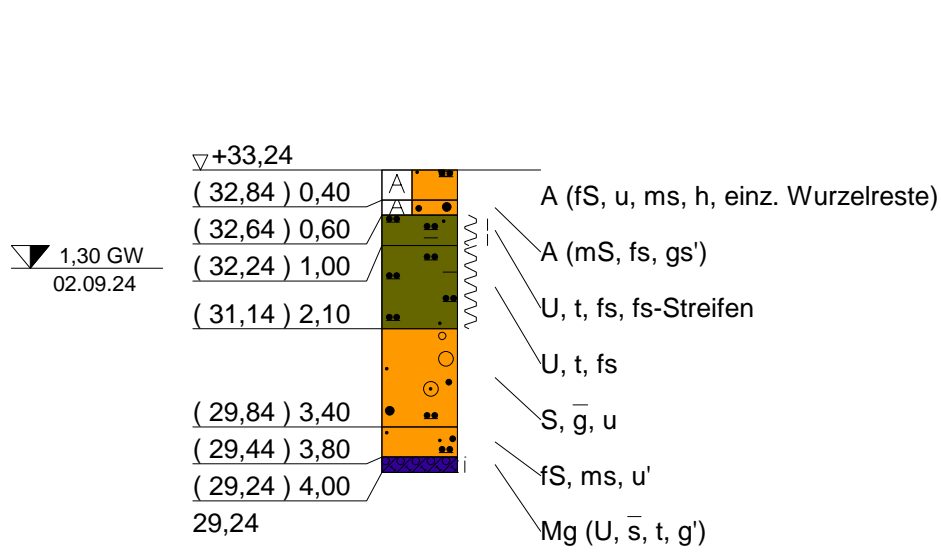
KRB 5/24  
02.09.2024



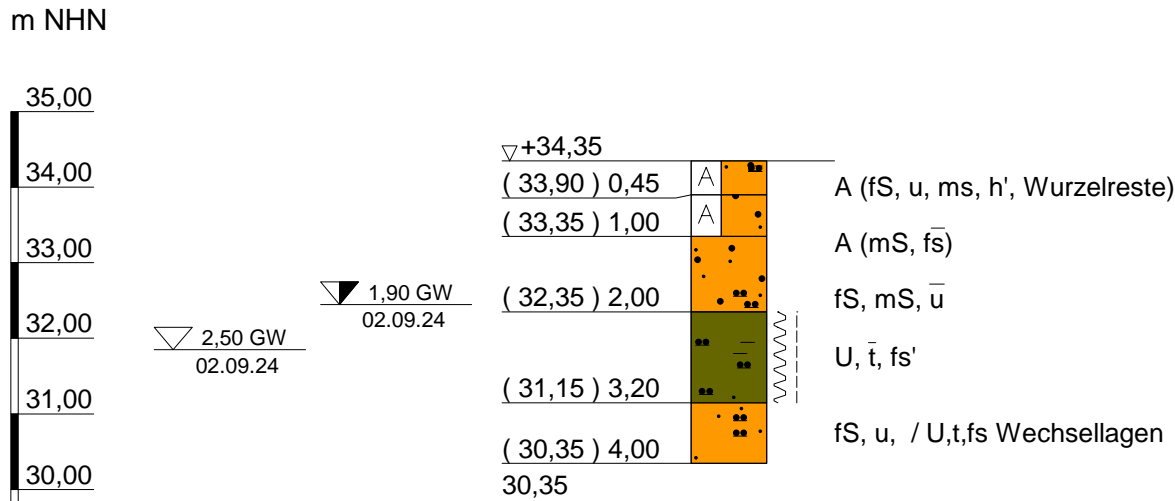
KRB 6/24  
02.09.2024



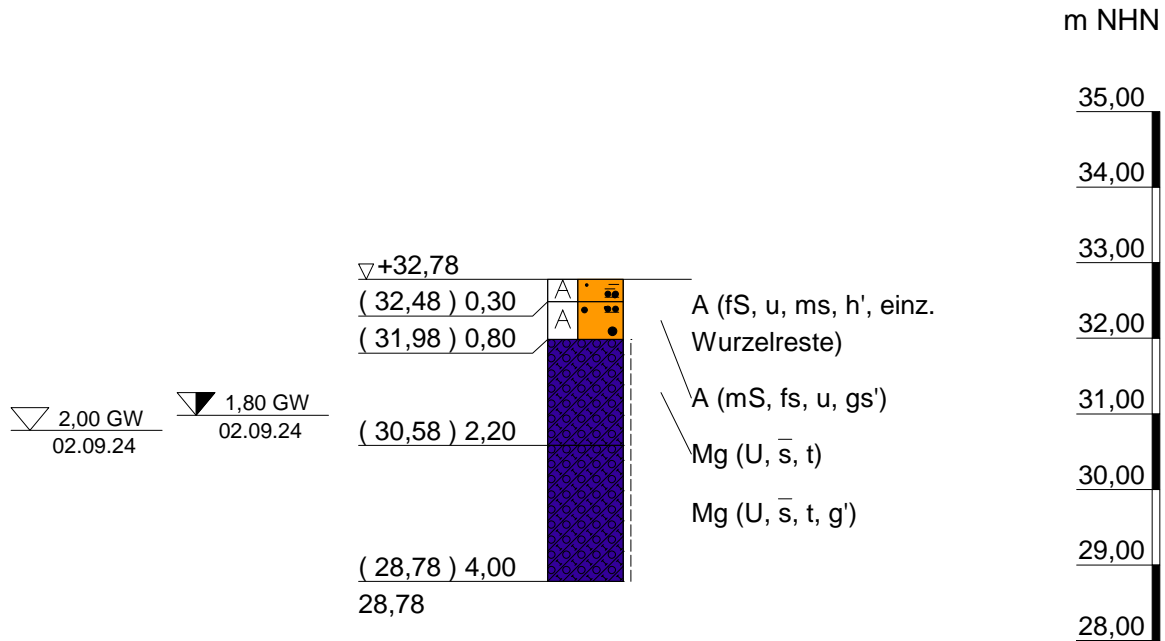
KRB 9/24  
02.09.2024



KRB 12/24  
02.09.2024



KRB 13/24  
02.09.2024



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, Schlick		Kl, Sl	
Beckenton		Bkt	
Beckenschluff		Bku	
Beckensand		Bks	
Glimmertone		GLt	
Glimmerschluff		GLu	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Verwitterungs-, Hanglehm		L	
Hangschutt		Lx	
Lößlehm		Löl	
Wiesenkalk, Seekalk, -kreide		Wk	
Braunkohle		Bk	

