



**Baugrunduntersuchung
Neubau einer Turnhalle
Am Trendelkampe in 31319 Sehnde
Geotechnischer Untersuchungsbericht**

BEARBEITUNG

Dr.-Ing. Michael Bachmann
B.Sc. Jan Westphal

AUFTRAGGEBER

Stadt Sehnde - Fachdienst Gebäudewirtschaft

Nordstraße 21

31319 Sehnde

UMFANG

14 Seiten, 6 Anlagen

PROJEKTNUMMER

18P107

BEARBEITUNGSORT

Staatswiesenstraße 4
30177 Hannover

DATUM

18.04.2018



Dr.-Ing. Michael Bachmann



B.Sc. Jan Westphal



INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	3
2	VERANLASSUNG	4
3	UNTERLAGEN	4
4	UNTERSUCHUNGSKONZEPT	4
4.1	Grundlagen der Geotechnischen Untersuchung.....	4
4.2	Untersuchungsumfang.....	5
5	ERGEBNIS DER VORUNTERSUCHUNG	5
5.1	Geologie und Hydrogeologie.....	5
6	ERGEBNIS DER HAUPTUNTERSUCHUNG	5
6.1	Bodenaufbau/Bodenkennwerte.....	5
7	GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN	9
7.1	Gründungsbereich der Sporthalle.....	9
7.2	Maßnahmen bzgl. Erdfallgefährdung.....	10
7.3	Gründung Parkplätze und Zufahrt.....	11
7.4	Versickerungsfähigkeit/Wassereinwirkungsklasse.....	12
7.5	Umgang mit Überschussböden.....	13
8	SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN	13
9	VERWENDETE NORMEN UND REGELWERKE	14



VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtskarte
Anlage 2:	Bohrpunkteplan
Anlage 3:	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
Anlage 4:	Rammsondierungen
Anlage 5:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 6:	Bodenmechanik

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Baugrundbeschaffenheit.....	6
Tabelle 2: Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte Bereich Multifunktionshalle.....	7
Tabelle 3: Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300 (GK2).....	8
Tabelle 4: Bemessungswerte $s_{R,d}$ für Streifenfundamente.....	9
Tabelle 5: Bemessungswerte $s_{R,d}$ für Einzelfundamente.....	10
Tabelle 6: Konstruktive Anforderungen für Wohngebäude bei GK3.....	11

1 ZUSAMMENFASSUNG

Am Trendelkampe/Chausseestraße in 31319 Sehnde plant der Fachdienst Gebäudewirtschaft der Stadt Sehnde den Neubau einer 4+3-Feld-Turnhalle. Außerdem sollen in den Außenanlagen eine Zufahrt und Parkmöglichkeiten entstehen. Im Rahmen der geotechnischen Untersuchung des Baugrundes konnte zusammenfassend Folgendes festgestellt werden:

- Zur Überprüfung der Baugrundeigenschaften wurden insgesamt auf dem Grundstück 8 Kleinrammbohrungen und 3 Rammsondierungen (DPL) zur Erkundung des Bodenaufbaus auf bis zu 7 m unter Geländeniveau abgeteuft.
- Der charakteristische Bodenaufbau im Bereich der Neubebauung wurde wie folgt ermittelt:

bis Tiefe	Schicht	Eigenschaft
~0,5 m	Ackerboden	-
1,0 m bis 2,4 m	Ton; sandig, kiesig (Geschiebelehm)	vorwiegend weich, nicht tragfähig
> 7 m	Ton; sandig, kiesig (Geschiebelehm)	steif, mäßig tragfähig

- Unterirdisches Wasser tritt als Schichtenwasser in den eingeschalteten Sandlagen oder als aufstauendes Oberflächenwasser auf der Oberkante des Geschiebelehms auf. Das Grundwasserdruckniveau lag zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bei ca. 0,2 m bis 0,5 m unter GOK. HGW in Höhe der Geländeoberkante. Abdichtung der Bodenplatte gem. Wassereinwirkungsklasse W2.1-E.
- Die den oberen Baugrund bildenden Schichten sind als nicht tragfähig einzustufen. Die Gründung der Sporthalle erfordert gesonderte Maßnahmen. Unterhalb der Fundamentaufstandsflächen und der Bodenplatte sind für die Gründung Schotterpolster einzubauen.
- Während der Erdarbeiten ist eine offene Wasserhaltung vorzusehen, um anfallendes Schichten- bzw. Tagwasser abzuführen.
- Zur Gründung der Stellplätze und Zufahrt wird eine Verstärkung der Frostschuttschicht oder eine Konditionierung durch Bindemittel zum Erreichen der geforderten Mindesttragfähigkeiten empfohlen.
- Der Baugrund ist für eine Versickerung nach DWA -A 138 nicht geeignet.
- Zum Zeitpunkt des Gutachtens war die Höhenlage der geplanten Halle nicht bekannt. Es wird eine Anpassung der getroffenen Annahmen und Empfehlungen nach Festlegung der Planungshöhen erforderlich.

Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Das hergestellte Planum ist vor Beginn der weiteren Baumaßnahme von uns zur Prüfung der getroffenen Annahmen abzunehmen (DIN 4020).

2 VERANLASSUNG

Am Trendelkampe/Chausseestraße in 31319 Sehnde plant der Fachdienst Gebäudewirtschaft der Stadt Sehnde den Neubau einer 4+3-Feld-Turnhalle. Außerdem sollen in den Außenanlagen eine Zufahrt und Parkmöglichkeiten entstehen.

Im Vorfeld der Maßnahme war eine Baugrunduntersuchung im Sinne der DIN EN 1997-2 (EC 7) bzw. der DIN 4020 durchzuführen. Mit den erforderlichen Erkundungsarbeiten wurde das Büro Böker und Partner durch die Stadt Sehnde am 05.02.2018 schriftlich beauftragt. Die Ergebnisse sind im nachfolgenden Bericht zusammengefasst.

3 UNTERLAGEN

- [1] Einfacher Lageplan - Herr Bernd Jaron, Stadt Sehnde Fachdienst Gebäudewirtschaft, Sehnde, 24.11.2016

4 UNTERSUCHUNGSKONZEPT

4.1 Grundlagen der Geotechnischen Untersuchung

Das Baugrundrisiko ist ein in der Natur der Sache liegendes, unvermeidbares Restrisiko, das bei Inanspruchnahme des Baugrundes zu unvorhersehbaren Wirkungen und Erschwernissen führen kann. Ziel einer geotechnischen Untersuchung ist es das potenzielle Baugrundrisiko zu minimieren. Die Erfassung der Boden- und Grundwasserverhältnisse und der Untersuchungsumfang ist hierzu in der europäischen Normung über die DIN EN 1997 geregelt, die durch die nationalen, deutschen Regeln der DIN 4020 ergänzt werden. Der Umfang der hier durchgeführten geotechnischen Untersuchungen orientiert sich an diesen Vorgaben und umfasst die Voruntersuchungen und Hauptuntersuchungen im Sinne der DIN EN 1997-2. Nach DIN EN 1997-1 ist die geplante Baumaßnahme in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen. Die geotechnischen Erkundungen und Untersuchungen sind Voraussetzung für die Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054. Kontrolluntersuchungen und baubegleitende Messungen sind nicht Bestandteil dieses Berichtes.

Der Geotechnische Bericht gliedert sich gemäß EC 7 in die folgenden Abschnitte:

- Berichtsabschnitt 1: Geotechnischer Untersuchungsbericht – Kapitel 2 bis 5
- Berichtsabschnitt 2: Auswertung und Bewertung der Ergebnisse – Kapitel 6
- Berichtsabschnitt 3: Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise – Kapitel 7 bis 9

Alternativen zu den Anwendungsregeln der EN 1997-2 sind zulässig, wenn sie den entsprechenden Grundsätzen folgen und hinsichtlich Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit mindestens dem entsprechen, was man bei der Anwendung des Eurocodes

erwarten würde. Sollte auf Alternativen zurückgegriffen werden, so sind diese gesondert auszuweisen.

4.2 Untersuchungsumfang

Die Untersuchung erfolgte durch direkte Aufschlüsse in Form von Kleinbohrungen im Rammbohrverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 und indirekte Verfahren durch Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2. Die Bodenaufschlüsse wurden so gelegt, dass eine ausreichend genaue bautechnische Beschreibung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse möglich war. Insgesamt wurden auf dem Grundstück 8 Kleinrammbohrungen (KRB) durchgeführt, die durch 3 Rammsondierungen (DPL) ergänzt wurden. Die anstehenden Schichten wurden von einem Sachverständigen in Anlehnung an die DIN EN ISO 14688-1 aufgenommen und horizontorientiert beprobt. Die Bohrungen erlauben eine Beurteilung der Untergrundverhältnisse bis in 7 m Tiefe. Das ausgeführte Probeentnahmeverfahren entspricht der Kategorie B und die gewonnenen Proben der Güteklasse 3 nach DIN EN 1997-2.

5 ERGEBNIS DER VORUNTERSUCHUNG

5.1 Geologie und Hydrogeologie

Das zu untersuchende Grundstück befindet sich auf einer Salzstockhochlage südlich des Ramsberges innerhalb des Nordwestdeutschen Berglandes. Hier bilden im Wesentlichen nacheiszeitliche und eiszeitliche Lockersedimente den Baugrund.

Nach Kartenlage und Angaben des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) ist auf dem Grundstück vorwiegend mit Geschiebelehmabfolgen und glazifluviatilen Sandlagen des Drenthe-Stadials der Saale-Eiszeit zu rechnen.

Unterirdisches Wasser tritt als Schichtenwasser in den eingeschalteten Sandlagen oder als aufstauendes Oberflächenwasser auf der Oberkante des Geschiebelehms auf. Ein zusammenhängender Grundwasserleiter im Sinne eines Aquifers ist am Standort erst in den tieferliegenden Klüften der Kreidetonsteine zu erwarten.

6 ERGEBNIS DER HAUPTUNTERSUCHUNG

6.1 Bodenaufbau/Bodenkennwerte

Die durchgeführten Bohrungen bestätigen im Wesentlichen die o.g. Einschätzung. Der maßgebende Bodenaufbau besteht im Gründungsbereich der Sporthalle zunächst aus einer ca. 50 cm Ackerbodenauflage aus schwach sandigem Ton mit humosen Anteilen. Darunter folgt bis zur Endteufe von 7,0 m ein Geschiebelehm der bodenmechanisch als stark sandiger Ton

mit Beimengungen von Kies zu bezeichnen ist und der Bodengruppe TL nach DIN 18196 entspricht. Innerhalb der Geschiebelehmabfolge sind in unregelmäßigen Abständen Sandlagen aus vorwiegend Mittelsand mit Schluff- und Tonanteilen in Mächtigkeiten zwischen 10 cm bis 50 cm eingeschaltet.

Der Geschiebelehm wurde in Teilen der oberen Schichten bis zu 2,4 m Tiefe mit einer weichen Konsistenz angetroffen. Die tieferliegenden Geschiebelehmhorizonte besitzen entsprechend der Bodenansprache eine steife Konsistenz. Die Profile der Rammsondierungen bestätigen die genannten Befunde. Bis zu einer Tiefe von 2,0 m bis 2,5 m unter GOK fallen die Schlagzahlen relativ geringer aus und zeigen eine schwache Festigkeit an. In den darunter folgenden Bodenhorizonten nehmen die Schlagzahlen zu und zeigen eine höhere Festigkeit an.

Der Ackerboden ist gemäß DIN 18300 der Bodenklasse 1 zuzuordnen. Der angetroffene Geschiebelehm entspricht der Klasse 4 während die eingeschalteten Sandlagen der Klasse 3 zuzuordnen sind.

Das Grundwasserdruckniveau lag zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bei 20 cm bis 50 cm unter GOK. Dabei handelt es sich um Schichtenwasser, das im Zuge der Bohrarbeiten aus den angeschnittenen wasserführenden Sandschichten zusammenläuft und sich im Bohrloch anstaut.

