

Errichtung einer Tiefgarage in Sandizell, Schloss- straße 4

Auf Fl. Nr. 724 Gemk. Sandizell

**Geotechnischer Bericht nach DIN 4020: 2010-12 und
DIN EN 1997-2 (EC 7)**

Bauherr: Nicolaus Graf v.u.z Sandizell
Schlossstraße 4
86529 Schrobenhausen Sandizell

Verfasser: INGEOTEC
Dipl. Geol. S. Gamperl
Bgm.-Stocker-Ring 11
86529 Schrobenhausen
Tel.: 08252/810292
Fax: 08252/810293
Email: sg@ingeotec.org

Projektnummer: 0119-01

Datum: 26.04.2019

Dieser Bericht umfasst 10 Seiten und 5 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	<i>Anlass und Auftrag</i>	3
1.2	<i>Gebäudedaten</i>	3
1.3	<i>Umfang der Untersuchungen</i>	3
1.4	<i>Verwendete Unterlagen</i>	4
2	Darstellung der Untersuchungsergebnisse.....	5
2.1	<i>Geologie/Hydrogeologie.....</i>	5
2.2	<i>Bemessungswasserstand.....</i>	5
2.3	<i>Ergebnisse der Felduntersuchungen</i>	6
2.4	<i>Ergebnisse der Bodenmechanischen Untersuchungen</i>	6
2.5	<i>Geotechnische Eigenschaften der Bodenschichten</i>	7
3	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	7
3.1	<i>Deckschichten.....</i>	7
3.2	<i>Tertiärsand</i>	7
4.	Folgerungen, Hinweise.....	8
4.1	<i>Gründung.....</i>	8
4.2	<i>Baugrube / Wasserhaltung.....</i>	8
4.3	<i>Schutz des Bauwerks vor Durchfeuchtung/ Sicherheit gegen Aufschwimmen</i>	8
5.	Weitere Hinweise/Haftungsausschluss	9

Anlagenverzeichnis:

Anl. 1:	Übersichtsplan
Anl. 2:	Lageplan Bohrungen, Sondierungen, Schnitt
Anl. 3:	Profilschnitt
Anl. 4:	Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile
Anl. 5:	Ergebnisse der Bodenmechanischen Untersuchungen

1 Einleitung

1.1 Anlass und Auftrag

Herr Nicolaus Graf Sandizell plant den Umbau sowie die Errichtung mehrerer Gebäude sowie eine Tiefgarage in der Umgebung des Schlosses Sandizell, Fl Nr. 1/1 und 2, Gemk. Sandizell.

Da die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet nicht im ausreichenden Umfang bekannt waren, wurde eine eingehende Baugrunduntersuchung erforderlich.

Das Geotechnische Büro INGEOTEC Dipl. Geol. S. Gamperl, Schrobenuhausen wurde am 19.12.2018 vom Bauherrn, schriftlich beauftragt, die notwendigen Untersuchungen zum Bau der Tiefgarage durchzuführen und in Form eines Geotechnischen Berichtes zusammenzufassen.

1.2 Gebäudedaten

Nach den vorliegenden Planungsunterlagen soll die Tiefgarage Abmessungen von etwa 35 x 45 m aufweisen und zwischen den bestehenden landwirtschaftlichen Gebäuden im Osten liegen. Über die planmäßige Gründungstiefe waren zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine Angaben vorhanden.

1.3 Umfang der Untersuchungen

In Anlehnung an die DIN 4020-12 und in Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden auf dem Untersuchungsgelände zwei Bohrungen und zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) niedergebracht. Die Aufschlusstiefen betragen jeweils 10 m für die Bohrungen sowie 8 m für die Sondierungen. Die Aufschlussarbeiten wurden am 21.-22.02.2019 durch die Fa Becker-Bosch Bodenuntersuchungen sowie Mitarbeitern von INGEOTEC niedergebracht.