Bodenproben

☐	ungestörte Probe
☒	Bohrkern
☐	gestörte Probe

Grundwasser

▽	Grundwasser angebohrt
▽	Grundwasser nach Bohrende
▽	Ruhewasserstand im ausg. Bohrloch
kGW	kein Grundwasser

Korngrößenbereich

f	fein
m	mittel
g	grob

Nebenteile

'	schwach (5 - 15 %)
-	stark (30 - 40 %)
brg/swch	

Kalkgehalt

o	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

Konsistenzen

brg/ swch	breiig/ sehr weich	(0,00 < I <sub>p</sub> < 0,50)
wch	weich	(0,50 < I <sub>p</sub> < 0,75)
stf	steif	(0,75 < I <sub>p</sub> < 1,00)
hfst	halfest	(1,00 < I <sub>p</sub> )
fst	fest	(I <sub>p</sub> > 1,00)

Feuchtigkeit

f	feucht
n	nass

Zersetzung

z'	nicht bis mäßig zersetzt
z	stark bis völlig zersetzt

Felsarten

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

Verwitterungsstufen

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

Klüftung

klü	klüftig
stark klü	stark klüftig



www.igb-ingenieure.de

Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19  
Änderung des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Baugrunduntersuchung,  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orientierender Schadstoffuntersuchung  
Sportplatz  
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Maßstab	Datum	Anlage 2.2
1 : 100	17.10.2024	
Blattgröße	gez. Dlf	Zeichnungs-Nr.
720 mm x 450 mm	gepr. Tim	24-2104 10 BP 202

