

An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Eggers Sand- und Kieshandelsges. mbH & Co. KG
Herr Ralf Eggers
Harksheider Straße 110

22889 Tangstedt

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer

Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck

Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Str
Bodenmechanisches Labor

Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGTT, FGDA

- ☉ Erd- und Grundbau
- ☉ Grundwasserhydraulik
- ☉ Deponie- und Altlastentechnik
- ☉ Hochwasserschutz
- ☉ Verkehrswegebau
- ☉ Wasserbau

Geotechnischer Bericht

25.11.2021

B 213321/1.1

Gewerbegebieterschließung, B 432, Krens I bei Leezen

- Untersuchung der Versickerungsmöglichkeiten / ergänzte Berichtsversion -

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Bauwerk / Bauvorhaben
3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
4. Versickerung

Anlagen:

- 1 Lagepläne
- 2 Baugrunderkundung und -bewertung

Verteiler:

Eggers Sand- und Kieshandelsges. mbH & Co. KG

(digital und 3-fach gedruckt)



Inhaltsverzeichnis:

1. Vorbemerkungen 2

 1.1 Veranlassung..... 2

 1.2 Unterlagen 2

2. Bauwerk / Bauvorhaben 3

3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse..... 4

 3.1 Erkundung 4

 3.2 Bodenschichtung 4

 3.3 Wasserverhältnisse 5

 3.4 Bodenmechanische Feld- und Laborversuche..... 5

 3.4.1 Kornverteilung 5

 3.4.2 Wasserdurchlässigkeit 6

4. Versickerung..... 6

Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
1		Lagepläne
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten und Versickerungskonzept
2		Baugrunderkundung und –bewertung
	1 - 4	Bodenprofile, Versickerungskonzept
	5 + 6	Körnungslinien
	7 + 8	Durchlässigkeitsversuche

1. Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Lehnert + Dipl.-Ing. Wittorf wurde beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse hinsichtlich der Versickerungsmöglichkeiten in dem geplanten Gewerbegebiet zu untersuchen. Hierfür wurden ergänzende Baugrundaufschlüsse und bodenmechanische Versuche ausgeführt.

1.2 Unterlagen

Für die Bearbeitung stehen uns neben allgemein anerkannten Regelwerken die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Geotechnischer Bericht vom 31.03.2020 (GBU Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH; Fahrenkrug)
- [U2] Bericht zur Vorplanung der Entwässerung, Bearbeitungsstand vom 17.04.2021 (Ingenieurbüro Possel + Partner GmbH, Kiel)



[U3] Urgelände und Orthofoto gemäß Befliegung vom 01.06.2021, M 1:500 vom 15.06.2021 (Eggers Tiefbau GmbH, Tangstedt)

[U4] Vorplanung der Entwässerung, Stand 17.04.2021 (Ing.-Gesellschaft Possel+Partner, Kiel)

2. Bauwerk / Bauvorhaben

Bei dem Planungsgebiet östlich der B432 (Segeberger Chaussee) handelt es sich um eine unbebaute, landwirtschaftlich genutzte Fläche. Sie ist im Luftbild der nachfolgenden Abbildung 1 markiert.



Abb. 1 Luftbild (Quelle: Google Maps)

Die rd. 8,8 ha große Fläche hat etwa eine Rechteckform mit grob abgegriffenen maximalen Abmessungen von rd. L / B = 335 m / 300 m.

Es sind nach [U4] derzeit 15 Gewerbegrundstücke und eine Erschließungsstraße mit Wendebereich geplant (s. Lageplan Anlage 1).

Nach dem Nivellement der Sondieransatzhöhen liegt das Gelände bis zu maximal 1,6 m über dem Straßenniveau der B 432.

Bezogen auf Normal-Null bzw. gem. Höhenaufmaß [U3] liegt es etwa zwischen NHN +39,5 m und NHN +41,2 m.

Im vorliegenden Entwässerungskonzept [U4] sind Mulden- und/oder Rigolen zur dezentralen Versickerung anfallenden Niederschlagswassers vorgesehen.



3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Erkundung

Ergänzend zur Untersuchung aus dem Jahr 2020 [U1], die sich auf eine kleinere Teilfläche im Nordwestbereich bezog, wurden am 17.03.2021 und am 02.11.2021 durch unser Büro noch insgesamt 8 Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde (Sondierungen B 1/21 bis B 8/21) gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis jeweils 10 m Tiefe niedergebracht.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan Anlage 1 angegeben.

Zusammen mit den Altaufschlüssen gem. [U1] wurden in Anlage 2, Blatt 1-4, die Ergebnisse der Aufschlüsse als Bodenprofile nach der kornanalytischen Bewertung der entnommenen gestörten Bodenproben in unserem Labor höhengerecht aufgetragen. Die Darstellung erfolgt dabei in den 4 von West nach Ost orientierten Schnitten A-A bis D-D.

Die Ansatzhöhen der Sondierungen wurden auf naheliegende Höhenbezugspunkte eingemessen (s. Anlage 1). Die an den Profilen angegebenen NHN-Höhen wurden anhand der 2 unterschiedlichen Nivellements und unter Berücksichtigung interpolierter Geländehöhen gemäß Höhenaufmaß [U3] mit hinreichender Genauigkeit iterativ ermittelt.

Bei den Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, die zwischen den Ansatzpunkten nur Annahmen zulassen. Abweichungen von den erkundeten Verhältnissen sind generell möglich. Der vorliegende Erkundungsumfang ist jedoch für eine qualifizierte Voruntersuchung der Versickerungsmöglichkeiten ausreichend.

3.2 Bodenschichtung

Die Baugrundbeschreibung erfolgt tabellarisch.

Tab. 1 Baugrundbeschreibung tabellarisch

Schicht	ortsübliche Bezeichnung	kornanalytische Beschreibung	Tiefenlage bis ...m unter OK Gelände
1	Mutterboden	sandiger Schluff, humos	0,3 bis 0,6, i. M. 0,44
2	Geschiebelehm, Beckentonmergel, örtlich in Wechsellaagerung mit schluffigen Sandlagen	Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, weiche bis steif-halbfeste Konsistenz + Ton, schluffig, steif-halbfeste Konsistenz und untergeordnet schluffige Sande	1,6 bis 7,8, i. M. 3,56
3	kiesige Sande	schwach schluffige, kiesige Sande	≥ 10,0

Entstehungsbedingt muss in den Schichten 2 + 3 mit dem Vorkommen von Steinen, Blöcken und Findlingen gerechnet werden.



Nach den Aufzeichnungen in den Schichtenverzeichnissen zur Schwere des Bohrvorganges ist von einer etwa mitteldichten Lagerung der Sande auszugehen.

3.3 Wasserverhältnisse

In den Sondierungen wurde vereinzelt in den oberen bindigen Lagen Wasser angetroffen. Die angetroffenen Wasserstände wurden mit Höhen- und Datumsangabe linksseitig an die Bodenprofile angetragen.

Es handelt sich um örtliche Vernässungen und niederschlagsbedingte temporäre Stauwasseransammlungen in bzw. auf schluffigen bzw. schwach durchlässigen Böden.

Das großflächige Grundwasser (1. Aquifer) wurde auch in den bis 10 m Tiefe reichenden Sondierungen nicht erreicht. Es hat somit keinen nennenswerten Einfluss auf mögliche Versickerungsanlagen.

3.4 Bodenmechanische Feld- und Laborversuche

3.4.1 Kornverteilung

Neben der visuellen und manuellen Beurteilung der Bodenproben wurden aus den Sondierungen, die in potentiellen Versickerungsflächen liegen, Proben entnommen und durch Siebversuche gemäß DIN 18123 die Korngrößenverteilungen ermittelt. Die Ergebnisse der Versuche sind als Körnungslinien in der Anlage 2, Blatt 5+6, dargestellt.

Die Sande zeigen für norddeutsche Verhältnisse bereits relativ große Ungleichförmigkeitszahlen von $C_U = 3,6$ bis $6,2$. Sie sind mit Werten von größtenteils < 6 nach DIN 18195 jedoch noch als eng gestuft zu bezeichnen.

Die Bodenklassifizierung und der für die Wasserdurchlässigkeit stark ausschlaggebende Schlämmkornanteil (Ton + Schluff) sind in Tab. 2 aufgeführt.