In den nachfolgenden Tabellen 1, 2 und 3 sind die wichtigsten bodenmechanischen Kennwerte der angetroffenen Bodenarten angegeben.

Tabelle 1: Baugrundbeschaffenheit

Wasser im Baugrund	Das Grundwasserdruckniveau lag zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bei ca. 0,2 m bis 0,5 m unter GOK. Bemessungswasserstand in Höhe der Geländeoberkante. Abdichtung der Bodenplatte gem. Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533
Baugruben Böschungswinkel: Wasserhaltung:	Zulässiger Böschungswinkel für Baugruben ≤ 5 m: 60°. Wasserhaltung ist vorzuhalten.
Versickerungsfähigkeit	Eine Versickerung ist auf dem Gelände über herkömmliche Versickerungsanlagen nicht möglich
Frostsicherheit Gebäude:	Der Abstand von der dem Frost ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung soll mindestens 80 cm betragen.
Erdbebenrisiko DIN 4149	Grundstück liegt in der Erdbebenzone 0. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.
Hochwassergefährdung	keine Hinweise
Erdfallgefährdung	Registrierter Erdfall in ca. 130 m Entfernung. Einstufung in die Erdfallgefährdungskategorie GK3 (LBEG).

Tabelle 2: Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte Bereich Multifunktionshalle

Schicht-Nr.	HB	Bis Tiefe unter GOK [m]	Signatur	Bodentyp	Konsistenz /Lagerung	BG	BK	F	γ/γ' [kN/m ³]	φ'/c' [°/·]	c_u [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	k_f [m/s]
1	A	0,5		Ton bis Schluff, schwach sandig, humos (Ackerboden)	steif	OT	4	F3	18/10	25/5	-	-	1E-08
2	B	1,0 bis 2,4		Ton bis Schluff; sandig, kiesig Einschaltungen von Sand- und Kieslagen, z.T. wasserführend (Geschiebelehm, Drenthe-Stage)	weich	TL (ST*)	4	F3	20/10	25/0	15	8	1E-07
3	B	> 7		Ton bis Schluff; sandig, kiesig Einschaltungen von Sand- und Kieslagen, z.T. wasserführend (Geschiebelehm, Drenthe-Stage)	steif	TL (ST*)	4	F3	20/10	27,5/5	30	25	1E-07
BG Bodengruppe nach DIN 18196 BK Bodenklasse nach DIN 18300 F Frostempfindlichkeit γ/γ' Wichte/Wichte unter Auftrieb						φ'/c' Reibungswinkel/Kohäsion c_u undrained Shear strength E_s Steifemodul k_f Durchlässigkeitsbeiwert							

Tabelle 3: Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300 (GK2)

Kennwert/ Eigenschaft	Homogenbereiche	
	A	B
Korngrößenverteilung		
Anteile Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	5-20/20-80/5-30/0	5-20/15-30/20-40/0-15
Anteil Steine/Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.
Anteil große Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.
Dichte [Mg/m ³] ^{1) 2)}	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,1
undrÄnirierte Scherfestigkeit	n.b.	n.b.
Wassergehalt [Gew.-%] ²⁾	20 bis 25	20 bis 25
Konsistenz	steif	weich, steif
PlastizitÄt	leicht plastisch	leicht plastisch
Lagerungsdichte I _D [%]	n.e.	n.e.
organischer Anteil (V _{gl}) [Gew.-%]	4 bis 10	< 1
Bodengruppe DIN 18196	OT	TL, (ST*)
orientierende LAGA- Einstufung	-	Z0
Ortsübliche Bezeichnung	Ackerboden	Geschiebelehm
n.b. nicht bestimmbar – n.e. nicht erforderlich		
¹⁾ Diese Kennwerte können über herkömmliche Kleinbohrverfahren nicht bestimmt werden. Grundsätzlich bedarf es einer gutachterlichen Einschätzung, die sich zwangslÄufig an den üblichen von der Bodenart abhängigen Spannbreiten orientiert. Die angegebenen Werte beruhen somit auf einer Einschätzung aus dem örtlichen Gesamteindruck und den bisherigen Erfahrungen ähnlicher Bauvorhaben. Eine punktuelle Messung würde hier zu keiner genaueren Beschreibung der Bodenverhältnisse für den ausführenden Unternehmer führen. Sollte eine direkte Bestimmung trotzdem gewünscht werden, so sind engmaschige Sonderprobenahmen über Baggerschürfe und große Kernbohrungen (DN > 100 mm) im Verbund mit Laboruntersuchungen durchzuführen.		
²⁾ Der Wassergehalt unterliegt z.T. erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen. Mit dem Wassergehalt sind auch Änderungen der Feuchtdichte des Bodens verbunden.		

7 GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN

7.1 Gründungsbereich der Sporthalle

Im Bereich der geplanten Sporthalle sind die oberen Bodenschichten nicht ausreichend tragfähig, um die auftretenden Bauwerkslasten aufzunehmen. Dies betrifft die Schicht 2 des aufgeweichten Geschiebelehms. Für eine Flachgründung werden somit gesonderte Maßnahmen erforderlich.

Gründung von Einzel- und Streifenfundamenten

Zur Gründung von Einzel- und Streifenfundamenten wird unterhalb der Fundamentaufstandsflächen ein Teilbodenaustausch der nicht tragfähigen Schichten erforderlich. Hierzu ist wie folgt vorzugehen:

- Die Gründungstiefe der Fundamente sollte mindestens 1 m betragen.
- Unterhalb der Fundamente ist ein lastverteilendes Schotterpolster (Kein Magerbeton!) aus Schotter der Körnung 0/32 oder 0/45 gemäß ZTV SoB-StB 04 einzubauen. Das Polster sollte in einer Mindestdicke von 50 cm haben und 50 cm allseitig überstehen.
- Zwischen dem Schotter und dem anstehenden Boden ist ein Trennvlies (GRK 3) einzubauen. Es ist dabei zu beachten, dass die Schluff- und Tonböden extrem wasserempfindlich sind. Für freigelegte Böden ist ein Witterungsschutz oder eine zeitnahe Überbauung vorzusehen.

Innerhalb des Geschiebelehms wurden wasserführende Sand- und Kieslagen festgestellt, die bei einem Anschnitt in die offene Baugrube ausbluten. Für die Bauphase ist eine offene Wasserhaltung vorzusehen, um anfallendes Schichten- und/oder Tagwasser abzuführen.

Bei Einhaltung der o.g. Empfehlung können für lotrecht und mittig belastete Streifen- und Einzelfundamente die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes der Tabellen 4 und 5 entnommen werden. Bei einer ausmittigen und/oder Schrägen Belastung der Fundamente ist die Grundbruchsicherheit gesondert nachzuweisen. Bei Einhaltung der Bemessungswerte liegen die zu erwartenden Setzungen unterhalb von 2 cm, die i.d.R. als bauwerksverträglich anzusehen sind.

Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente

Einbindetiefe [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente in kN/m ² nach EC 7 bei Begrenzung der Setzungen < 2 cm u. b bzw. b' =			
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,0 m
1,0	220	220	240	220
1,5	310	320	320	260

Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Einzelfundamente

Einbinde- tiefe	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für Einzelfundamente in kN/m ² nach EC 7 bei Begrenzung der Setzungen < 2 cm u. b bzw. b' =			
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m
[m]				
1,0	280	260	320	340
1,5	420	420	420	420

Gründung der Bodenplatte

Für die sichere Gründung der Bodenplatte ist ein entsprechendes Auflager zu schaffen. Wir empfehlen unterhalb der Bodenplatte ein Schotterpolster in einer Stärke von mindestens 50 cm aufzubauen. Hierzu wäre folgende Vorgehensweise umzusetzen:

- Abtrag des Ackerbodens und Auskoffnung der anstehenden Böden auf -0,5 m unter Unterkante Bodenplatte. Auf der Oberfläche der freigelegten bindigen Böden ist ein Trennvlies auszulegen.
- Die freigelegten Böden sind extrem wasserempfindlich und nicht befahrbar.
- Anfallendes Tag- und Schichtenwasser ist während der Erdarbeiten über eine offene Wasserhaltung aus dem Baufeld abzuführen.
- Einbau einer Schottertragschicht im Vor-Kopf-Verfahren auf der gesamten Gründungsfläche bis zur Unterkante der Bodenplatte. Als Material ist ein gut verdichtbarer, gemischtkörniger Boden nach den Vorgaben der ZTV SoB-StB 04 zu verwenden.

Für die Bemessung der Bodenplatte kann dann ein Bettungsmodul von $k_s = 10 \text{ kN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

7.2 Maßnahmen bzgl. Erdfallgefährdung

Das Untersuchungsgebiet liegt auf einer Salzstockhochlage des Sehnder Stockes. Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) erfasst erdfall- und senkungsgefährdete Gebiete systematisch für ganz Niedersachsen. Im näheren Umfeld existiert in ca. 130 m Entfernung zum Baufeld ein registrierter Erdfall. Die differenzierte Bewertung des Bauvorhabens durch die Fachbehörde ergab dabei eine Einstufung in die Erdfallgefährdungskategorie GK3.

Um das verbleibende Restrisiko in diesen Gebieten zu verringern, empfiehlt das LBEG Gebäude durch statisch -konstruktive Sicherungen so zu verstärken, dass zwar Schäden an Bauwerken nicht verhindert, aber das Leben und die Gesundheit von Menschen nicht gefährdet

werden. Entsprechende statisch-konstruktive Anforderungen für Wohngebäude in erdfallgefährdeten Gebieten wurden mit Erlass des Niedersächsischen Sozialministers - "Baumaßnahmen in erdfallgefährdeten Gebieten" vom 23.02.1987 - für das besonders gefährdete Harzvorland verbindlich eingeführt. In anderen Gebieten können diese Anforderungen als Empfehlung verwendet werden.

Für das geplante Bauvorhaben ergeben sich daraus die folgenden konstruktiven Maßnahmen:

Tabelle 6: Konstruktive Anforderungen für Wohngebäude bei GK3

Bauteil	Typ	Bautechnische Maßnahmen
Gründung	Balkenrost	Fundamentbalken unter den tragenden Wänden u. Stützen Abmessungen Breite/Höhe 30/40 cm Bewehrung BSt. 420 S (III S) 2 Ø 12 oben und unten, in den Schnittpunkten zug- und druckfest verbinden
	Platte	Dicke 20 cm Bewehrung BSt. 500 S (IV S) 2cm ² /m oben und unten, in Längs- und Querrichtung durchgehend
Kellergeschosswände		Keine besonderen Anforderungen
Decken (unterste)	Stahlbeton	Ringanker gem. DIN 1053 T. 1 Abschnitt 8.2.1, Fall c Nov. 1996)
	Andere Baustoffe	
Decken	übrige	

Darüber hinaus empfiehlt die Behörde als Bemessungsgrundlage für die Statik der Stützen einen mittleren Erdfalldurchmesser von 5 m anzusetzen.

7.3 Gründung Parkplätze und Zufahrt

Die anstehenden Böden im Bereich der geplanten Verkehrsflächen entsprechen im Wesentlichen der Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3 und sind somit als frostempfindlich einzustufen. Die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus beträgt nach RStO12 bei einer angenommenen Belastungsklasse Bk0,3 (Abstellfläche für PKW-Verkehr) und einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen am Standort insgesamt 55 cm.

Der Regelaufbau gemäß RStO12 sieht für eine PKW-Stellfläche in Pflasterbauweise den Einbau einer 15 cm dicken Tragschicht über einer 28 cm dicken Frostschuttschicht vor. Diese Aufbauvariante setzt eine Mindesttragfähigkeit auf der Oberkante des Erdplanums von 45 MN/m² voraus. Diese ist bei den festgestellten Böden in den obersten Schichten nicht zu erwarten. Es werden somit Bodenverbesserungsmaßnahmen notwendig. Für die Gründung der Stellplätze empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- Abtrag des Ackerbodens und Aushub der anstehenden Böden auf ein Gründungsniveau von -0,55 m unter Stellplatzoberkante. Die anfallenden Überschussmengen sind als

Baustoff ungeeignet und müssen entsorgt werden. Für eine ordentliche Entsorgung sind die Böden aufzuhalten, gemäß LAGA PN98 zu beproben und zu deklarieren.