Tab. 1: Übersicht über die abgeteuften Bohrungen und Sondierungen

Name	Ansatzpunkt	Tiefe (Bohrung)	Tiefe Sondierung	Datum
B 1	404,74	10,0 m	8,0 m	21.02.2019
B 2	404,35	10,0m	8,0 m	22.02.2019

Aus den Bohrungen wurden Bodenproben zur Durchführung bodenmechanischer Untersuchungen entnommen. Insgesamt wurden 9 Eimer- und zwei Becherproben entnommen.

Im Bodenmechanischen Labor von INGEOTEC wurde an zwei Bodenproben die Kornverteilungskurven durch Nasssiebung nach DIN 18123 bestimmt um eine eindeutige geotechnische Ansprache zu gewährleisten und die Wasserdurchlässigkeit (kf- Wert) abschätzen zu können.

Die Ergebnisse der Bohrungen und Rammsondierungen wurden in Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 aufgenommen und als Profile dargestellt (Anl. 3 und 4).

Alle Aufschlusspunkte wurden mittels Echtzeit-Satellitensystem auf ihre Lage und Höhe eingemessen.

1.4 Verwendete Unterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Bayerisches Geologisches Landesamt: Geologische Karte von Bayern, Blatt 7334 Schrobenhausen; M 1:25000, München 2002
- Bayerisches Geologisches Landesamt: Geowissenschaftliche Landesaufnahme der Planungsregion 10 Hydrogeologische Karte, M: 1:100 000; München 2002

2 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

2.1 Geologie/Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im nördlichen Ortsgebiet von Sandizell, Schlossstraße auf einem zum Zeitpunkt der Untersuchungen als landwirtschaftliche Lagerfläche genutzten Gelände.

Nach den Beobachtungen im Gelände und nach der Geologischen Karte stehen hier unter dem Beton und dessen Unterbau zunächst bindige Deckschichten an, die bis in eine Tiefe von 2,0 – 2,4 m unter Gelände erbohrt wurden. Darunter folgen die Sande der oberen Süßwassermolasse (Tertiär). Diese wurden bis zu den jeweiligen Endteufen erbohrt.

Bei den Bohrarbeiten wurde das Grundwasser in einer Tiefe zwischen 3,1 und 3,40 m unter Gelände, also 400,95 – 401,64 m ü NN angetroffen.

Nach dem Informationsdienst „Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt liegt das Untersuchungsgebiet zwar nicht in einem überschwemmungsgefährdeten Gebiet, jedoch in einem Grundwassersensiblen Bereich. Das heißt mit hohen Grundwasserständen sowie mit lokalen Überflutungen ist zu rechnen.

2.2 Bemessungswasserstand

Der Bemessungswasserstand muss anhand der gemessenen Grundwasserstände zuzüglich eines Sicherheitsaufschlages angegeben werden. Es wird empfohlen, für die Bauzeit von einem Bemessungswasserstand auszugehen, der den gemessenen Wasserstand um 0,9 m übersteigt (ca. 402,50 m ü NN). Der Bemessungswasserstand für das Gebäude soll demgegenüber 1,5 Meter über den gemessenen Grundwasserständen liegen (403,10 m ü NN).

2.3 Ergebnisse der Felduntersuchungen

Die durch die Bohrungen aufgeschlossenen Bodenschichten (vgl. Anl. 3 und 4) lassen sich in folgendes Baugrundmodell eingliedern:

Tab. 2: Baugrundmodell

Ansprache	Obergrenze in m u. GOK	Untergrenze in m u. GOK	Mächtigkeit in m	Lagerungsdichte/Konsistenz
Beton und Unterbau	0,00	0,3 – 0,5	0,3 – 0,5	hart, dicht
Deckschichten	0,3 – 0,5	2,0 – 2,4	1,5 – 2,1	steif - halbfest
Tertiärsand	1,5 – 2,4	nicht aufgeschlossen	nicht aufgeschlossen	mitteldicht – sehr dicht

2.4 Ergebnisse der Bodenmechanischen Untersuchungen

Zum Zwecke der eindeutigen geotechnischen Ansprache wurde an zwei Bodenproben die Korngrößenverteilung ermittelt. Hieraus kann auch die Wasserdurchlässigkeit (kf-Wert) abgeschätzt werden.