Tab. 2 Bodenklassifizierung und Schlämmkornanteil gem. Körnungslinien

Bohrung / Tiefe	Bodenart / Bodengruppe	Schlämmkornanteil M.-%
B 2/21 / 2,9 m + 3,9 m	Mittel- und Grobsand / SE	3,4
B 3/21 / 3,4 m	Sand + Kies, schluffig / GU-GU*	15,9
B 3/21 / 4,4 m	schwach schluffiger Sand / SU	7,9
B 3/21 / 5,4 m	Fein- u. Mittelsand / SE	4,0
B 5/21 / 4,0 m	Schluff, stark sandig / ST*-TL	14,8
B 8/21 / 3,0 m	Fein- bis Grobsand, stark schluffig / SU	30,3
B 8/21 / 4,0 m	Fein- bis Grobsand / SE	0,7



3.4.2 Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Sande wurde an kennzeichnenden Proben gemäß DIN 18130-1 im Versuchszylinder versuchstechnisch ermittelt.

Die Ergebnisse der mit konstantem hydraulischen Gefälle durchgeführten Versuche sind für eine lockere und dichte Lagerung der Sande in Anlage 2, Blatt 7 + 8, und Tabelle 3 dokumentiert.

Tab. 3 Bodenklassifizierung und Schlämmkornanteil gem. Körnungslinien

Bohrung /Tiefe	Durchlässigkeitswert k_f	Durchlässigkeitswert k_f
	lockere Lagerung (m/s)	dichte Lagerung (m/s)
B 2/21 / 2,9 m - 3,9 m	$1,3 \times 10^{-4}$	$3,7 \times 10^{-5}$
B 3/21 / 3,4 m – 5,6 m	$9,4 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$

4. Versickerung

Die Baugrundverhältnisse im Bereich der Sondierungen

B 2/21, BS 4, BS 5, B 3/21 (s. Bodenprofile Schnitt B-B', Anlage 2, Blatt 2) sowie

BS 6 (s. Bodenprofil Schnitt C-C', Anlage 2, Blatt 3)

lassen eine gezielte Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser zu.

Voraussetzung ist, dass bindige undurchlässige Böden bis in Tiefen zwischen 1,3 m und 3,0 m abgetragen und durch gut durchlässige Sande ersetzt werden.

Die potentiell geeigneten Bereiche für Versickerungsanlagen sind im Lageplan der Anlage 1 sowie höhengerecht auch in der Darstellung der Bodenprofile der Anlage 2, Blatt 2 (Schnitt B-B') gekennzeichnet.

Wenn ein mindestens 3,5 m tiefer Bodenaustausch in Kauf genommen wird, wäre zusätzlich auch im südöstlichen Eckbereich des Planungsgebietes, d. h. im Bereich der B 8/21 (s. Bodenprofil Schnitt D-D', Anlage 2, Blatt 4) eine Versickerung möglich.

In den übrigen Flächen stehen jedoch meist nur schwach durchlässige Böden bis in teils deutlich größere Tiefen an. Diese Bereiche sind aufgrund der theoretisch erforderlichen großen Bodenaustauschtiefen als Versickerungsflächen aus baupraktischer Sicht u. E. als ungeeignet einzustufen.

Generell wären in den o. g. geeigneten Flächen Versickerungsanlagen unter Flur in Form von Rohr-Kies-Rigolen oder in Form von Füllkörperrigolen aus Kunststoff zu empfehlen. Bei ausreichenden Platzverhältnissen könnten auf einem Bodenaustauschpolster auch oberflächige Versickerungsmulden angelegt werden.

Die Versickerungsanlagen wären generell nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138 zu bemessen und zu planen.



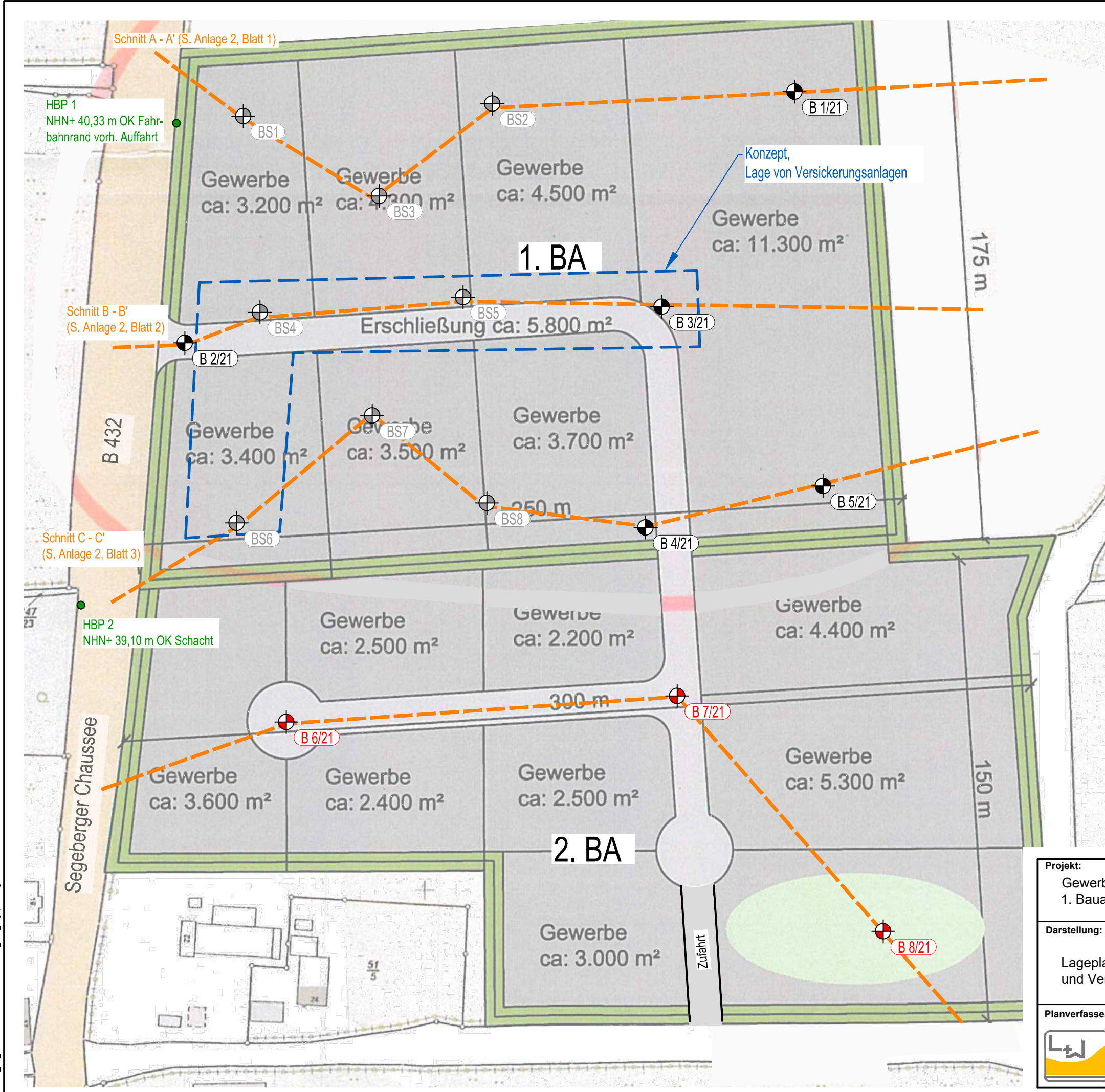
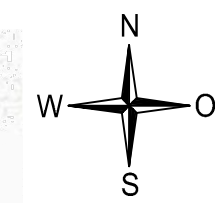
Nach den Ergebnissen der Laborversuche wird für die Bemessung ein k_f -Wert von 5×10^{-5} m/s festgelegt. Der im Versickerungskonzept [U4] abgeschätzte höhere Wert von 10^{-4} m/s wäre entsprechend zu korrigieren.

Bei der Planung ist generell zu beachten, dass aus Gründen des Grundwasserschutzes zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand eine mindestens 1,0 m dicke sog. „ungesättigte Zone“ verbleiben sollte. Bei dem vorhandenen sehr großen Grundwasserflurabstand ist dieses Kriterium sicher erfüllt.




