

Baugrunduntersuchung

Jahnstraße Petershausen

Bauvorhaben: Neubau Wohnhaus
Jahnstraße
Petershausen

Projektnr.: 17 359

Auftraggeber: Herrmann Stock
Glonnweg 20
85238 Petershausen

Auftragnehmer: Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweiger Str. 17
81541 München

Datum: 19.07.2017

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung / Allgemeines	3
2.	Durchgeführte Untersuchungen	3
3.	Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse.....	4
3.1.	Ergebnisse der Bohrungen und der Sondierung	4
3.2.	Grundwasserverhältnisse	4
3.3.	Bodenmechanische Laborversuche.....	5
3.4.	Bodenmechanische Eigenschaften.....	5
4.	Gründungsberatung	7
4.1.	Eigenschaften und Eignung des Baugrunds	7
4.2.	Gründungsempfehlungen	7
5.	Hinweise zu Planung und Bauausführung	9
6.	Sonstiges	10

Anlage

1	Lageplan der Bohransatzpunkte
2	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
3	Rammdiagramm
4	Bodenmechanische Untersuchungen
5	Setzungsberechnungen
6	Körnungsbänder Homogenbereiche

1. Veranlassung / Allgemeines

Auf dem Grundstück Ecke Glonnweg/Jahnstraße in Petershausen soll ein Wohnhaus errichtet werden. Das Gelände ist eben und wird als Garten genutzt.

Das Geotechnische Büro Klaus Deller erhielt von Herrn Stock den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung (Angebots vom 19.06.2017).

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Baugrunderkundung wurden zwei Kleinbohrungen bis 6,0 m und 8,0 m Tiefe durchgeführt und eine Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH) bis 5,9 m Tiefe. Aus den Bohrungen wurden vier Bodenproben entnommen. An zwei Proben wurde die Kornverteilung mittels Siebanalyse bestimmt.

Die Bohr- und Sondierarbeiten fanden am 04.07.2017 statt. Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte kann dem Lageplan der Anlage 1 entnommen werden. Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen (Höhenbezugspunkt OK Kanaldeckel: 100,00 m).

3. Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse

3.1. Ergebnisse der Bohrungen und der Sondierung

Bei den Bohrungen wurden Torf und organischer Ton über Kiesen und Kiessanden angetroffen. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen. Eine ausführliche Beschreibung der Bohrergebnisse kann den Bohrprofilen, Schichtenverzeichnissen und dem Rammdiagramm (Anlagen 2 und 3) entnommen werden.

Tabelle 1: angetroffene Böden

SB 1 / DPH 1 (99,58 m)

Tiefe	Boden	Schlagzahlen (DPH)	Lagerungsdichte Konsistenz
0 – 0,4 m	Oberboden	2 – 6	
0,4 – 1,0 m	Ton, schwach sandig, stark organisch, Torflagen	1 – 3	weich
1,0 – 1,5 m	Torf	0 - 1	zersetzt
1,5 – 5,0 m	Kies, stark sandig	1,5 – 3,0 m	0 – 3
		3,0 – 3,4 m	4 – 10
		3,4 – 5,0 m	13 – 22
5,0 – 8,0 m	Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig	25 - 142	dicht

Das Grundwasser wurde bei 1,95 m unter Gelände angetroffen.

SB 2 (99,76 m)

Tiefe	Boden	Lagerungsdichte Konsistenz
0 – 0,4 m	Oberboden	
0,4 – 1,2 m	Ton, stark organisch, Torflagen	steif
1,2 – 2,1 m	Torf	zersetzt
2,1 – 2,4 m	Sand, schwach schluffig	locker
2,4 – 6,0 m	Sand, Kies	mitteldicht bis dicht

Das Grundwasser wurde bei 2,10 m unter Gelände angetroffen.

3.2. Grundwasserverhältnisse

Bei den Bohrungen wurde freies Grundwasser angetroffen.

Tabelle 2: Grundwasserstände

Bohrung	SB 1	SB 2
Grundwassser eingespiegelt (m u GOK)	1,95	2,10
Grundwassser eingespiegelt (Bezugssystem)	97,63	97,66

3.3. Bodenmechanische Laborversuche

Die bodenmechanischen Laborversuche (siehe Anlage 4) ergeben die folgende Zuordnung zu Bodengruppen nach DIN 18196.

Tabelle 3: Siebanalysen

Probe	SB 1 / 3,0 – 3,8 m	SB 2 / 2,8 - 3,5 m
Boden	G, s*	S, G
Feinkornanteil (< 0,063 mm)	4,9 %	3,0 %
Sandanteil (0,063 – 2 mm)	35,3 %	51,3 %
Kiesanteil (2 – 63 mm)	59,7 %	45,7 %
Ungleichförmigkeit	37,1	14,8
Bodengruppe	Gl	Gl
Frostsicherheitsklasse	F 1	F 1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach (Beyer)	$1,3 \times 10^{-4}$	$2,6 \times 10^{-4}$ m/s

3.4. Bodenmechanische Eigenschaften

Die angetroffenen Bodenschichten lassen sich zu folgenden Schichten zusammenfassen.