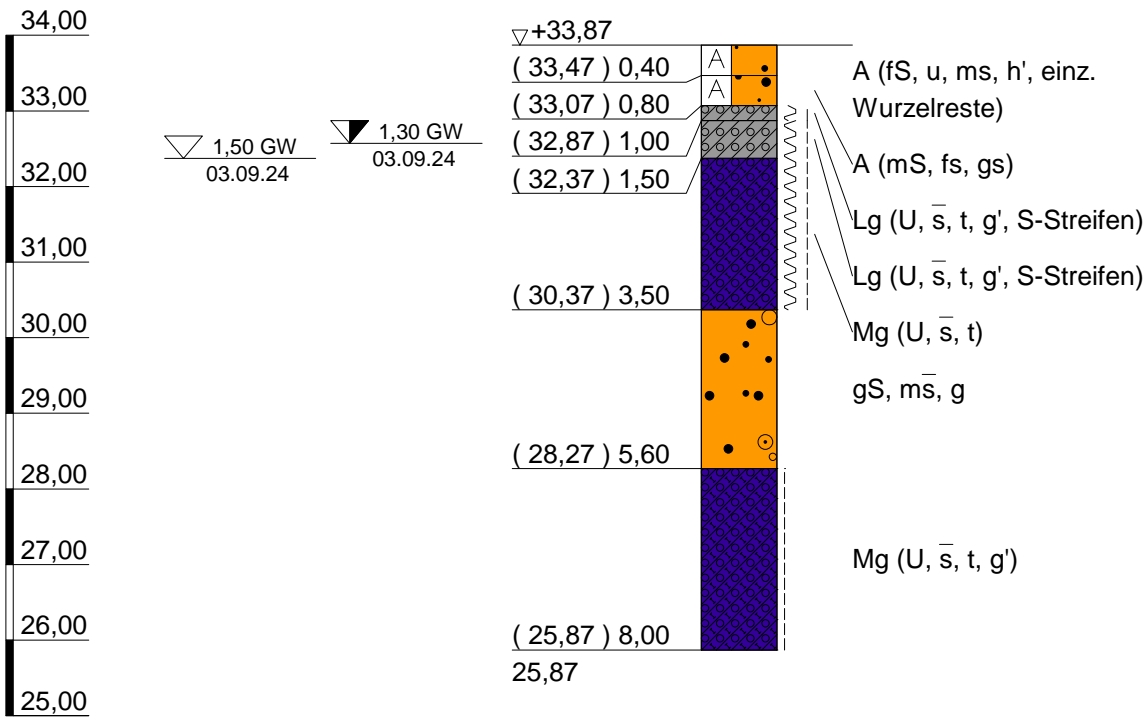
KRB 7/24

03.09.2024

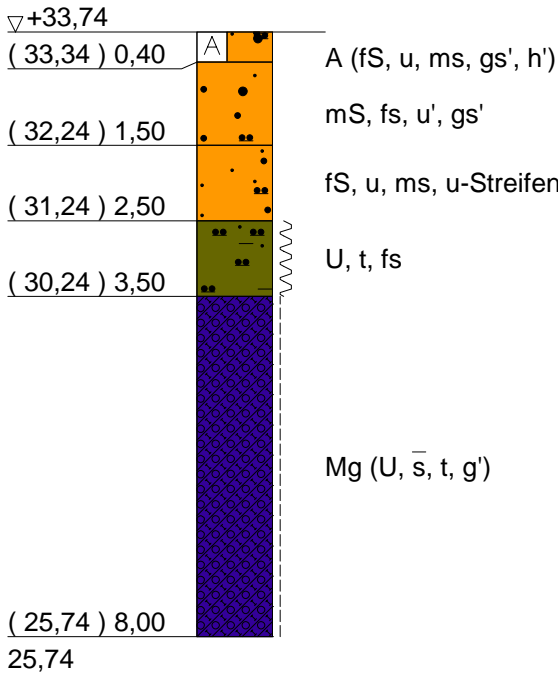
KRB 8/24

03.09.2024

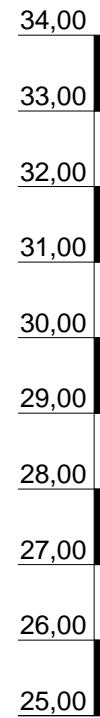
m NHN



▽1,70 GW 02.09.24  
▽1,50 GW 02.09.24



m NHN



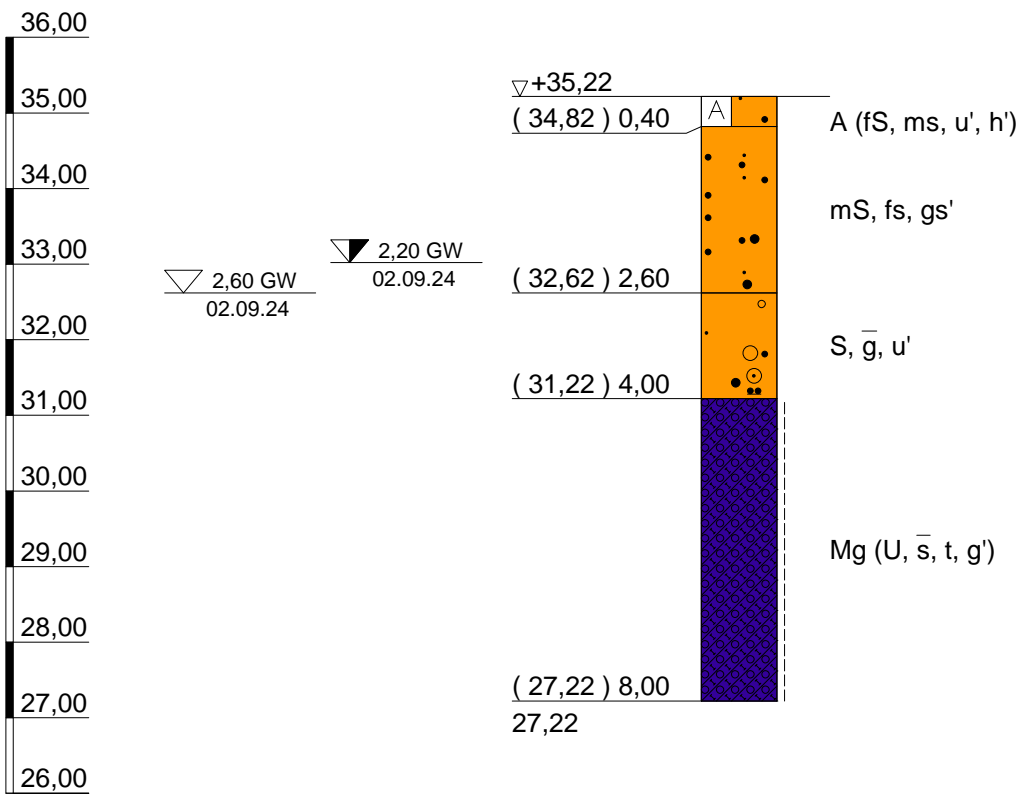
KRB 10/24

02.09.2024

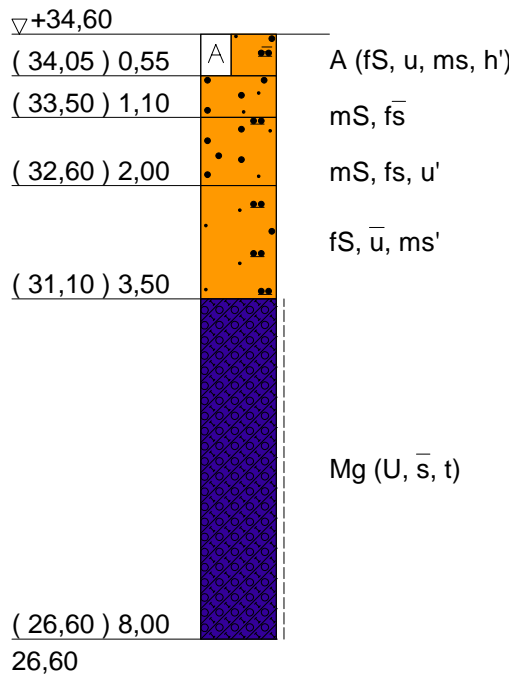
KRB 11/24

02.09.2024

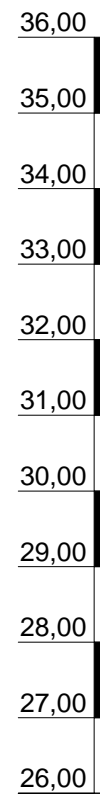
m NHN



▽2,20 GW 02.09.24  
▽1,90 GW 02.09.24



m NHN



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		Mu
Mutterboden		
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, Schlick		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

Felsarten

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

Bodenproben

ungestörte Probe	Grundwasser angebohrt
Bohrkern	Grundwasser nach Bohrende
gestörte Probe	Ruhewasserstand im ausg. Bohrloch
	kGW kein Grundwasser

Korngrößenbereich

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

Kalkgehalt

o	kalkfrei	brg/ swch	breig/ sehr weich	(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	(W <sub>n</sub> < W <sub>s</sub> )

Feuchtigkeit

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

Verwitterungsstufen

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

Klüftung



www.igb-ingenieure.de

Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19  
Änderung des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Baugrunduntersuchung,  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orientierender Schadstoffuntersuchung  
Vereinsheim  
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Maßstab	Datum	Anlage 2.3
1 : 100	17.10.2024	
Blattgröße	gez. Dlf	Zeichnungs-Nr.
600 mm x 350 mm	gepr. Tim	24-2104 10 BP 203

# ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Anlage 3.1

Entnahmestelle	1/24	2/24	2/24	3/24	4/24	5/24	6/24	7/24	8/24	9/24
Entnahmetiefe [ m ]	0,7-2,5	0,6-1,2	1,2-3,0	2,5-3,5	0,8-1,2	2,4-4,0	2,2-3,8	1,5-3,5	0,9-1,5	2,1-3,4
Entnahmeart	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP
Bodenart	S	S	U	U	S	Mg	S	Mg	S	S
Wassergehalt w [ % ]			23,8	40,6		13,3		18,6		
Fließgrenze w <sub>L</sub> [ % ]										
Ausrollgrenze w <sub>P</sub> [ % ]										
Plastizitätszahl I <sub>P</sub> [ % ]										
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> [ - ]										
Feuchtwichte γ [kN/m³]										
Trockenwichte γ <sub>d</sub> [kN/m³]										
Proctorversuch s. Anlage										
Kornverteilung s. Anlage	4.1	4.1	4.3	4.3	4.2	4.4	4.1	4.4	4.2	4.2
Trockenrohdichte ρ <sub>s</sub> [g/cm³]										
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> [ % ]										

