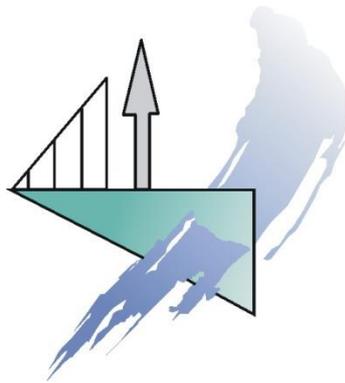


**RPGeolabor und Umweltservice GmbH**  
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg

## **Dokumentation/Bericht**

zur

orientierenden Baugrunduntersuchung (Kleingutachten)  
für den Neubau einer Kindertagesstätte  
in 49596 Gehrde



---

Auftraggeber:  
Gemeinde Gehrde  
Lange Straße 49  
49596 Gehrde

Projektnummer: 06-5258

Datum: 15.10.2021

## **RPGeolabor und Umweltservice GmbH**

Niedriger Weg 47  
49661 Cloppenburg

Tel. 0 44 71 – 94 75 70

Fax 0 44 71 – 94 75 80

[Info@RPGeolabor.de](mailto:Info@RPGeolabor.de)

[www.RPGeolabor.de](http://www.RPGeolabor.de)

© 2021 RP Geolabor und Umweltservice GmbH

Das Werk darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Werkes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken oder eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe oder eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Eine Weitergabe des Berichtes und/oder der Daten ist ohne ausdrückliche Erlaubnis der RP Geolabor und Umweltservice GmbH nicht zulässig.

Sofern dem Auftraggeber der Bericht auch im pdf-Format zur Verfügung gestellt wird, ist diese EDV-Version nur in Verbindung mit einer originalunterschriebenen Druckversion in Papierform gültig.

---

**INHALTSVERZEICHNIS**

INHALTSVERZEICHNIS .....	I
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>II</b>
ANHANG.....	II
1    UNTERSUCHUNGSANLASS UND AUFGABENSTELLUNG .....	1
2    BAUVORHABEN .....	2
3    LAGE DES STANDORTES.....	3
4    DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	4
5    BESCHREIBUNG DER ALLGEMEINEN BAUGRUNDVERHÄLTNISSE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET .....	6
5.1   Ergebnisse der Bohraufschlüsse.....	6
5.2   Bodenmechanische Beschreibung der Hauptbodenarten .....	8
5.3   Hydrogeologische Angaben .....	10
6    BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES, EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG.....	10
6.1   Gründungsmaßnahmen des Gebäudes.....	11
6.2   Ergänzende Empfehlungen zu gründungsvorbereitenden Erdarbeiten.....	15
6.3   Umplanungen und Baugrundabnahmen.....	16
7    ABFALL- UND VERWERTUNGSTECHNISCHE HINWEISE FÜR ANFALLENDE BÖDEN .....	16
7.1   Beurteilungsgrundlagen für Bodenuntersuchungen.....	16
7.2   Beurteilung der Untersuchungsergebnisse der Bodenmischprobe und Folgen für die Verwertung .....	18
8    VERZEICHNIS DER VERWENDETEN UNTERLAGEN.....	20

---

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	DIN-Normen für Baugrunderkundung.....	4
Tabelle 2	Ausgeführte bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	5
Tabelle 3	Übersicht der Mischproben und Untersuchungsumfänge .....	6
Tabelle 4	Geologische Verhältnisse .....	8
Tabelle 5	Abgeschätzte charakteristische bodenmechanische Kennwerte für die angetroffene gründungsrelevante Schichtenfolge.....	9
Tabelle 6	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente unter Berücksichtigung einer Begrenzung rechnerischer Setzungen auf einen Wert von bis zu 1,5 cm .....	13
Tabelle 7	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Flächenlasten unter Berücksichtigung einer Begrenzung rechnerischer Setzungen auf einen Wert von bis zu 1,5 cm .....	14

## ANHANG

- 1 Lageplan der Bohransatzpunkte (Maßstab 1: 500)
- 2 Bohrprofile der durchgeführten Rammkernsondierungen gemäß DIN 4023;  
Rammprogramme der durchgeführten schweren Rammsondierungen gemäß DIN EN 22476-2
- 3 Protokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
- 4 Orientierende Berechnung von Bemessungswerten des Sohlwiderstandes gemäß DIN EN 1997-1
  - 4.1 Linienlasten
  - 4.2 Flächenlasten
- 5 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen
  - 5.1 Prüfbericht 200921023, Laboratorien Dr. Döring, Bremen, 24.09.2021
  - 5.2 Auswertung der Analysenergebnisse
- 6 Glossar sowie Regelwerke und Normen (Auswahl)

---

## 1    **UNTERSUCHUNGSANLASS UND AUFGABENSTELLUNG**

Die Gemeinde Gehrde, Lange Straße 49, 49596 Gehrde, beauftragte die *RP Geolabor und Umweltservice GmbH*, Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg mit der Durchführung einer orientierenden Baugrunduntersuchung (Kleingutachten) für den Neubau einer Kindertagesstätte an der Jahnstraße in 49596 Gehrde. Grundlage für die Auftragsabwicklung ist der Leistungs- und Honorarvorschlag Nr. 254011 vom 08.02.2021.

Zur Gründungsbemessung sollten die örtlichen Baugrundverhältnisse mit dem durchgeführten Untersuchungsprogramm orientierend eingeschätzt werden. Hierzu gehören Angaben zu den angetroffenen baugrundgeologischen Untergrundverhältnissen und anzusetzenden Bodenkennwerten. Im Gutachten ist auch eine allgemeine Betrachtung der örtlichen Grundwasserverhältnisse enthalten. Zudem werden Hinweise zur Ausführung möglicher Gründungen und zur Schaffung der Gründungsebenen gegeben. Die nachfolgenden Darstellungen umfassen eine überschlägige Grundbruch- und Setzungsberechnung zur Bestimmung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Linien- und Flächenlasten. Sofern im Rahmen der weiteren Planungen und der Baudurchführung auf Anforderung durch den Auftraggeber zusätzliche geotechnische Berechnungen für etwaige Sonderbauwerke, Setzungsberechnungen für Fundament- und Lastenpläne, Besprechungen und Beratungen sowie Ortsbesichtigungen erforderlich werden, so werden diese als besondere Leistungen ausgeführt. Sie sind nicht Auftragsgegenstand.

Gemäß den Abstimmungen mit dem Auftraggeber wurden am Planungsstandort fünf Aufschlussbohrungen mit Tiefen von 5,00 m und 7,00 m (Rammkernsondierbohrungen, DN 32 - 60 mm) sowie zwei schwere Rammsondierungen bis 5,00 m Tiefe abgeteuft. Die Ausführung der Untergrundaufschlüsse erfolgte am 06.09.2021.

---

## 2 BAUVORHABEN

Nach den, den Unterzeichnern vorliegenden Planungsunterlagen ist im Bereich der Planungsfläche die Errichtung einer ein- bis zweigeschossigen Kindertagesstätte ohne Unterkellerung vorgesehen.

Der geplante Neubau weist eine unregelmäßige Bauform auf, besteht aus mehreren miteinander verbundenen Gebäudeteilen und erstreckt sich über eine Gesamtfläche von ca. 61,74 x 35,53 m.

Zur Gründungstiefe, Art der geplanten Gründung und den Bauwerkslasten lagen den Unterzeichnern zum Zeitpunkt der Berichterstellung keine genauen Angaben vor. Es wird davon ausgegangen, dass die aus den Bauwerken resultierenden Lasten über Streifenfundamente sowie eine elastisch gebettete Sohlplatte in den Untergrund abgetragen werden.

Als Baunull wird das Niveau eines südöstlich gelegenen Kanaldeckels (siehe Lageplan) mit 31,68 m NHN (gerundet 31,7 m NHN) angenommen. Ausgehend von den ermittelten Höhen an den Aufschlusspunkten (vgl. Kap. 3) ist von einer Aufhöhung der Planungsfläche auszugehen.

Für die geotechnischen Berechnungen werden folgende Einbindetiefen für die Gründungselemente angenommen:

Streifenfundamente	~0,9 m unter Baunull / 30,8 m NHN
Bodenplatte	~0,4 m unter Baunull / 31,3 m NHN

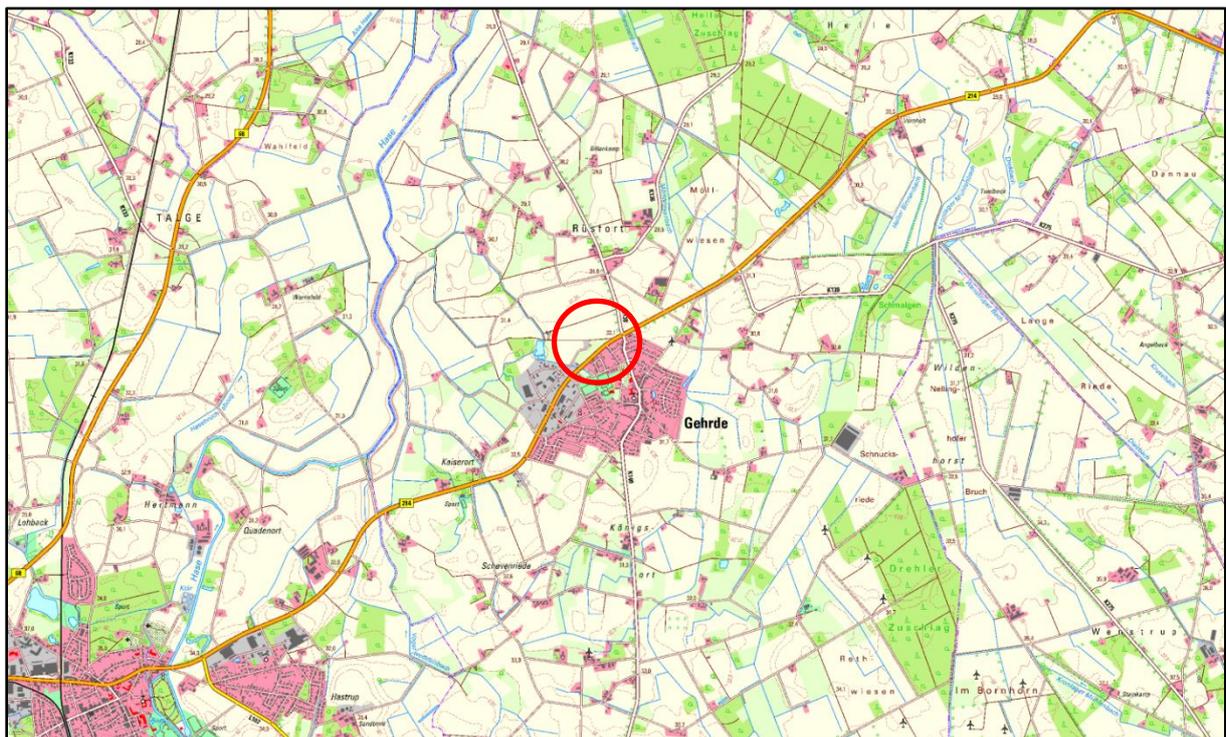
Das geplante Bauwerk wird gemäß DIN ES 1997-1:2009-09 der geotechnischen GK 2 zugeordnet. Für die geotechnischen Sicherheitsbetrachtungen (Grundbruch und Setzungen) im Rahmen der orientierenden Berechnung von Bemessungswerten für Sohlwiderstände gilt der Grenzzustand GEO 2 und SLS für die Bemessungssituation BS-P (nähere Erläuterungen zu den Begrifflichkeiten siehe Glossar in Anhang 5).

### 3 LAGE DES STANDORTES

Der untersuchte Standort befindet sich im Nordwesten der Gemeinde Gehrde, südlich der Jahnstraße, im Landkreis Osnabrück. Die Lage der untersuchten Planungsfläche kann der nachfolgenden Abbildung 1 entnommen werden. Die Positionen der Baugrundaufschlüsse sind im Lageplan in Anhang 1 verzeichnet. Die Untersuchung umfasst den geplanten Baubereich der Kindertagesstätte.

An den Bohransatzpunkten wurden Höhen zwischen 31,07 (RKS 4) und 31,48 m NHN (RKS 5) ermittelt. Der Höhenunterschied innerhalb des Baufeldes beträgt somit 0,41 m.

Abbildung 1 Übersichtskarte zur Lage der Untersuchungsfläche (Maßstab ca. 1 : 25.000)



#### 4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Gemäß den Abstimmungen mit dem Auftraggeber wurden auf der Planungsfläche fünf Aufschlussbohrungen (Rammkernsondierbohrungen, DN 32 - 60 mm) mit Tiefen von 5,00 m und 7,00 m sowie zwei schwere Rammsondierungen bis in eine Tiefe von jeweils 5,00 m unter Ansatzpunkt abgeteuft. Die Rammsondierungen dienten dabei zur Abschätzung der Lagerungsdichten anstehender Sande.

Die Positionen der Aufschlusspunkte sind dem Lageplan (Anhang 1) zu entnehmen. Die lagemäßige und höhenmäßige Bestimmung der Bohransatzpunkte erfolgte mittels Trimble-GeoXH-GNSS-System.

Die Entnahme von Bodenproben erfolgte an dem zu untersuchenden Standort mittels Rammkernsondierbohrgeräten mit einem Durchmesser von 32 – 60 mm. Die Ergebnisse der Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Bodenproben (Lockergesteine) wurden im Feld in ein gemäß DIN EN ISO 22475-1 genormtes Schichtenverzeichnis eingetragen. Für die einzelnen Angaben gelten die Grundsätze der DIN EN ISO 22475-1 (vgl. hierzu Tab. 1).

Tabelle 1          DIN-Normen für Baugrunderkundung

<b>Nr.</b>	<b>Ausgabe</b>	<b>Titel</b>
DIN EN ISO 22475-1	2007	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006
DIN EN 1997-2	2007	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007
DIN 4023	2006	Baugrund- und Wasserbohrungen; zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Bohrungsaufnahme und der schweren Rammsondierungen sind graphisch gemäß DIN 4023 bzw. DIN EN 22476-2 in Anhang 2 dokumentiert. Das entnommene Probengut wurde zur Rückstellung in luftdichten Kunststoffbehältern aus PE sichergestellt.

Die Ermittlung der Grundwasserstände erfolgte jeweils mittels der Bohrgutansprache und der Lichtlotmessung im Bohrloch.