Dipl.-Ing. Ralf Carius

Le



Legende:

- Sondierbohrungen November 2021
- Sondierbohrung März 2021 (bezogen auf HBP 1)
- Altsondierung Februar 2020 (bezogen auf HBP 2)

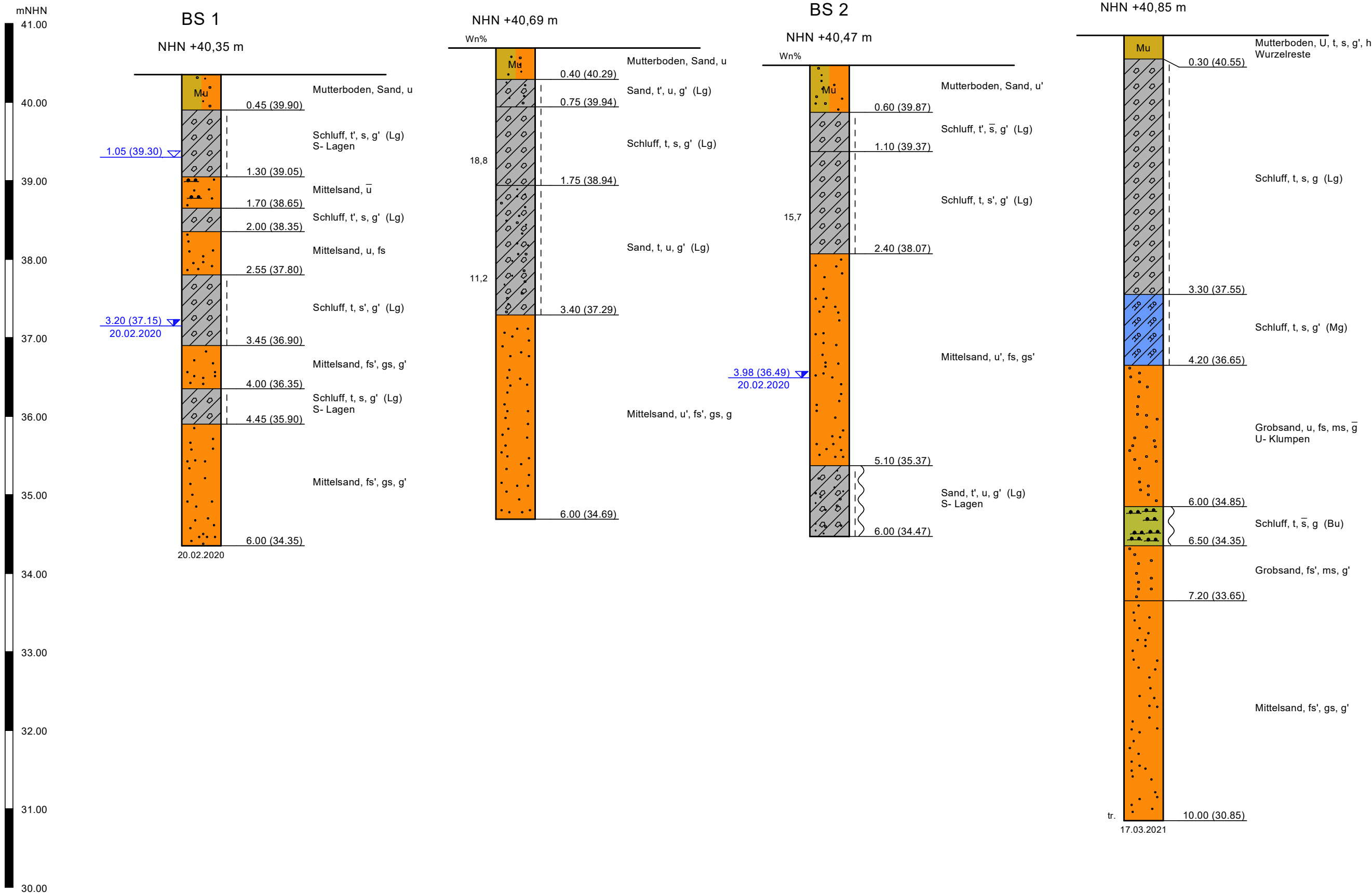
Projekt: Gewerbegebiet Leezen/Krems I 1. Bauabschnitt + 2. Bauabschnitt									
Darstellung: Lageplan mit Untersuchungspunkten und Versickerungskonzept	<table border="1"> <tr> <td>Bericht:</td> <td>B 213321/1.1</td> </tr> <tr> <td>Anlage:</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Blatt:</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Maßstab:</td> <td>1 : 1250</td> </tr> </table>	Bericht:	B 213321/1.1	Anlage:	1	Blatt:	1	Maßstab:	1 : 1250
Bericht:	B 213321/1.1								
Anlage:	1								
Blatt:	1								
Maßstab:	1 : 1250								
Planverfasser:  Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com	<table border="1"> <tr> <td>Datum</td> <td>Name</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet: 24.11.2021</td> <td>Sta. / Wol. / Ja.</td> </tr> <tr> <td>bearbeitet: 24.11.2021</td> <td>Carius</td> </tr> <tr> <td>geprüft: 24.11.2021</td> <td>Lehnert</td> </tr> </table>	Datum	Name	gezeichnet: 24.11.2021	Sta. / Wol. / Ja.	bearbeitet: 24.11.2021	Carius	geprüft: 24.11.2021	Lehnert
Datum	Name								
gezeichnet: 24.11.2021	Sta. / Wol. / Ja.								
bearbeitet: 24.11.2021	Carius								
geprüft: 24.11.2021	Lehnert								

H:\B2133_106_Berichte\B213321-1-1\B213321-1.1_01-1_Lageplan.dwg

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

ungünstige Versickerungsverhältnisse wegen schwach durchlässiger Böden



Legende Konsistenzen

steif	weich - steif	weich
-------	---------------	-------

Legende Grundwasser

2.45	GW Ruhe
08.01.2021	GW Bohrende
2.45	GW angebohrt
08.01.2021	GW versickert
2.45	GW angestiegen
08.01.2021	Stauwasser
wasserführend	kein GW angetroffen
tr. (trocken)	

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o

Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach stark	' -
Geschiebesand	(Sg)
Geschiebelehm	(Lg)
Geschiebemergel	(Mg)
Beckenschluff	(Bu)
Beckenschluffmergel	(Bum)
Beckenton	(Bt)
Beckentonmergel	(Btm)

BS 1, BS 2, BS 3: GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug, Februar 2020

Projekt:
Erschließung Gewerbegebiet B432, Krems I, bei Leezen

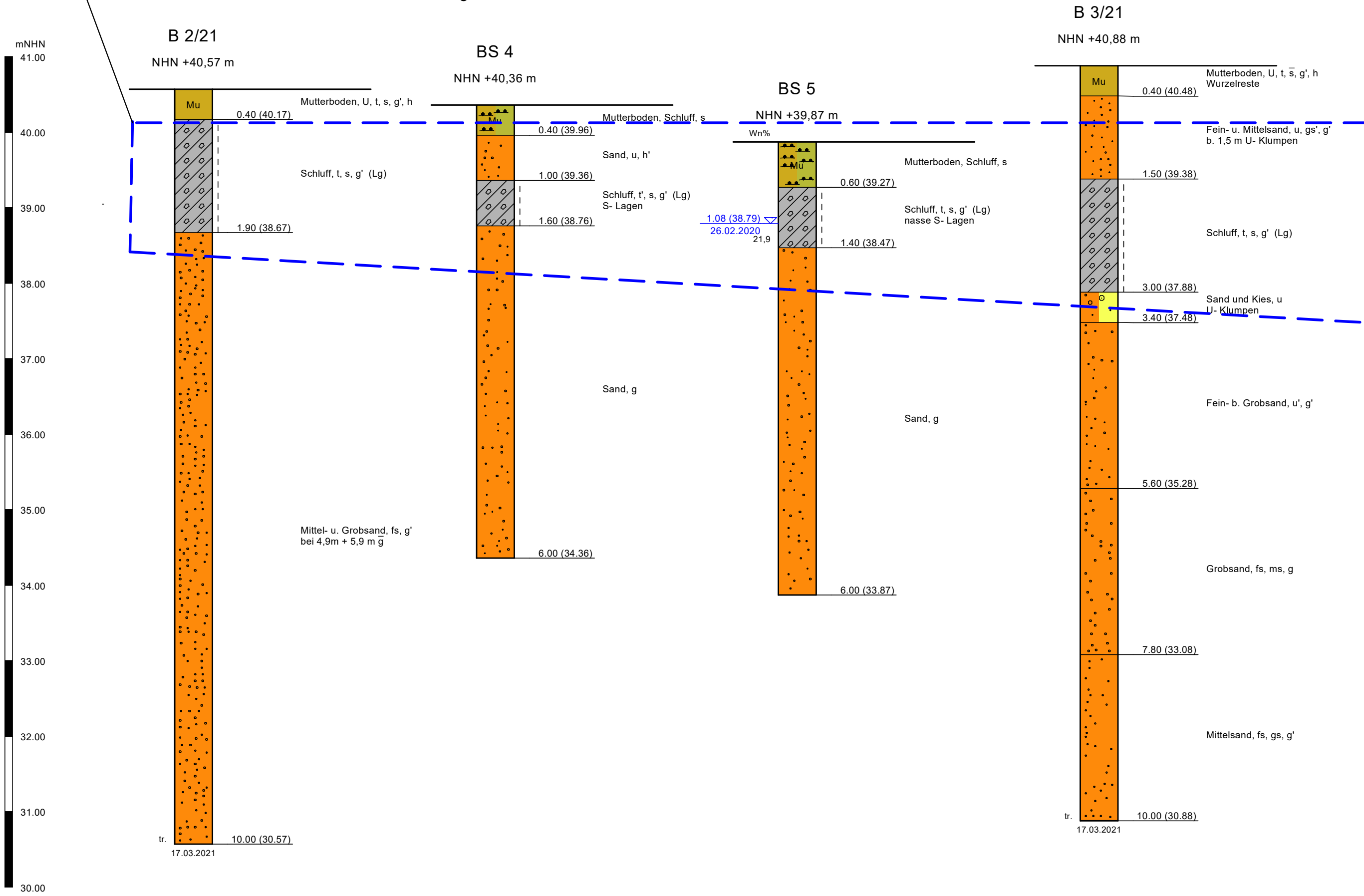
Darstellung:	Projekt-Nr.:	B 213321/1.1
Bodenprofile Schnitt A Versickerungskonzept	Anlage:	2
	Blatt:	1
Planverfasser:	Datum	Name
	gezeichnet:	12.07.2021 Stange
	bearbeitet:	12.07.2021 Carius
	geprüft:	12.07.2021 Lehnert

Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10 Hanskampring 21
23569 Lübeck 22885 Barsbüttel
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
www.geo-technik.com info@geo-technik.com

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

Konzept / Lage von Unter-Flur-Rigolen
oder Bodenaustausch für Muldenversickerungen



Legende Konsistenzen

steif

Legende Grundwasser

2.45	GW Ruhe
08.01.2021	
2.45	GW Bohrende
08.01.2021	
2.45	GW angebohrt
08.01.2021	
2.45	GW versickert
08.01.2021	
2.45	GW angestiegen
08.01.2021	
U	Stauwasser
	wasserführend
tr. (trocken)	kein GW angetroffen

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
Bezeichnung		Kurzzeichen	
schwach	stark	'	—
Geschiebesand		(Sg)	
Geschiebelehm		(Lg)	
Geschiebemergel		(Mg)	
Beckenschluff		(Bu)	
Beckenschluffmergel		(Bum)	
Beckenton		(Bt)	
Beckentonmergel		(Btm)	

Projekt:
Erschließung Gewerbegebiet B432, Krems I, bei Leezen

Darstellung: Bodenprofile Schnitt B Versickerungskonzept	Projekt-Nr.:	B 213321/1.1	
	Anlage:	2	
	Blatt:	2	
Planverfasser: 	Datum	Name	
	gezeichnet:	12.07.2021	Stange
	bearbeitet:	12.07.2021	Carius
	geprüft:	12.07.2021	Lehnert

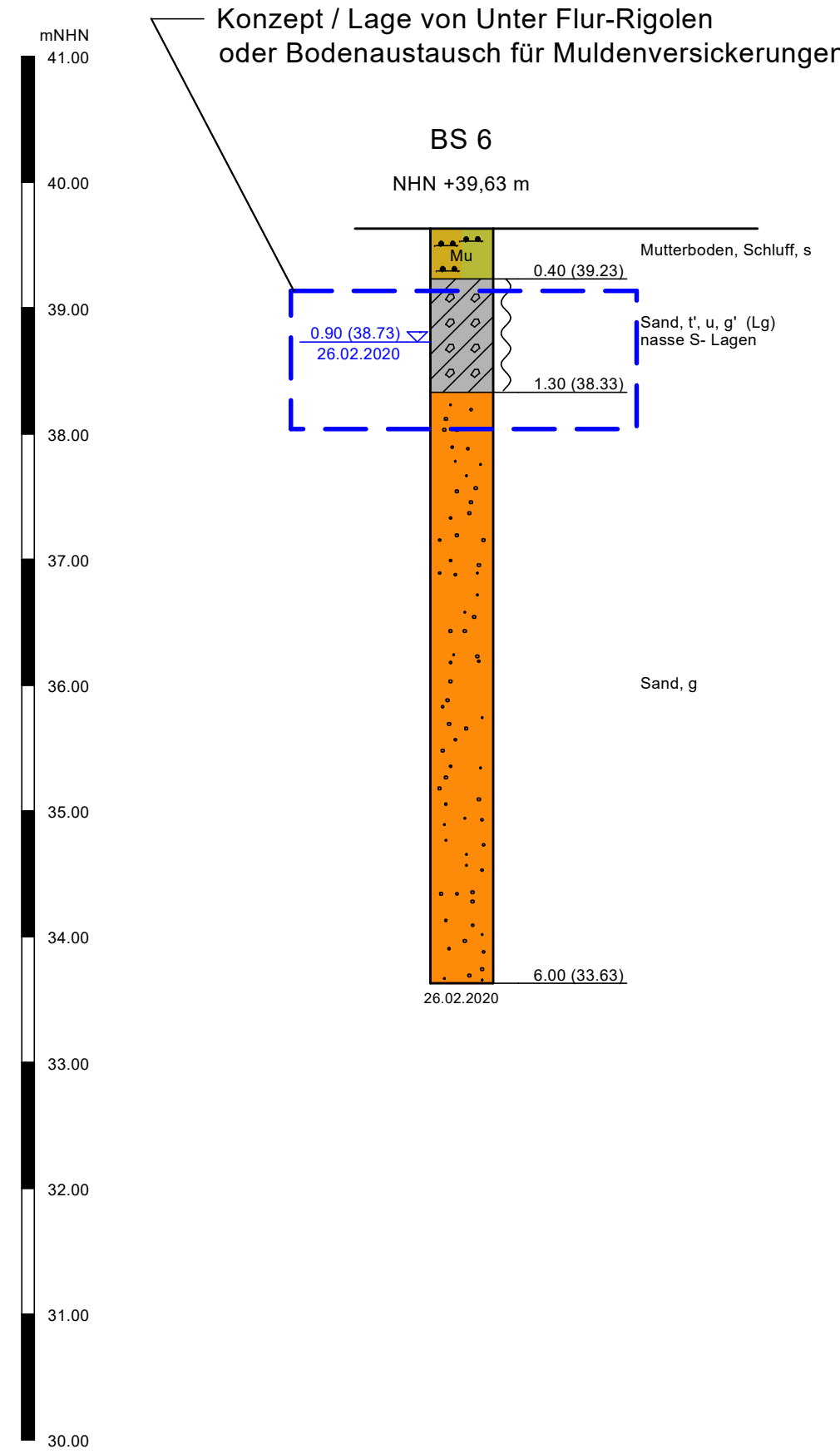
Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10 23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29
Hanskampring 21 22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
www.geo-technik.com info@geo-technik.com

BS 4, BS 5: GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug, Februar 2020

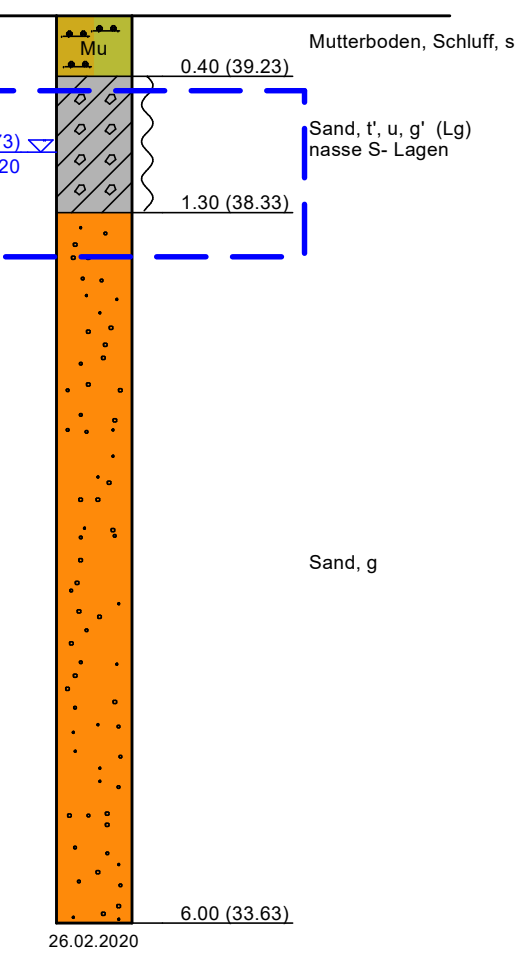
Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