- Der freigelegte Geschiebelehm ist extrem wasserempfindlich und nicht befahrbar. Während der Bauphase ist eine Vernässung der Böden unbedingt zu vermeiden und durch geeignete Maßnahmen zu schützen. Anfallendes Tagwasser ist unverzüglich aus dem Baufeld abzuführen.
- Zusätzlicher Bodenaustausch und damit eine Verstärkung der Frostschuttschicht um 30 cm bis 40 cm.
- Alternativ zum Bodenaustausch ist eine Konditionierung des Untergrundes über Bindemittel möglich. Dabei sind die oberen 40 cm unterhalb der Frostschuttschicht durch einen Kalk- oder Mischbinder zu verbessern. Die erforderlichen Mengen an Bindemittel, sowie die erreichbare Festigkeit sind vorab in Testfeldern zu prüfen.
- Für die Frost- und Tragschicht sind Schottertragschicht- bzw. Kiestragschichtgemische sowie Frostschutzgemische nach ZTV SoB-StB 04 zu empfehlen. Ggf. können auch qualitätsgeprüfte Recycling-Baustoffe zum Einsatz kommen. Dies ist auf den Zweck hin zu prüfen. Die entsprechend der Bauklasse nach RStO12 geforderten E_{v2} -Werte (OK FSS ≥ 100 MN/m², OK STS ≥ 120 MN/m²) sind mittels statischer Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

7.4 Versickerungsfähigkeit/Wassereinwirkungsklasse

Die hydraulische Leitfähigkeit des Bodens beschrieben durch den Durchlässigkeitsbeiwert k_f bestimmt die Versickerungsfähigkeit des Baugrundes. Gemäß RAS-Ew sind Böden mit k_f -Werten von $> 10^{-4}$ m/s im Allgemeinen für eine Versickerung geeignet, während bei Böden mit k_f -Werten von $< 10^{-6}$ m/s die Einrichtung von Versickerungsanlagen i.d.R. nicht sinnvoll ist. Der den Baugrund bestimmende Geschiebelehm ist mit einem Durchlässigkeitsbeiwert um $k_f < 10^{-6}$ m/s für eine Versickerung nach DWA-A 138 nicht geeignet. Wir empfehlen die Oberflächenabflüsse gesammelt in die Kanalisation einzuleiten.

Als Wassereinwirkungsklasse ist gemäß DIN 18533 der Fall W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) anzusetzen.

7.5 Umgang mit Überschussböden

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden die anstehenden Böden organoleptisch geprüft. Im Ergebnis konnten zunächst keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Gleichwohl ist in den Ackerböden aufgrund eines erhöhten TOC-Gehaltes, sowie enthaltenen Spuren von z.B. Düngemitteln mit einer LAGA-Zuordnung ">Z0" zu rechnen.

Die Böden der Geschiebelehmschichten sind anthropogen unbeeinflusst, sodass eine LAGA-Zuordnung "Z0" zunächst anzunehmen ist. Jedoch werden gelegentlich auch in natürlichen Böden Grenzwerte des Abfallrechtes überschritten, die dann zu einer höheren Einstufung führen können.

Zur Vermeidung von zusätzlichen Kosten ist grundsätzlich eine Verwertung von Überschussböden auf dem Grundstück anzustreben.

Sollten Überschussmaßen anfallen, die extern zu entsorgen sind, so sind die Böden gemäß LAGA PN98 in Haufwerken aufzuhalden, zu beproben und anschließend zu deklarieren.

8 SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Das vorliegende Gutachten beschreibt die Baugrundsituation auf dem in diesem Bericht beschriebenen Grundstück in Sehnde.

Die Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, sodass ein Baugrundrisiko verbleibt. Das hergestellte Planum ist vor Beginn der weiteren Baumaßnahme von uns zur Prüfung der getroffenen Annahmen abzunehmen. Wir empfehlen die Durchführung von Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134.

Alle Proben werden für einen Zeitraum von 4 Wochen nach Berichtsdatum kostenlos für ggf. erforderliche Nachuntersuchungen bereitgestellt und danach entsorgt. Eine längere Aufbewahrung ist kostenpflichtig und durch den Auftraggeber rechtzeitig anzuzeigen. Die Kosten für eine Aufbewahrung (Probenkonservierung und fachgerechte Lagerung) betragen derzeit 10 € (netto) pro Woche und Probe.

Bei Fortschreibung und insbesondere Änderung der Planung sowie bei neuen Erkenntnissen zum beurteilten Themenkomplex empfehlen wir, unser Ingenieurbüro zur weiteren Beratung hinzuzuziehen.

Zwingend erforderlich sind Rücksprachen, wenn Beteiligte Fragen zum Gutachteninhalt oder bei planerischen Umsetzungen haben. Der Planer bzw. verantwortliche Bauleiter hat uns rechtzeitig über Ergänzungen oder Änderungen der Planung oder Ausführung zu unterrichten.

Wir verweisen auf die DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“.

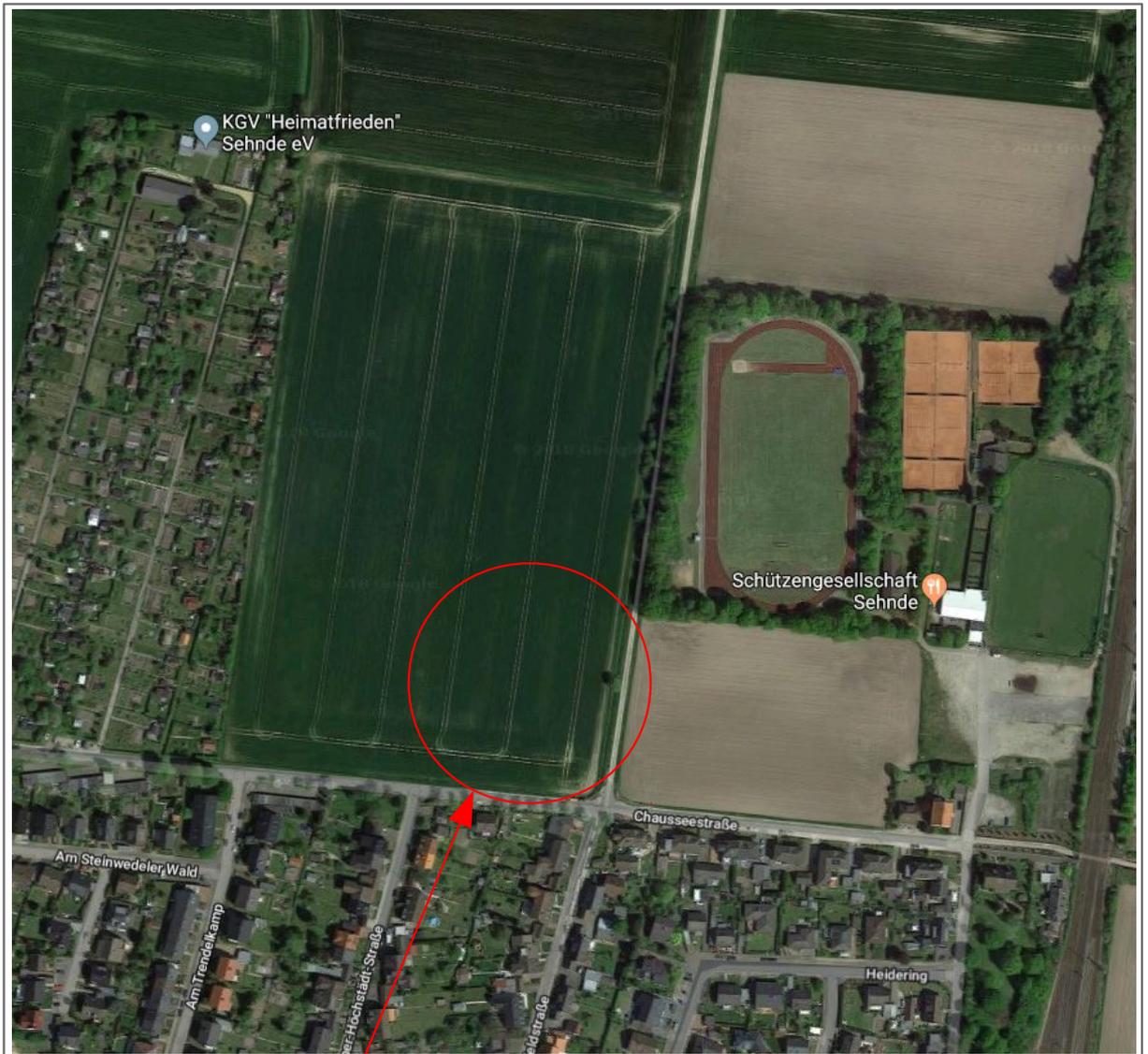
9 VERWENDETE NORMEN UND REGELWERKE

- [1] DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau.
- [2] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke. - DIN 4020:2003-09
- [3] DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [4] DIN 4049: Hydrologie; Begriffe; Unterirdisches Wasser, Teil 5
- [5] DIN 18196: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [6] DIN 18319: Rohrvortriebsarbeiten. - VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)
- [7] DIN EN 1997-2: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007
- [8] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002)
- [9] DIN EN ISO 14689-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung (Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006)
- [10] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung- Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2006)
- [11] DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung- Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2006)
- [12] Geologische Karte 1 : 25.000. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

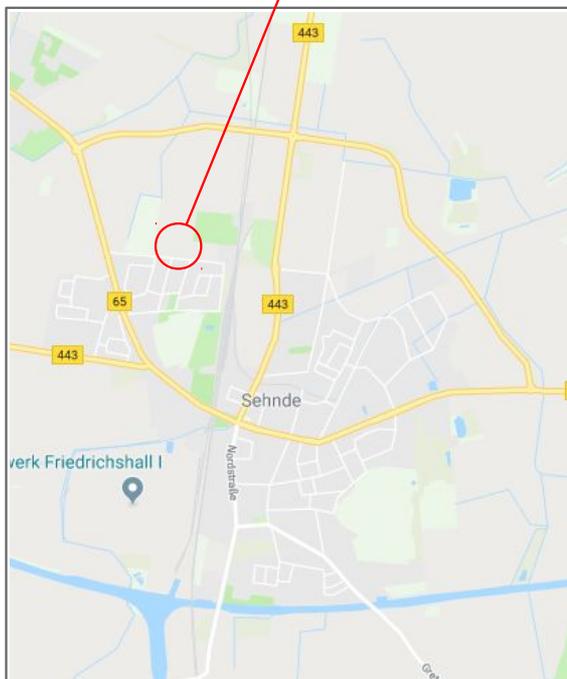
Anlage 1

Übersichtskarte





Kartengrundlage: digitaler Routenplaner



**Baugrunduntersuchung
Neubau einer Turnhalle
Trendelkamp – 31319 Sehnde
Geotechnischer Untersuchungsbericht**

Auftraggeber
Stadt Sehnde – Fachdienst Gebäudewirtschaft
Nordstraße 21
31319 Sehnde

Übersichtskarte

BÖKER und PARTNER 
Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung
Beratende Ingenieure und Geologen
www.boekerpundpartner.de

18P107

J. Westphal
Februar 2018

Anlage 1

Anlage 2

Bohrpunkteplan





Legende

-  Grundstücksgrenze
-  geplante Bebauung
-  potentielle Erweiterungsfläche
-  Rammkernsondierung
-  Rammkernsondierung und Rammsondierung DP 1
-  Höhenbezugspunkt (OK-Straße)

Maßstab 1 : 1.000



**Baugrunduntersuchung
Neubau einer Turnhalle
Trendelkamp – 31319 Sehnde
Geotechnischer Untersuchungsbericht**

Auftraggeber
Stadt Sehnde – Fachdienst Gebäudewirtschaft
Nordstraße 21
31319 Sehnde

Bohrpunkteplan

BÖKER und PARTNER 
Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung
Beratende Ingenieure und Geologen
www.boekerundpartner.de