Zur Bestimmung und Abschätzung der maßgeblichen bodenmechanischen Kennwerte, die in Kapitel 5.2 für die Hauptbodenarten zusammengestellt sind, wurden im Labor der RP Geolabor und Umweltservice GmbH, an kennzeichnenden Bodenproben bodenmechanische Untersuchungen und Bestimmungen durchgeführt (vgl. dazu Tabelle 2). Die Ergebnisprotokolle der Laboruntersuchungen sind im Anhang 3 beigefügt.

Tabelle 2            Ausgeführte bodenmechanische Laboruntersuchungen

<b>Proben- Bezeichnung</b>	<b>Entnahmetiefe [m u. GOK]</b>	<b>Kornverteilung</b>	<b>Glühverlust</b>
RKS 1/2	1,0-2,1	X	
RKS 3/3	1,0-2,0	X	
RKS 4/2	0,7-1,5		X
RKS 5/2	0,4-1,3	X	
RKS 5/3	1,3-2,1	X	

Im Rahmen der ausgeführten Erkundungsarbeiten wurden keine sensorischen Auffälligkeiten festgestellt, die auf etwaige Boden- bzw. Grundwasserkontaminationen hinweisen. Zur Beurteilung der Schadstoffbelastung des bei Baumaßnahmen anfallenden Bodens, wurde im Hinblick auf mögliche Verwertungs- und Entsorgungswege eine Bodenmischprobe zusammengestellt und den Laboratorien Dr. Döring GmbH, Bremen, zur Untersuchung auf den Parameterumfang nach TR LAGA Boden (Originalsubstanz und Eluat) übergeben.

Dabei wurde aus bau- und verwertungstechnisch gleichartigen Schichten (humoser Oberboden / humose Auffüllungen / Torfe) eine Mischproben erstellt. Die nachfolgende Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die beprobten Schichten und den Untersuchungsumfang sowie über die Einzelproben mit entsprechenden Entnahmetiefen, aus denen aliquote Mengen zu den Mischproben vermengt wurden.

Die Untersuchungsergebnisse werden im Kapitel 7 erläutert und sind als Laborprotokoll bzw. Auswertungstabelle in den Anhängen 5.1 bzw. 5.2 zusammengestellt.

Tabelle 3 Übersicht der Mischproben und Untersuchungsumfänge

Einzelproben	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Probenbezeichnung	Analytik
RKS 1/1	0,0 – 1,0	MP 1	TR-LAGA Boden (Originalsubstanz und Eluat)
RKS 2/1	0,0 – 0,8		
RKS 2/2	0,8 – 1,3		
RKS 3/1	0,0 – 0,8		
RKS 3/2	0,8 – 1,0		
RKS 4/1	0,0 – 0,7		

## 5 BESCHREIBUNG DER ALLGEMEINEN BAUGRUNDVERHÄLTNISSE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Nach der vorliegenden geologischen Grundkarte 1:25.000 Blatt 3414 Holdorf wird die oberflächennahe Geologie im Bereich des Planungsstandortes durch anthropogene Auffüllungen über weichselzeitlichen Flusssanden geprägt.

### 5.1 Ergebnisse der Bohraufschlüsse

Im Ergebnis der Bohr- und Aufschlussarbeiten wurden auf der Untersuchungsfläche die folgenden, für die geplante Baumaßnahme relevanten, baugrundgeologischen Einheiten erfasst:

- a) Humoser Oberboden / humose Auffüllungen,
- b) Sandige Auffüllungen,
- c) Torf, stark zersetzt,
- d) Flusssande der Weichsel-Kaltzeit,
- e) Niederungsschluff der Weichsel-Kaltzeit.

---

**a) Humoser Oberboden / Humose Auffüllungen**

In der RKS 1 und RKS 2 beginnt der Schichtenaufbau mit einer geogenen Mutterbodenauflage in Form von schluffigen und humosen Sanden. In den Aufschlüssen RKS 3 und RKS 4 stehen an der Oberfläche umgelagerte, humus-sandige Oberböden an, die Ziegelbruchreste aufweisen. Die Unterkante der geogenen bzw. umgelagerten Mutterböden wurde bei 0,7 m bzw. 0,8 m unter GOK (zwischen 30,69 und 30,37 m NHN) durchbohrt.

Die humosen Oberböden bzw. Auffüllungen können den Bodengruppen OH bzw. [OH] zugeordnet werden und sind entsprechen dem Rammwiderstand locker gelagert.

**b) Sandige Auffüllungen**

In der RKS 4 werden die humosen Auffüllungen bis 1,5 m u. GOK (bis 29,57 m NHN) durch schwach organische Füllsande der Bodengruppe [SU] unterlagert. Der Anteil an organischer Substanz wurde im Labor mit 1,31 % ermittelt.

Die RKS 5 wurde innerhalb eines Volleyballfeldes niedergebracht. Hier stehen bis 1,3 m u. GOK (bis 30,18 m NHN) Auffüllungen aus Fein- und Mittelsanden an, die von ab 0,4 m schwach schluffig ausgebildet sind (Bodengruppen SE/SU). Gemäß dem Rammwiderstand weisen die sandigen Schüttungen lediglich eine lockere Lagerung auf.

**c) Torf (stark zersetzt)**

In der RKS 2 und RKS 3 wurden unterhalb der humosen Oberbodenauflage stark zersetzte, schluffig und feinsandig ausgeprägte Torfe der Bodengruppe HZ erbohrt. Diese Weichschichten reichen bis in eine Tiefe von 1,3 bzw. 1,0 m u. GOK (29,9 bzw. 30,28 m NHN).

**d) Flusssande der Weichsel-Kaltzeit**

Unter der organischen bzw. aufgefüllten Deckschichten schließen sich durchgehend rollige Flusssande der Weichsel-Kaltzeit an. Entsprechend den ausgeführten Siebanalysen sind diese als schwach schluffige Fein- und Mittelsande der Bodengruppe SE und SU ausgeprägt. Mit Ausnahme der Bohrung RKS 1 wurden die Flusssande bis zur maximalen Bohrtiefe von 5,0 bzw. 7,0 m u. GOK nicht durchfahren. Anhand der Schlagzahlen der durchgeführten schweren Rammsondierungen kann den Flusssanden eine mitteldichte bis dichte Lagerung zugeordnet werden.

### e) **Niederungsschluff der Weichsel-Kaltzeit**

In der Bohrung RKS 1 wurde innerhalb des Flusssandes zwischen 6,5 und >7,0 m u. GOK ein bindiger Horizont aus Niederungsschluff erfasst. Der Niederungsschluff setzt sich aus feinsandigem und schwach organischem Schluff zusammen und weist bei einer geringen Plastizität eine weich-steife Konsistenz auf. Die kohäsive Schicht kann der Bodengruppe UL zugeordnet werden.

Nachfolgend werden die geologischen Verhältnisse im Bereich der Untersuchungsfläche in Form einer tabellarischen Übersicht generalisiert zusammengefasst und auf der Basis der ATV DIN 18300 (Erdarbeiten, Veröffentlichung 08/2015) in die nachfolgend aufgeführten Homogenbereiche unterteilt:

Tabelle 4 Geologische Verhältnisse

Homogenbereich	Allgemeine Benennung	Tiefe Schichtunterkante		Mächtigkeit [m]
		[m u. GOK]	[m NHN]	
A (RKS 1-4)	humose Oberböden	0,7 – 0,8	30,69 – 30,37	0,7 – 0,8
B (RKS 4, RKS 5)	sandige Auffüllungen	1,3 – 1,7	30,18 – 29,37	1,0 - 1,3
C (RKS 2 und 3)	Torf	1,0 – 1,3	30,28 – 29,90	0,2 – 0,5
D	Flusssande	>6,5	<24,48	>5,8
E (nur RKS 1)	Niederungsschluff	nicht erbohrt >7,0	nicht erbohrt <24,39	> 0,5

### 5.2 **Bodenmechanische Beschreibung der Hauptbodenarten**

Die für erdstatische Berechnungen erforderlichen, charakteristischen Bodenkennwerte sind, unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse, in Anlehnung an die DIN 1055-2 und an die EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben") sowie auf der Basis von Erfahrungswerten mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden, wie in Tabelle 4 dargestellt, zum Ansatz zu bringen. Für die humosen Mutterböden und Torfe wird angenommen, dass diese im Lasteinflussbereich der Bauwerke vollständig ausgebaut werden, so dass hier ausschließlich Angaben zur Bodengruppe/-klasse, Frostempfindlichkeit und Lagerungsdichte berücksichtigt werden.

Tabelle 5 Abgeschätzte charakteristische bodenmechanische Kennwerte für die angetroffene gründungsrelevante Schichtenfolge

Homogenbereich	A	B	C
<b>Bezeichnung der Kennwerte</b>	<b>humose Oberböden</b>	<b>Sandige Auffüllungen</b>	<b>Torf (stark zersetzt)</b>
<b>Benennung nach DIN 4022</b>	fS, ms, u'-u, h, z. T. Ziegelbruch	fS, mS, u', o'	H, u, fs'
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	OH, [OH]	SE/SU	HZ
<b>Bodenklasse nach DIN 18300</b>	1, 3	3	3-4
<b>erdfeuchte Wichte <math>\gamma_K</math></b>	----	17-18 kN/m <sup>3</sup>	----
<b>Wichte unter Auftrieb <math>\gamma'_K</math></b>	----	9-10 kN/m <sup>3</sup>	----
<b>Reibungswinkel <math>\phi'_K</math></b>	----	32-34 °	----
<b>Kohäsion <math>c'_K</math></b>	----	0 kN/m <sup>2</sup>	----
<b>statischer Steifemodul <math>E_{s,K}</math></b>	----	20-30 MN/m <sup>2</sup>	----
<b>Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB</b>	F2-F3	F1	F3
<b>Lagerungsdichte/Konsistenz</b>	locker	locker, mitteldicht	---
<b>Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f</math></b>	----	ca. 3,0*10 <sup>-5</sup> m/s	---

Homogenbereich	D	E
<b>Bezeichnung der Kennwerte</b>	<b>Flusssande</b>	<b>Niederungsschluff</b>
<b>Benennung nach DIN 4022</b>	fS+ms, u'	U, fs, o'
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	SE/SU	UL
<b>Bodenklasse nach DIN 18300</b>	3	4
<b>erdfeuchte Wichte <math>\gamma_K</math></b>	18-19 kN/m <sup>3</sup>	18-19 kN/m <sup>3</sup>
<b>Wichte unter Auftrieb <math>\gamma'_K</math></b>	10-11 kN/m <sup>3</sup>	8-9 kN/m <sup>3</sup>
<b>Reibungswinkel <math>\phi'_K</math></b>	33-35 °	26-28 °
<b>Kohäsion <math>c'_K</math></b>	0 kN/m <sup>2</sup>	2-4 kN/m <sup>2</sup>
<b>statischer Steifemodul <math>E_{s,K}</math></b>	30-50 MN/m <sup>2</sup>	8-12 MN/m <sup>2</sup>
<b>Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB</b>	F1	F3
<b>Lagerungsdichte/Konsistenz</b>	mitteldicht, dicht	weich-steif
<b>Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f</math></b>	3*10 <sup>-5</sup> – 1*10 <sup>-4</sup> m/s	ca. 1*10 <sup>-7</sup> m/s

---

### **5.3 Hydrogeologische Angaben**

Der regionale Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsgebiet wird durch Flusssande der Weichsel-Kaltzeit gebildet.

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten wurde die Grundwasseroberfläche abhängig von der Geländemorphologie in einer Tiefe von 1,6 bis 1,8 m unter GOK (zwischen 29,47 und 29,68 m NHN) erfasst.

Die Flurabstände des oberflächennahen Grundwassers richten sich jeweils nach der Ergiebigkeit vorangegangener Niederschlagsperioden und unterliegen demnach jahreszeitlichen Schwankungen. Für die Bemessungssituation ist von einem saisonalen Anstieg der Grundwasseroberfläche auszugehen.

Vor diesem Hintergrund sollte für weitere Planungen aus Sicherheitsgründen ein Bemessungsgrundwasserstand von 30,3 m NHN angesetzt werden.

Ausgehend von einer voraussichtlichen Gründungstiefe der Streifenfundamente von ca. 30,8 m NHN ist nach derzeitigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass diese keinen Grundwasserkontakt aufweisen werden. Für etwaige Schutzmaßnahmen von Bauwerksteilen gegen Bodenfeuchtigkeit gelten die Grundsätze der DIN 18533.

## **6 BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES, EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG**

Nach dem Ergebnis der Untersuchungen stehen im Bereich der Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 geogene bzw. aufgefüllte humose Mutterböden mit einer Mächtigkeit von 0,7 bzw. 0,8 m an. Im Bereich der Bohrungen RKS 2 und RKS 3 folgen darunter schluffige und feinsandige Torfe bis in eine Tiefe von 1,3 bzw. 1,0 m u. GOK (bis 29,90 bzw. 30,28 m NHN). Die Oberböden sowie die Torfe sind aufgrund der organischen Ausprägung für die Abtragung von Bauwerklasten nicht geeignet und im Lasteinflussbereich des geplanten Gebäudes und der Verkehrsflächen generell vollständig auszutauschen.

---

Im Bereich der Bohrung RKS 4 schließen sich unter der humosen Auflage von 0,7 bis 1,7 m u. GOK schwach schluffige und schwach humose (organischer Anteil von 1,3 M-%) Füllsande mit einer lockeren Lagerung. In der RKS 5 stehen die 1,3 m mächtigen Füllsande bereits an Geländeoberkante an. Diese sandigen Schüttungen sind unter der Maßgabe einer sachgemäßen Nachverdichtung als ausreichend tragfähig einzustufen und können im Untergrund verbleiben.

Unter dem Mutterboden, dem Torf bzw. den sandigen Schüttungen folgen bis mindestens 6,5 m u. GOK mitteldicht bis dicht gelagerte Flusssande der Bodengruppen SE und SU. Diese sind aufgrund der Kornzusammensetzung und der günstigen Lagerung als gut tragfähig einzustufen.

In der RKS 1 wird abweichend die Flusssandfolge ab einer Tiefe von 6,5 m u. GOK durch einen bindigen Niederungsschluff unterbrochen. Dieser setzen sich aus feinsandigem und schwach organischem Schluff der Bodengruppe UL zusammen. Der Niederungsschluff besitzt eine weich-steife Konsistenz und weist nur eine mäßige Eigensteifigkeit auf.