24-2104

Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19. Änderung  
des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orientierender Schadstoffuntersuchung



# ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Anlage 3.2

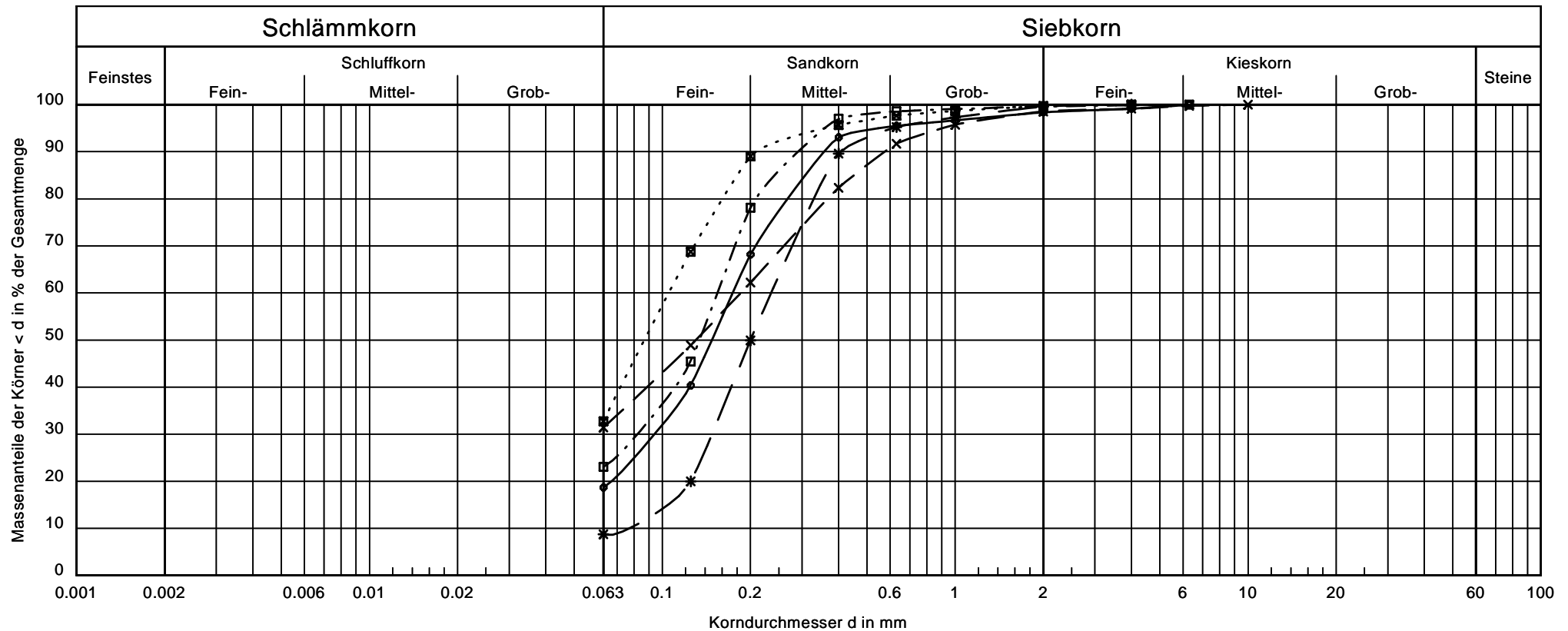
Entnahmestelle	10/24	11/24	11/24	12/24	13/24	14/24	14/24	15/24		
Entnahmetiefe [ m ]	2,6-4,0	2,0-3,5	3,5-8,0	1,0-2,0	0,8-4,0	1,3-2,4	2,4-4,2	0,6-2,6		
Entnahmeart	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP		
Bodenart	S	S	Mg	S	Mg	H	F	H		
Wassergehalt w [ % ]			13,6		12,7		53,9			
Fließgrenze w <sub>L</sub> [ % ]										
Ausrollgrenze w <sub>P</sub> [ % ]										
Plastizitätszahl I <sub>P</sub> [ % ]										
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> [ - ]										
Feuchtwichte γ [kN/m³]										
Trockenwichte γ <sub>d</sub> [kN/m³]										
Proctorversuch s. Anlage										
Kornverteilung s. Anlage	4.2	4.1	4.4	4.1	4.4					
Trockenrohdichte ρ <sub>s</sub> [g/cm³]										
Glühverlust V <sub>gl</sub> [ % ]						58,6	5,1	91,0		
Ödometer-Steifemodul / Zeitsetzung s. Anlage										
Einaxialversuch q <sub>u</sub> s. Anlage										
Wasseraufnahmevermögen w <sub>a</sub> [ % ]										
Kalkgehalt V <sub>Ca</sub> [ % ]										

24-2104

Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19. Änderung  
des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orientierender Schadstoffuntersuchung

# Kornverteilungskurven

Anlage 4.1



Signatur	● — ●	× — ×	□ — □	■ — ■	* — *
Entnahmestelle:	KRB 1/24	KRB 2/24	KRB 6/24	KRB 11/24	KRB 12/24
Tiefe [m]:	0,7-2,5	0,6-1,2	2,2-3,8	2,0-3,5	1,0-2,0
Bodenart:	fS, u, ms	fS, u, ms, gs'	fS, u, ms	fS, u, ms'	fS, mS, u'
U/Cc	-/-	-/-	-/-	-/-	3.0/1.2
k [m/s]	-	-	-	-	$5.4 \cdot 10^{-5}$ Beyer
T/U/S/G [%]:	- /18.7/79.7/1.6	- /31.4/67.1/1.4	- /23.0/76.6/0.4	- /32.7/66.9/0.3	- /8.6/90.9/0.4