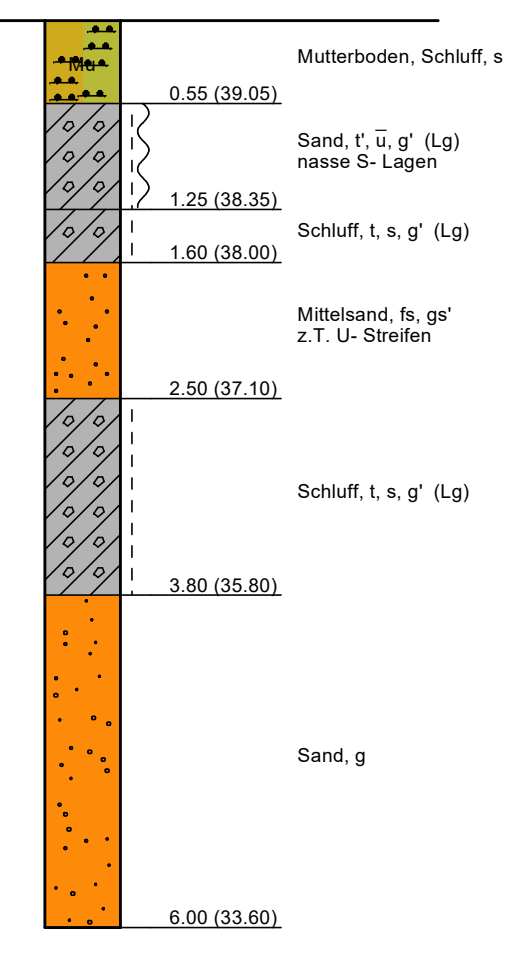
ungünstige Versickerungsverhältnisse wegen schwach durchlässiger Böden



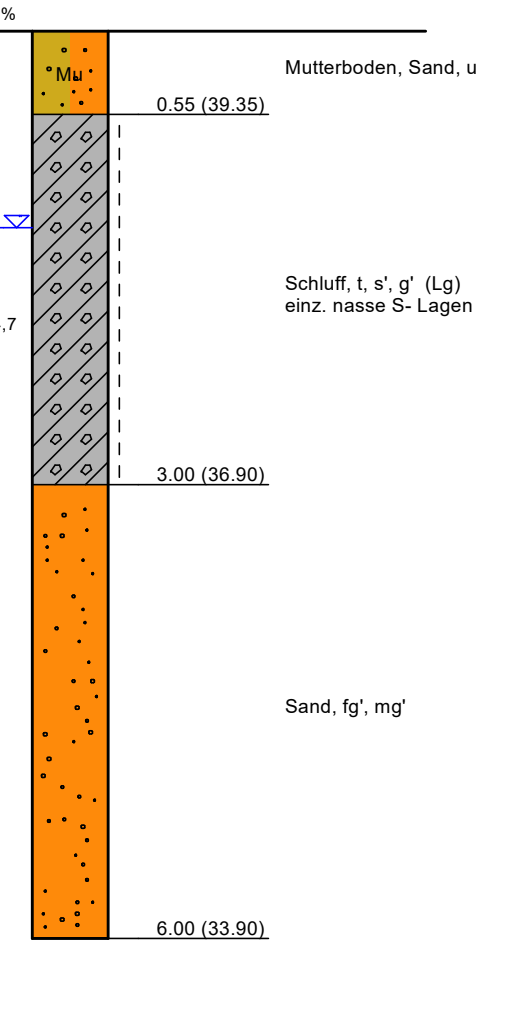
BS 6
NHN +39,63 m



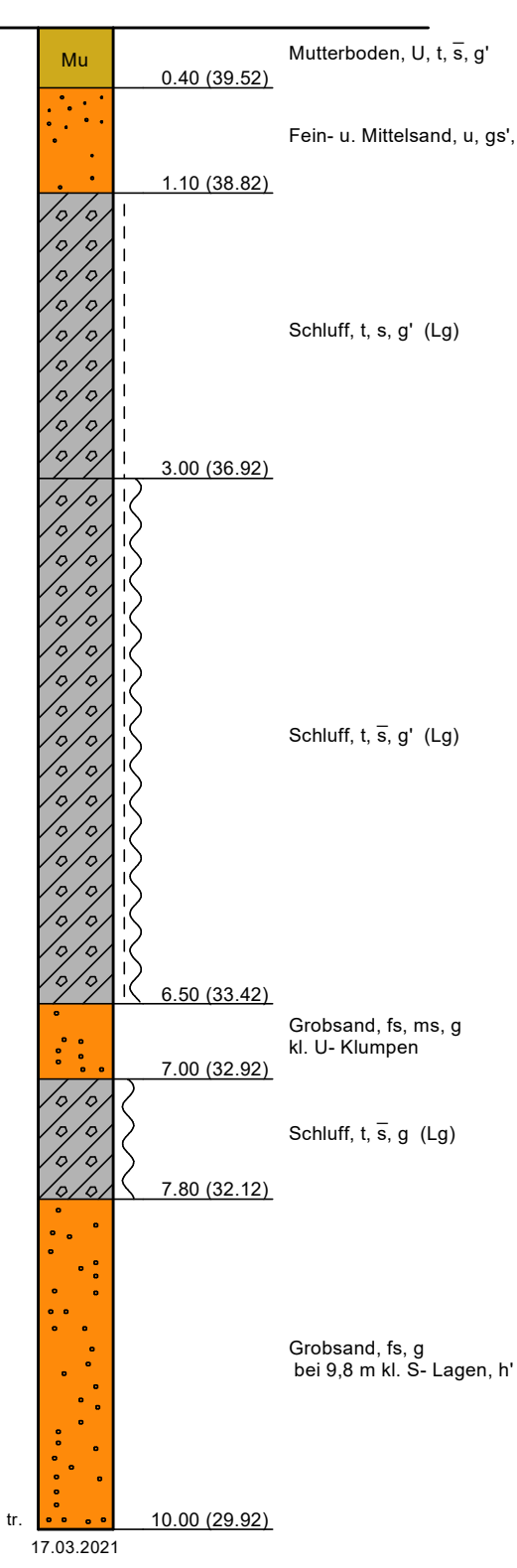
BS 7
NHN +39,60 m



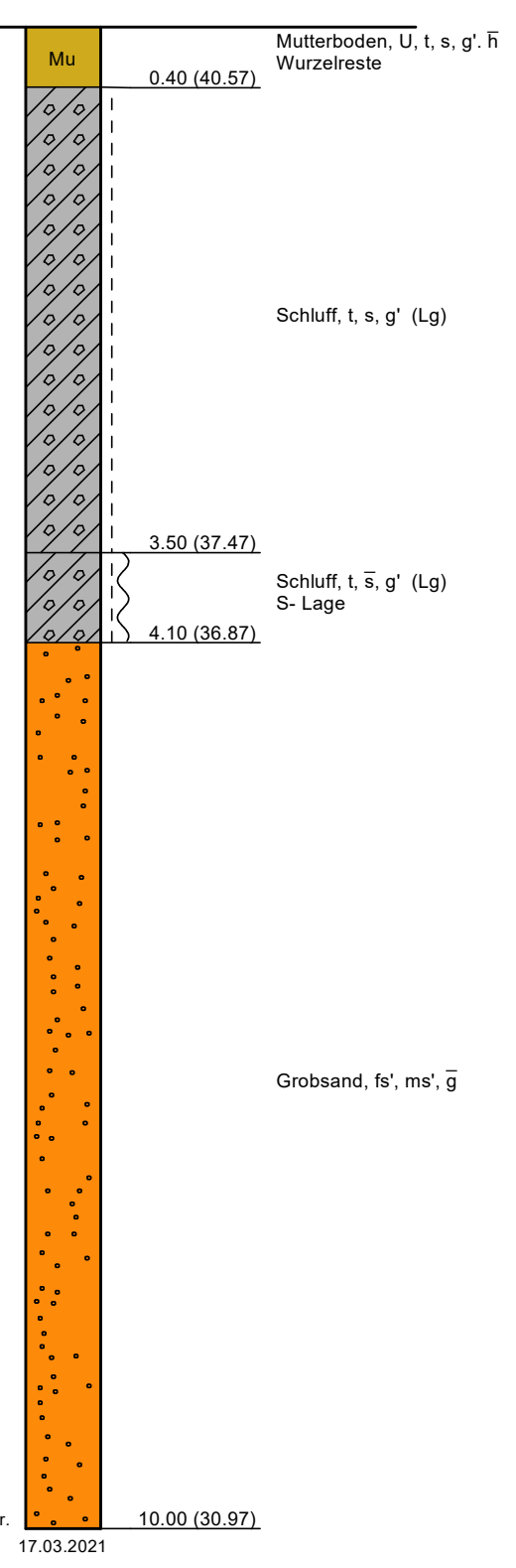
BS 8
NHN +39,90 m



B 4/21
NHN +39,92 m



B 5/21
NHN +40,97 m



Legende Konsistenzen

	steif
	weich - steif
	weich

Legende Grundwasser

	2.45	GW Ruhe
	2.45	GW Bohrende
	2.45	GW angebohrt
	2.45	GW versickert
	2.45	GW angestiegen
		Stauwasser
		wasserführend
		kein GW angetroffen
		tr. (trocken)