18P107

J. Westphal
Februar 2018

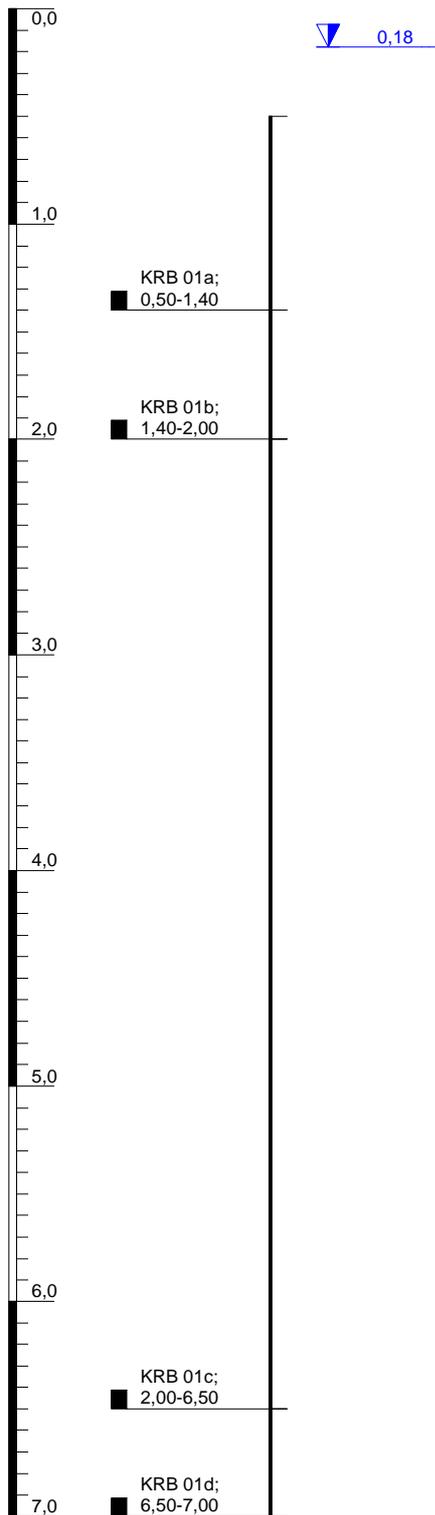
Anlage 2

Anlage 3

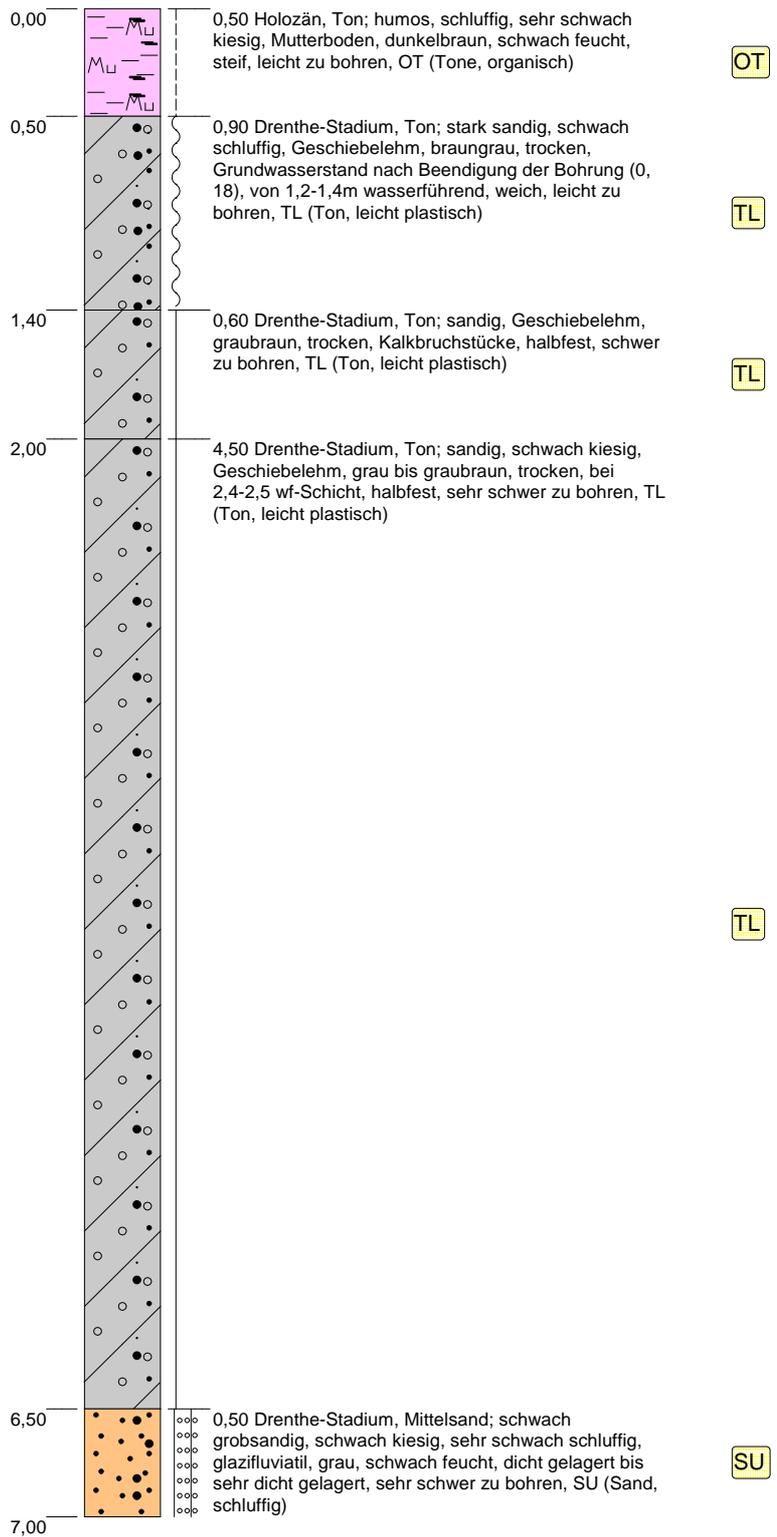
Bohrprofile der Kleinrammbohrungen



m ü. GOK (-0,77 m ü. Bezugspunkt)



KRB 01



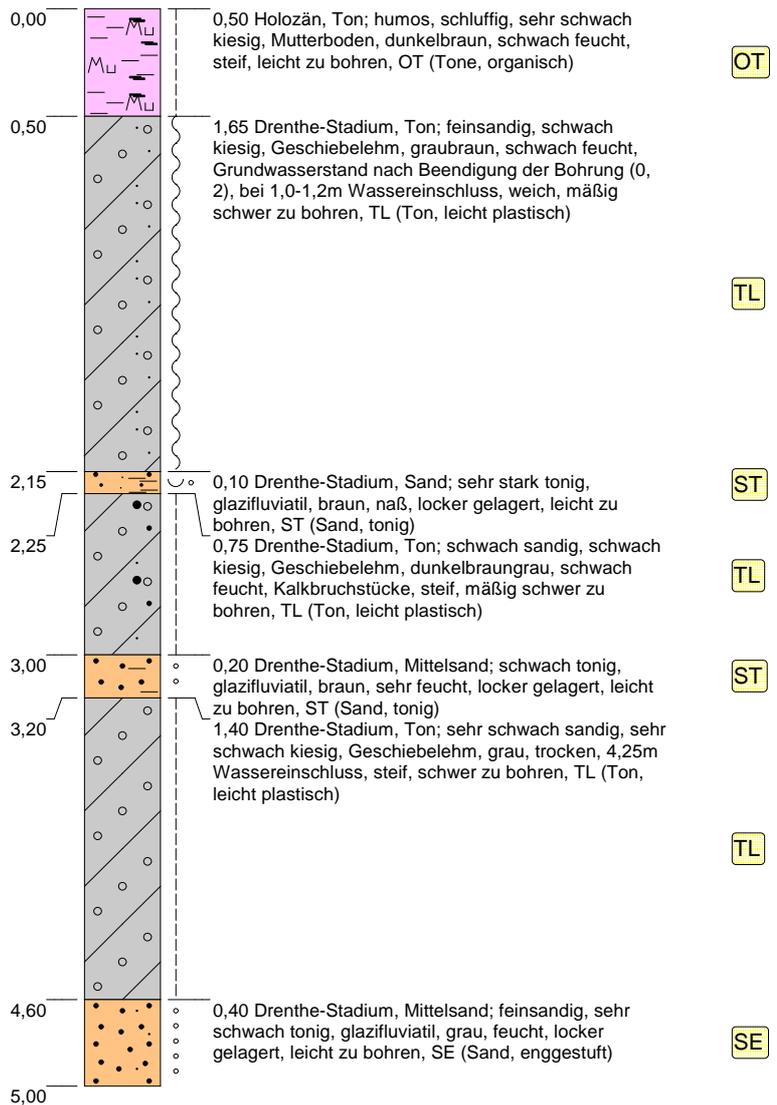
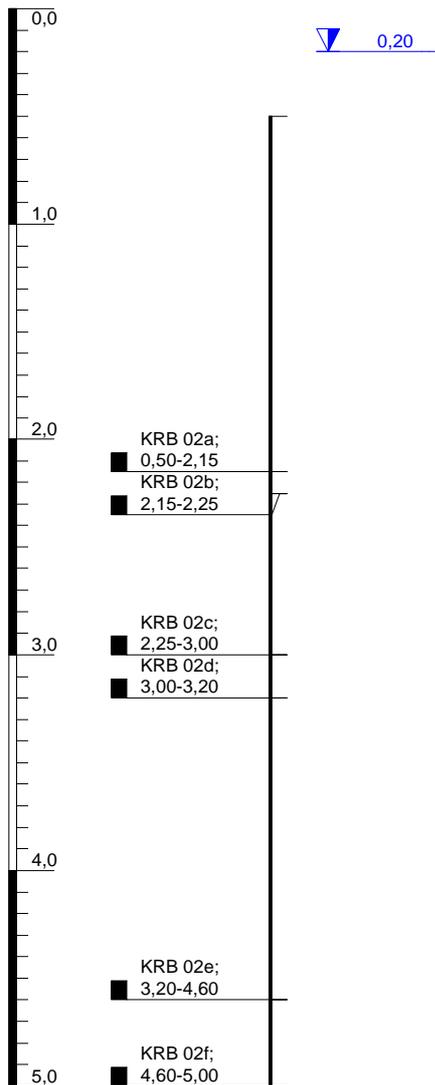
Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 01		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr: 18P107
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,77m	Anlage 3
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 7,00m	

m ü. GOK (-0,80 m ü. Bezugspunkt)