Tabelle 4: Baugrundmodell

Schicht	Boden	Bodengruppen	SB 1	SB 2
Schicht 1 a	Ton, stark organisch, mit Torflagen	OT	0,4 – 1,0 m	0,4 – 1,2 m
Schicht 1 b	Torf, zersetzt	HZ	1,0 – 1,5 m	1,2 – 2,1 m
Schicht 2 a	Sand, schwach schluffig	SU	-	2,1 – 2,4 m
Schicht 2 b	Sand, Kies; Kies, stark sandig; Sand, stark kiesig, schwach schluffig	Gl, GU, SU	1,5 – 8,0 m	2,4 – 6,0 m

Aus den Ergebnissen der Bohrungen, der Sondierung und der Laborversuche lassen sich auf der Grundlage der Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB 2006) Erfahrungswerte zu bodenmechanischen Eigenschaften ableiten.

Tabelle 5 a: Bodenmechanische Eigenschaften

Einheit	Boden Bodengruppe	Lagerung Konsistenz	Wichte erdfeucht	Wichte wasser-gesättigt	Wichte unter Auftrieb	Reibungs-winkel	Steife-modul	Durchläs-sigkeit
			γ_k kN/m ³	$\gamma_{r,k}$ kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k	E_s MN/m ²	k_f m/s
Schicht 1 a Ton	T, o* OT	steif	17,0	17,0	7,0	17,5°	1 - 3	1×10^{-8} bis 2×10^{-10}
Schicht 1 b Torf	H HZ	zersetzt	13,0	13,0	3,0	15,0°	0,2 - 1	1×10^{-6} bis 1×10^{-8}
Schicht 2 a Sand	S, u' SU	locker	16,5	19,0	9,0	30,0° - 32,5°	20 - 40	1×10^{-6} bis 1×10^{-8}
Schicht 2 b Kies, Kiessand	G,s*; S,G; S,g*,u' Gl, GU, SU	locker	16,5 - 17,0	19,0 - 19,5	9,0 - 9,5	30,0° - 32,5°	20 - 40	1×10^{-3} bis 5×10^{-6}
		mitteldicht	18,0 - 19,0	20,5 - 21,5	10,5 - 11,5	32,5° - 37,5°	40 - 80	
		dicht	19,5 - 21,0	22,0 - 23,5	12,0 - 13,5	35,0° - 40,0°	80 - 120	

Tabelle 5 b: Scherparameter bindiger Böden

Einheit	Bodenart Bodengruppe	Konsistenz	Kohäsion effektiv C_k kN/m ³	Kohäsion undränniert $C_{u,k}$ kN/m ³
Schicht 1 a Ton	T, o* OT	steif	5 - 10	20 - 150
Schicht 1 b Torf	H HZ	zersetzt	2 - 5	10 - 20

Die Anwendung der angegebenen Bandbreiten für die Werte der Scherfestigkeit setzt voraus, dass der Fachplaner über Sachkunde und Erfahrung in der Geotechnik verfügt. Andernfalls dürfen nur die jeweils kleinsten bzw. ungünstigeren Werte verwendet werden.

Tabelle 6: Bodenklassen nach DIN 18300 (alt), Bautechnische Eignung / Eigenschaften

Einheit	Boden Boden- gruppe	Boden- klasse	Frostem- pfindlich- keitsklasse	Scherfes- tigkeit	Verdich- tungsfä- higkeit	Witterungs- u. Erosionsem- pfindlichkeit	Baugrund für Gründungen
Schicht 1 a Ton	T, o* OT	3	F 2	sehr gering	sehr schlecht	groß	ungeeignet
Schicht 1 b Torf	H HZ	3	F 2	sehr gering	sehr schlecht	groß	ungeeignet
Schicht 2 a Sand	S, u' SU	3	F 2	sehr groß	gut	mittel	gut geeignet
Schicht 2 b Kies, Kiessand	G,s*; S,G; S,g*,u' Gl, GU, SU	3	F 1, F 2	sehr groß	gut	mittel	gut geeignet

Des Weiteren ist noch Oberboden mit alter Bodenklasse 1 zu berücksichtigen.

Tabelle 7: Homogenbereiche nach DIN 18300 (Körnungsbänder Anlage 6)

Homogen- bereich	Boden- gruppen	Bezeich- nung	Massenanteil Steine, Blöcke	Dichte g/cm ³	Undrännierte Scherfestig- keit KN/m ²
I Oberboden	OH, OU	Mutter- boden	< 3 %	1,3 - 1,8	-
II Ton	OT	Ton	< 1 %	1,4 - 1,8	0 - 150
III Torf	HZ	Torf	< 1 %	1,1 - 1,5	0 - 20
IV Sand, Kies	SU, Gl	Sand, Kies	< 1 %	1,6 - 2,3	-

Homogen- bereich Bodenart	Wasser- gehalt	Plastizi- tätzahl	Konsistenz- zahl	Lagerungs- dichte D	Organischer Anteil
I Oberboden	-	-	-	-	5 - 40 %
II Ton	30 - 90 %	10 - 50	0,5 - 0,9	-	8 - 30 %
III Torf	80 - 300 %	-	-	-	50 - 90 %
IV Sand und Kies	3 - 20 %	-	-	0,2 - 0,9	< 1 %

4. Gründungsberatung

4.1. Eigenschaften und Eignung des Baugrunds

Die organischen Tone und Torf der Schichten 1 a und 1 b sind sehr setzungsgefährlich und für Gründungen ungeeignet. Aufgrund der Zersetzung organischer Bestandteile sind bei diesen Böden Setzungen über sehr lange Zeiträume die Regel. Deshalb wird eine Gründung in den Kiesen und Kiessanden (Schicht 2 b) empfohlen.