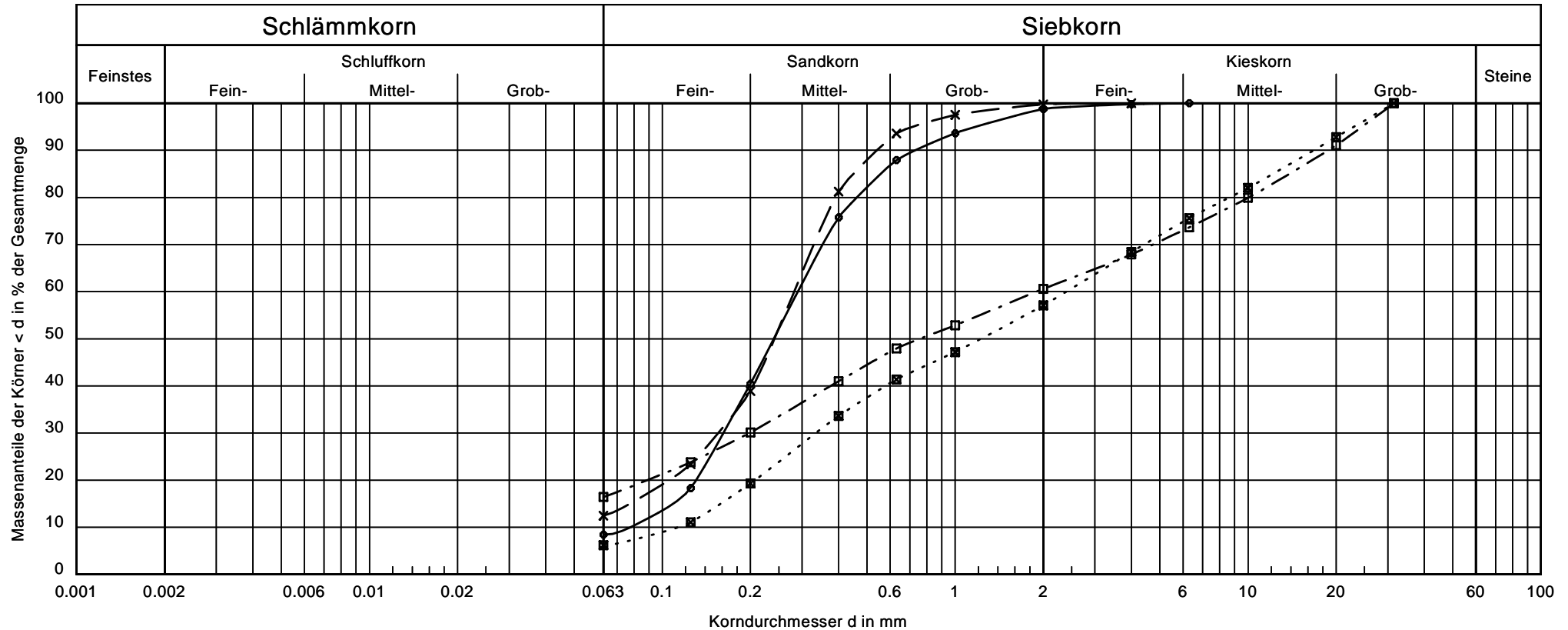
24-2104 Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19. Änderung  
des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orient. Schadstoffuntersuchung



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

# Kornverteilungskurven

Anlage 4.2



Signatur	●—●	×—×	□- - -□	■- - -■
Entnahmestelle:	KRB 4/24	KRB 8/24	KRB 9/24	KRB 10/24
Tiefe [m]:	0,8-1,2	0,9-1,5	2,1-3,4	2,6-4,0
Bodenart:	mS, fs, u', gs'	mS, fs, u', gs'	S, g, u	S, G, u'
U/Cc	3.7/1.2	-/-	-/-	21.1/0.4
k [m/s]	$5.4 \cdot 10^{-5}$ Beyer	-	-	$9.0 \cdot 10^{-5}$ Zieschang
T/U/S/G [%]:	- /8.4/90.3/1.2	- /12.4/87.3/0.3	- /16.4/44.2/39.4	- /6.2/50.9/42.9

24-2104      Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19. Änderung  
des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orient. Schadstoffuntersuchung