KRB 02

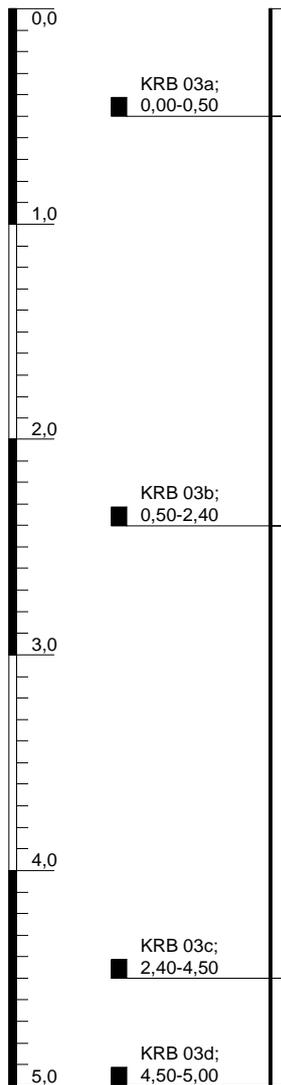


Höhenmaßstab: 1:35

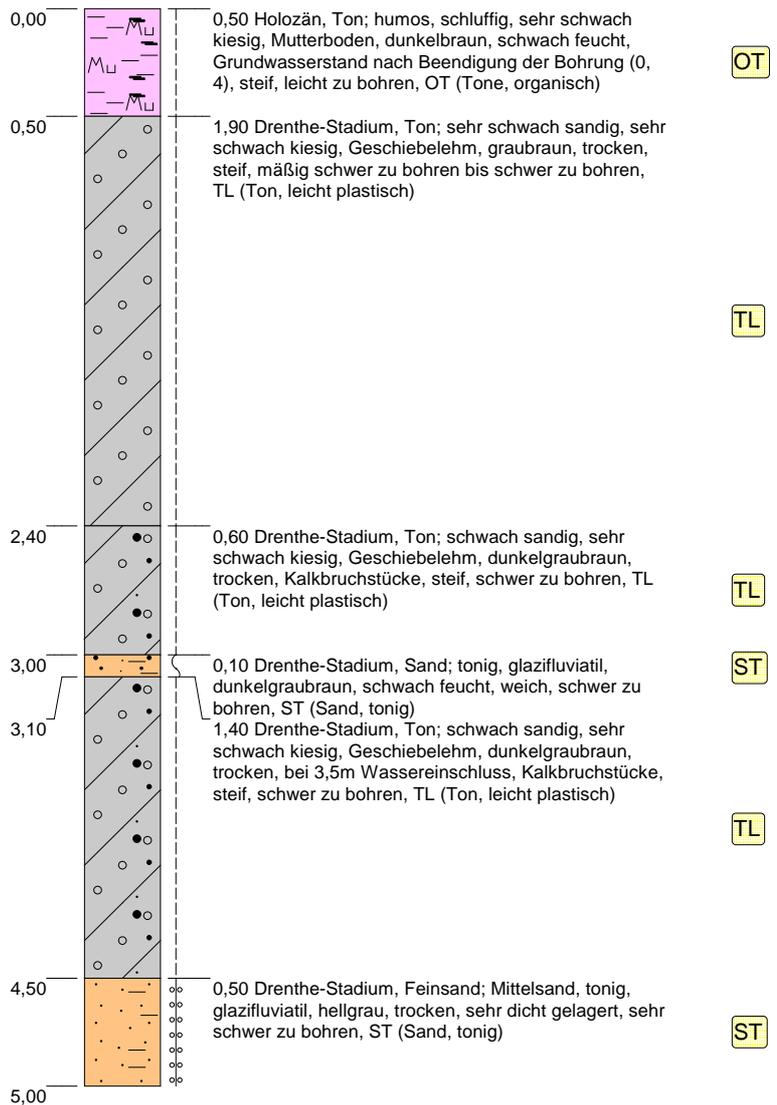
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 02		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr: 18P107
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,80m	Anlage 3
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 5,00m	

m ü. GOK (-0,85 m ü. Bezugspunkt)



KRB 03

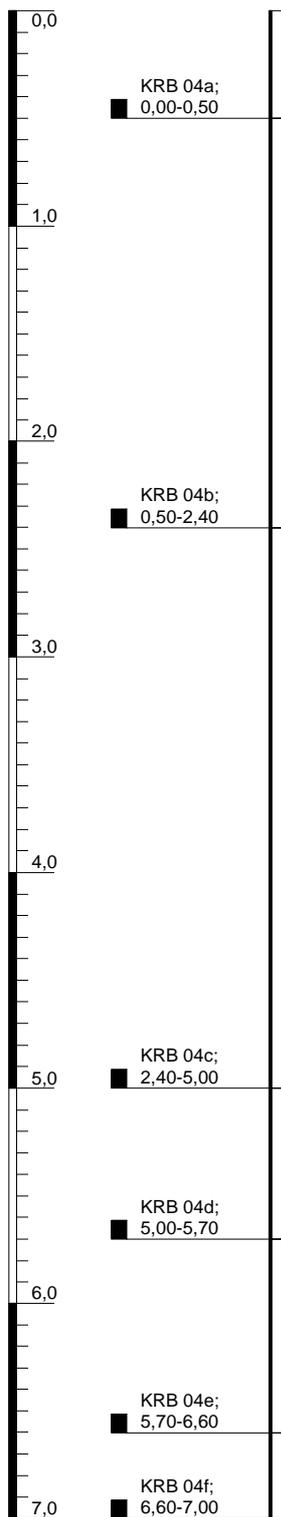


Höhenmaßstab: 1:35

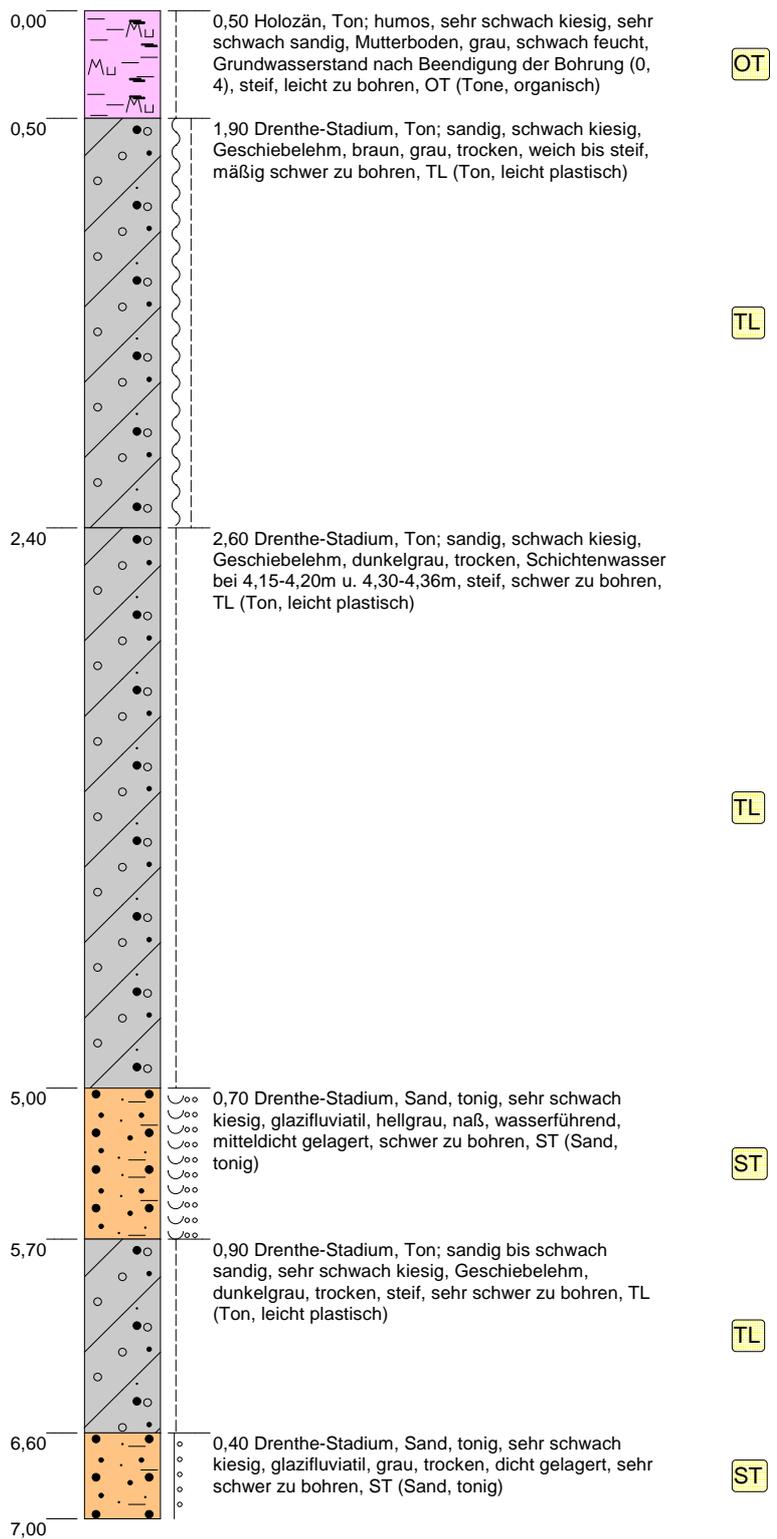
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 03		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr: 18P107
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,85m	Anlage 3
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 5,00m	

m ü. GOK (-0,61 m ü. Bezugspunkt)



KRB 04



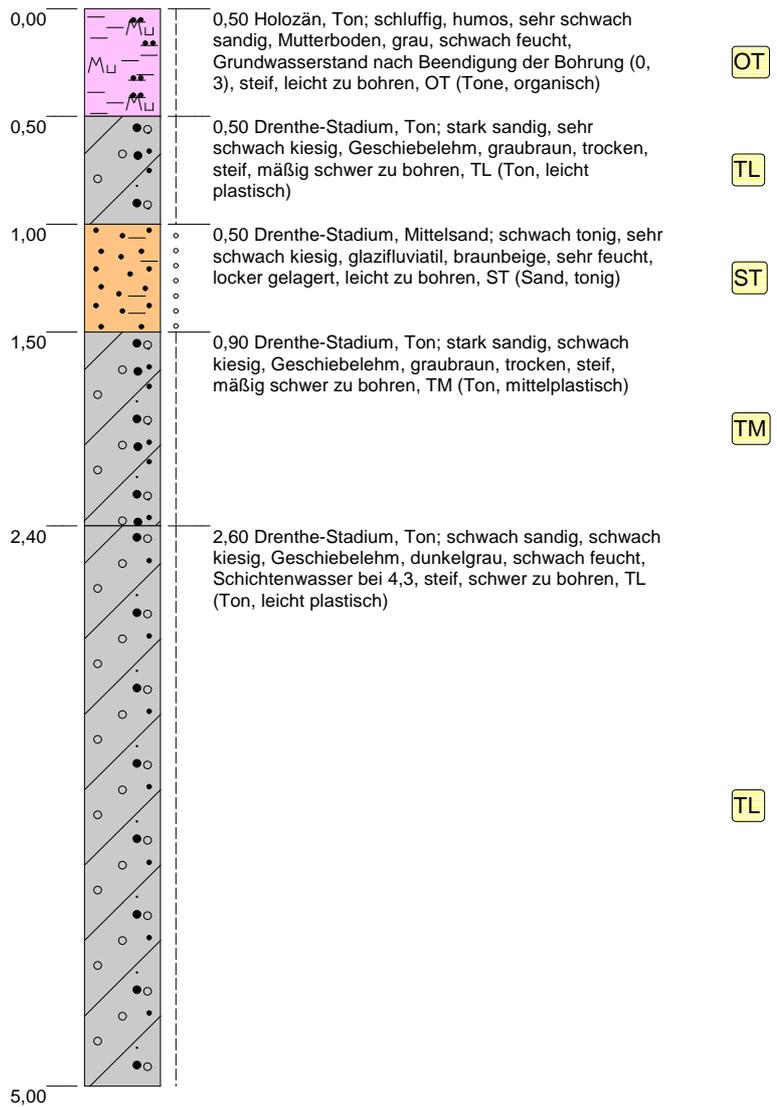
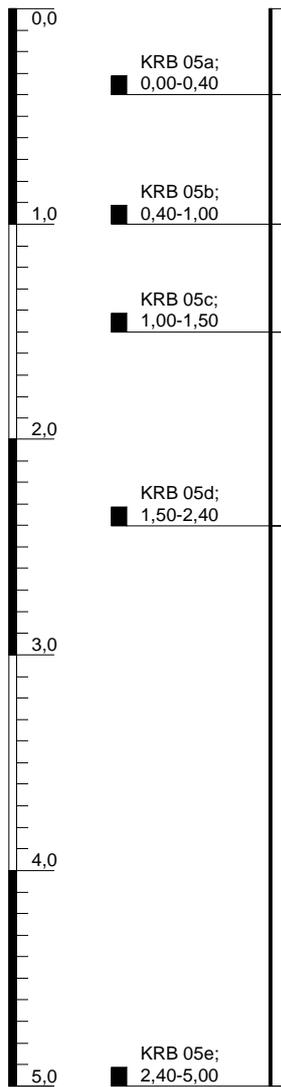
Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 04		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,61m	ProjektNr: 18P107
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 7,00m	Anlage 3

m ü. GOK (-0,64 m ü. Bezugspunkt)