4.2. Gründungsempfehlungen

Das Wohnhaus kann mit Keller in den Kiesen und Kiessanden der Schicht 2 b gegründet werden. Aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes ist hierfür eine Wasserhaltung erforderlich. Die Wasserhaltung kann Schäden an Nachbargebäuden verursachen. Bei Torfböden sind aufgrund von Bauwasserhaltungen verursachte Schäden in vielen Fällen bekannt. Problematisch ist die Verbindung von stark durchlässigen Kiesböden mit Torflagen, die in das Grundwasser reichen. Die Kiese bewirken einen weitreichenden Absenktrichter der Bauwasserhaltung. Falls im Absenkungsbereich bei Nachbargrundstücken Torflagen Wasser entzogen wird, sind starke Setzungsschäden möglich.

Alternativ sind Flachgründungen mit Bodenaustausch ohne Wasserhaltung möglich oder lokal Schachtgründungen, bzw. Senkkastengründungen.

Flachgründung mit Bodenaustausch

Die organischen Tone und Torfe (Schichten 1 a und 1 b) sind restlos aus Gründungsbereichen zu entfernen und durch Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Da aus den oben genannten Gründen ohne Bauwasserhaltung gearbeitet werden sollte, aber das Grundwasser voraussichtlich erreicht wird, muss im Grundwasserbereich und bis zu 50 cm über dem Grundwasser Rollkies eingebaut werden. Ein verdichteter Einbau von Kies und Kiessanden sowie vergleichbarem Material ist erst mit ca. 60 cm Abstand zum Grundwasser möglich. Nach den vorliegenden Bohrergebnissen ist mit einem Austausch bis zu ca. 2,3 m unter Gelände zu rechnen. Dementsprechend ist zur Berücksichtigung einer Lastausbreitung von 45° der Bodenaustausch bzw. Kieskoffer randlich mindestens 2 m über die Maße der Bodenplatte weiterzuführen.

Zu einer Gründung auf einer Bodenplatte mit Bodenaustausch wurde für die Vorbemessung der Bettungsmodul mittels Setzungsberechnungen mit dem Programm GGU-Settle ermittelt (siehe Anlage 6).

Rechnungsgrundlagen:

- Bodenaustausch bis 2,3 m u GOK (wie oben beschrieben)
- Gründung bei GOK
- Plattengröße 14 m x 10 m
- Mittlere Bodenpressung 55 kN/m²

Nach der durchgeführten Setzungsberechnung ergibt sich eine mittlere Setzung von 0,32 cm. Bettungsmodul = $55 / 0,0032 = 17187 \text{ kN/m}^3$.

Bei der Bemessung nach dem Bettungszifferverfahren ist zu beachten, dass der Bettungsmodul keine Bodenkennziffer ist. Vielmehr hängt der Wert vom Sohldruck und der wirksamen Fläche, über welche die Last in den Baugrund übertragen wird, ab. Im Einzelfall ist der Bettungsmodul von Tragwerksplaner und Bodengutachter gemeinsam rechnerisch zu ermitteln.

Einzelfundamente Flachgründung

Es wurden beispielhafte Grundbruch- und Setzungsberechnungen für einen Bodenaustausch bis 2,3 m unter Gelände vorgenommen (siehe Anlage 6). Bei einer Begrenzung der Setzungen auf 1,0 cm und den nachfolgenden Rechnungsgrundlagen ergeben sich folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands:

Einbindetiefe Fundament 0,8 m, Grundwasser bei 0,1 m u GOK

Einzelfundament 1,5 x 1,5 m: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$: 440 kN/m²

Einzelfundament 2,0 x 2,0 m: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$: 520 kN/m²

Für den Bodenaustausch bzw. Kieskoffer ist die seitliche Lastausbreitung von 45° zu berücksichtigen und der Bodenaustausch dementsprechend zu dimensionieren.

Alternativ kommt für Einzelfundamente eine Schachtgründung oder Senkbrunnengründung in Frage.

Senkbrunnengründung

Die Brunnen (z. B. Betonringe) sinken unter ihrem Eigengewicht (ggf. unterstützt durch Zusatzlasten) in den Boden ein. Hierbei bildet sich unter der Schneide an der Unterseite des 1. Betonrings ein Grundbruch aus. Der Boden im Innern wird mit einem Polypgreifer gefördert. Der Boden muss gleichmäßig abgebaut werden, um eine Schiefstellung zu vermeiden. Beim Durchteufen weicher Schichten ist eine zugfeste Längsverbindung zwischen den Betonringen erforderlich. Beim Aushub des Bodens unter Wasser muss der Wasserspiegel im Brunnen immer 10 – 50 cm über dem Grundwasserstand liegen, da sonst um die Schneide des Brunnens zufließendes Wasser Bodenteile in den Brunnen schlämmt und einen hydraulischen Grundbruch verursacht. Dadurch geht die Tragfähigkeit des Bodens verloren. Der Brunnen wird mit Unterwasserbeton ausbetoniert. Dabei wird mit einem Schüttrohr der Beton von unten nach oben eingebracht, wodurch der zuerst eingebrachte Beton durch den neuen Beton nach oben verdrängt wird, um eine Entmischung des Betons im Wasser zu vermeiden (Kontraktorverfahren).

Die Brunnen sollten in den Kiesen und Kiessanden (Schicht 2 b) gegründet werden, die organischen Böden (Schichten 1 a und 1 b) müssen vollständig durchteuft werden.