Tab. 3: Ergebnisse der Bodenmechanischen Untersuchungen

Probe	Tiefe [m]	Ansprach DIN 4022	Kurzzeichen DIN 18196	Kf- Wert (Krapp)
BK 2 E 2	-4,4	S	SE	ca. $8,3 \cdot 10^{-5}$ m/s
BK 2 E 3	-6,0	S,u ^c	SU	ca. $5,0 \cdot 10^{-5}$ m/s

2.5 Geotechnische Eigenschaften der Bodenschichten

Aus den Ergebnissen der Feldansprache können für die angetroffenen Bodenschichten übersichtlich die geotechnischen Eigenschaften abgeleitet werden:

Tab. 4: Geotechnische Eigenschaften der relevanten Bodenschichten, Bodenkennwerte (Tabellenwerte aus TÜRKE 1990)

Schicht	Anspr. n. DIN 4022	Anspr. n. DIN 18196	Rei- bungs- winkel (°)	Steifemo- dul MN/m ²	Kohäsi- on c' KN/m ²	Wichte $\gamma - \gamma'$ kN/m ³	Frostsicher- heitsklasse
Deckschichten	U, fs	UM- TM	22,5	10	15	20 - 10	F 3
Tertiärsand	S, (u')	SE - SU	30	40 - 100	0 - 5	18- 8	F 1 - F 2

3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

3.1 Deckschichten

Die Deckschichten sind auf Grund ihrer steifen bis halbfesten Konsistenz als mittelmäßiger Baugrund zu bewerten. Für das Bauvorhaben werden sie abgetragen. Die Baugrubenböschung kann in den Deckschichten mit einem Böschungswinkel von 60° angelegt werden.

3.2 Tertiärsand

Die Ergebnisse der Bohrungen ergaben bis in die jeweiligen Endteufen der Bohrungen schwach schluffige bis schlufffreie Sande, die in mit zunehmender Tiefe eine teilweise sehr hohe Lagerungsdichte aufweisen. Die Bereiche mit sehr geringen Schlagzahlen der Rammsonde von unter 4 Schlägen/10 cm sind als nicht ausreichend tragfähig für eine Gründung zu bewerten. Der unterlagernde Bereich mit höheren Schlagzahlen kann als gut tragfähiger Baugrund bezeichnet werden. In der mutmaßlichen Gründungsebene der Tiefgarage ist mit ausreichend tragfähigem Sand zu rechnen.

4. Folgerungen, Hinweise

4.1 Gründung

Die Gründung der Tiefgarage wird auf Grund der Grundwassersituation über eine Gründungsplatte erfolgen.

Dieses Gründungskonzept ist für die angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse geeignet. Als Bettungsmodul für die Bemessung der Gründungsplatte kann ein Wert von

$K_s = 40 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden.

4.2 Baugrube / Wasserhaltung

Die Baugrube für die Tiefgarage wird im Schwankungsbereich des Grundwassers liegen. Es muss deshalb mit einer Grundwasserhaltung gerechnet werden. Diese kann in den Sanden vorzugsweise über eine Unterdruckentwässerung erfolgen. Ein Absenkziel von 0,5 m unter der Gründungssohle ist einzuhalten.

Die Baugrube kann auf Grund der Kohäsion der Deckschichten mit einem Böschungswinkel von 60° angelegt werden. In Teilbereichen wird eventuell auf Grund der angrenzenden Bebauung ein Verbau oder Unterfangungen erforderlich werden. Hierzu lagen jedoch zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch keine konkreten Pläne vor

4.3 Schutz des Bauwerks vor Durchfeuchtung/ Sicherheit gegen Aufschwimmen

In Zeiten von hohen Grundwasserständen wird die Tiefgarage teilweise im Grundwasser zu liegen kommen. Demnach ist diese bis in Höhe des Bemessungswasserstandes (Gebäude) dicht gegen drückendes Wasser nach DIN 18195 auszubilden. Die Sicherheit gegen Aufschwimmen ist für den Bemessungswasserstand Gebäude nachzuweisen.