KRB 05

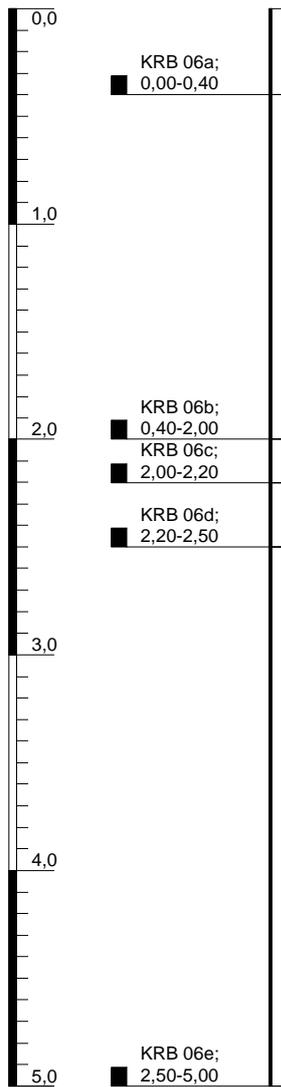


Höhenmaßstab: 1:35

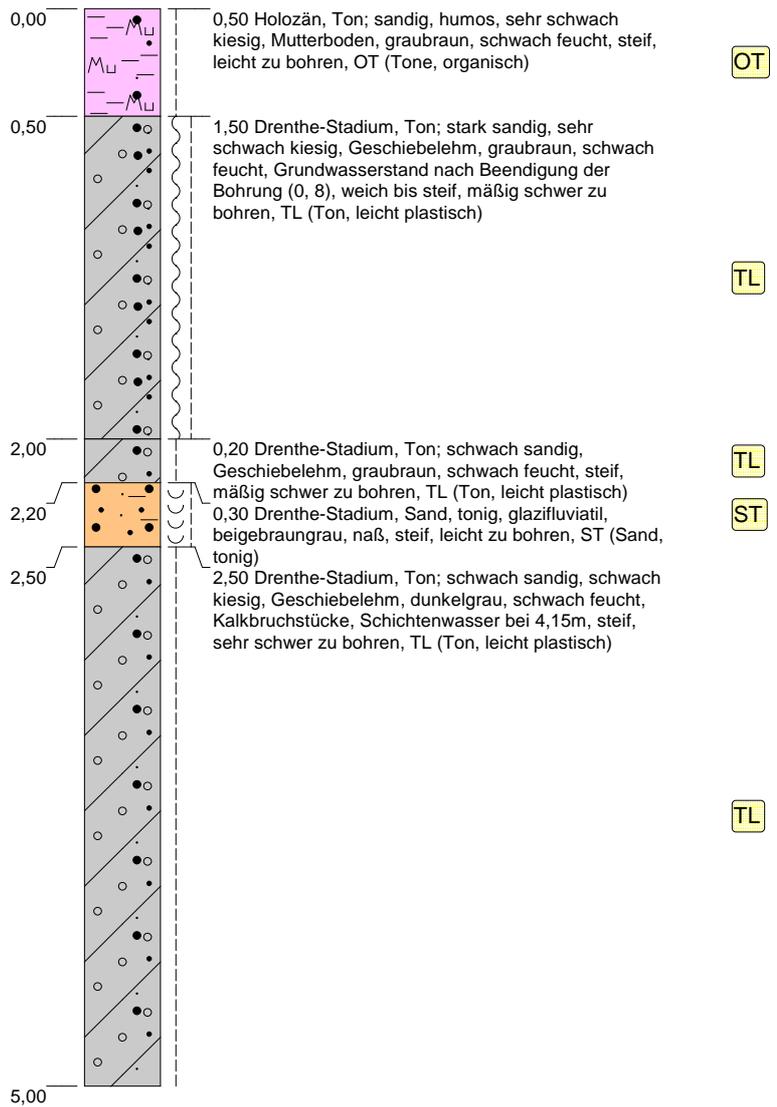
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 05		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr: 18P107
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,64m	Anlage 3
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 5,00m	

m ü. GOK (-0,62 m ü. Bezugspunkt)



KRB 06



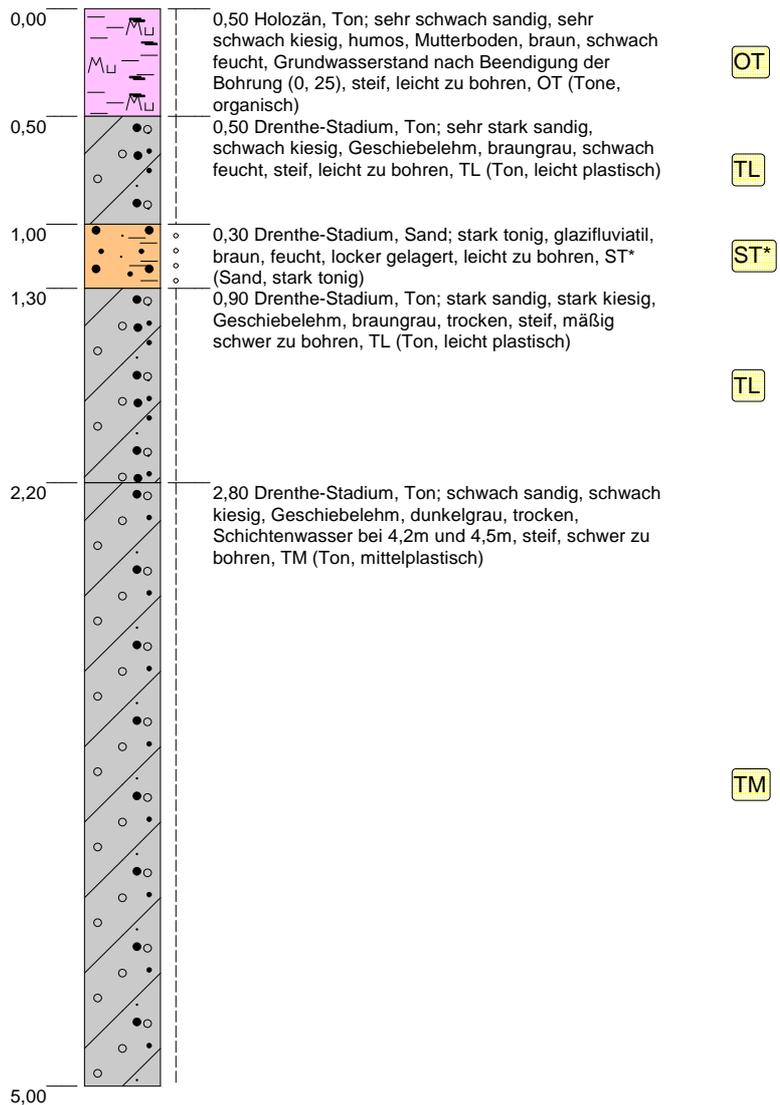
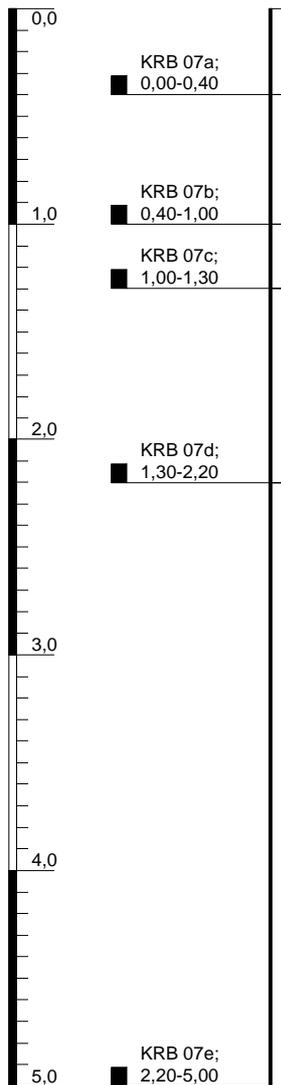
Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 06		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr: 18P107
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,62m	Anlage 3
Bohrdatum: 16.02.2018	Endtiefe: 5,00m	

m ü. GOK (-0,73 m ü. Bezugspunkt)