5. Hinweise zu Planung und Bauausführung

Aussenanlagen

Für die Außenbereiche werden die üblichen Verfahren der Bodenverbesserung wie beispielsweise eine Vorbelastung von Torfböden mit Vertikaldrainage oder das Rüttelstopfverfahren aufgrund der geringen Fläche nicht wirtschaftlich sinnvoll anwendbar sein.

Deshalb sollten Bauweisen gewählt werden, die setzungsunempfindlicher sind und spätere Ausbesserungen nach Setzungen erlauben. Bei Treppensockeln oder Terrassen, die an das Haus anschließen und nicht gleich gegründet sind ist an eine einwandfreie Trennung mit Fugen zu achten.

Allgemein gilt, dass Setzungen mit einzuberechnen sind, falls keine sehr aufwendigen Spezialverfahren gewählt werden.

Versickerung von Niederschlagswasser

Die anstehenden Kiese (Schicht 2 b) sind stark durchlässig bis durchlässig und zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, falls eine hydraulische Verbindung hergestellt wird. Gemäß DWA-A 138 ist für die Regenwasserversickerung ein Abstand von mindestens 1 m zum mittleren Hochgrundwasserstand (MGHW) einzuhalten.

Grundwasser, Entwässerung im Endzustand

Bei einer Gründung mit Kellergeschoß ist aufgrund des geringen Grundwasserflurabstands eine Abdichtung des Gebäudes nach DIN 18195-6 (Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser) erforderlich.

Böschungen, Verbau, Rammarbeiten

Oberhalb des Grundwassers können die anstehenden Böden unter 45° geböscht werden. Die Regelungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Die Kiese und Kiessande weisen einen hohen Rammwiderstand auf. Falls Verbauträger oder Spundwände eingerammt werden müssen, ist Vorbohren als unterstützende Maßnahme erforderlich um die Erschütterungen auf das Bestandsgebäude zu minimieren.

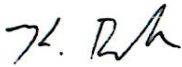
Gebäudebeweissicherung

Eine vorsorgende Beweissicherung der umliegenden Gebäude wird bei Wasserhaltungen und Rammarbeiten empfohlen. Falls sich eine Wasserhaltung nicht vermeiden lässt sollte unbedingt der gesamte von der Absenkung betroffene Bereich („Absenktrichter“) bei einer Beweissicherung berücksichtigt werden.

6. Sonstiges

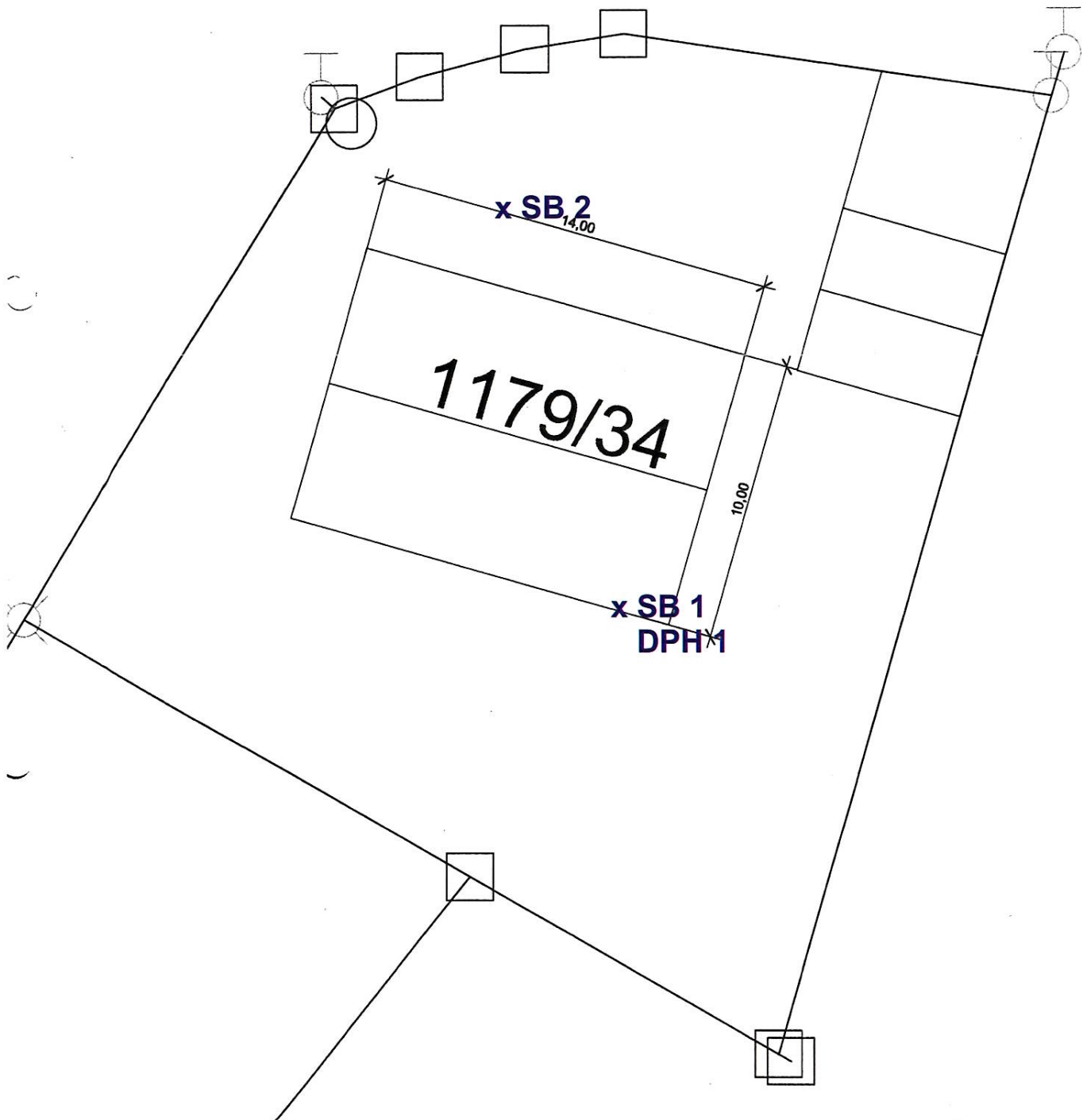
Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die gewonnenen Erkenntnisse an den Untersuchungsstellen. Aufgrund der geologischen Verhältnisse sind Abweichungen von den in den Bohrungen festgestellten Bodenprofilen möglich. Daher sollten bei den Erdarbeiten die angetroffenen Schichten sorgfältig eingestuft und mit den im Gutachten beschriebenen verglichen werden, um auf Abweichungen reagieren zu können und im Zweifelsfall einen Bodengutachter einzuschalten.