Unter der Prämisse des vollständigen Austausches der humosen Mutterböden und Torfe, einer Nachverdichtung der in der RKS 4 und 5 anstehenden, locker gelagerten Füllsande sowie einer Wiederauffüllung bis zum Gründungsniveau mit gut verdichtungsfähigem Material, ist der erkundete Baugrund als **ausreichend tragfähig** für eine setzungsarme Flachgründung des geplanten Gebäudes einzustufen und in der Lage mittlere bis höhere Lasten gemäß DIN 1054 aufzunehmen.

### **6.1 Gründungsmaßnahmen des Gebäudes**

Im Lasteinflussbereich der geplanten Kindertagesstätte (45° bezogen auf die Außenkante der Fundamente) sind die humosen und organischen Schichten (Mutterboden und Torf) vollständig auszubauen. Die erforderliche Aushubtiefe liegt zwischen 0,7 und 1,3 m unter der aktuellen Geländeoberkante.

Um Bauwasserhaltungsmaßnahmen zu vermeiden, sollte der erforderliche Bodenaustausch im Vor-Kopf-Verfahren (kleinräumiger Austausch und parallele Auffüllung sowie Verdichtung des Füllmaterials) ausgeführt werden.

---

Die Füllsande sind umgehend nach dem Bodenabtrag und ggf. einer Nachverdichtung der Aushubsohle auf ein Niveau von mindestens 30,4 m NHN einzubauen und zu verdichten.

Anschließend sind die partiell (RKS 4 und 5) anstehenden sandigen Auffüllungen einer sachgemäßen Nachverdichtung zu unterziehen.

Bei den Verdichtungsarbeiten ist strikt darauf zu achten, dass keine dynamische Energie in wassergesättigte Lagen eingetragen wird. Dies würde zu einer Verschlechterung der Lagerungsdichten und ggf. zu einem weiteren Bodenaustausch führen.

Zur Auffüllung des Aushubbereiches bis zu den Gründungssohlen ist frostsicheres, kapillarbrechendes, gut verdichtungsfähiges Sand-/ Kiessandmaterial der Boden- gruppe SE/SW gemäß DIN 18196 zu verwenden und ordnungsgemäß zu verdichten. Die ausreichende Verdichtung des Füllsandes/ Bodenaustauschmaterials ist durch geeignete Prüfverfahren nachzuweisen. Der Verdichtungsgrad muss mindestens  $D_{pr} \geq 95\%$  (entspricht einem statischen Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) betragen. Unterhalb der Bodenplatte sollte ein statischer Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$  (entspricht  $D_{pr} \geq 98\%$ ) erreicht werden.

Die Bodenplatten sind gegen aufsteigende Feuchtigkeit zu schützen. Die Hinweise und Anforderungen sind in der DIN 18533 enthalten.

Sofern die frostsichere Einbindetiefe von 0,9 m u. GOK unterschritten wird, sind geeignete Maßnahmen zur frostfreien Gründung z. B. in Form von Frostschutzschürzen zu ergreifen.

#### Berechnung von Bemessungswerten des Sohldruckwiderstandes für Flachgründungen

Da für die geplanten Bauwerk noch keine Angaben zur Fundamentausbildung und zu möglichen Fundamentlasten vorliegen, wurde unter der Annahme des idealisierten Baugrundmodells eine orientierende Berechnung von Bemessungswerten des Sohldruckwiderstandes ( $\sigma_{R,d}$ ) für Flachgründungen vorgenommen.

Die in Anhang 4 beigefügten Berechnungen berücksichtigen den Grenzzustand STR (GEO 2) und SLS für Streifen- und Flächenlasten mit unterschiedlichen Ersatzflächen (Bemessungssituation BS-P). Bei den Berechnungen wurden die Einbindetiefen von -0,4 m BN für die Flächenlasten und -0,9 m BN für die Streifenfundamente berücksichtigt.

Unter Beachtung der vorstehenden Ausführungen können die Bemessungswerte und die zu erwartenden Setzungen gemäß den nachfolgenden Aufstellungen (Tabellen 5 und 6) abgeleitet und für die weiteren statischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Hierbei ist zu beachten, dass sich bei größeren abzutragenden Lasten und dadurch bedingten größeren Fundamentabmessungen bei gleichem Sohldruck höhere Setzungsbeträge ergeben. In den Tabellen ist eine gegenseitige Lastbeeinflussung nicht berücksichtigt. Diese kann zu einer Abminderung der Bemessungswerte führen und ist im Rahmen einer Setzungsberechnung auf der Basis eines Fundament- und Lastenplanes der im Bedarfsfall gesondert zu bestimmen.

Für die Berechnungen wurde das in der Bohrung RKS 4 erfasste Profil herangezogen.

Tabelle 6 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente unter Berücksichtigung einer Begrenzung rechnerischer Setzungen auf einen Wert von bis zu 1,5 cm

<b>Lasteintragsbreite [m]</b>	0,5	0,6	0,8	1,0
<b>Einbindetiefe [m Baunull]</b>	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9
<b>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes <math>\sigma_{R,d}</math> [kN/m<sup>2</sup>]</b>	400	400	410	380

Tabelle 7 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Flächenlasten unter Berücksichtigung einer Begrenzung rechnerischer Setzungen auf einen Wert von bis zu 1,5 cm

<b>Flächenlasten mit Lasteintragsbreiten <math>b</math> [m]; <math>a/b = 1</math></b>	1,5	2,0	3,0	4,0
<b>Einbindetiefe [m Baunull]</b>	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
<b>Bemessungswert des Sohlwiderstandes <math>\sigma_{R,d}</math> [kN/m<sup>2</sup>]</b>	570	490	330	260

Diesen Werten sind auf der Basis von orientierenden Berechnungen (vgl. Anhang 4.1 - 4.2) rechnerische Setzungsbeträge von max. 1,5 cm zuzuordnen.

Gemäß der ausgeführten Setzungsberechnung ist für die statische Bemessung der Bodenplatten ein mittleres Bettungsmodul von ca.  **$k_s \sim 20 \text{ MN/m}^3$**  anzusetzen. Ferner wird darauf hingewiesen, dass das Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern auch von der Lastgröße und der Laststellung eines Fundamentes abhängt.

Im Bedarfsfall kann eine endgültige Bemessung auf der Grundlage eines Fundament- und Lastenplanes über eine Setzungsberechnung ermittelt werden

Aus dem Baugrundmodell kann eine mittlere Steifeziffer von  **$E_s \sim 37 \text{ MN/m}^2$**  abgeleitet werden.

---

## 6.2 Ergänzende Empfehlungen zu gründungsvorbereitenden Erdarbeiten

Zur Ableitung der aus den Bauwerksteilen resultierenden Lasten sind neben den obigen Ausführungen ferner die nachfolgenden allgemeinen bautechnischen Empfehlungen und Hinweise zu berücksichtigen.

- Der Einbau von Füllsanden zur Rückverfüllung von Baugruben sowohl oberhalb als auch unterhalb von Gründungsebenen hat einlagig bei Schütthöhen  $< 0,40$  m und mindestens zweilagig bei Schütthöhen  $\geq 0,40$  m zu erfolgen. Eine ordnungsgemäße Verdichtungsarbeit wird vorausgesetzt. Für alle Verdichtungsarbeiten gelten die Anforderungen der ZTVE-StB Fassung 2009. Die ausreichende Verdichtung eingebrachten Füllsandes/ Bodenaustauschmaterials ist durch geeignete Prüfverfahren nachzuweisen.
- Die Oberkante der Flusssande bzw. lokal auch der sandigen Auffüllungen ist umsichtig nachzuverdichten. Hierbei ist darauf zu achten, dass keine dynamische Energie in die unterlagernden ggf. wassergesättigten Sande eingetragen wird. Dies würde zu einer Verschlechterung der Lagerungsdichten führen.
- Die Bodenplatten sind gegen aufsteigende Feuchtigkeit zu schützen. Die Hinweise und Anforderungen sind in der DIN 18533 enthalten.
- Entsprechend der anstehenden Bodenarten ist bei den notwendigen Schachtungsarbeiten ein Böschungswinkel von  $\leq 45^\circ$  für nicht bindige Lockergesteine einzuhalten.
- Sofern eine Anlage neuer Zuwegungen erforderlich werden sollte, so wird deren Ausführung in Anlehnung an Bauklassen die RStO-12 empfohlen.

---

### **6.3 Umplanungen und Baugrundabnahmen**

Bei Abweichungen zu den technischen Angaben im Gutachten bzw. bei Änderung der Planungen ist der Bodengutachter hierüber zu informieren und ggf. wird ein Nachtrag zum Gutachten erforderlich. Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen zu den im Baugrundgutachten beschriebenen Sachverhalten ergeben, wird um eine Rücksprache mit den Unterzeichnern gebeten.

Die vorgeschlagenen erdbautechnischen Maßnahmen im Bereich der Gründungssohlen sind durch den Bodengutachter im Bedarfsfall zu begleiten und vor Ort endgültig zu bestätigen.

## **7 ABFALL- UND VERWERTUNGSTECHNISCHE HINWEISE FÜR ANFALLENDE BÖDEN**

Zur Einschätzung der abfalltechnischen Verwertbarkeit der auszubauenden humosen bzw. organischen Böden wurde eine Bodenmischprobe hergestellt und auf den Parameterumfang der TR-LAGA Boden (Originalsubstanz und Eluat) untersucht.

Die Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die Einzelproben mit entsprechenden Entnahmetiefen, aus denen aliquote Mengen zu der Mischprobe MP 1 vermengt wurden.

### **7.1 Beurteilungsgrundlagen für Bodenuntersuchungen**

Die Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) regeln die Verwendung und die Verwertung von Abfall- und Reststoffen. Für einige ausgewählte Parameter wurden sogenannte Zuordnungswerte ausgewiesen, nach denen die weiteren Verwertungsmöglichkeiten des untersuchten Materials eingestuft werden können.

Für die in Kapitel 7.2 vorgenommene Bewertung werden die aktualisierten Zuordnungswerte für die abfallrechtliche Bewertung der untersuchten Bodenprobe verwendet. In Anhang 5.2 befindet sich eine Übersicht mit den Zuordnungswerten (Stand 05.11.2004) für die Materialklasse „Boden“.

---

Diese Einbauklassen berücksichtigen die Herkunft und Beschaffenheit der Abfälle sowie die Art des Einbaus und die Standortbedingungen am Einbauort. Durch Beschränkungen der Einbaumöglichkeiten und organisatorische Sicherungsmaßnahmen soll eine großräumige Schadstoffverteilung verhindert werden. Diesem Aspekt trägt u.a. die hydrogeologische Charakterisierung der Standortbedingungen Rechnung.

### **Einbauklasse 0: Uneingeschränkte Verwertung**

Bei bodenähnlichen Anwendungen, wie z.B. der Verfüllung von Abgrabungen und bei der Anwendung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken, kann geeignetes Bodenmaterial mit maximalen Zuordnungswerten Z 0 in wasserwirtschaftlichen Schutzgebieten eingebaut werden. Böden mit Zuordnungswerten Z 0\* dürfen nur außerhalb wasserwirtschaftlicher Schutzgebiete uneingeschränkt eingebaut werden.

### **Einbauklasse 1: Eingeschränkter offener Einbau**

Durch den offenen Einbau kann das Bodenmaterial durchsickert werden. Die TR-LAGA schränkt daher hier den offenen Einbau auf technische Bauwerke ein. Ein Einbau in bodenähnlichen Anwendungen ist ausgeschlossen. Der eingeschränkte Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen wird in der Regel nicht als kritisch angesehen, da durch die technischen Sicherungsmaßnahmen sichergestellt werden muss, dass keine relevanten Sickerwassermengen entstehen.

Beim eingeschränkten offenen Einbau wird unterschieden, ob im Bereich der Verwertungsmaßnahme ungünstige (Einbauklasse 1.1 mit den Zuordnungswerten Z 1.1) oder günstige hydrogeologische Standortbedingungen (Einbauklasse 1.2 mit den Zuordnungswerten Z 1.2) vorliegen. Aufgrund des Fehlens einer gering durchlässigen Deckschicht in einer Mächtigkeit von mehr als 2 m und mit flächenhafter Verbreitung ist von ungünstigen hydrogeologischen Bedingungen auszugehen. Es dürfen daher nur Böden bis zur Einbauklasse Z1.1 eingebaut werden.

---

## **Einbauklasse 2:**

### **Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

Für die Einbauklasse 2 ist eine Verwertung in technischen Bauwerken dann zulässig, wenn das Material unterhalb von wasserundurchlässigen Deckschichten so eingebaut wird, dass es von Wasser nicht oder nur noch sehr geringfügig durchsickert werden kann. Durch die Anforderungen der TR-LAGA (Boden) wird hier der Einbau dahingehend eingeschränkt, dass das anfallende Bodenmaterial nur in technischen Bauwerken (z.B. Straßen, Wege, Verkehrs-, Industrie- Gewerbeflächen einschließlich Lärm- und Sichtschutzwällen einschl. Unterbau) unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht (z.B. Pflaster, Asphalt, Beton) verwertet werden darf. Der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartendem Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen. Mineralischer Abfall, bei dem die Zuordnungswerte Z 2 überschritten sind, darf in technischen Bauwerken grundsätzlich nicht mehr eingebaut werden, sondern muss einer fachgerechten Entsorgung (z.B. Deponierung) zugeführt werden.

## **7.2 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse der Bodenmischprobe und Folgen für die Verwertung**

Der Prüfbericht der Laboratorien Dr. Döring GmbH ist dem Anhang 5.1 zu entnehmen. Die Tabelle im Anhang 5.2 stellt die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen den Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) und Vorsorgewerten der Bundesbodenschutzverordnung gegenüber. Darauf basierend wird die abfalltechnische Einstufung der Materialien vorgenommen.

Bei dem untersuchten Bodenmaterial der Mischprobe MP 1 handelt es sich um humosen Oberboden bzw. um organische Torfe. Diese unterliegen streng genommen dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG). Für eine erste orientierende Einschätzung der Schadstoffbelastung der Böden kann die LAGA TR Boden jedoch orientierend herangezogen werden.