5. Weitere Hinweise/Haftungsausschluss

Der vorliegende Geotechnische Bericht beruht auf der Interpolierung der Untergrundverhältnisse außerhalb der Aufschlüsse. Abweichende geologische Verhältnisse in nicht untersuchten Bereichen können nicht ausgeschlossen werden. Für abweichende Verhältnisse außerhalb der Bohrungen kann keine Haftung übernommen werden.

Werden bei der Bauausführung Bodenverhältnisse angetroffen, die von den o. g. abweichen, so ist der Gutachter zu verständigen, um eine Überprüfung der geotechnischen Eigenschaften der angetroffenen Böden vornehmen zu können. Nur so können die für diesen Fall eventuell erforderlichen Planungsänderungen abgesichert werden.

Darüber hinaus sollte der Gutachter nach Beendigung der Aushubarbeiten zum Zwecke einer „Baugrubenabnahme“ verständigt werden.

Schrobenhausen, den 26.04.2019

S. Gamperl

Dipl. Geologe



Stanislaus Gamperl
 Bgm. Stocker-Ring 11
 86529 Schrobenhausen

**Lageplan Bohrungen,
 Sondierungen, Schnitt**

Maßstab: ohne

Bearbeiter: S. Gamperl

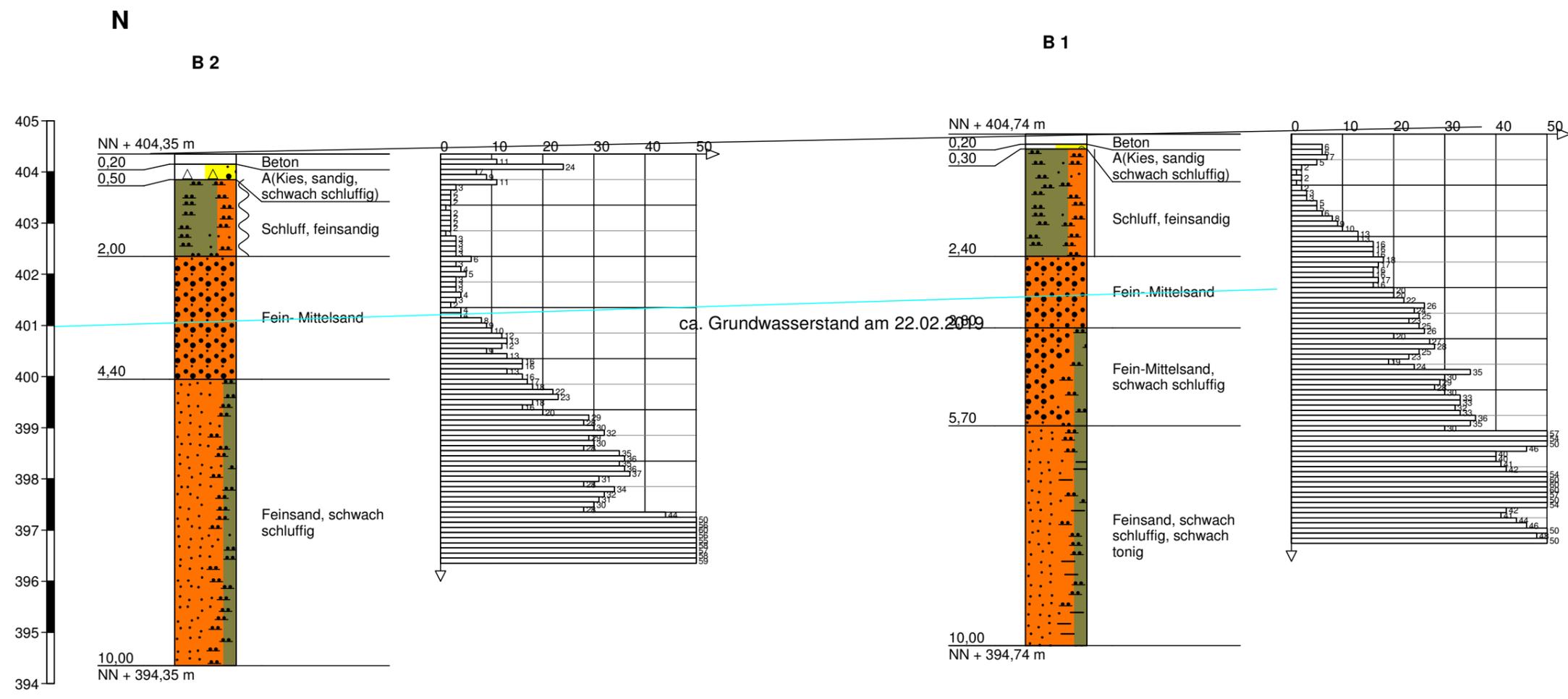
Projekt:
 Sandizell Tiefgarage

Auftraggeber:
 Graf Sandizell

Anlage: 2

Datum: 08.03.2019

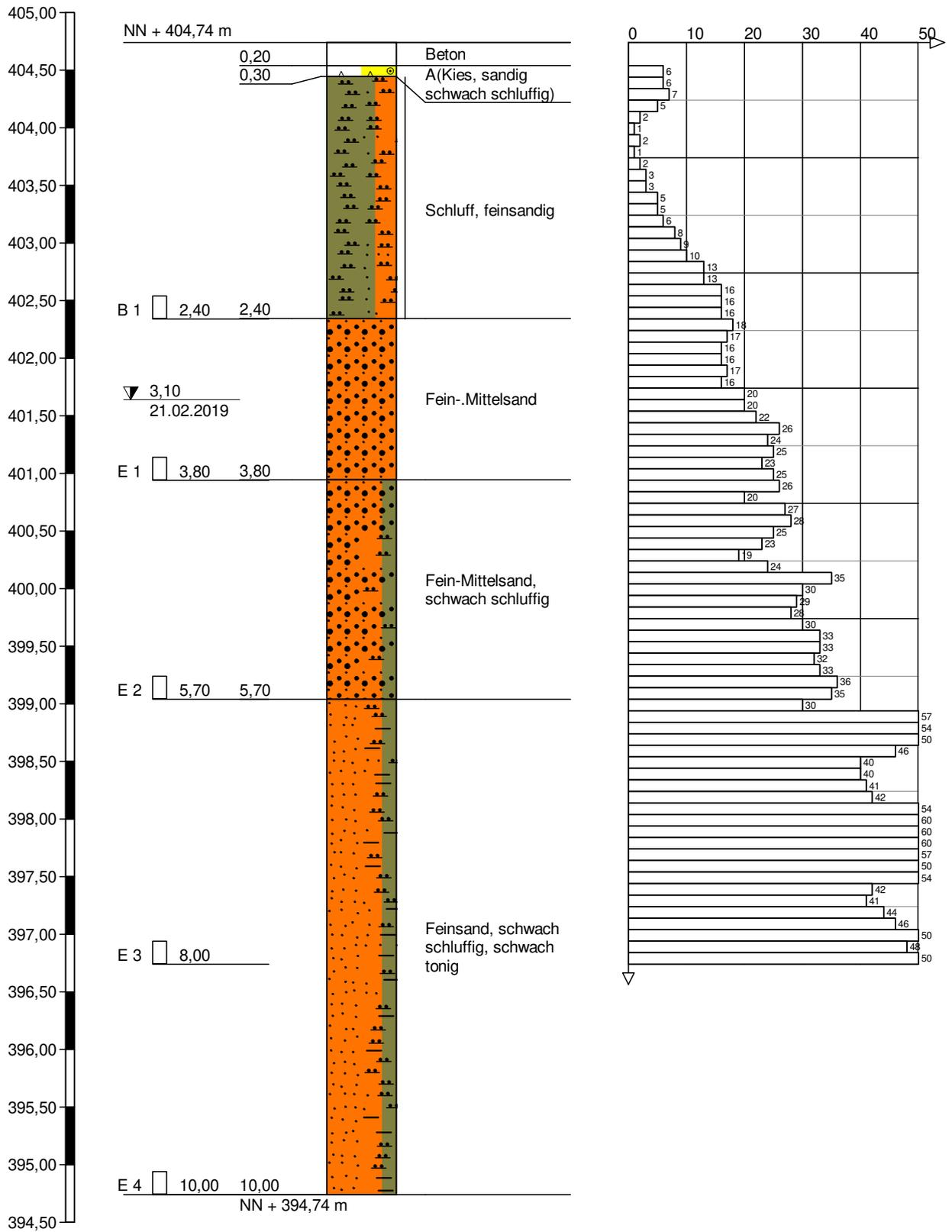
Schnitt A - A



Maßstab 1:100/1:200; zweifach überhöht

	Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023	Anlage 3	
		Projekt: Sandizell Tiefgarage	
		Auftraggeber: Graf Sandizell	
		Bearb.: S- Gamper	Datum: 08.03.2019

B 1



Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 4.1

Projekt: Sandizell Tiefgarage

Auftraggeber: Graf Sandizell

Bearb.: S. Gamper Datum: 08.03.2019

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.:
--	---	----------------------------

Bauvorhaben: Sandizell Tiefgarage

Bohrung Nr B 1 /Blatt 1	Datum: 08.03.2019
-------------------------	----------------------

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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Beton							
	b)							
	c) hart	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,30	a) A(Kies, sandig schwach schluffig)							
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung, kiesig	h)	i)				
2,40	a) Schluff, feinsandig					C	B 1	2,40
	b)							
	c) steif - halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
3,80	a) Fein-.Mittelsand					C	E 1	3,80
	b)							
	c) dicht	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
5,70	a) Fein-Mittelsand, schwach schluffig					C	E 2	5,70
	b)							
	c) dicht	d)	e) grüngrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.:
--	---	----------------------------