München, den 19.07.2017



Klaus Deller
Diplom-Geologe

Anlage 1
Lageplan



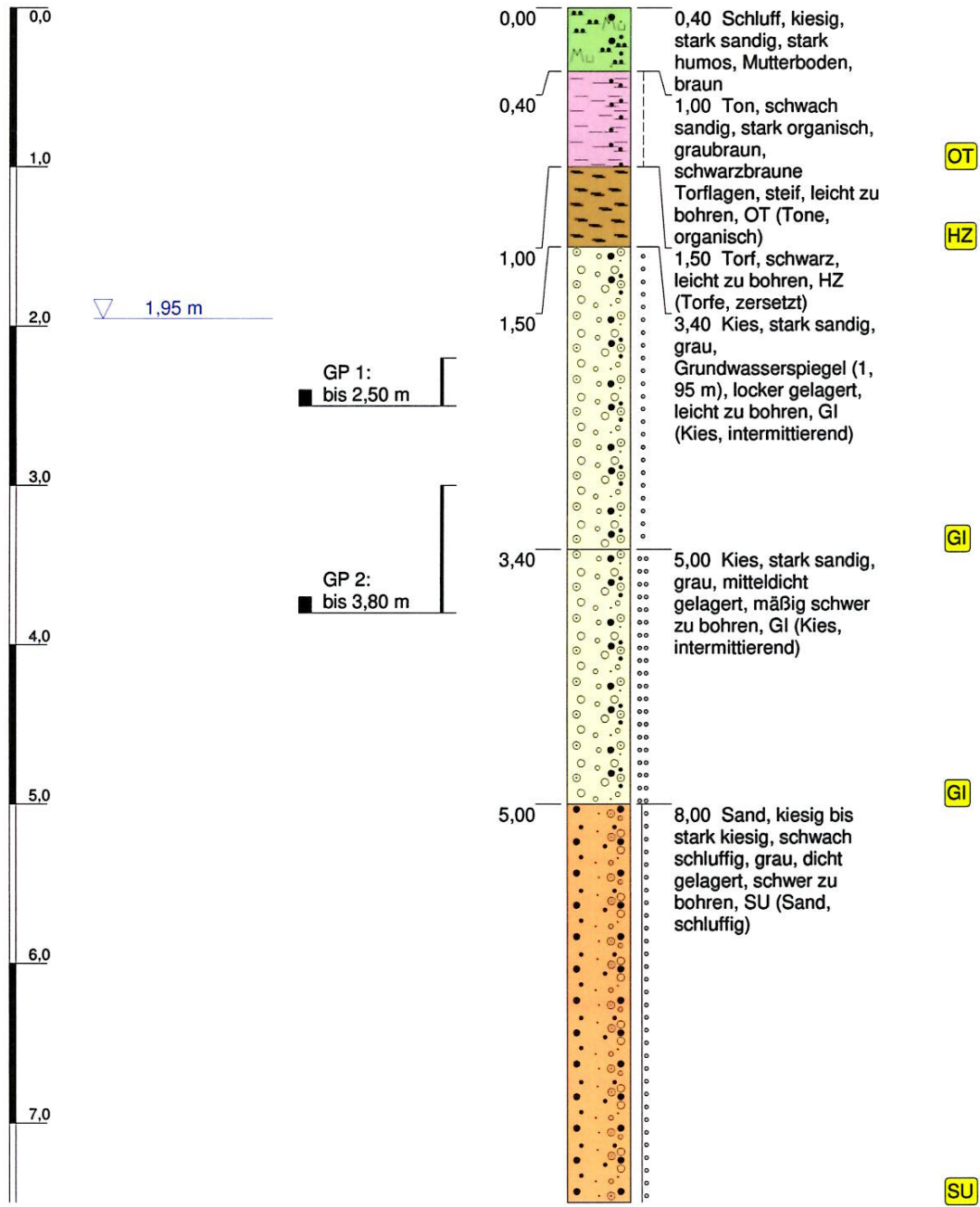
Lageplan der Bohransatzpunkte

BV Jahnstraße Petershausen

M 1 : 200

m u. GOK (99,58 m NN)