---

Das Bodenmaterial der Probe MP 1 hält mit Ausnahme des Parameters TOC die Grenzwerte für die Zuordnungsklasse Z0 nach LAGA TR Boden ein. Da es sich um humose Böden handelt empfehlen die Unterzeichner eine Verwertung im Sinne der BBodSchV zum Auf- oder Einbringen von humosen Oberbodenmaterial auf oder in den Boden. Hierbei sind die Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung insbesondere die dort genannten Vorsorgewerte zu beachten. Diese werden vom untersuchten Material eingehalten. Hierbei ist zu beachten, dass bei landwirtschaftlicher Folgenutzung im Hinblick auf künftige unvermeidliche Schadstoffeinträge durch Bewirtschaftungsmaßnahmen oder atmosphärische Schadstoffeinträge die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 Prozent der Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 nicht überschreiten sollen. Im Hinblick auf die Auftragsmächtigkeit sind die Hinweise der Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV der LABO vom 11.09.2002 (Vollzugshilfe für das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden) zu beachten (insbesondere die Tab. II-2).

Eine externe Verwertung i.S. der LAGA TR Boden in technischen Bauwerken ist auf Grund des erhöhten TOC-Gehaltes nur sehr eingeschränkt möglich. Eine Verwertung i.S. der LAGA TR Boden zur Verfüllung von Abgrabungen ist auf Grund der erhöhten TOC-Gehalte ebenfalls ausgeschlossen (Verfüllung laut LAGA-Richtlinie nur bis TOC ≤ Z0\* zulässig).

Eine Verwertung innerhalb der Maßnahme z.B. zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist möglich.

#### Hinweis zum TOC-Gehalt

Der gesamte organische Kohlenstoff oder TOC-Wert (englisch total organic carbon) ist ein Summenparameter in der Umweltanalytik und gibt die Summe des gesamten organischen Kohlenstoffs in einer Probe an. Er ist das Maß für den Gehalt an organischem Kohlenstoff und ist nicht als Schadstoff in eigentlichem Sinne anzusehen. Bei der Verwertung ist die Zulässigkeit jedoch insbesondere im Hinblick auf den erhöhten TOC-Gehalt und bautechnische Vorgaben zu prüfen, da organische Böden eine eingeschränkte Tragfähigkeit aufweisen.

---

## 8 VERZEICHNIS DER VERWENDETEN UNTERLAGEN

- /1/ Floss, R. (2011): Handbuch ZTVE-StB – Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau.-Verlag Kirschbaum, Bonn.
- /2/ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB).
- /3/ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12)
- /4/ NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE  
NIBIS-Kartenserver
- /5/ NIEDERSÄCHSISCHEN VERMESSUNGS- UND KATASTERVERWALTUNG  
Geobasisdaten

Cloppenburg, 15.10.2021

**RP Geolabor und Umweltservice GmbH**

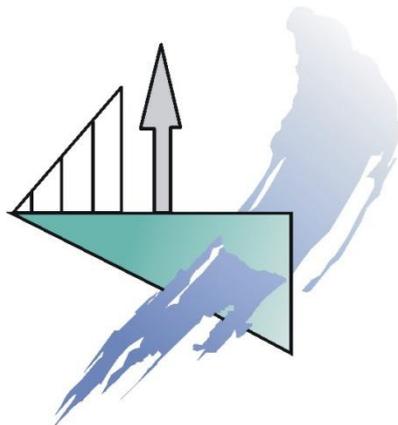
Bearbeiter:  
M. Sc. Dennis Schlömer

Prepens

i.A. Schlömer

## Anhang 1

### Lageplan der Bohrersatzpunkte (Maßstab 1: 500)





### Legende

- ⊗ Rammkernsondierung (RKS)
- Rammsondierung (DPH)
- + Höhenmesspunkt (HBP)

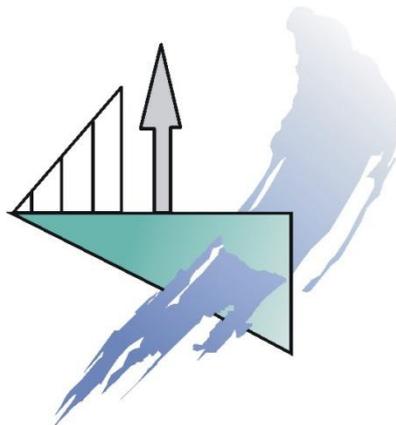
Projekt-Nr.	06-5258	Anhang-Nr.	1
Orientierende Baugrunderkundung Kita II, Jahnstraße Gehrde			
<b>Lage der Bohraufschlüsse</b>			
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2021		Auftraggeber: Gemeinde Gehrde Lange Straße 49 49496 Gehrde	
Maßstab	1:500	Plangröße	A3
Koordinatensystem ETRS 1989 UTM Zone 32N			
erstellt: 20.09.2021 Prepens	geändert:	geändert:	freigegeben: PL Wagner

**RP**  
Geolabor und Umweltservice GmbH  
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg  
Tel. 04471 - 947570, Fax 04471 - 947580

## Anhang 2

Bohrprofile der  
durchgeführten Rammkernsondierungen  
gemäß DIN 4023

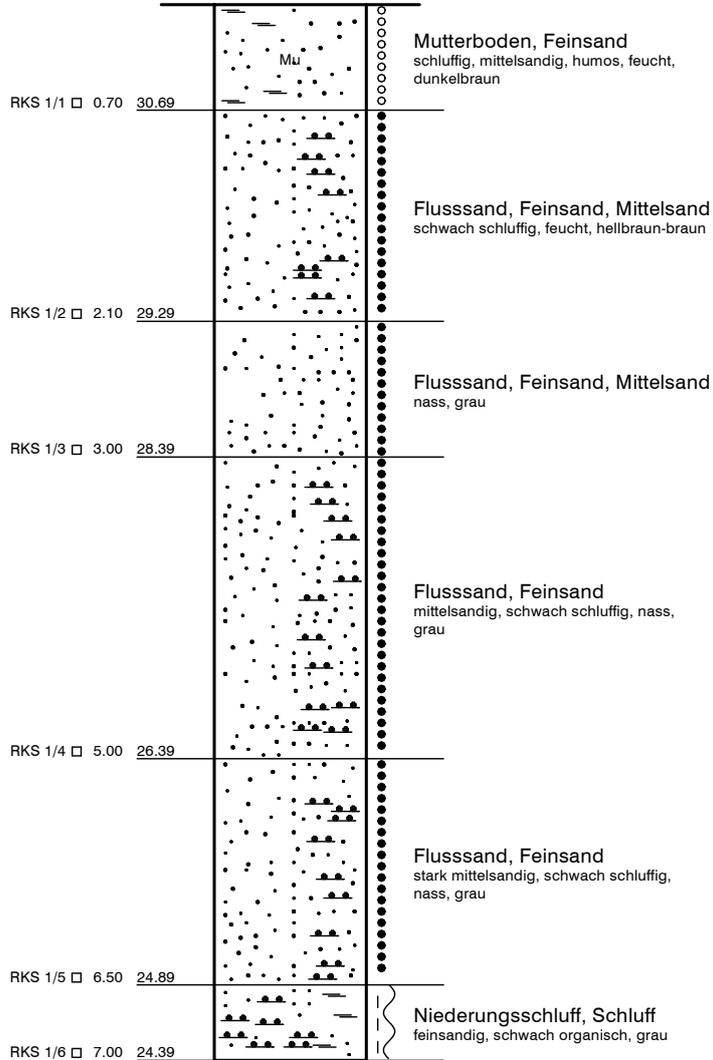
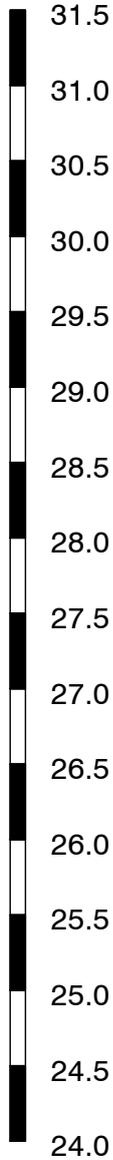
Rammdiagramme der  
schweren Rammsondierungen gemäß  
DIN EN 22476-2



# RKS 1

31,39 m NHN

m NHN



Bauvorhaben:  
Orientierende Baugrunderkundung  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:  
Graphische Darstellung der  
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-5258

Anhang-Nr.: 2

Datum: 06.09.2021

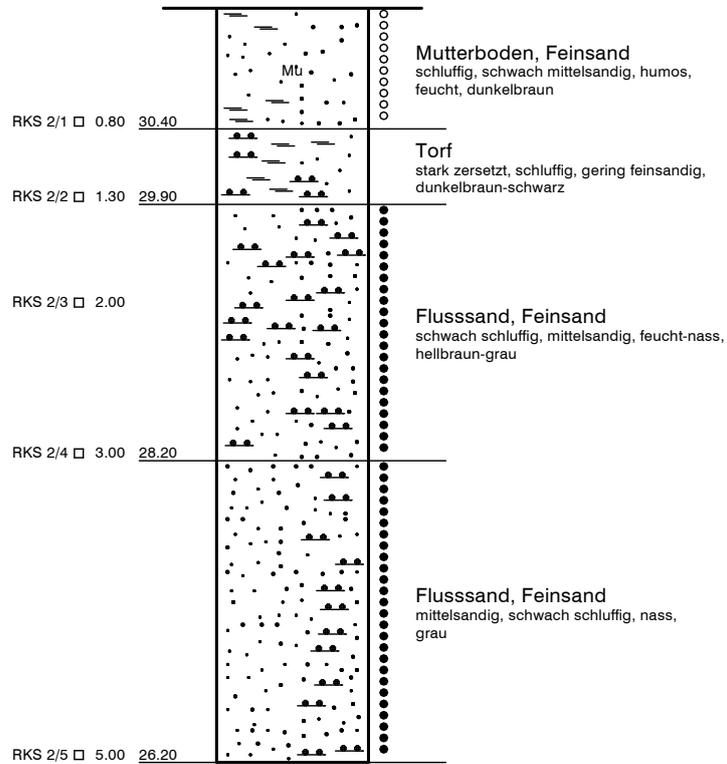
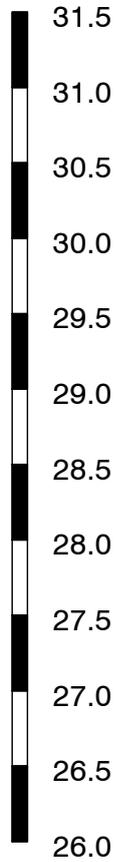
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Herr Wagner

# RKS 2

31,20 m NHN

m NHN



Bauvorhaben:  
Orientierende Baugrunderkundung  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:  
Graphische Darstellung der  
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-5258

Anhang-Nr.: 2

Datum: 06.09.2021

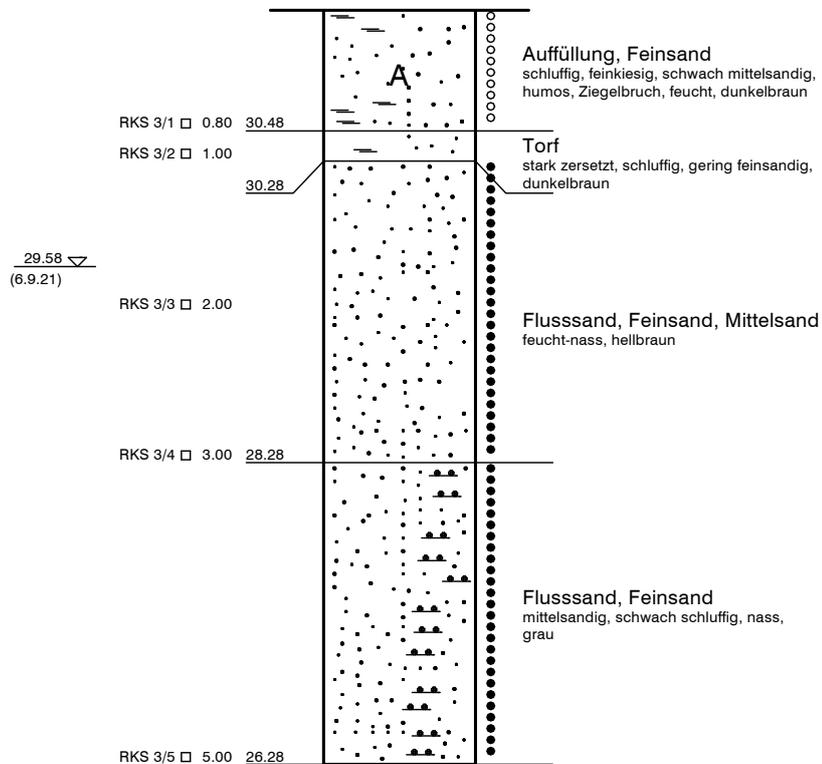
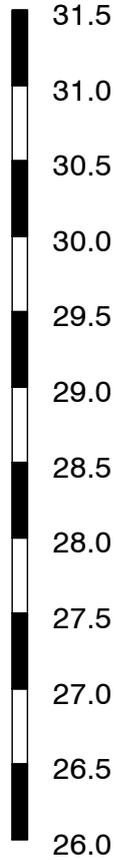
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Herr Wagner

# RKS 3

31,28 m NHN

m NHN



Bauvorhaben:  
Orientierende Baugrunderkundung  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:  
Graphische Darstellung der  
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-5258