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
Bezeichnung		Kurzzeichen	
schwach	stark	'	—
Geschiebesand		(Sg)	
Geschiebelehm		(Lg)	
Geschiebemergel		(Mg)	
Beckenschluff		(Bu)	
Beckenschluffmrgel		(Bum)	
Beckenton		(Bt)	
Beckentonmrgel		(Btm)	

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet B432, Krems I, bei Leezen

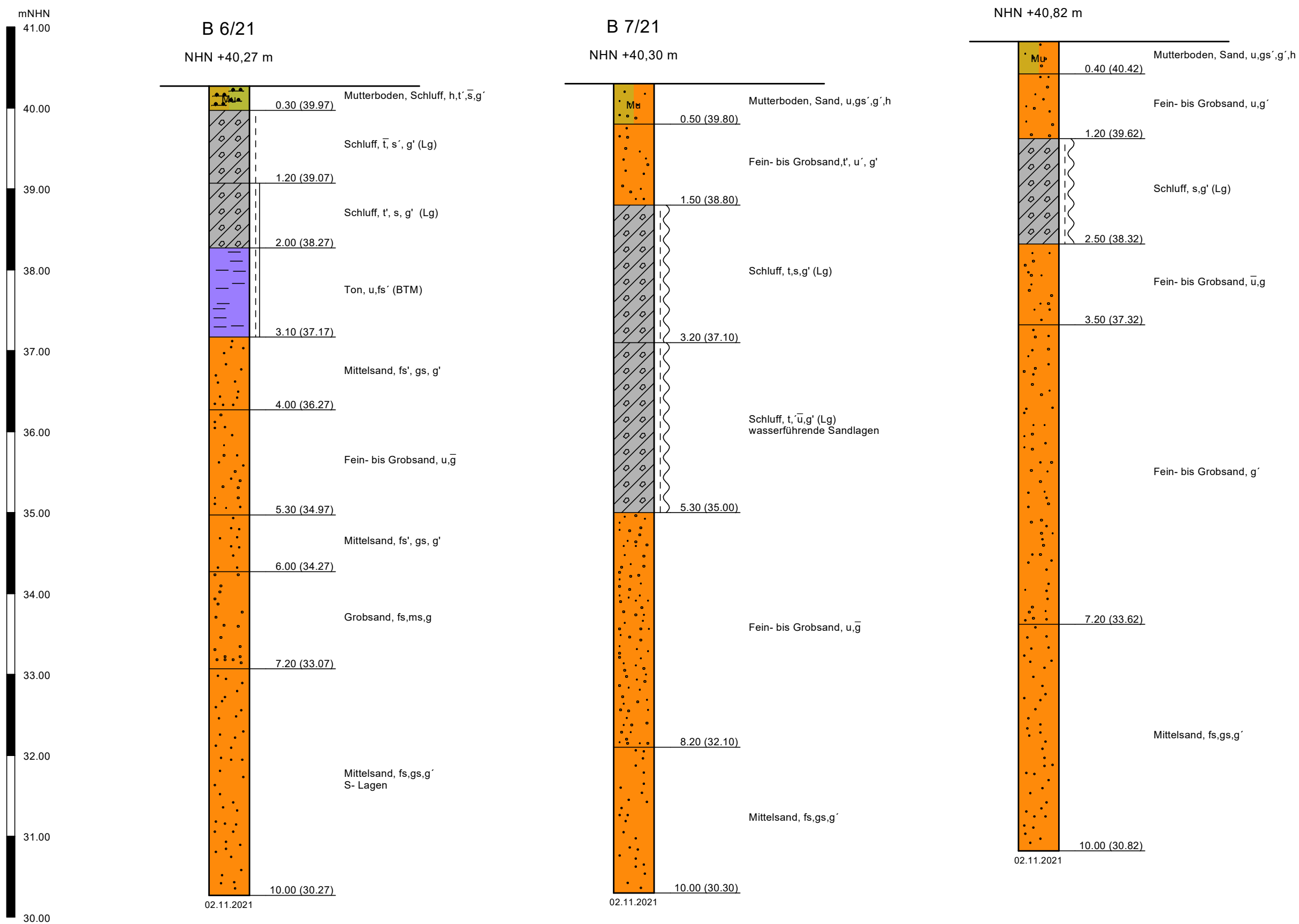
Darstellung:	Projekt-Nr.:	B 213321/1.1
Bodenprofile Schnitt C	Anlage:	2
	Blatt:	3
Planverfasser:	Datum	Name
	gezeichnet:	12.07.2021 Stange
Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com	bearbeitet:	12.07.2021 Carius
Hanskampring 21 22885 Barsbüttel Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 info@geo-technik.com	geprüft:	12.07.2021 Lehnert

BS 6, BS 7, BS 8: GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug, Februar 2020

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

ungünstige Versickerungsverhältnisse wegen schwach durchlässiger Böden



Legende Konsistenzen

	steif - halbfest
	steif
	weich - steif

Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o

Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach stark	' -
Geschiebesand	(Sg)
Geschiebelehm	(Lg)
Geschiebemergel	(Mg)
Beckenschluff	(Bu)
Beckenschluffmergel	(Bum)
Beckenton	(Bt)
Beckentonmergel	(Btm)

Legende Grundwasser

	2,45	GW Ruhe
	2,45	GW Bohrende
	2,45	GW angebohrt
	2,45	GW versickert
	2,45	GW angestiegen
		Stauwasser
		wasserführend
		kein GW angetroffen
tr. (trocken)		

Projekt:
Erschließung Gewerbegebiet B432, Krems I, bei Leezen

Darstellung:
Bodenprofile Schnitt D

Projekt-Nr.:	B 213321/1.1
Anlage:	2
Blatt:	4

Planverfasser:

	Datum	Name
gezeichnet:	25.11.2021	James
bearbeitet:	25.11.2021	Carius
geprüft:	25.11.2021	Lehners

Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
An der Dänischburg 10 Hanskampring 21
23569 Lübeck 22885 Barsbüttel
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
www.geo-technik.com info@geo-technik.com



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
 An der Dänischburg 10
 23569 Lübeck
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29
 www.geo-technik.com

Hanskamping 21
 22885 Barsbüttel
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Wolle