Petershausen SB 1



Höhenmaßstab: 1:40

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 2

Projekt: Jahnstraße			
Bohrung: Petershausen SB 1			
Auftraggeber: Herrmann Stock		Ostwert: 0	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 0	
Bearbeiter: T. Brethauer		Ansatzhöhe: 99,58m	
Datum: 04.07.2017	Anlage 2	Endtiefe: 8,00 m	

m u. GOK (99,58 m NN)

Petershausen SB 1

8,0

7,50



8,00 Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig, grau, dicht gelagert, schwer zu bohren, SU (Sand, schluffig)

SU

Höhenmaßstab: 1:40

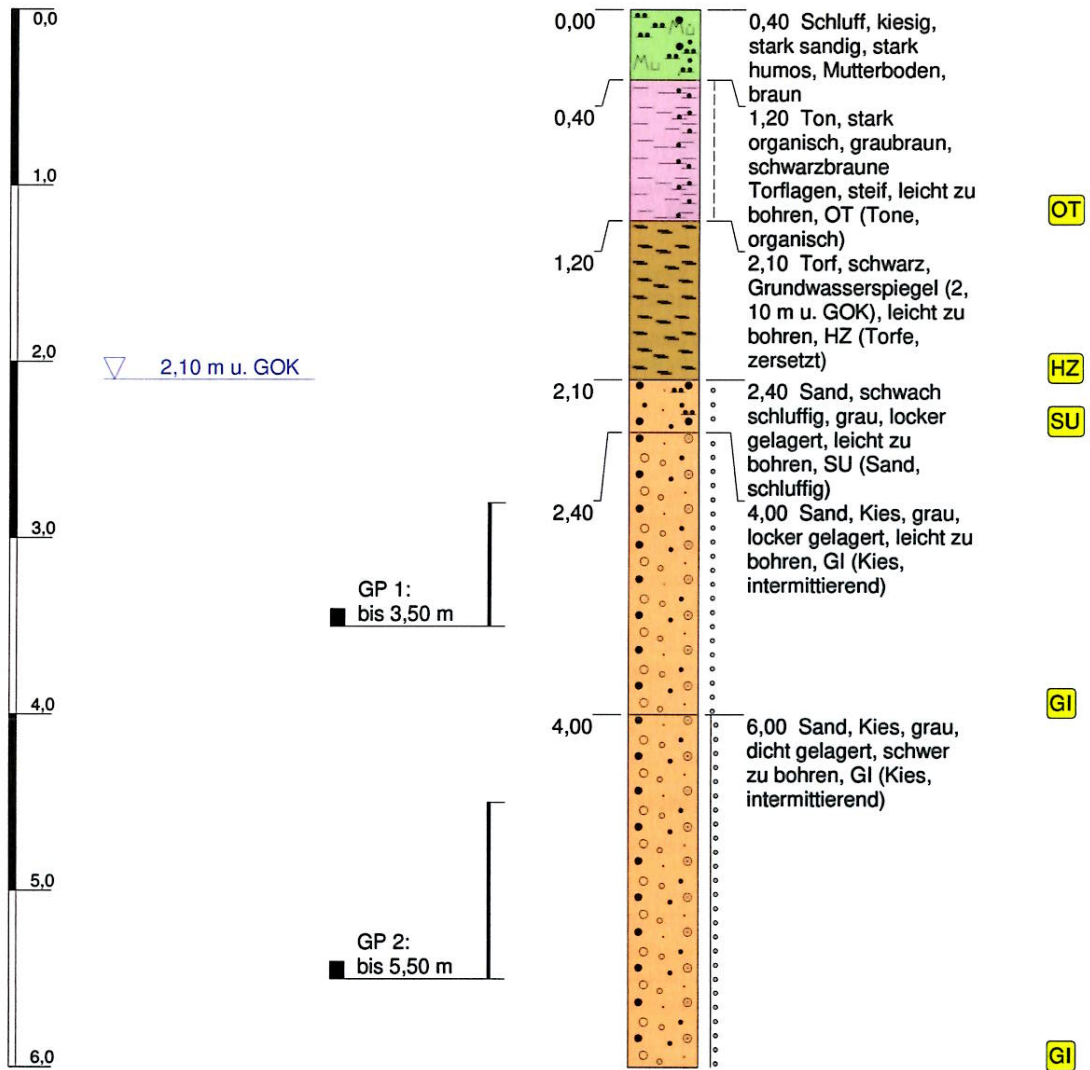
Horizontalmaßstab:

Blatt 2 von 2

Projekt: Jahnstraße			
Bohrung: Petershausen SB 1			
Auftraggeber: Herrmann Stock		Ostwert: 0	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 0	
Bearbeiter: T. Brethauer		Ansatzhöhe: 99,58m	
Datum: 04.07.2017	Anlage 2	Endtiefe: 8,00 m	

m u. GOK (99,76 m NN)

Petershausen SB 2



Höhenmaßstab: 1:40

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Jahnstraße			
Bohrung: Petershausen SB 2			
Auftraggeber: Herrmann Stock		Ostwert: 0	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 0	
Bearbeiter: T. Brethauer		Ansatzhöhe: 99,76m	
Datum: 04.07.2017	Anlage 2	Endtiefe: 6,00 m	