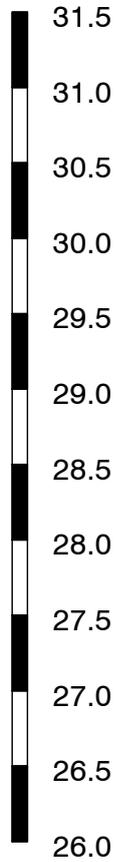
Anhang-Nr.: 2

Datum: 06.09.2021

Maßstab: 1: 50

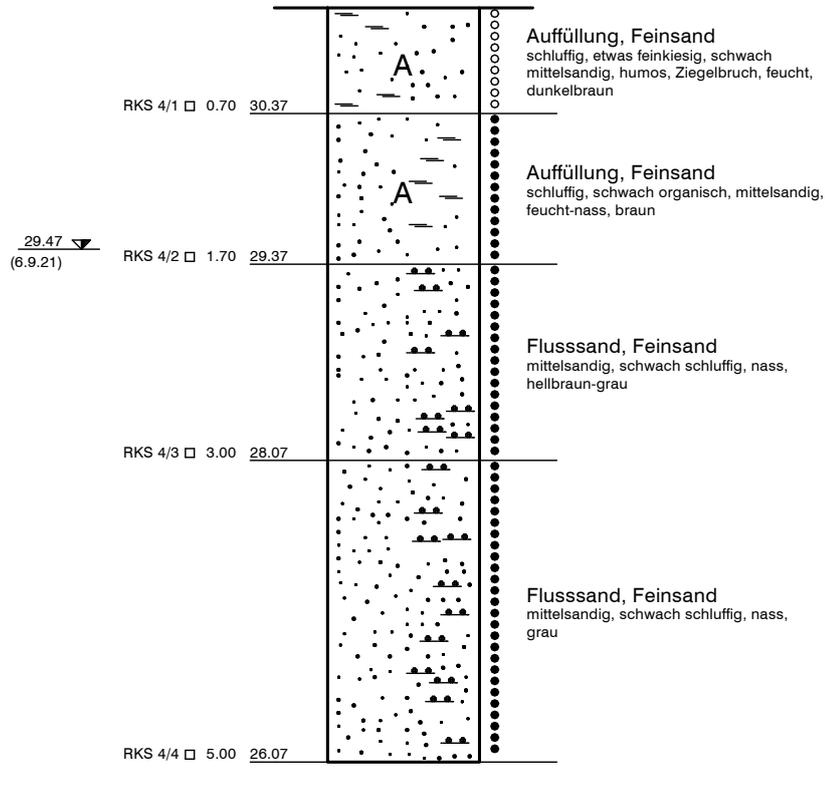
Bearbeiter: Herr Wagner

m NHN



# RKS 4

31,07 m NHN



Geolabor und Umweltservice GmbH  
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg  
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

Bauvorhaben:

Orientierende Baugrunderkundung  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:

Graphische Darstellung der  
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-5258

Anhang-Nr.: 2

Datum: 06.09.2021

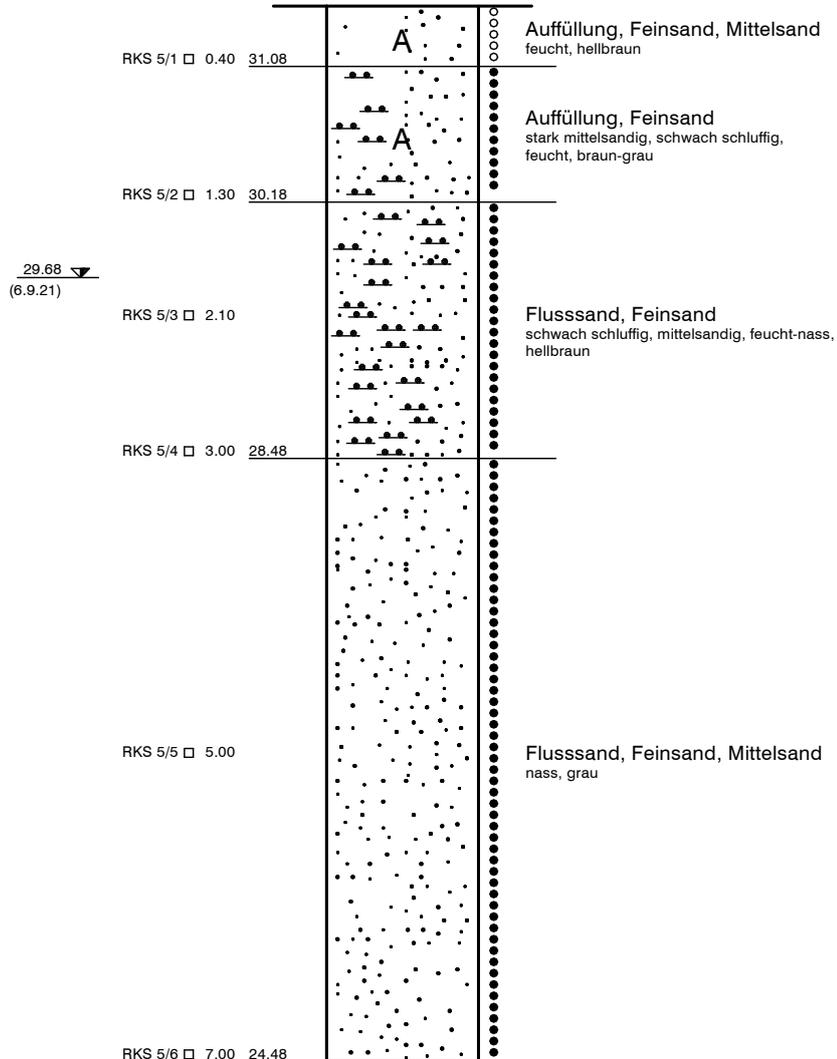
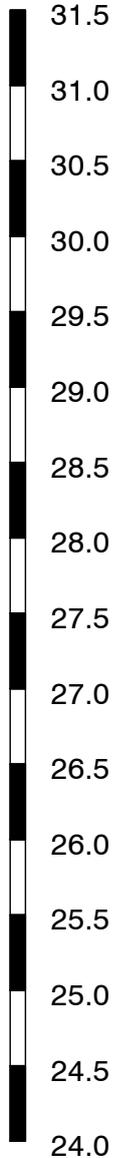
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Herr Wagner

# RKS 5

31,48 m NHN

m NHN



Bauvorhaben:  
Orientierende Baugrunderkundung  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:  
Graphische Darstellung der  
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-5258

Anhang-Nr.: 2

Datum: 06.09.2021

Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Herr Wagner

	klüftig		G (Kies)		LI (Lößlehm)
	fest		fG (Feinkies)		Lo (Löß)
	halbfest - fest		mG (Mittelkies)		f (muddig)
	halbfest		gG (Grobkies)		fg (feinkiesig)
	steif - halbfest		F (Mudde)		fs (feinsandig)
	steif		S (Sand)		g (kiesig)
	weich - steif		fS (Feinsand)		gg (grobkiesig)
	weich		mS (Mittelsand)		gs (grobsandig)
	breiig - weich		gS (Grobsand)		h (humos)
	breiig		U (Schluff)		mg (mittelkiesig)
	naß		X (Steine)		ms (mittelsandig)
	sehr locker		T (Ton)		org (organisch)
	locker		H (Torf)		s (sandig)
	mitteldicht		Mu (Mutterboden)		t (tonig)
	dicht		A (Auffüllung)		u (schluffig)
	sehr dicht		Gl (Geschiebelehm)		x (steinig)
			Gmg (Geschiebemergel)		

Sonderzeichen

	2,45 28.02.2013	Grundwasser, angebohrt
	2,45 28.02.2013	Grundwasser, nach Bohrende gemessen
	2,45 28.02.2013	Ruhe-Wasserstand

- gestörte Bodenprobe mit Analytik
- gestörte Bodenprobe



Bauvorhaben:  
Orientierendes Baugrundgutachten  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:  
Graphische Darstellung der  
Bohrprofile gemäß DIN 4023

Projekt-Nr.: 06-5258

Anhang-Nr.:2

Datum: 06.09.2021

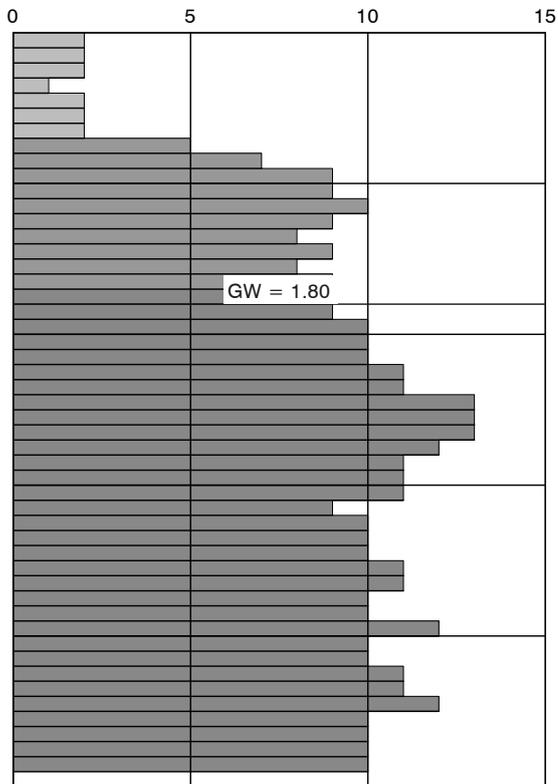
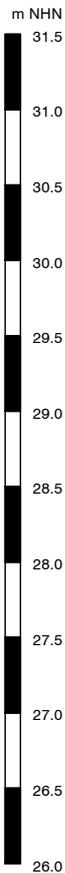
Maßstab: 1: 50

Bearbeiter: Herr Wagner

# DPH 1

## 31,39 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



bei RKS 1

Tiefe [m]	N <sub>10</sub>
0.10	2
0.20	2
0.30	2
0.40	1
0.50	2
0.60	2
0.70	2
0.80	5
0.90	7
1.00	9
1.10	9
1.20	10
1.30	9
1.40	8
1.50	9
1.60	8
1.70	9
1.80	9
1.90	9
2.00	10
2.10	10
2.20	10
2.30	11
2.40	11
2.50	13
2.60	13
2.70	13
2.80	12
2.90	11
3.00	11
3.10	11
3.20	9
3.30	10
3.40	10
3.50	10
3.60	11
3.70	11
3.80	10
3.90	10
4.00	12
4.10	10
4.20	10
4.30	11
4.40	11
4.50	12
4.60	10
4.70	10
4.80	10
4.90	10



Bauvorhaben:  
Orientierende Baugrunderkundung  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:  
Graphische Darstellung der schweren  
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-5258

Anhang-Nr.: 2

Datum: 06.09.2021

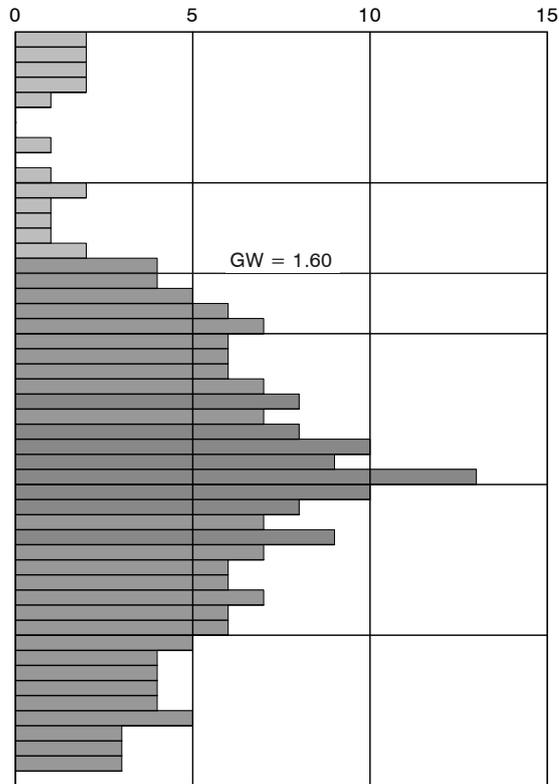
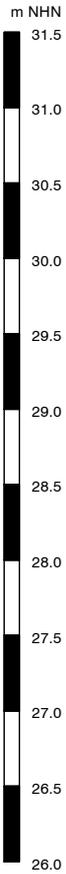
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Herr Wagner

# DPH 2

31,07 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N <sub>10</sub>
0.10	2
0.20	2
0.30	2
0.40	2
0.50	1
0.60	0
0.70	0
0.80	1
0.90	0
1.00	1
1.10	2
1.20	1
1.30	1
1.40	1
1.50	2
1.60	4
1.70	4
1.80	5
1.90	6
2.00	7
2.10	6
2.20	6
2.30	6
2.40	7
2.50	8
2.60	7
2.70	8
2.80	10
2.90	9
3.00	13
3.10	10
3.20	8
3.30	7
3.40	9
3.50	7
3.60	6
3.70	6
3.80	7
3.90	6
4.00	6
4.10	5
4.20	4
4.30	4
4.40	4
4.50	4
4.60	5
4.70	3
4.80	3
4.90	3



Bauvorhaben:  
Orientierende Baugrunderkundung  
KiTa Jahnstraße Gehrde

Planbezeichnung:  
Graphische Darstellung der schweren  
Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Projekt-Nr.: 06-5258

Anhang-Nr.: 2

Datum: 06.09.2021

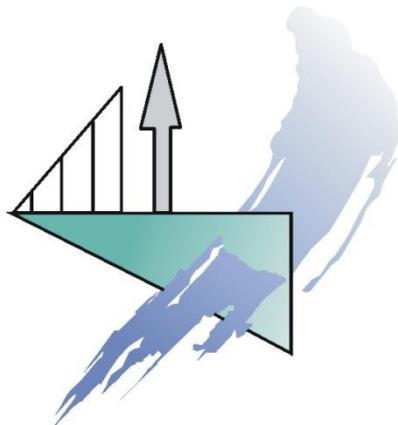
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Herr Wagner

## Anhang 3

# Protokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

**ANHANG**





**RP**  
**Geolabor und Umweltservice GmbH**  
 Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg  
 Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

## KG Neubau KITA II Gehrde

### Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18128

Projekt-Nr.: 06-5258

Datum: 22.09.2021

Ausgeführt: Reinke

Anhang: 3

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am:

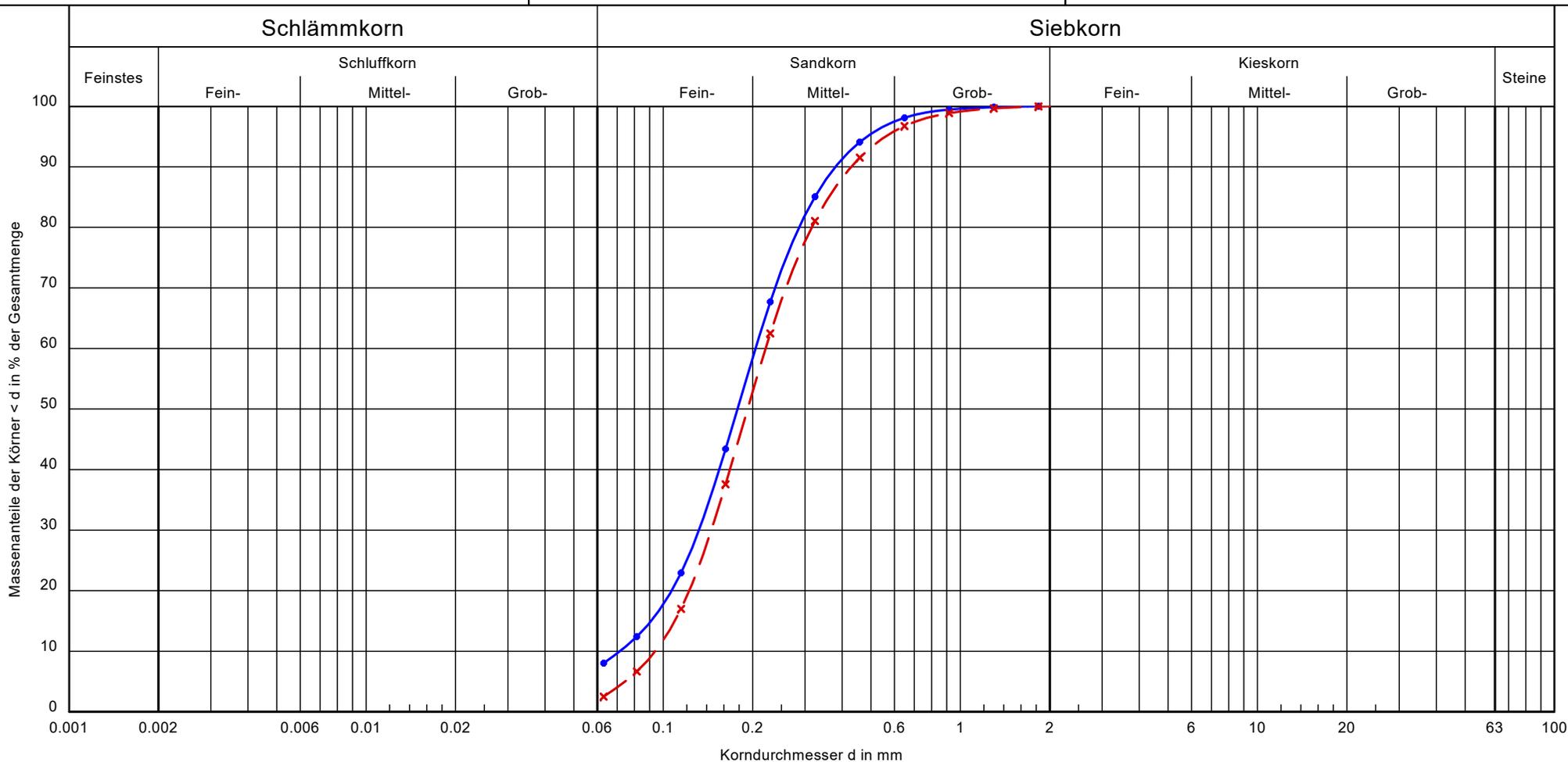
Bezeichnung der Probe	RKS 4/2 0,7-1,5m			
	18	14		
Behälter Nr.	18	14		
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [ g ]	45,174	45,076		
Geglühte Probe + Behälter $m_{Gl} + m_B$ [ g ]	44,942	44,807		
Behälter $m_B$ [ g ]	25,931	25,926		
Massenverlust $\Delta m_{Gl} = m_d - m_{Gl}$ [ g ]	0,232	0,269		
Trockene Probe $m_d$ [ g ]	19,243	19,15		
<b>Glühverlust</b> $v_{Gl} = \Delta m_{Gl} / m_d * 100$ [%]	1,21	1,40		
	<b>1,31</b>			

**Bemerkungen:**

# Körnungslinie

## KG Neubau KITA II Gehrde

Projekt-Nr.: 06-5258  
 Probe entnommen am: 06.09.2021  
 Art der Entnahme: gestört  
 Datum: / Bearbeiter: 23.09.2021 / Reinke



Probenbezeichnung:	RKS 1/2	RKS 3/3	Bemerkungen:
Tiefe:	0,7-2,1m	1,0-2,0m	
Bodenart:	fS, ms, u'	fS, mS	
Bodengruppe:	SU	SE	
k (m/s) (Hazen):	$5.9 \cdot 10^{-5}$	$1.0 \cdot 10^{-4}$	
U/Cc	2.9/1.2	2.4/1.0	
Signatur:	—●—	—x—x—	
Kornkennzahl	0190	00100	
Anteile:	- /8.0/92.0/ -	- /2.5/97.5/ -	

Projekt-Nr.:  
 06-5258  
 Anhang:  
 3



**RP**  
Geolabor und Umweltservice GmbH  
Niedriger Weg 47, 49661 Cloppenburg  
Tel. 04471 - 93 29 122, Fax 04471 - 947580

## KG Neubau KITA II Gehrde

Bestimmung des **Wassergehaltes**  
durch Ofentrocknung nach DIN 18121, Teil 1

Anhang: 3

Projekt-Nr.: 06-5258  
Datum: 22.09.2021  
Ausgeführt: Reinke

Art der Entnahme: gestört  
Entnahme am:

Bezeichnung der Probe	RKS 4/2 0,7-1,5m			
Behälter Nr.	18	14		
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [ g ]	47,878	47,845		
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [ g ]	45,174	45,076		
Behälter $m_B$ [ g ]	25,931	25,926		
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_W$ [ g ]	2,704	2,769		
Trockene Probe $m_d$ [ g ]	19,243	19,150		
Wassergehalt $w = m_W/m_d * 100$ %	14,052	14,460		
	14,256			

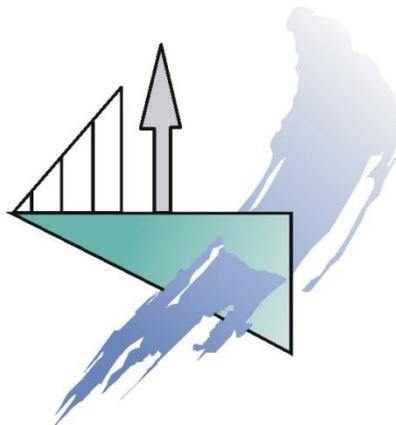
**Bemerkungen:**

## Anhang 4

### Orientierende Berechnung von Bemessungswerten des Sohlwiderstandes für Flachgründungen gemäß DIN EN 1997-1

---

#### Anhang 4.1 Linienlasten

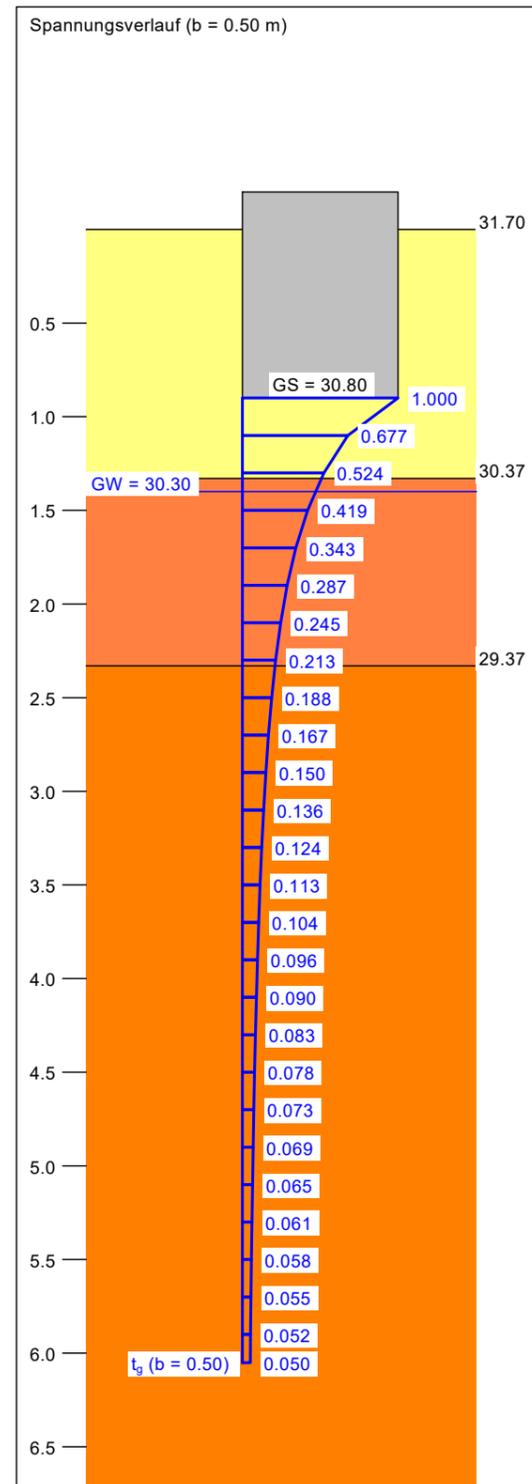
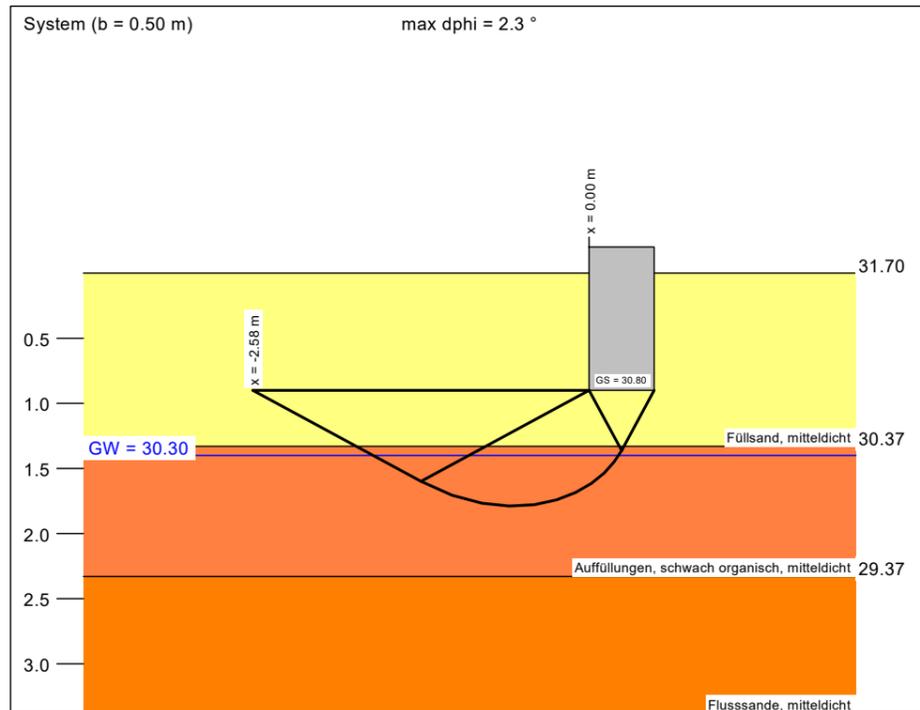


Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Füllsand, mitteldicht
	17.0	9.0	32.0	0.0	20.0	0.00	Auffüllungen, schwach organisch, mitteldicht
	18.0	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Flusssande, mitteldicht



BG Neubau Kita, Gehrde  
Bemessungswerte des Sohlwiderstandes von Linienlasten  
Gründungstiefe ca. -0,9 m BN (30,8 m NHN)

Projekt Nr.: 06-5258  
Anhang 4.1

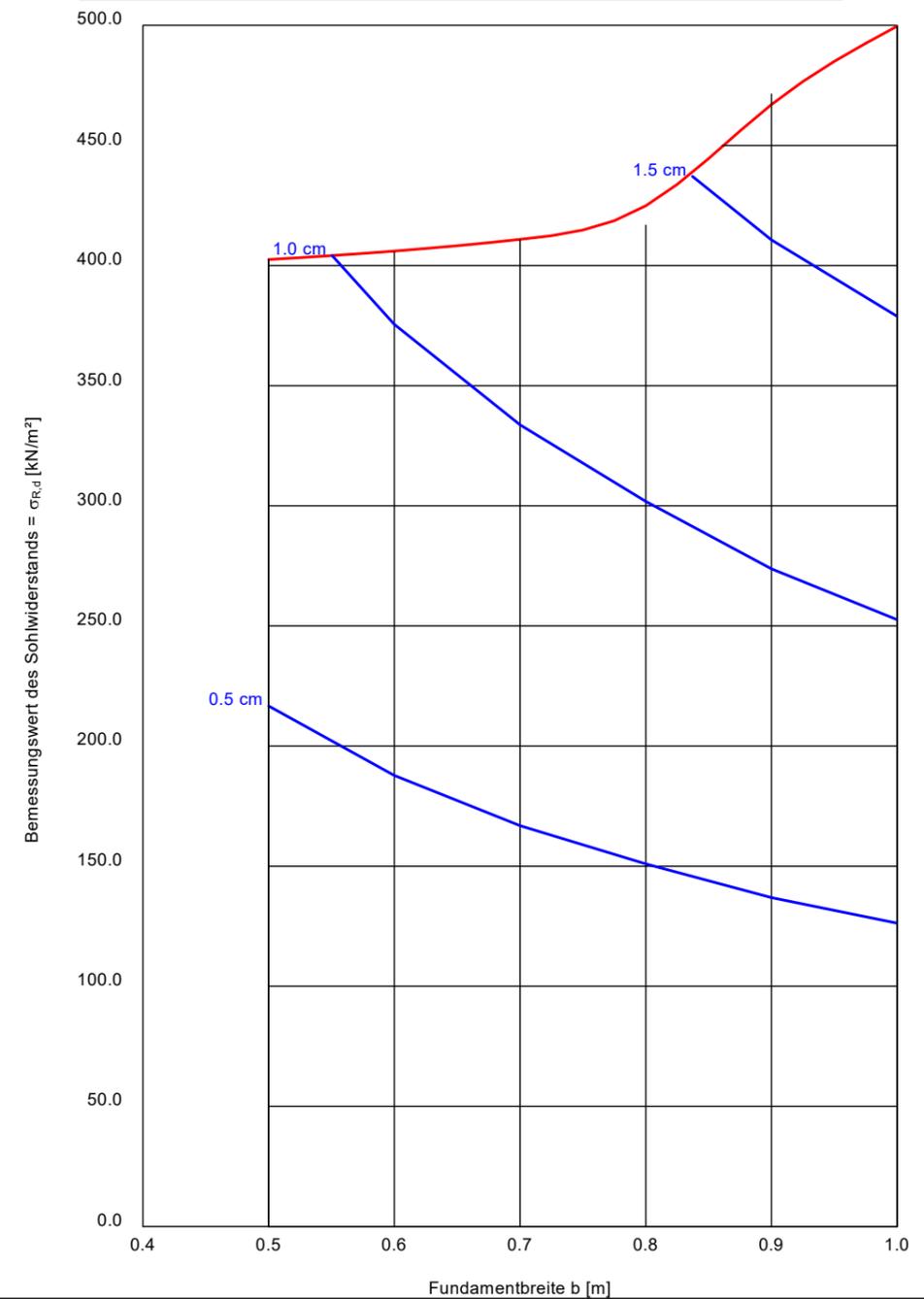


a [m]	b [m]	$\sigma_{0,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$V_{E,k}$ [kN/m]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]
20.00	0.50	563.5	402.5	201.3	282.5	141.2	0.93	33.1	0.00	15.38	16.20	6.05
20.00	0.60	568.1	405.8	243.5	284.7	170.8	1.08	33.0	0.00	14.55	16.20	6.56
20.00	0.70	575.0	410.7	287.5	288.2	201.8	1.23	32.8	0.00	13.91	16.20	7.04
20.00	0.80	583.6	416.8	333.5	292.5	234.0	1.38	32.7	0.00	13.40	16.20	7.50
20.00	0.90	660.0	471.4	424.3	330.8	297.7	1.72	33.5	0.00	12.91	16.20	8.31
20.00	1.00	699.6	499.7	499.7	350.7	350.7	1.98	33.7	0.00	12.59	16.20	8.91

zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 20.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
Oberkante Gelände = 31.70 m NHN  
Gründungssohle = 30.80 m NHN