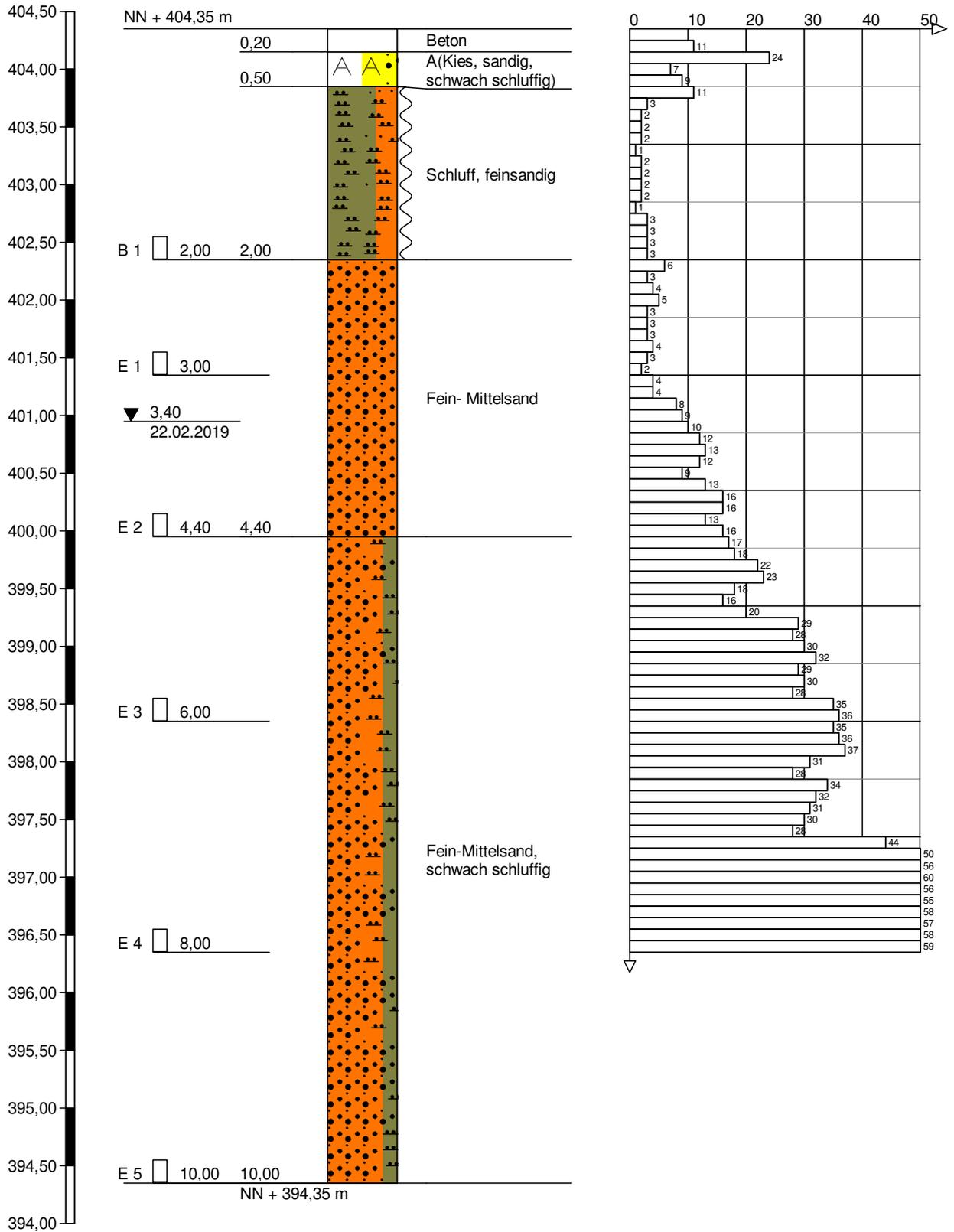
Bauvorhaben: Sandizell Tiefgarage

Bohrung Nr B 1 /Blatt 2	Datum: 08.03.2019
-------------------------	----------------------

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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
10,00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach tonig					C C	E 3 E 4	8,00 10,00
	b)							
	c) dicht	d)	e) blaugrau					
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 2



Höhenmaßstab 1:50

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.:
--	---	----------------------------

Bauvorhaben: Sandizell Tiefgarage

Bohrung Nr B 2 /Blatt 1	Datum: 08.03.2019
-------------------------	-------------------

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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) A(Kies, sandig, schwach schluffig)							
	b)							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung, kiesig, sandig	h)	i)				
2,00	a) Schluff, feinsandig					C	B 1	2,00
	b)							
	c) weich	d)	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
4,40	a) Fein- Mittelsand					C C	E 1 E 2	3,00 4,40
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) braungrün					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Fein-Mittelsand, schwach schluffig					C C C	E 3 E 4 E 5	6,00 8,00 10,00
	b)							
	c) dicht	d)	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