		Schichtenverzeichnis					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1	
Projekt: Jahnstraße						Bohrzeit:	
Bohrung: Petershausen SB 1						von: 04.07.2017 bis: 04.07.2017	
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		
0,40	a) Schluff, kiesig, stark sandig, stark humos						
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f) Mutterboden	g)	h)				
1,00	a) Ton, schwach sandig, stark organisch						
	b) schwarzbraune Torflagen						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun				
	f)	g)	h) OT				
1,50	a) Torf						
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h) HZ				
3,40	a) Kies, stark sandig			Grundwasserspiegel 1.95m (m)	bgp	GP 1	2,50
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) Gl				
5,00	a) Kies, stark sandig				bgp	GP 2	3,80
	b)						
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) Gl				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Jahnstraße						Bohrzeit:		
Bohrung: Petershausen SB 1						von: 04.07.2017		
						bis: 04.07.2017		
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				
8,00	a) Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU	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)				

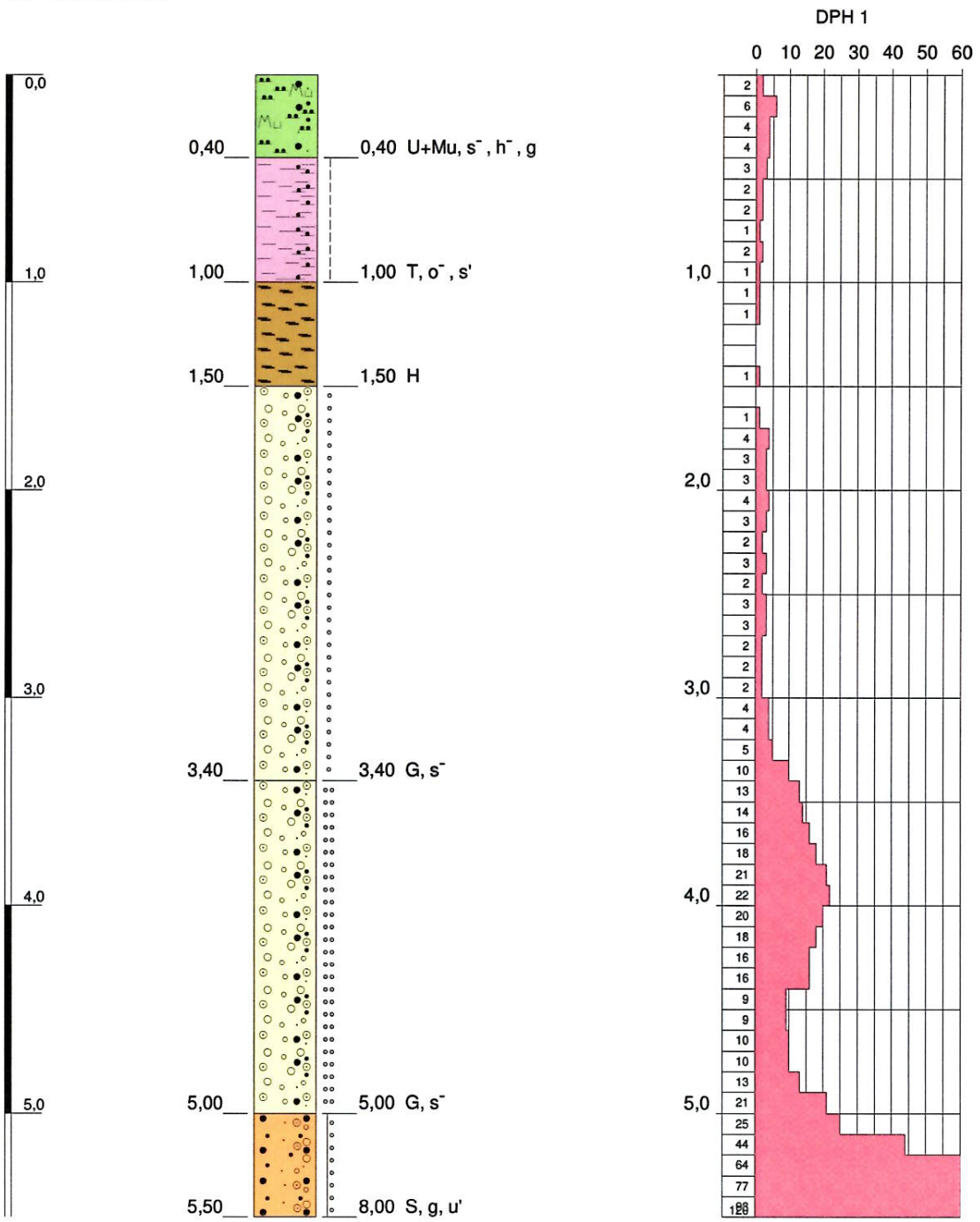
		Schichtenverzeichnis					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1	
Projekt: Jahnstraße						Bohrzeit:	
Bohrung: Petershausen SB 2						von: 04.07.2017 bis: 04.07.2017	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen 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		
0,40	a) Schluff, kiesig, stark sandig, stark humos						
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f) Mutterboden	g)	h)				
1,20	a) Ton, stark organisch						
	b) schwarzbraune Torflagen						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun				
	f)	g)	h) OT				
2,10	a) Torf			Grundwasserspiegel 2.10m (m u. GOK)			
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h) HZ				
2,40	a) Sand, schwach schluffig						
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SU				
4,00	a) Sand, Kies				bgp	GP 1	3,50
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) GI				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Jahnstraße						Bohrzeit:		
Bohrung: Petershausen SB 2						von: 04.07.2017 bis: 04.07.2017		
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				
6,00	a) Sand, Kies					bgp	GP 2	5,50
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) Gl	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)				

Anlage 3
Rammdiagramm

m u. GOK (99,58 m NN)