Grundwasser = 30.30 m NHN  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
— Sohldruck  
— Setzungen

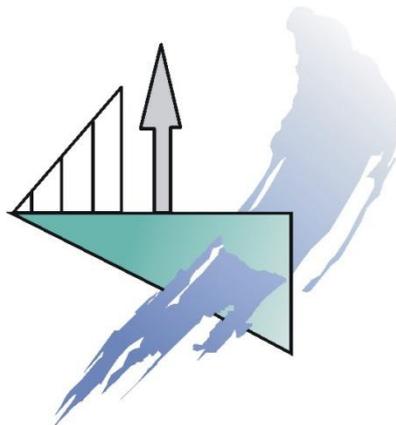


## Anhang 4

### Orientierende Berechnung von Bemessungswerten des Sohlwiderstandes für Flachgründungen gemäß DIN EN 1997-1

---

#### Anhang 4.2 Flächenlasten

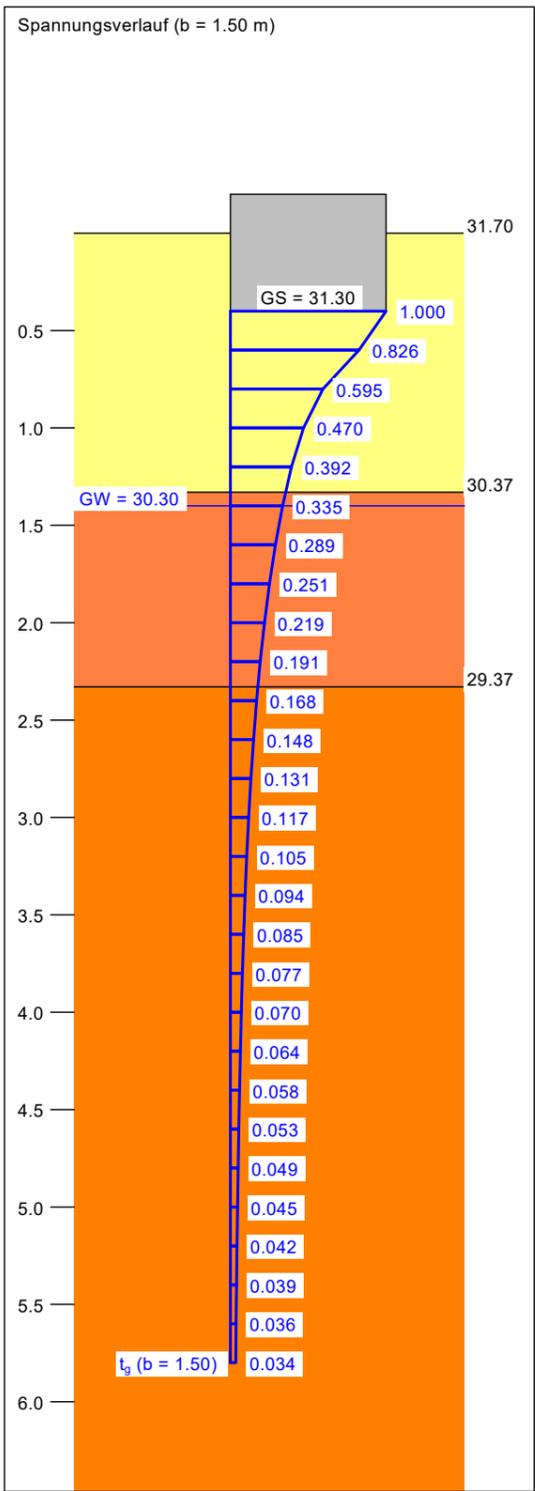
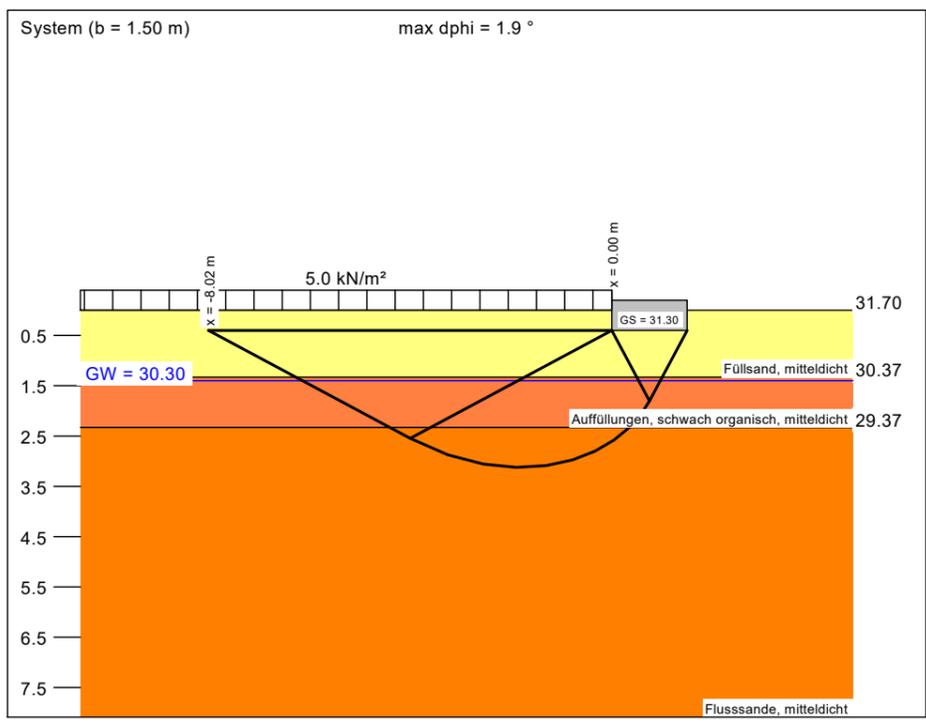


Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Füllsand, mitteldicht
	17.0	9.0	32.0	0.0	20.0	0.00	Auffüllungen, schwach organisch, mitteldicht
	18.0	10.0	34.0	0.0	40.0	0.00	Flusssande, mitteldicht

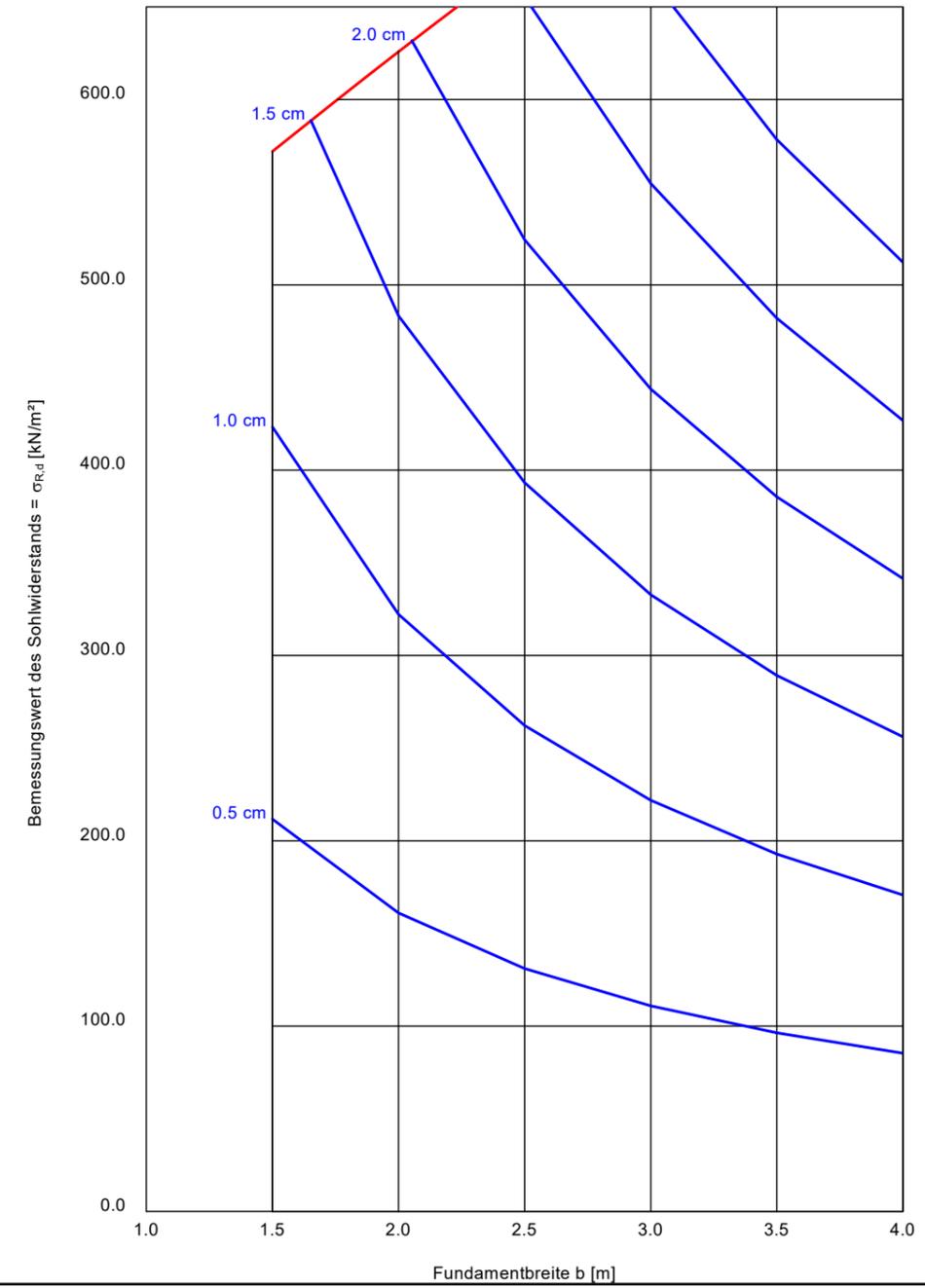


BG Neubau Kita, Gehrde  
 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes von Flächenlasten  
 Gründungstiefe ca. -0,4 m BN (31,3 m NHN)

Projekt Nr.: 06-5258  
 Anhang 4.2



Berechnungsgrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Oberkante Gelände = 31.70 m NHN  
 Gründungsohle = 31.30 m NHN  
 Grundwasser = 30.30 m NHN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 — Sohldruck  
 — Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{01,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	Zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$V_{E,k}$ [kN]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]
1.50	1.50	800.9	572.1	1287.1	401.4	903.3	1.35	33.7	0.00	13.69	12.20	5.80
2.00	2.00	876.9	626.4	2505.4	439.6	1758.2	1.94	33.8	0.00	12.83	12.20	7.22
2.50	2.50	948.7	677.6	4235.3	475.5	2972.1	2.58	33.8	0.00	12.29	12.20	8.59
3.00	3.00	1018.9	727.8	6550.2	510.7	4596.6	3.28	33.9	0.00	11.93	12.20	9.91
3.50	3.50	1088.3	777.3	9522.3	545.5	6682.3	4.03	33.9	0.00	11.66	12.20	11.22
4.00	4.00	1157.1	826.5	13223.5	580.0	9279.7	4.84	33.9	0.00	11.46	12.20	12.50

Zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

## Anhang 5

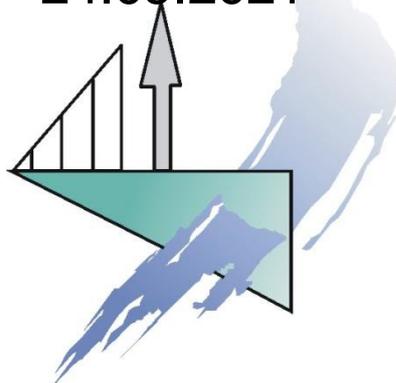
### Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

---

#### Anhang 5.1

Prüfbericht 200921023,  
Laboratorien Dr. Döring, Bremen

24.09.2021



Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

RP Geolabor und Umweltservice  
Niedriger Weg 47

49661 CLOPPENBURG

24. September 2021

## PRÜFBERICHT 200921023

Auftragsnr. Auftraggeber: 06-5258  
Projektbezeichnung: KG KiTa II Gerde  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 16.09.2021  
Probeneingang: 17.09.2021  
Prüfzeitraum: 17.09.2021 – 24.09.2021  
Probennummer: 157006 / 21  
Probenmaterial: Boden  
Verpackung: Braunglas (0,5 L)  
Bemerkungen: -  
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 5  
Messverfahren: Seite 2  
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Farzin Mostaghimi  
(Projektleiter)

Dr. Jens Krause  
(stellv. Laborleiter)

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04
	Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
	EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
	BTEX (F)	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	LHKW (F)	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
	pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04
	el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
	Cyanide, gesamt (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
	Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07