KRB 07

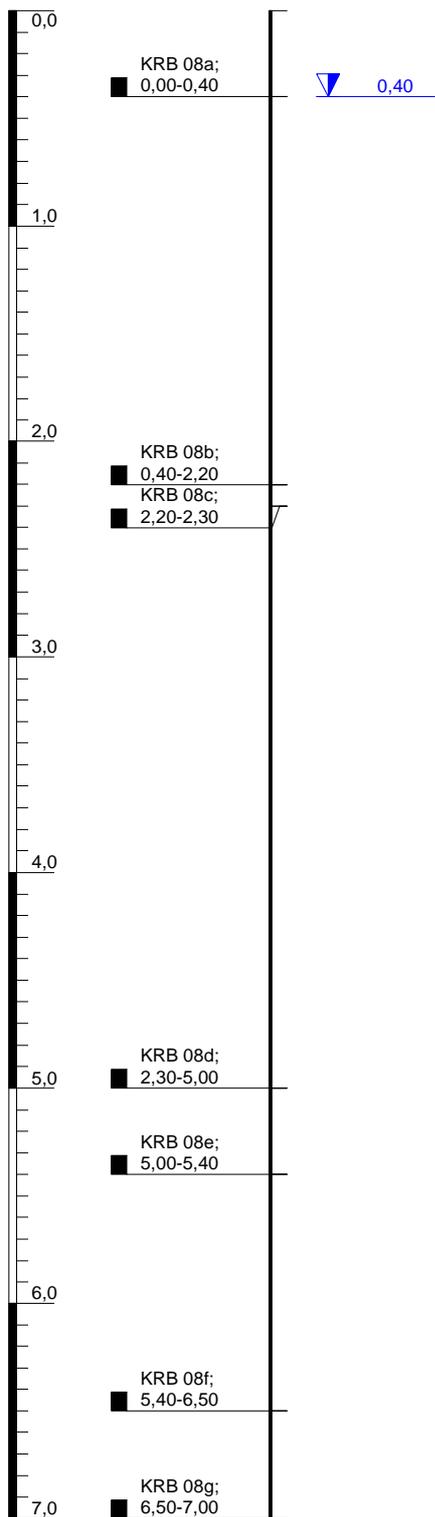


Höhenmaßstab: 1:35

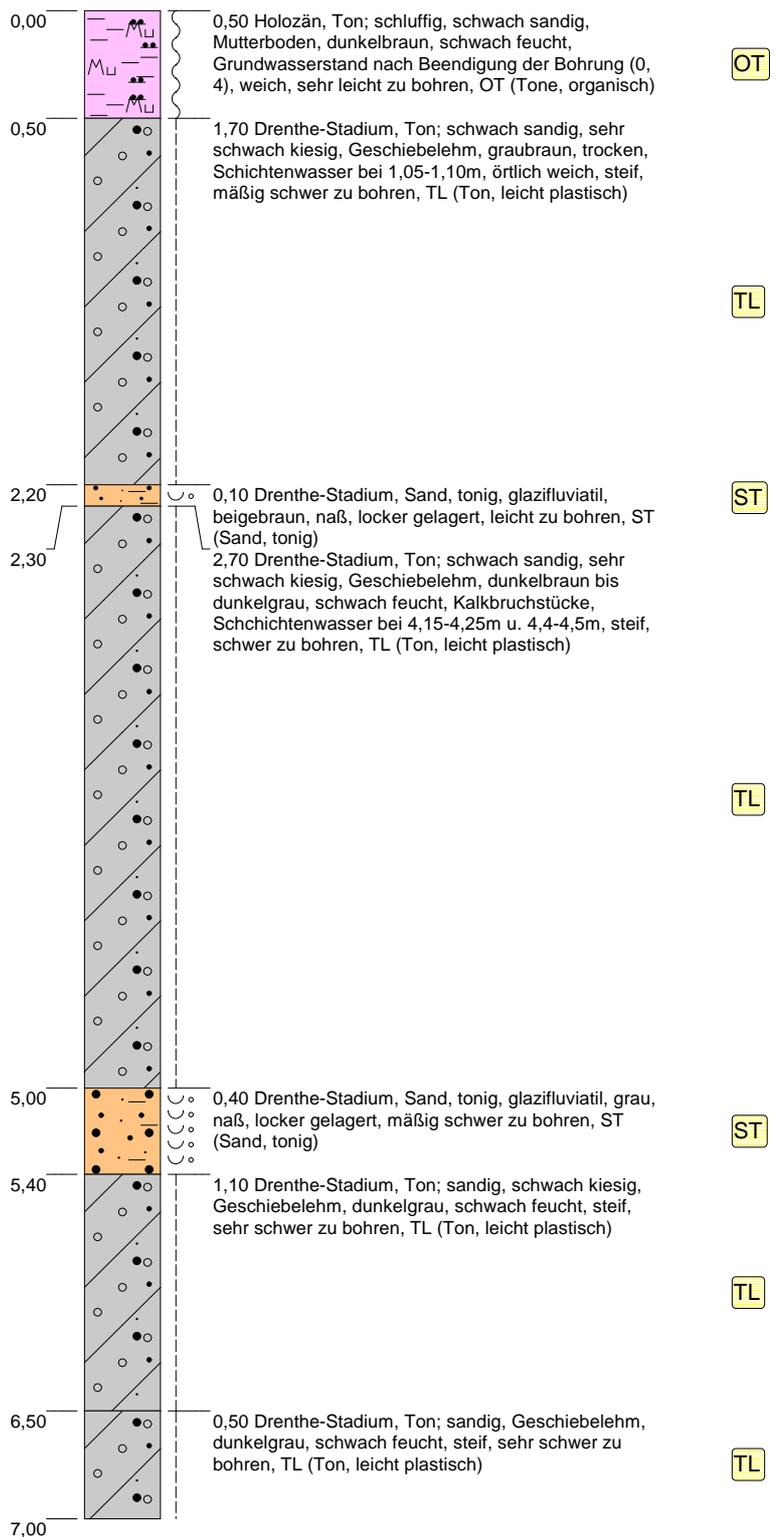
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 07		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,73m	Projektnr: 18P107
Bohrdatum: 16.02.2018	Endtiefe: 5,00m	Anlage 3

m ü. GOK (-0,74 m ü. Bezugspunkt)



KRB 08



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 08		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr: 18P107
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,74m	Anlage 3
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 7,00m	

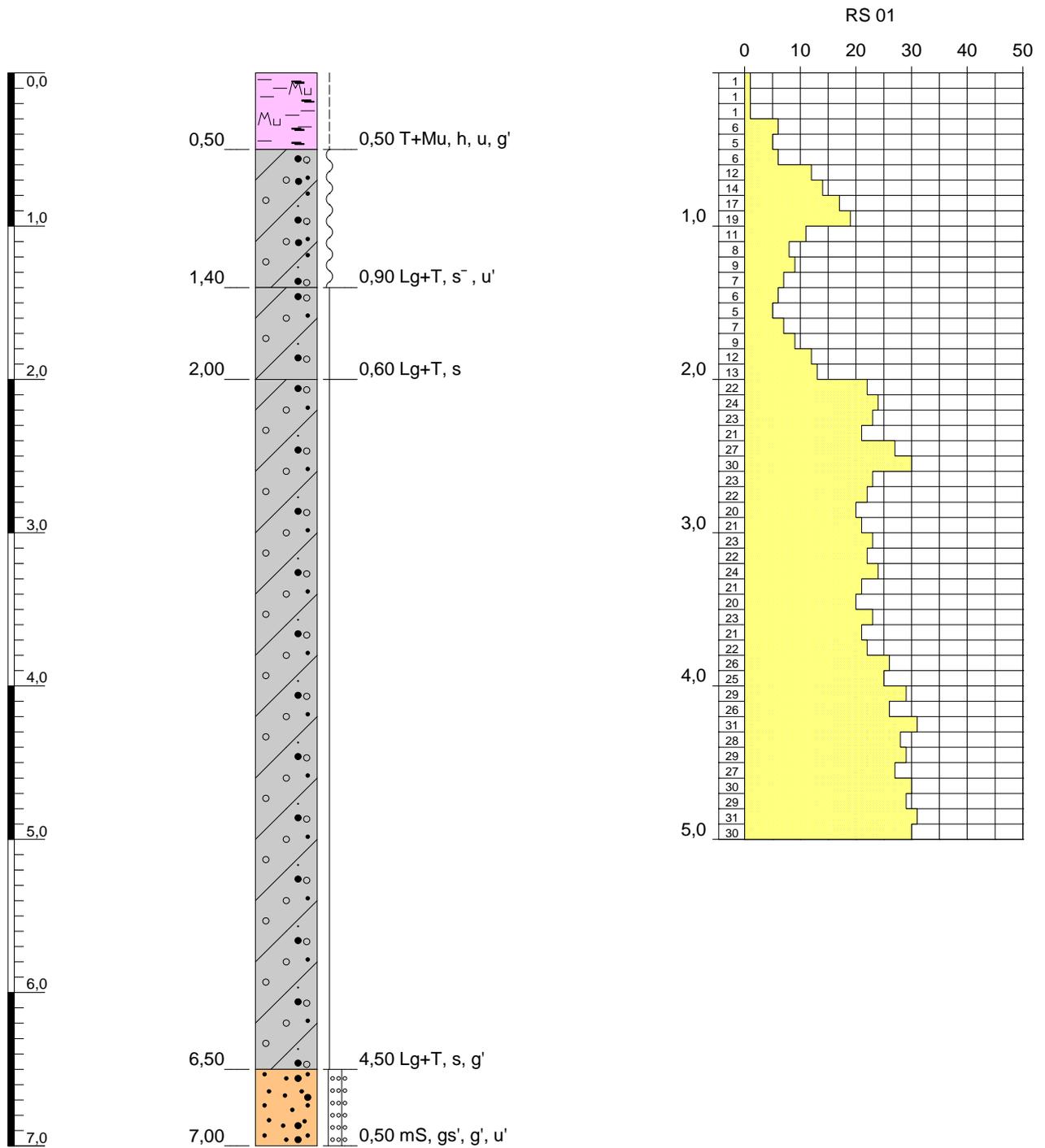
Anlage 4

Rammsondierungen



m ü. GOK (-0,77 m ü. Bezugspunkt)

KRB 01



Höhenmaßstab: 1:40

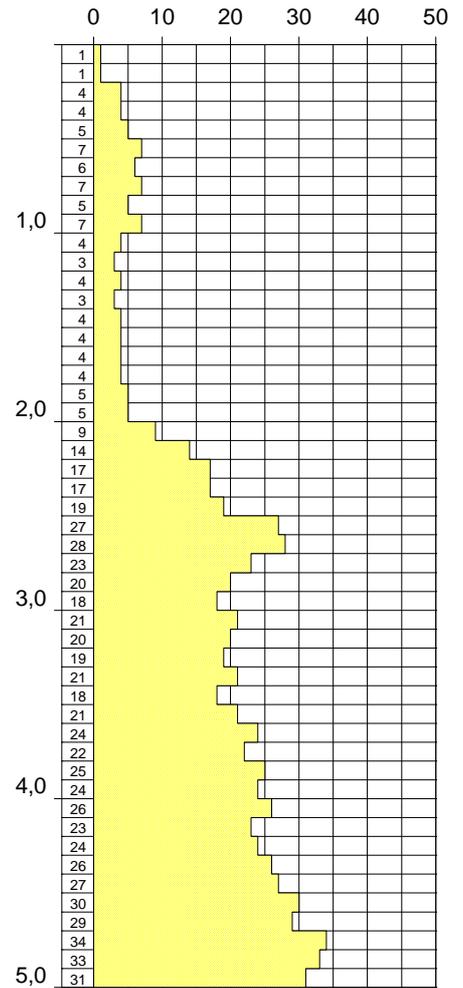
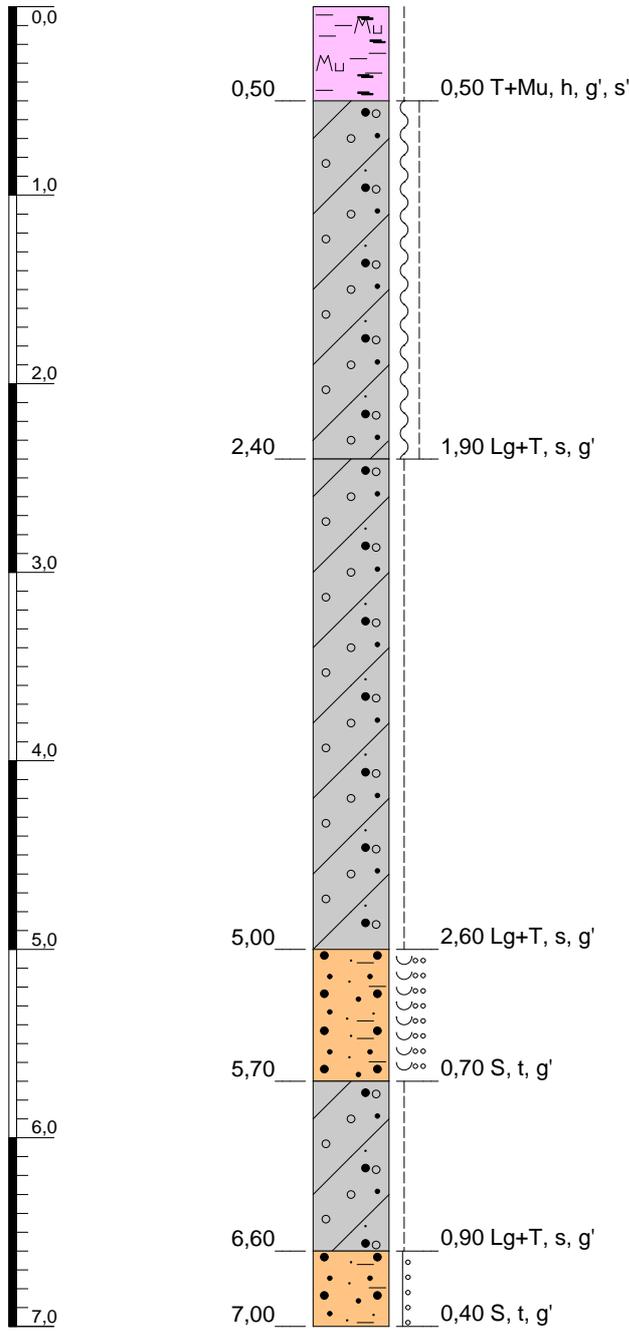
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 <p>BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de</p>
Bohrung: KRB 01		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr.: 18P107 Anlage 4
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,77 m	
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 7,00 m	

m ü. GOK (-0,61 m ü. Bezugspunkt)