Datum: April 2021

Körnungslinien

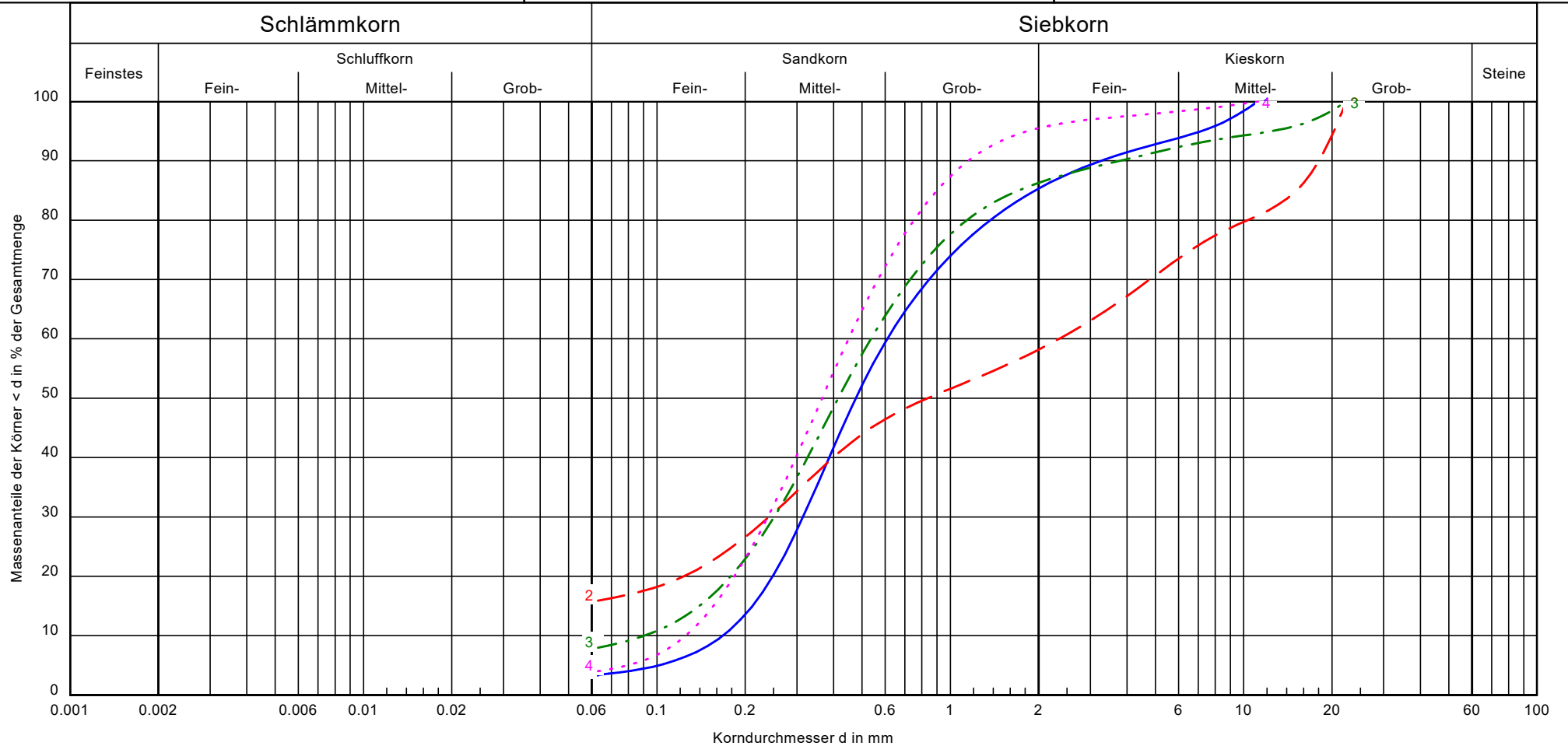
Erschließung Gewerbegebiet B432

Krems I, bei Leezen

Probe entnommen am: 17.03.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	3	4	Bemerkungen:	Bericht: B 213321/1.1 Anlage: 2, Blatt 5
Bodenart:	Mittel- u. Grobsand, feinsandig, schw. kiesig	Sand und Kies, schluffig	Mittel- u. Grobsand, schw. schluffig, schw. kiesig	Fein- u. Mittelsand, grobsandig		
Bodengruppe:	SE nach DIN 18196	GE nach DIN 18196	SU nach DIN 18196	SE nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	B 2/21	B 3/21	B 3/21	B 3/21		
Entnahmetiefe:	2,90 + 3,90 m	3,40 m	4,40 m	5,40 m		
T/U/S/G:	- /3.4/81.9/14.7	- /15.9/42.3/41.8	- /7.9/78.3/13.7	- /4.0/91.5/4.5		
Cu/Cc:	3.6/1.0	-/-	5.9/1.3	3.6/1.0		
Signatur:	—————	—————	—————	—————		
k- Wert (m/s) nach Hazen :	$3.3 \cdot 10^{-4}$	-	-	$1.8 \cdot 10^{-4}$		



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
 An der Dänischburg 10
 23569 Lübeck
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29
 www.geo-technik.com

Hanskamping 21
 22885 Barsbüttel
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Wolle

Datum: April / November 2021

Körnungslinien

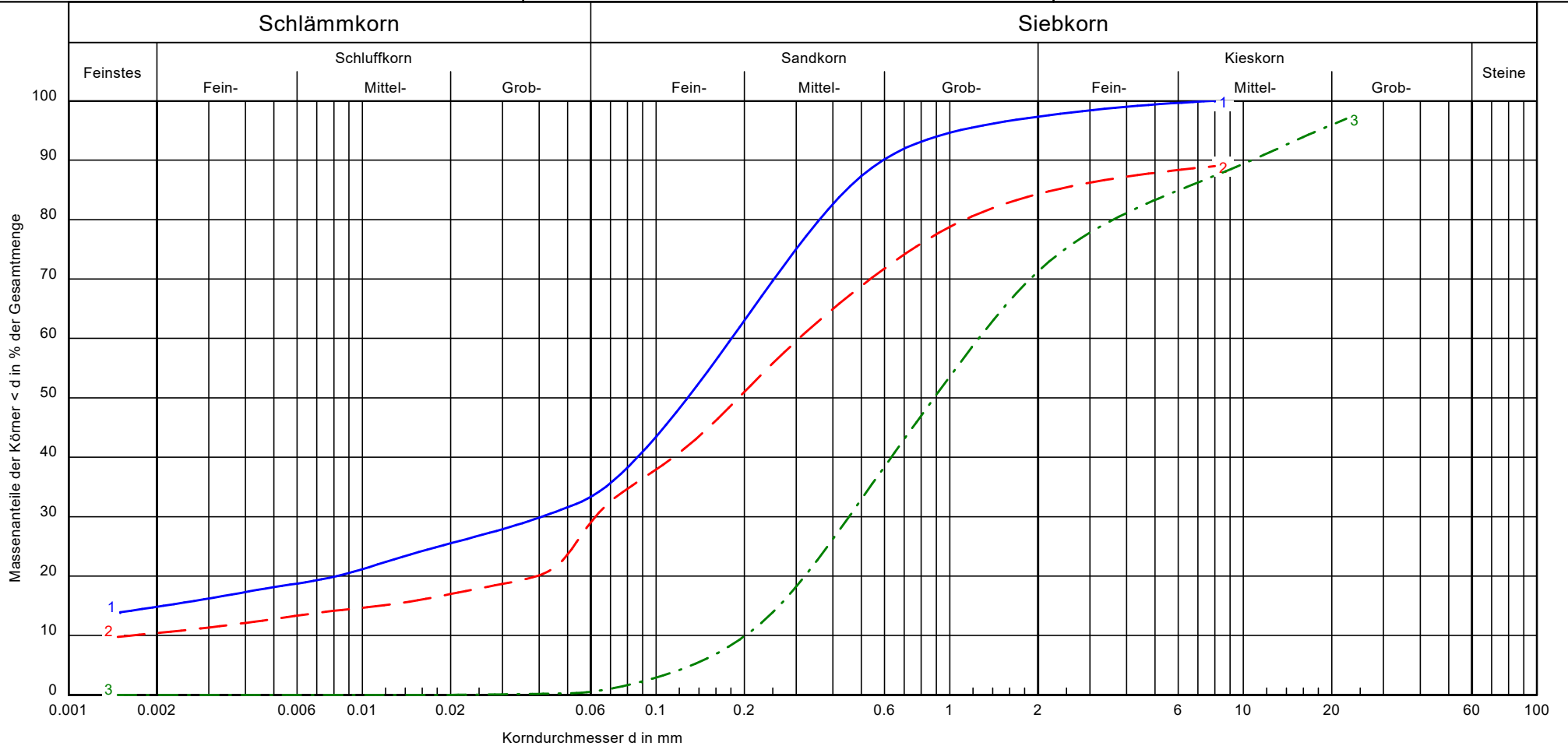
Erschließung Gewerbegebiet B432

Krems I, bei Leezen

Probe entnommen am: 17.03. + 02.11.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	3	Bemerkungen:	Bericht: B 213321/1.1 Anlage: 2, Blatt 6
Bodenart:	Schluff, tonig, st. sandig, schw. kiesig	S, ü, t', mg'	S, fg', mg'		
Bodengruppe:	ST*-TL nach DIN 18196	ST*-TL nach DIN 18196	ST*-TL nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	B 5/21	B 8/21	B 8/21		
Entnahmetiefe:	4,00 m	3,00 m	4,00 m		
T/U/S/G:	14.8/19.2/63.3/2.7	10.4/19.9/54.0/15.7	-/0.7/70.6/28.7		
Cu/Cc:	-/-	187.3/7.7	6.2/0.8		
Signatur:					



Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

Erschließung Gewerbegebiet B432

Krems I, bei Leezen

Entnahmestelle: B 2/21

Entnahmetiefe: 2,90 - 3,90 m

Art der Entnahme: gestört

Bodengruppe: SE nach DIN 18196

Datum: April 2021

Bearbeiter: Wol.