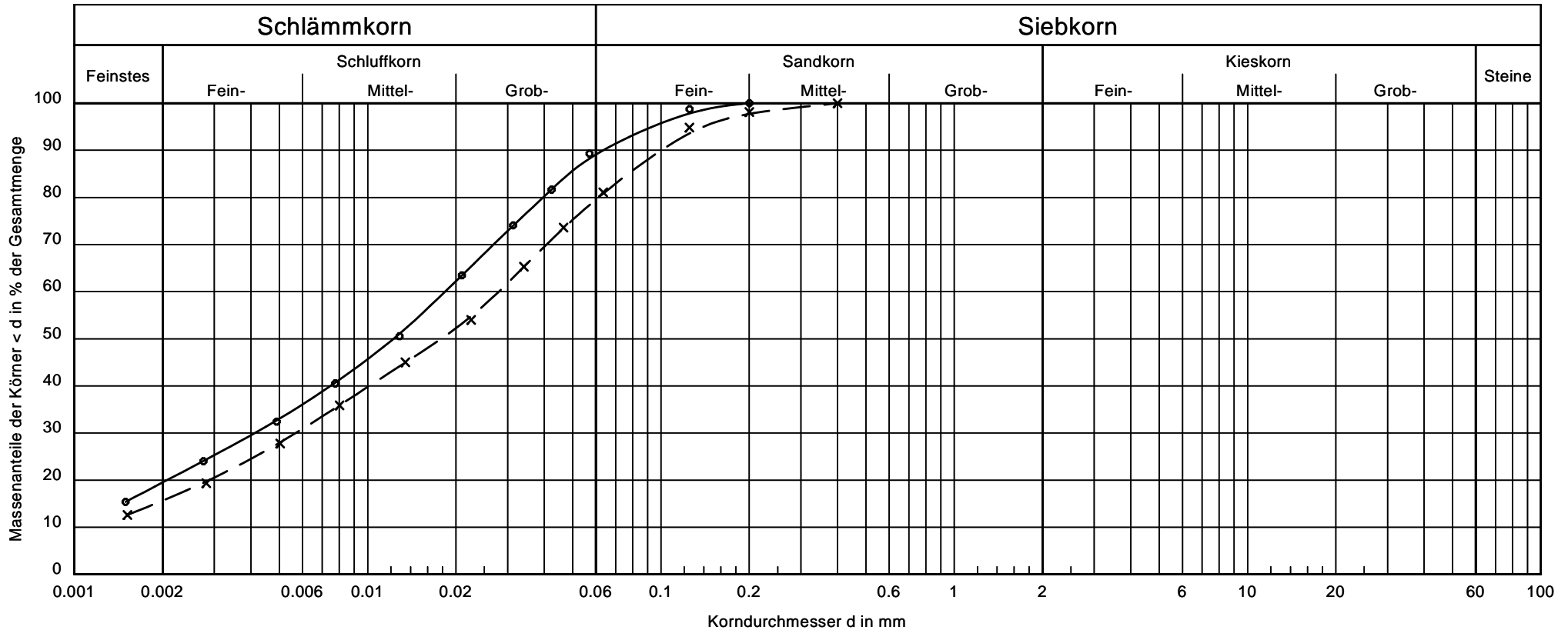


[www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)



# Kornverteilungskurven

Anlage 4.3



Signatur	● — ●	× — ×
Entnahmestelle:	KRB 2/24	KRB 3/24
Tiefe [m]:	1,2-3,0	2,5-3,5
Bodenart:	U, t, fs'	U, t, fs
U/Cc	-/-	-/-
k [m/s]	-	-
T/U/S/G [%]:	19.5/69.6/10.9/ -	15.6/63.9/20.5/ -

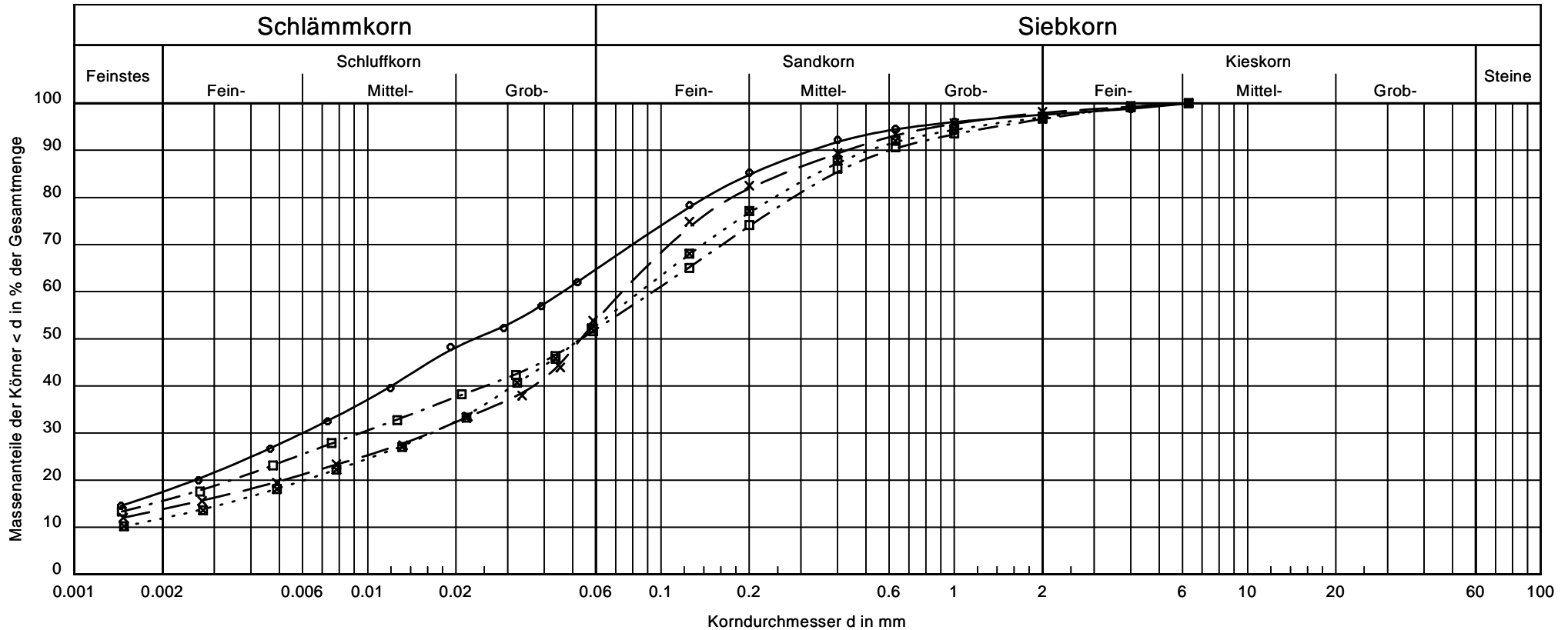
24-2104 Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19. Änderung  
des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
Geotechnischer Untersuchungsbericht mit orient. Schadstoffuntersuchung



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

# Kornverteilungskurven

Anlage 4.4



Signatur	—●—●—	—x—x—	—□—□—	—■—■—
Entnahmestelle:	KRB 5/24	KRB 7/24	KRB 11/24	KRB 13/24
Tiefe [m]:	2,4-4,0	1,5-3,5	3,5-8,0	0,8-2,2
Bodenart:	Mg (U, s, t)	Mg (U, s, t)	Mg (U, s, t)	Mg (U, s, t)
U/Cc	-/-	-/-	-/-	-/-
k [m/s]	-	-	-	-
T/U/S/G [%]:	17.5/47.2/32.8/2.5	13.8/40.0/44.1/2.1	15.6/36.4/44.6/3.4	11.9/40.8/44.3/3.0