INGEOTEC
 Stanislaus Gamperl
 Bgm. Stocker-Ring 11
 86529 Schrobenhausen

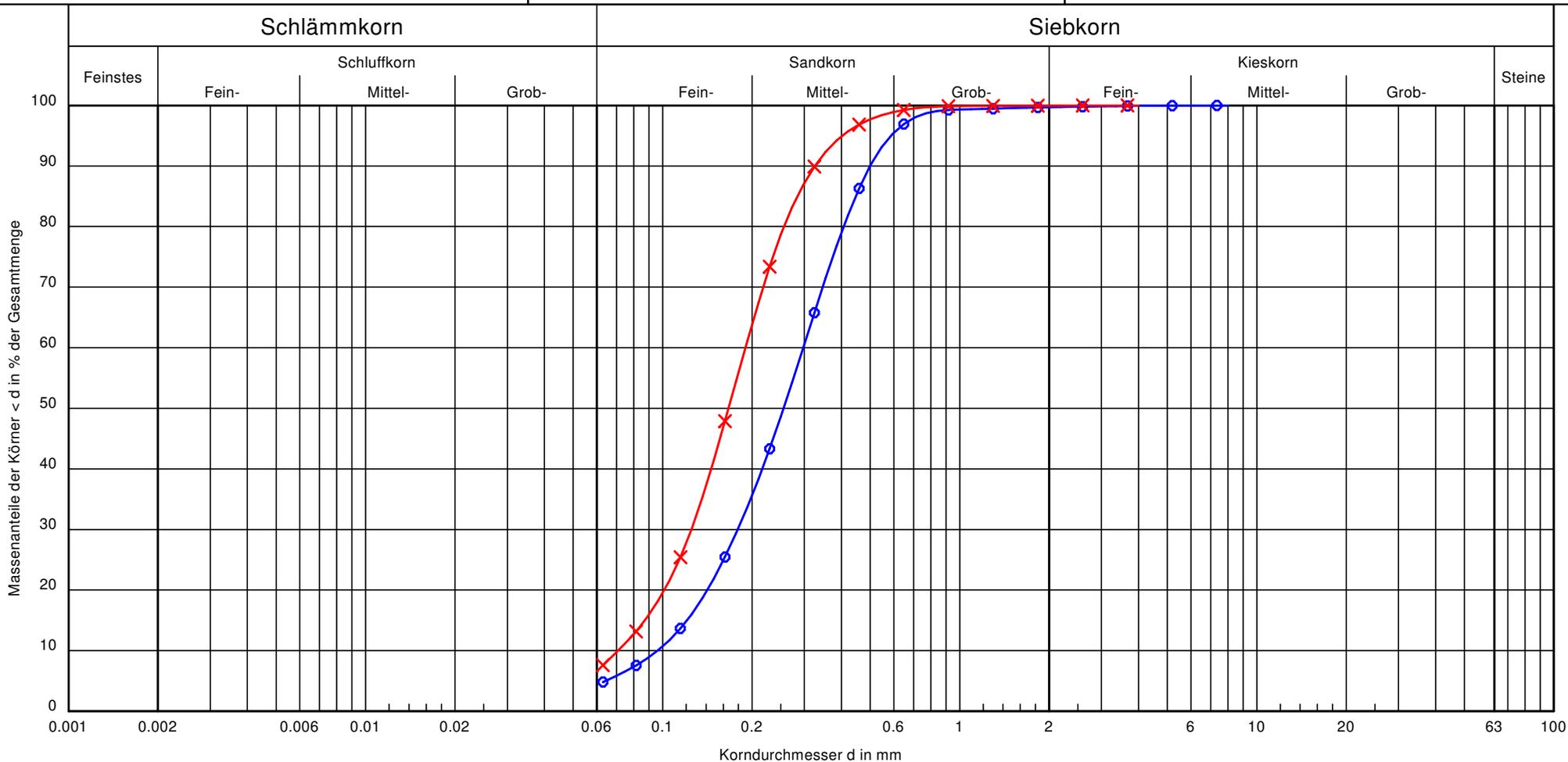
Bearbeiter: S. Gamperl

Datum: 08.03.2019

Körnungslinie

Sandzell Sandzell Tiefgarage

Prüfungsnummer:
 Probe entnommen am: 22.02.2019
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	BK 2 E 2	B 2 E 3	Bemerkungen:	Bericht: 0119-02 Anlage: 5
Bodenart:	S	S, u'		
Tiefe:	- 4,4	- 6,0		
k [m/s] (Beyer):	$8.3 \cdot 10^{-5}$	$5.0 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	Bohrung 1	Bohrung 2		
Cu/Cc	3.1/1.1	2.7/1.2		