lockere Lagerung

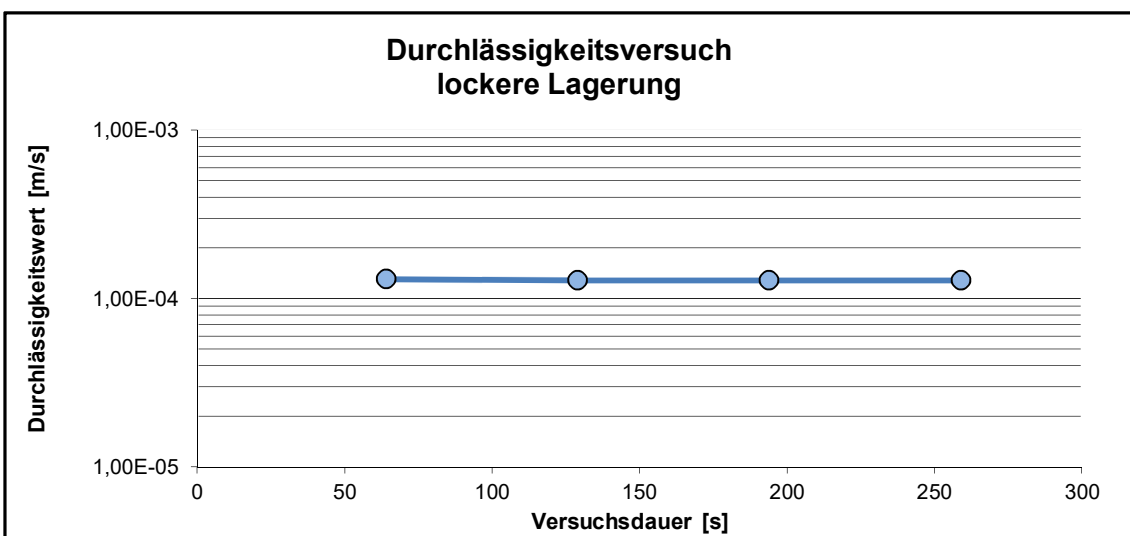
Trockendichte: **1,66** [g/cm³]

Porenanteil: **37,4** [%]

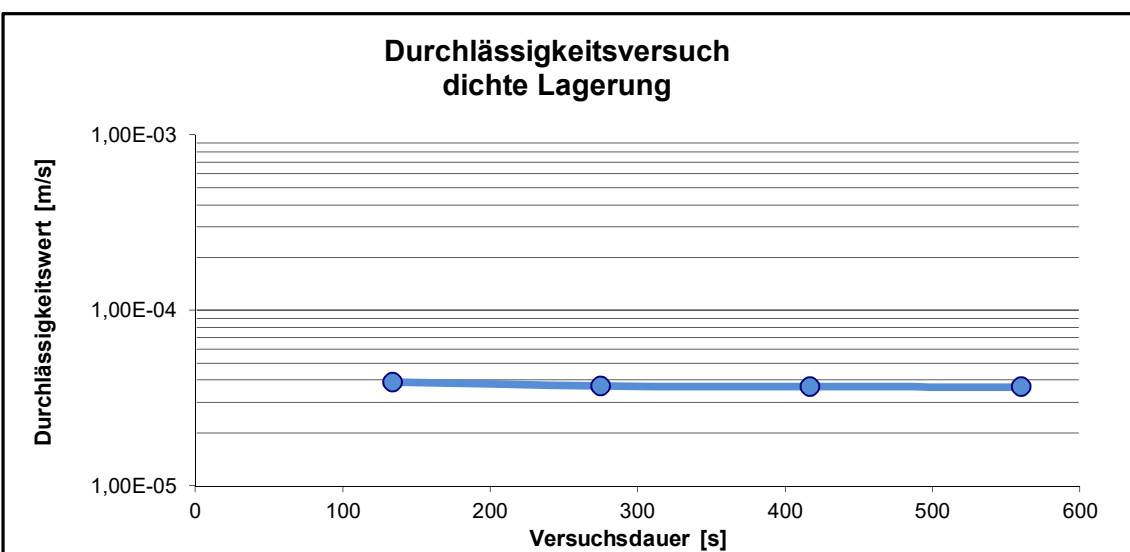
dichte Lagerung

Trockendichte: **1,85** [g/cm³]

Porenanteil: **30,2** [%]



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert] **1,3E-04** m/s Hydraulisches Gefälle [i] **1,33**



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert] **3,7E-05** m/s Hydraulisches Gefälle [i] **2,16**



Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

Erschließung Gewerbegebiet B432

Krems I, bei Leezen

Entnahmestelle: B 3/21

Entnahmetiefe: 3,40 - 5,60 m

Art der Entnahme: gestört

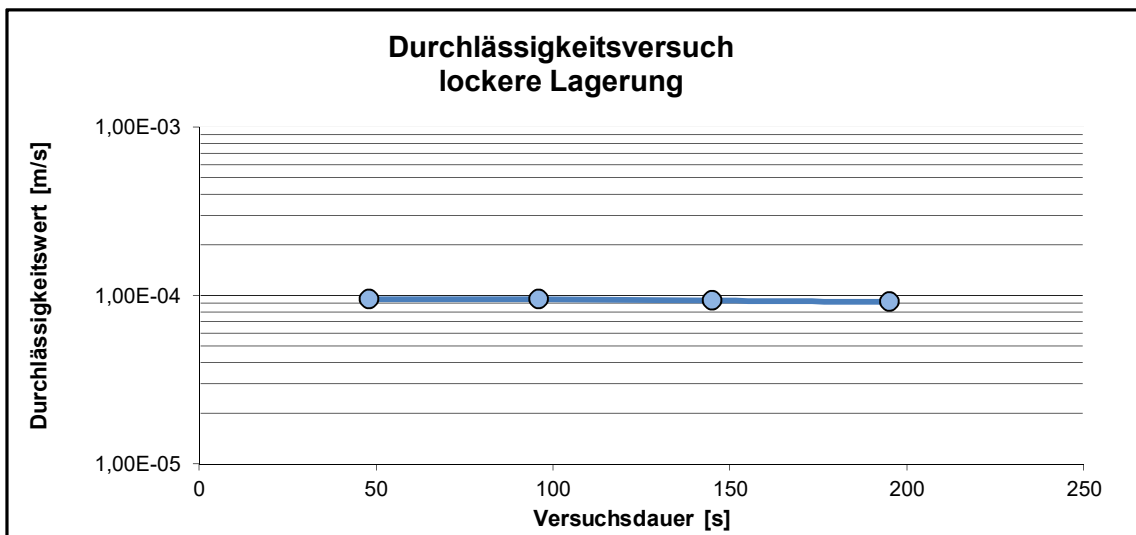
Bodengruppe: SU nach DIN 18196

Datum: April 2021

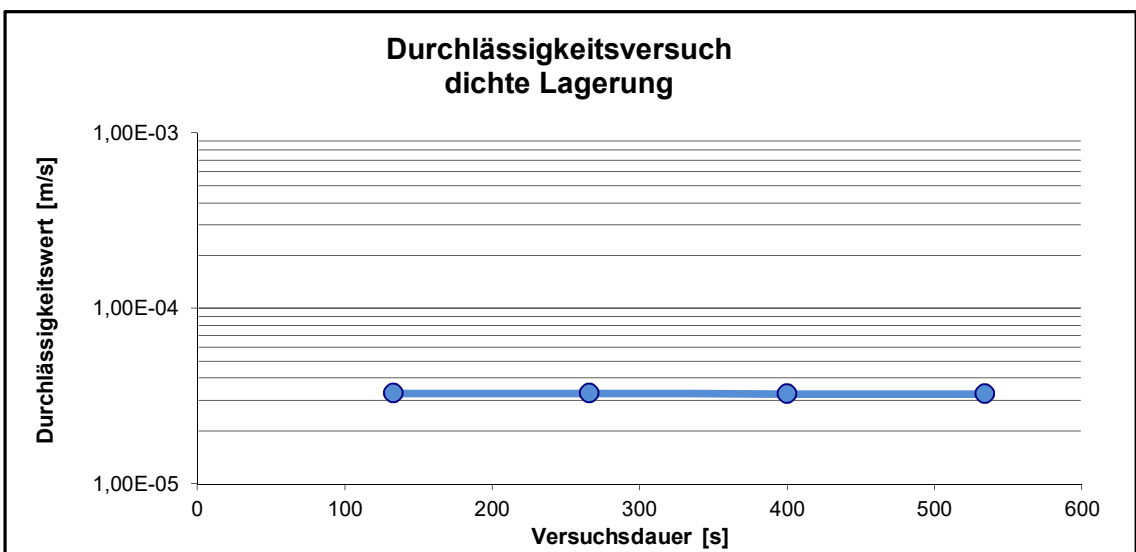
Bearbeiter: Wol.

lockere Lagerung		
Trockendichte:	1,61	[g/cm ³]
Porenanteil:	39,2	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	1,8	[g/cm ³]
Porenanteil:	32,1	[%]



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	9,4E-05	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	2,38
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	3,3E-05	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	2,50
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------