KRB 04

RS 04



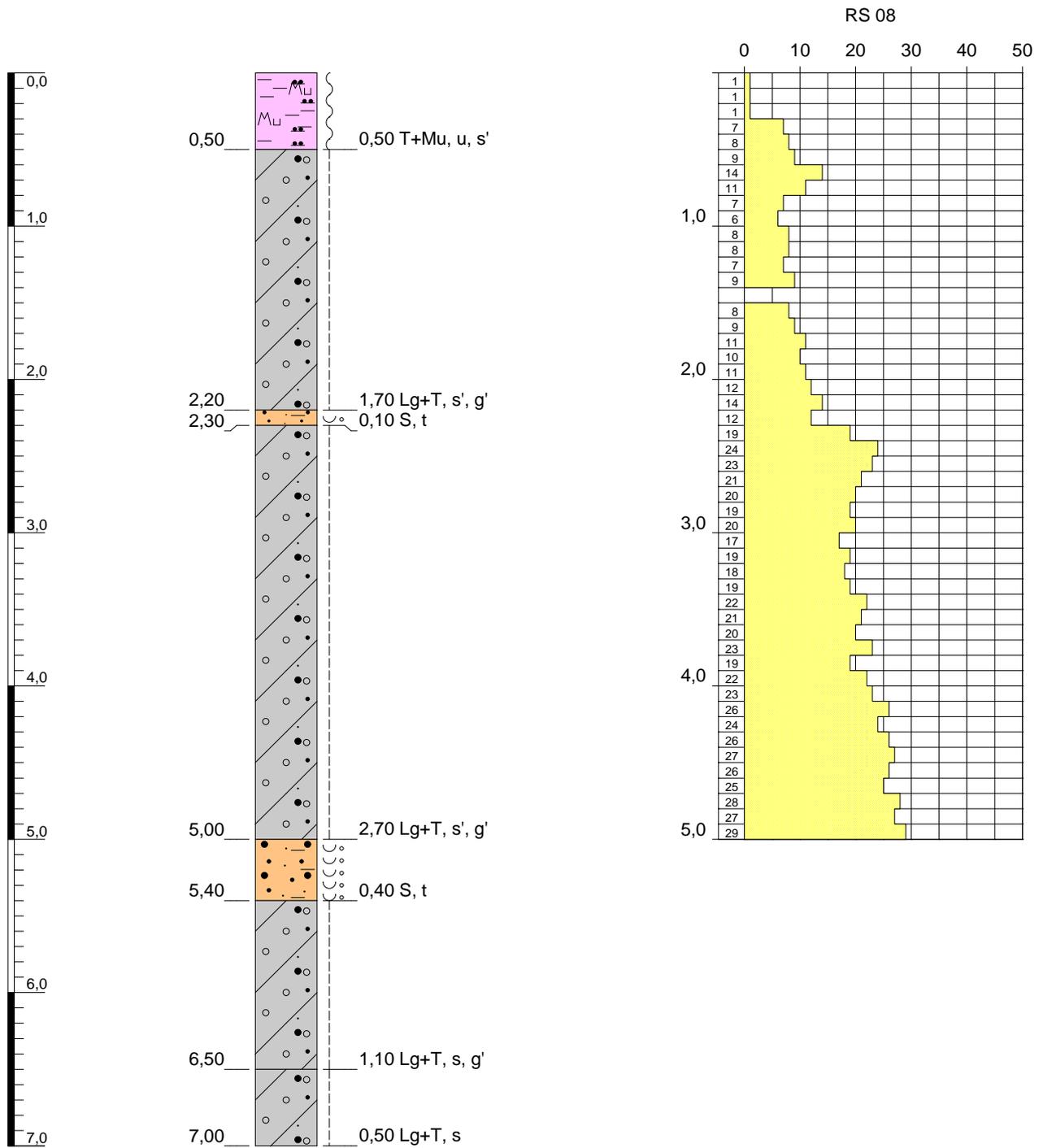
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 04		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr.: 18P107 Anlage 4
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,61 m	
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 7,00 m	

m ü. GOK (-0,74 m ü. Bezugspunkt)

KRB 08



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Turnhalle, Sehnde		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 08		
Auftraggeber: Stadt Sehnde	Rechtswert: 0	Projektnr.: 18P107 Anlage 4
Bohrfirma: Böker und Partner	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: -0,74 m	
Bohrdatum: 15.02.2018	Endtiefe: 7,00 m	

Anlage 5

Schichtenverzeichnisse



		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018			
Bohrung: KRB 01									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Ton; humos, schluffig, sehr schwach kiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.18m schwach feucht				
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)					
1,40	a) Ton; stark sandig, schwach schluffig				trocken	KRB 01a		1,40	
	b) von 1,2-1,4m wasserführend								
	c) weich		d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
2,00	a) Ton; sandig				trocken	KRB 01b		2,00	
	b) Kalkbruchstücke								
	c) halbfest		d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
6,50	a) Ton; sandig, schwach kiesig				trocken	KRB 01c		6,50	
	b) bei 2,4-2,5 wf-Schicht								
	c) halbfest		d) sehr schwer zu bohren	e) grau bis graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
7,00	a) Mittelsand; schwach grobsandig, schwach kiesig, sehr schwach schluffig				schwach feucht	KRB 01d		7,00	
	b)								
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert		d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) SU	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018		
Bohrung: KRB 02								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Ton; humos, schluffig, sehr schwach kiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.20m schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)				
2,15	a) Ton; feinsandig, schwach kiesig				schwach feucht	KRB 02a		2,15
	b) bei 1,0-1,2m Wassereinschluss							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
2,25	a) Sand; sehr stark tonig				naß	KRB 02b		2,25
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)				
3,00	a) Ton; schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht	KRB 02c		3,00
	b) Kalkbruchstücke							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
3,20	a) Mittelsand; schwach tonig				sehr feucht	KRB 02d		3,20
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 5 Seite: 2		
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018		
Bohrung: KRB 02								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
4,60	a) Ton; sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig				trocken	KRB 02e		4,60
	b) 4,25m Wassereinschluss							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
5,00	a) Mittelsand; feinsandig, sehr schwach tonig				feucht	KRB 02f		5,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018			
Bohrung: KRB 03									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Ton; humos, schluffig, sehr schwach kiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.40m schwach feucht	KRB	03a	0,50	
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)					
2,40	a) Ton; sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig				trocken	KRB	03b	2,40	
	b)								
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
3,00	a) Ton; schwach sandig, sehr schwach kiesig				trocken				
	b) Kalkbruchstücke								
	c) steif		d) schwer zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
3,10	a) Sand; tonig				schwach feucht				
	b)								
	c) weich		d) schwer zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)					
4,50	a) Ton; schwach sandig, sehr schwach kiesig				trocken	KRB	03c	4,50	
	b) bei 3,5m Wassereinschluss, Kalkbruchstücke								
	c) steif		d) schwer zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018		
Bohrung: KRB 03								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Feinsand; Mittelsand, tonig				trocken	KRB	03d	5,00
	b)							
	c) sehr dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018		
Bohrung: KRB 04								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Ton; humos, sehr schwach kiesig, sehr schwach sandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.40m schwach feucht	KRB 04a		0,50
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)				
2,40	a) Ton; sandig, schwach kiesig				trocken	KRB 04b		2,40
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
5,00	a) Ton; sandig, schwach kiesig				trocken	KRB 04c		5,00
	b) Schichtenwasser bei 4,15-4,20m u. 4,30-4,36m							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
5,70	a) Sand, tonig, sehr schwach kiesig				naß	KRB 04d		5,70
	b) wasserführend							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)				
6,60	a) Ton; sandig bis schwach sandig, sehr schwach kiesig				trocken	KRB 04e		6,60
	b)							
	c) steif	d) sehr schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018		
Bohrung: KRB 04								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,00	a) Sand, tonig, sehr schwach kiesig				trocken	KRB 04f	7,00	
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018			
Bohrung: KRB 05									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Ton; schluffig, humos, sehr schwach sandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.30m schwach feucht	KRB	05a	0,40	
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)					
1,00	a) Ton; stark sandig, sehr schwach kiesig				trocken	KRB	05b	1,00	
	b)								
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
1,50	a) Mittelsand; schwach tonig, sehr schwach kiesig				sehr feucht	KRB	05c	1,50	
	b)								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) braunbeige					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)					
2,40	a) Ton; stark sandig, schwach kiesig				trocken	KRB	05d	2,40	
	b)								
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TM	i)					
5,00	a) Ton; schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht	KRB	05e	5,00	
	b) Schichtenwasser bei 4,3								
	c) steif		d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 16.02.2018			
Bohrung: KRB 06									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Ton; sandig, humos, sehr schwach kiesig				schwach feucht	KRB 06a		0,40	
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)					
2,00	a) Ton; stark sandig, sehr schwach kiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.80m schwach feucht	KRB 06b		2,00	
	b)								
	c) weich bis steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
2,20	a) Ton; schwach sandig				schwach feucht	KRB 06c		2,20	
	b)								
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
2,50	a) Sand, tonig				naß	KRB 06d		2,50	
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) beigebraungrau					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)					
5,00	a) Ton; schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht	KRB 06e		5,00	
	b) Kalkbruchstücke, Schichtenwasser bei 4,15m								
	c) steif		d) sehr schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 16.02.2018		
Bohrung: KRB 07								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Ton; sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig, humos				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.25m schwach feucht	KRB 07a		0,40
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)				
1,00	a) Ton; sehr stark sandig, schwach kiesig				schwach feucht	KRB 07b		1,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
1,30	a) Sand; stark tonig				feucht	KRB 07c		1,30
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST*	i)				
2,20	a) Ton; stark sandig, stark kiesig				trocken	KRB 07d		2,20
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
5,00	a) Ton; schwach sandig, schwach kiesig				trocken	KRB 07e		5,00
	b) Schichtenwasser bei 4,2m und 4,5m							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TM	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018			
Bohrung: KRB 08									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Ton; schluffig, schwach sandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.40m schwach feucht	KRB 08a		0,40	
	b)								
	c) weich		d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OT	i)					
2,20	a) Ton; schwach sandig, sehr schwach kiesig				trocken	KRB 08b		2,20	
	b) Schichtenwasser bei 1,05-1,10m, örtlich weich								
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
2,30	a) Sand, tonig				naß	KRB 08c		2,30	
	b)								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) beigebraun					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)					
5,00	a) Ton; schwach sandig, sehr schwach kiesig				schwach feucht	KRB 08d		5,00	
	b) Kalkbruchstücke, Schichtenwasser bei 4,15-4,25m u. 4,4-4,5m								
	c) steif		d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
5,40	a) Sand, tonig				naß	KRB 08e		5,40	
	b)								
	c) locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Drenthe-Stadium	h) ST	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: BU Turnhalle, Sehnde						Datum: 15.02.2018		
Bohrung: KRB 08								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
6,50	a) Ton; sandig, schwach kiesig				schwach feucht	KRB 08f		6,50
	b)							
	c) steif	d) sehr schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
7,00	a) Ton; sandig				schwach feucht	KRB 08g		7,00
	b)							
	c) steif	d) sehr schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 6

Bodenmechanik



Zustandsformen Laborprotokoll

Bestimmung nach DIN 18122

Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung
Beratende Ingenieure und Geologen

Bauvorhaben: Turnhalle Sehnde		Bemerkungen:			
18P107					
Ausgeführt durch: P. Könnecke	Datum: 05.09.13				

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 02 a	KRB 02 b	KRB 08 b	-	-
Tiefe	[m]	0,0 – 2,15	2,15 – 2,25	0,4 – 2,2	-	-
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	272,70	210,60	314,40	-	-
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	245,50	192,90	282,20	-	-
Masse des Behälters	[g]	114,20	114,80	114,70	-	-
Masse des Porenwassers	[g]	27,20	17,70	32,20	-	-
Masse der trockenen Probe	[g]	131,30	78,10	167,50	-	-
Wassergehalt	[%]	20,72	22,66	19,22	-	-

Wassergehalt Fließgrenze						
Probe		KRB 02 a	-	KRB 08 b	-	-
Tiefe	[m]	0,0 – 2,15	-	0,4 – 2,2	-	-
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	73,31	-	74,73	-	-
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	67,28	-	68,05	-	-
Masse des Behälters	[g]	46,50	-	48,09	-	-
Masse des Porenwassers	[g]	6,03	-	6,68	-	-
Masse der trockenen Probe	[g]	20,78	-	19,96	-	-
Wassergehalt	[%]	29,02	-	33,47	-	-

Wassergehalt Ausrollgrenze						
Probe		KRB 02 a	-	KRB 08 b	-	-
Tiefe	[m]	0,0 – 2,15	-	0,4 – 2,2	-	-
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	65,24	-	63,04	-	-
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	63,09	-	61,57	-	-
Masse des Behälters	[g]	50,21	-	53,37	-	-
Masse des Porenwassers	[g]	2,15	-	1,47	-	-
Masse der trockenen Probe	[g]	12,88	-	8,20	-	-
Wassergehalt	[%]	16,69	-	17,93	-	-