24-2104 Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26, 19. Änderung  
 des Flächennutzungsplans in der Gemeinde Mittelangeln  
 Geotechnischer Untersuchungsbericht 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	E-5	E-6
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	humose Deckschichten	rollige Auffüllungen	Sande	Torf	Schluff	bindige Geschiebeböden
Korngrößenverteilung T/U/S/G obere Kennzahlen untere Kennzahlen	[%]	/	0 / 20 / 100 / 10 0 / 0 / 80 / 0	0 / 40 / 95 / 40 0 / 5 / 50 / 0	/	25 / 80 / 30 / 0 10 / 60 / 40 / 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>	/	< 10	≥ 15 <sup>(3)</sup>
Feuchtwichte	[kN/m²]	17 - 18	18 - 19	18 - 19	11 - 13	18 - 19	20 - 22
Wichte unter Auftrieb		9 - 10	10 - 11	10 - 11	1 - 3	8 - 9	10 - 12
Undrainierte Scherfestigkeit	[kN/m²]	0	0	0	Okt 20	30 - 50	40 - 150
Wassergehalt	[%]	Fußnote 4	Fußnote 4	Fußnote 4	80 - 300	20 - 40	8 - 20
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	[%]	/	/	/	/	nb	nb
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	[-]	/	/	/	/	nb	nb
Konsistenz	[-]	/	/	/	/	breiig-weich, weich, weich- steif	weich-steif, steif
Lagerungsdichte	[-]	locker bis mitteldicht	locker bis mitteldicht	mitteldicht bis dicht	/	/	/
organischer Anteil nach DIN 18128	[%]	2 - 4	0 - 2	0 - 1	50 - 90	2 - 5	1 - 4
Bodengruppe nach DIN 18196	[-]	[OH], [SU], [SU*]	[SE], [SU], [SU*]	SU*, SU, SE, SW	HZ, HN	UL, UM	UL, UM, SU*, ST*

/ = nicht relevant n.b = nicht bestimmt

<sup>(1)</sup> Mit Kleinrammbohrungen nicht bestimmbar.<sup>(2)</sup> 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).<sup>(3)</sup> 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).<sup>(4)</sup> 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 32433037**

**Prüfberichtsnummer: AR-24-XF-004923-01**

**Auftragsbezeichnung: 24-2104(01) Mittelangeln, Bebauungsplan 26**

**Anzahl Proben: 6**

**Probenart: Boden**

**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 13.09.2024**

**Prüfzeitraum: 13.09.2024 - 24.09.2024**

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-24-XF-004923-01.xml*

Dr. Martin Jacobsen

Prüfleitung  
 + 494307 900352

Digital signiert, 25.09.2024

Kai Windeler  
 Niederlassungsleitung

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	Anlief. normenkonf.				Nein
											Probennummer		324145758	324145759	324145760
											BG	Einheit			
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07									kg	1,07	0,776	1,39
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										ja	nein	nein
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07								0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4										mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>															
Trockenmasse	FR/f	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A								0,1	Ma.-%	89,7	78,8	92,5
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>															
Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN ISO 17380: 2013-10					3	3	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0

											Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
											Anlief. normenkonf.				Nein
											Probennummer		324145758	324145759	324145760
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit			

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01**

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>4)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	2,6	4,2	3,0
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	8	8	6
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 <sup>5)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	8	15	4
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	5	11	2
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	7	15	6
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	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)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	0,7	1	0,7 <sup>6)</sup>	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	28	45	22

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 <sup>7)</sup>	0,5 <sup>7)</sup>	0,5 <sup>7)</sup>	0,5 <sup>7)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,4	0,9	0,3
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 <sup>8)</sup>	3 <sup>8)</sup>	3 <sup>8)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	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	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

											Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
											Anlief. normenkonf.				Nein
											Probennummer		324145758	324145759	324145760
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit			

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	FR/f	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/f	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/f	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/f	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/f	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	FR/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	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>
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	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>
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	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>
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	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>
Tetrachlormethan	FR/f	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>
Trichlorethen	FR/f	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>
Tetrachlorethen	FR/f	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>
1,1-Dichlorethen	FR/f	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>
1,2-Dichlorethan	FR/f	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 LHKW (10 Parameter)	FR/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Anlief. normenkonf.				Nein
				Probennummer									324145758	324145759	324145760
											BG	Einheit			
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>															
Naphthalin	FR/f	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/f	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/f	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/f	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/f	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/f	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/f	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>
Pyren	FR/f	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[a]anthracen	FR/f	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>
Chrysen	FR/f	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[b]fluoranthren	FR/f	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[k]fluoranthren	FR/f	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[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	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>
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	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]perylene	FR/f	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>
Summe 16 PAK exkl. BG	FR/f		berechnet	3	3	3	3	3 <sup>9)</sup>	3 <sup>9)</sup>	30		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR/f		berechnet									mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</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	Anlief. normenkonf.				Nein
				Probennummer							BG	Einheit	324145758	324145759	324145760

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	FR/f		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f		berechnet									mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

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

pH-Wert	FR/f	F5	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			8,1	7,7	6,4
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	18,7	19,0	18,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	64	130	6

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

Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>10)</sup>	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	< 1,0	18	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR/f	F5	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
											Anlief. normenkonf.				Nein
											Probennummer		324145758	324145759	324145760
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit			
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>11)</sup>	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	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)	FR/f	F5	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)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	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
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
<b>Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>															
Phenolindex, wasserdampflich	FR/f	F5	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	Anlief. normenkonf.		Nein	Nein	
											Probennummer		324145761	324145762	324145763
											BG	Einheit			
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07									kg	0,930	1,10	0,542
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07								0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4										mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>															
Trockenmasse	FR/f	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A								0,1	Ma.-%	79,9	92,5	93,8
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>															
Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN ISO 17380: 2013-10					3	3	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0

											Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
											Anlief. normenkonf.		Nein	Nein	
											Probennummer		324145761	324145762	324145763
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit			

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01**

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>4)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	2,2	3,4	10,2
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	9	8	5
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 <sup>5)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	10	7	7
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	11	3	5
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	12	7	8
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	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)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	0,7	1	0,7 <sup>6)</sup>	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	34	33	30

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 <sup>7)</sup>	0,5 <sup>7)</sup>	0,5 <sup>7)</sup>	0,5 <sup>7)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,5	0,3	0,3
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 <sup>8)</sup>	3 <sup>8)</sup>	3 <sup>8)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	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	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

											Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
											Anlief. normenkonf.		Nein	Nein	
				Vergleichswerte							Probennummer		324145761	324145762	324145763
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit			

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	FR/f	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/f	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/f	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/f	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/f	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	FR/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	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>
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	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>
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	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>
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	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>
Tetrachlormethan	FR/f	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>
Trichlorethen	FR/f	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>
Tetrachlorethen	FR/f	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>
1,1-Dichlorethen	FR/f	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>
1,2-Dichlorethan	FR/f	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 LHKW (10 Parameter)	FR/f		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Anlief. normenkonf.		Nein	Nein	
				Probennummer									324145761	324145762	324145763
											BG	Einheit			
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>															
Naphthalin	FR/f	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/f	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/f	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/f	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/f	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/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Pyren	FR/f	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]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	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[k]fluoranthen	FR/f	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/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	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>
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	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]perylene	FR/f	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>
Summe 16 PAK exkl. BG	FR/f		berechnet	3	3	3	3	3 <sup>9)</sup>	3 <sup>9)</sup>	30		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR/f		berechnet									mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</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	Anlief. normenkonf.		Nein	Nein	
				Probennummer							BG	Einheit	324145761	324145762	324145763

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	FR/f		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f		berechnet									mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>

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

pH-Wert	FR/f	F5	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			7,9	6,4	7,9
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	18,9	18,4	16,2
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	57	9	50

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

Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>10)</sup>	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	2,9	< 1,0	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

											Probenbezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
											Anlief. normenkonf.		Nein	Nein	
											Probennummer		324145761	324145762	324145763
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>11)</sup>	1	µg/l	< 1	< 1	2
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	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)	FR/f	F5	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)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	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
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	F5	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

Akk. - 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, Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 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).

- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 8) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 9) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 10) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 11) 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-24-XF-004923-01 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 Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

**Probenbeschreibung:** MP 2  
**Probennummer:** 324145759

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			

**Probenbeschreibung:** MP 3  
**Probennummer:** 324145760

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 5  
**Probennummer:** 324145762

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 6  
**Probennummer:** 324145763

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Arsen (As)	X						

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

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

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32433037**

**Prüfberichtsnummer: AR-24-XF-004917-01**

**Auftragsbezeichnung: 24-2104(01) Mittelangeln, Bebauungsplan 26**

**Anzahl Proben: 3**

**Probenart: Boden**

**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 13.09.2024**

**Prüfzeitraum: 13.09.2024 - 20.09.2024**

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-24-XF-004917-01.xml*

Dr. Martin Jacobsen

Prüfleitung

+ 494307 900352

Digital signiert, 24.09.2024

Kai Windeler

Niederlassungsleitung

					Probenbezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9	
					Ver- gleichs- werte	Probennummer		324145764	324145765	324145766
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Prüfwert		BG	Einheit			

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07		0,1	%	88,6 ± 8,0	97,7 ± 8,8	86,4 ± 7,8
Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07		0,1	%	11,4 ± 1,0	2,3 ± 0,21	13,6 ± 1,2

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

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	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/f	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A		0,1	Ma.-%	85,0 ± 8,5	84,1 ± 8,4	78,4 ± 7,8
--------------	------	----	--	--	-----	-------	------------	------------	------------

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

Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN ISO 17380: 2013-10		1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-----------------	------	----	------------------------	--	-----	----------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)**

Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		1	mg/kg TS	< 1	< 1	< 1
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		0,8	mg/kg TS	2,7 ± 0,54	3,3 ± 0,66	3,1 ± 0,62
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		2	mg/kg TS	10 ± 2,0	11 ± 2,2	12 ± 2,4
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3 ± 0,090	0,2 ± 0,060
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		1	mg/kg TS	8 ± 1,6	10 ± 2,0	9 ± 1,8
Cobalt (Co)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		1	mg/kg TS	2 ± 0,40	2 ± 0,40	3 ± 0,60
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		1	mg/kg TS	5 ± 1,0	6 ± 1,2	7 ± 1,4
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		0,07	mg/kg TS	0,08 ± 0,016	0,07 ± 0,014	0,08 ± 0,016
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2

				Probenbezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9
				Ver- gleichs- werte	Probennummer	324145764	324145765	324145766
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Prüfwert	BG	Einheit		
<b>Elemente aus dem alkalischen Aufschluss (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Chrom (VI)	FR/f	F5	DIN EN 15192: 2007-02		0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,26 ± 0,078
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	0,21 ± 0,074
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	0,07 ± 0,025
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	0,09 ± 0,032
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12 ± 0,042
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	0,08 ± 0,028
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	0,11 ± 0,044
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f		berechnet			mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,940
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f		berechnet			mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	0,940

				Probenbezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9
				Ver- gleichs- werte	Probennummer	324145764	324145765	324145766
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Prüfwert	BG	Einheit		
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03		0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03		0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03		0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03		0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03		0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03		0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f		berechnet			mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03		0,01	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Summe PCB (7)	FR/f		berechnet			mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
<b>Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>								
Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	F5	DIN ISO 14154: 2005-12		0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Prüfwert	Probenbezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9
					Ver- gleichs- werte	Probennummer	324145764	324145765	324145766
					BG	Einheit			

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

Aldrin	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	FR/f		berechnet			mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
HCH, alpha-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, beta-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, delta-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	FR/f	F5	berechnet			mg/kg TS	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>	(n. b.) <sup>3)</sup>
Hexachlorbenzol (HCB)	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1

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

2,4-Dinitrotoluol	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexogen (RDX)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11		0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexyl	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11		0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Nitropenta (PETN)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11		0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5



## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen:  $k=2$ ;  $P=95\%$

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 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.

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.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Anl.2 Tab.3 MantelIV: Prüfwerte für organische Stoffe für den Wirkungspfad Boden-GW.

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-24-XF-004917-01 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.

**Die im Prüfbericht AR-24-XF-004917-01 enthaltenen Proben weisen keine Überschreitung bzw. Verletzung eines Vergleichswertes der Liste BBodSchV Anl.2 Tab.3 MantelIV: Prüfwerte für organische Stoffe für den Wirkungspfad Boden-GW auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**