Labornummer		157006	
Probenbezeichnung		MP 1	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		77,2	
TOC [%]		3,8	
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>		< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>		49	
Cyanid, gesamt		0,30	
EOX		0,3	
Arsen		2,8	
Blei		22	
Cadmium		0,1	
Chrom		5,1	
Kupfer		6,9	
Nickel		1,7	
Quecksilber		< 0,1	
Thallium		< 0,1	
Zink		19	
PCB 28		< 0,001	
PCB 52		< 0,001	
PCB 101		< 0,001	
PCB 138		< 0,001	
PCB 153		< 0,001	
PCB 180		< 0,001	
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>		<b>n.n.</b>	
Naphthalin		< 0,001	
Acenaphthylen		0,001	
Acenaphthen		0,002	
Fluoren		0,002	
Phenanthren		0,054	
Anthracen		0,012	
Fluoranthen		0,106	
Pyren		0,081	
Benzo(a)anthracen		0,054	
Chrysen		0,045	
Benzo(b)fluoranthen		0,092	
Benzo(k)fluoranthen		0,026	
Benzo(a)pyren		0,043	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,032	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,006	
Benzo(g,h,i)perylen		0,028	
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>0,584</b>	

Labornummer		157006	
Probenbezeichnung		<b>MP 1</b>	
Dimension		[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	
Toluol		< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	
Xylole		< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	
<b>Summe BTEX</b>		<b>n.n.</b>	
Vinylchlorid		< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	
Chloroform		< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	
<b>Summe LHKW</b>		<b>n.n.</b>	

Labornummer		157006	
Probenbezeichnung		<b>MP 1</b>	
Dimension		ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		6,9	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		31	
Phenol-Index		< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	
Chlorid		2.000	
Sulfat		2.300	
Arsen		< 2,0	
Blei		1,5	
Cadmium		< 0,2	
Chrom		< 0,3	
Kupfer		3,4	
Nickel		< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	
Zink		4,9	

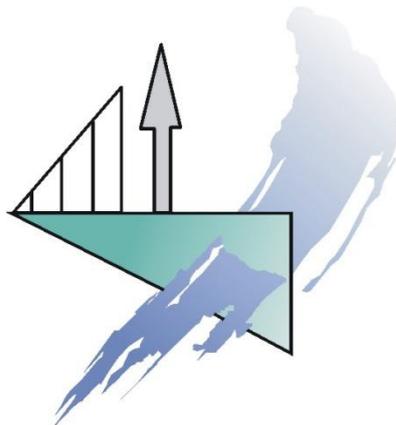
## Anhang 5

### Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

---

#### Anhang 5.2

#### Auswertung der Analyseergebnisse



Anhang 5.2

**Einordnung der Analysenergebnisse der Bodenprobe  
gemäß den Vorsorgewerten der BBodSchV und der LAGA TR-Boden**

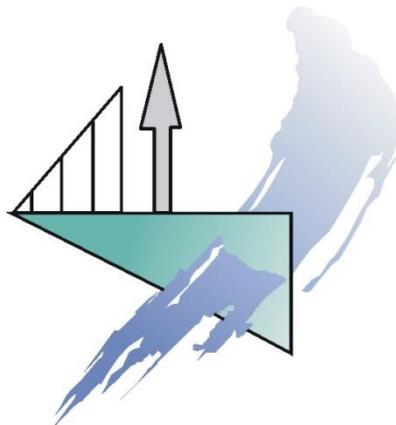
Feststoff	Einheit	Bodenmischprobe		LAGA-Richtlinie (Feststoff Boden)				Vorsorgewerte BBodSchV		
				Z 0 (Sand)	Z 0*	Z 1	Z 2	Ton	Lehm/ Schluff	Sand
Parameter		MP 1								
Boden								> 8% Humus / ≤ 8% Humus		
Trockenrückstand	% OS	77,2		---	---	---	---	---	---	---
TOC	Masse-%	3,8	Z2	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	---	---	---
Kohlenwasserstoffe C10-22	mg/kg TR	< 5		100	200	300	1000	---	---	---
Kohlenwasserstoffe C10-40	mg/kg TR	49		100	400	600	2000	---	---	---
EOX	mg/kg TR	0,3		1	1	3	10	---	---	---
Benzol	mg/kg TR	< 0,01		---	---	---	---	---	---	---
Toluol	mg/kg TR	< 0,01		---	---	---	---	---	---	---
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01		---	---	---	---	---	---	---
Xylol	mg/kg TR	< 0,01		---	---	---	---	---	---	---
Trimethylbenzole	mg/kg TR	< 0,01		---	---	---	---	---	---	---
Summe BETX	mg/kg TR	<0,01		1	1	1	1	---	---	---
Arsen	mg/kg TR	2,8		10	15	45	150	---	---	---
Blei	mg/kg TR	22		40	140	210	700	100	70	40
Cadmium	mg/kg TR	0,1		0,4	1	3	10	1,5	1	0,4
Chrom	mg/kg TR	5,1		30	120	180	600	100	60	30
Kupfer	mg/kg TR	6,9		20	80	120	400	60	40	20
Nickel	mg/kg TR	1,7		15	100	150	500	70	50	15
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1		0,1	1	1,5	5	1	0,5	0,1
Thallium	mg/kg TR	< 0,1								
Zink	mg/kg TR	19		60	300	450	1500	200	150	60
Cyanide	mg/kg TR	0,3		---	---	3	10	---	---	---
Summe LHKW	mg/kg TR	<0,01		1	1	1	1	---	---	---
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,001		---	---	---	---	---	---	---
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,043		0,3	0,6	0,9	3	1 / 0,3	1 / 0,3	1 / 0,3
Summe PAK ohne Naphthalin	mg/kg TR	0,584		---	---	---	---	---	---	---
Summe PAK mit Naphthalin	mg/kg TR	0,584		3	3	3 (9)	30	10 / 3	10 / 3	10 / 3
Summe PCB	mg/kg TR	<0,001		0,05	0,1	0,15	0,5	0,1 / 0,05	0,1 / 0,05	0,1 / 0,05

Eluat	Einheit	MP 1		LAGA-Richtlinie (Eluat Boden)			
				Z 0 / Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		6,9		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	31		250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	2		30	30	50	100
Sulfat	mg/l	2,3		20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 2,0		14	14	20	60
Blei	µg/l	1,5		40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,2		1,5	1,5	3	6
Chrom	µg/l	< 0,3		12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	3,4		20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1,0		15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,1		< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	4,9		150	150	200	600
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10		20	20	40	100

<b>Bewertung TR-LAGA gesamt</b>	<b>Z 0</b>
<b>Bewertung TR-LAGA mit TOC</b>	<b>Z 2</b>

## Anhang 6

### Glossar sowie Regelwerke und Normen (Auswahl)



## Glossar zu den geotechnischen Sicherheitsnachweisen für Bauwerke gemäß der deutschen Fassung des EC 7: DIN EN 1997-1:2009-09 in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und den ergänzenden Regelungen der DIN 1054:2010-12

### I Allgemeines

Seit dem 01.07.2012 hat der Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken auf der Basis der bauaufsichtlich eingeführten DIN EN 1997-1:2009-09 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und der Ergänzungsnorm DIN 1054:2010-12 zu erfolgen. Bis zum 31.12.2013 bestand noch eine Übergangsfrist, während derer noch die DIN 1054:2005 angewandt werden konnte. Alle drei genannten, neuen Normendokumente wurden zur Verbesserung der Übersichtlichkeit in einem Druckwerk, dem sog. Normenhandbuch EC 7-1 zusammengeführt. Nachfolgend sind in Glossarform einige wichtige Begrifflichkeiten der neuen Normengeneration dargestellt.

### II Grenzzustände

Ein Grenzzustand ist der Zustand eines Tragwerks, bei dessen Überschreitung die der Tragwerksplanung zugrunde gelegten Anforderungen überschritten werden. Bei jeder Sicherheitsbetrachtung müssen zwei voneinander unabhängige Grenzzustände beachtet werden, diese sind der

**ULS:** Der Grenzzustand der Tragfähigkeit ist der Zustand des Tragwerks, dessen Überschreiten zu einem rechnerischen Einsturz oder anderen Formen des Versagens führt. (Ultimate limit state);

**SLS:** Der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist der Zustand des Tragwerks, dessen Überschreiten die für die Nutzung festgelegten Bedingungen nicht mehr erfüllt. (Serviceability limit state).

Die nachstehenden Grenzzustände der Tragfähigkeit treten an Stelle der bisherigen Bezeichnungen GZ 1A, GZ 1B und GZ 1C:

<b>EQU</b>	GZ 1 A	<b>Gleichgewichtsverlust</b> des Bauwerks oder des Baugrunds als starrer Körper, wobei die Festigkeit weder im Bauwerk noch im Boden entscheidend ist.
<b>UPL</b>		Gleichgewichtsverlust des Bauwerks oder des Baugrunds infolge von <b>Auftrieb</b> oder anderer Vertikalkräfte.
<b>HYD</b>		<b>Hydraulische Grundbruch</b> und Materialtransport im Boden infolge von hydraulischen Gradienten
<b>STR</b>	GZ 1B	<b>Bruch des Bauwerks</b> oder konstruktiver Elemente, wobei die Festigkeit des Materials entscheidend ist.
<b>GEO 2</b>		Sehr große Verformungen oder
<b>GEO 3</b>	GZ 1C	<b>Bruch im Baugrund</b> , bei dem die Festigkeit des Baugrunds entscheidend ist.

### III Nachweisverfahren

Von den in der DIN EN 1997-1 vorgegebenen drei Nachweisverfahren werden in der DIN 1054:2010-12 zwei Verfahren verwendet die mit GEO 2 und GEO 3 bezeichnet werden.

**GEO 2:** Ermittlung der Grundbruchsicherheit, Sicherheit gegen Gleiten, Erdruckberechnungen, Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge, Tragfähigkeit von Pfählen und Ankern sowie Ermittlung der einzuhaltenden Verformungen;

**GEO 3:** Nachweis der Gesamtstandsicherheit wie Böschungs- und Geländebruch sowie für konstruktive Böschungssicherungen.

### IV Bemessungssituationen (früher Lastfälle)

Anstelle der bisherigen Lastfälle (LF 1, LF 2 und LF 3) treten nach DIN EN 1990:2002 vier verschiedene Bemessungssituationen:

**BS-P:** ständige Bemessungssituation (**P**ersistent, früher Lastfall LF 1);

**BS-T:** vorübergehende Bemessungssituation (**T**ransient, früher Lastfall LF 2);

**BS-A:** Bemessungssituation für außergewöhnliche Einwirkungen (**A**ccidental, früher Lastfall LF 3);

**BS-E:** Bemessungssituation für die Auslegung von Bauwerken auf Erdbeben (**E**arthquake).

### V Geotechnische Kategorien

#### Geotechnische Kategorie GK 1

Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund. Die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit können mit vereinfachten Verfahren aufgrund von Erfahrungen hinreichend beurteilt werden. Für die Anwendung der GK 1 werden einfache und überschaubare Baugrundverhältnisse vorausgesetzt. Hierzu zählt beispielsweise Baugrund in waagrecht oder schwach geneigtem Gelände der nach gesicherter örtlicher Erfahrung als tragfähig und setzungsarm bekannt ist.

#### Geotechnische Kategorie GK 2

Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund. Sie gilt für durchschnittliche Baugrundverhältnisse, die nicht in die Kategorie GK 1 oder GK 3 fallen. Sie erfordern in jedem Fall eine ingenieurmäßige Bearbeitung und rechnerische Nachweise der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit auf der Grundlage von geotechnischen Kenntnissen (Baugrunduntersuchungen) und geotechnischen Erfahrungen.

#### Geotechnische Kategorie GK 3

Diese Kategorie gilt für ungewöhnliche oder besonders schwierige und/oder stark heterogene Baugrundverhältnisse. Sie erfordern in jedem Fall eine ingenieurmäßige Bearbeitung und rechnerische Nachweise der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit auf der Grundlage von Baugrunduntersuchungen und zusätzlichen Untersuchungen und von vertieften Kenntnissen und Erfahrungen in dem jeweiligen Spezialgebiet.

## VI Hinweise zu Bemessungswerten des Sohlwiderstandes

Entsprechend der Verwendung von Bemessungswerten bei der statischen Ermittlung von Bauwerklasten wurden mit der DIN 1054:2010-12 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ( $\sigma_{R,d}$ ) eingeführt. Der **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** für den Grenzzustand STR (GEO 2) und die Bemessungssituation BS-P ergibt sich aus der ungünstigsten Einwirkungskombination der charakteristischen bzw. repräsentativen Vertikalspannungen. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes unterscheidet sich von den bisher verwendeten **aufnehmbaren Sohldrücken** („zulässige Bodenpressung“,  $\sigma_{E,d}$ ) um den Faktor 1,4 (entspricht dem gewichteten Mittelwert der Teilsicherheitsbeiwerte).

## Verzeichnis verwendeter/zitierter DIN-Normen und technischer Regeln

### I Bodenmechanische / Chemische Prüfnormen

DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
DIN 4021	Baugrund/ Aufschluss durch Schürfen und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
DIN 4022-1	Baugrund und Grundwasser/ Benennen und Beschreiben von Boden und Fels/ Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels
DIN 4023	Baugrund- und Wasserbohrungen/ Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
DIN EN ISO 22476-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen- Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22476-1:2006), Deutsche Fassung EN ISO 22476-1:2006
DIN EN ISO 22476-2	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen-Teil 2: Rammsondierungen
DIN EN 1997-2	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik- Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, Deutsche Fassung EN 1997-2:2007
DIN 18123	Baugrund/ Untersuchung von Bodenproben / Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN 18196	Erd- und Grundbau/ Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 38404-414	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung
DIN 4030-2	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase/ Entnahme und Analyse von Wasserproben

### II Gründungstechnische Normen

EAU 96	Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassung Häfen und Wasserstraßen der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik
DIN 1054	Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
DIN 1055-2	Lastannahmen für Bauten/ Bodenkenngößen/ Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
DIN 4017-1	Baugrund/ Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen
DIN 4019-1	Setzungsberechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung

### III Ausführungstechnische Vorschriften

DIN 4030-1	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
DIN 4123	Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen
DIN 4128	Verpresspfähle (Ortbeton- und Verbundpfähle) mit kleinem Durchmesser/ Herstellung/ Bemessung und zulässige Belastung
DIN 4124	Baugruben und Gräben / Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
DIN 18300	Erdarbeiten/ Allgemeine Technische Vorschriften für Bauleistungen
DIN 1045	Beton und Stahlbeton/ Bemessung und Ausführung
DBV-Merkblatt	Deutscher Beton-Verein e.V./ Wasserundurchlässige Baukörper aus Beton/ Fassung Juni 1996
ZTVE-StB 09	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
DIN 18195 T1-T10	Bauwerksabdichtungen