Petershausen SB 1



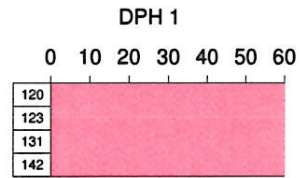
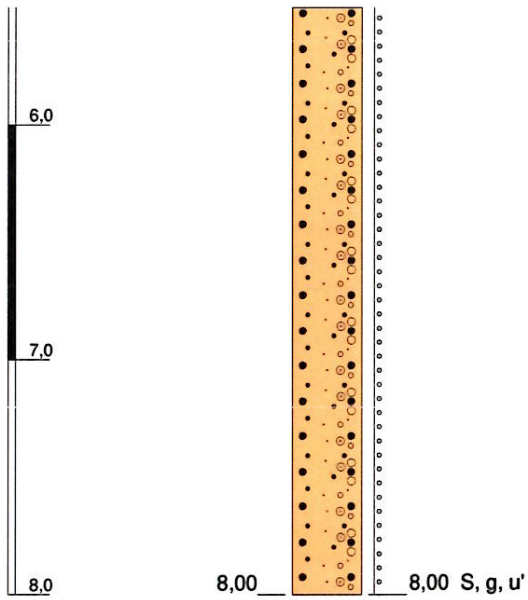
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 2

Projekt: Jahnstraße			
Bohrung: Petershausen SB 1			
Auftraggeber: Herrmann Stock		Ostwert: 0	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 0	
Bearbeiter: T. Brethauer		Ansatzhöhe: 99,58m	
Datum: 04.07.2017	Anlage 3	Endtiefe: 8,00 m	

m u. GOK (99,58 m NN)

Petershausen SB 1



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 2 von 2

Projekt: Jahnstraße			
Bohrung: Petershausen SB 1			
Auftraggeber: Herrmann Stock		Ostwert: 0	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 0	
Bearbeiter: T. Brethauer		Ansatzhöhe: 99,58m	
Datum: 04.07.2017	Anlage 3	Endtiefe: 8,00 m	

Anlage 4
Bodenmechanische Laborversuche

Geotechnisches Büro Klaus Deller
 Schweigerst. 17
 81541 München
 Tel.: 089 45019970

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 06.-07.07.2017

Körnungslinie

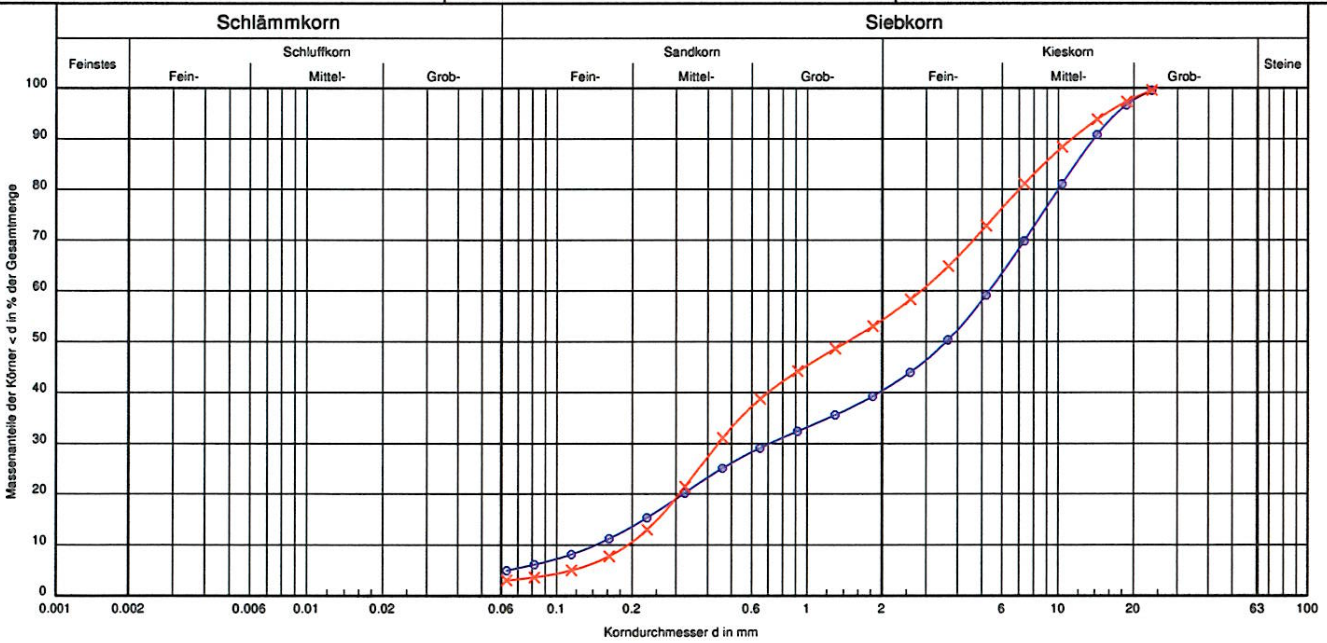
Jahnstr.
Petershausen

Prüfungsnummer: 17359

Probe entnommen am: 04.07.17

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennung der Feinanteile



Bezeichnung:	SB 1	SB 2	
Bodenart:	G, fs', ms', gs'	S, G	Bemerkungen:
Entnahmestelle:	3,0 - 3,8 m	2,8 - 3,5	
k [m/s] (Beyer):	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-4}$	
U/Cc:	37,1/0,7	14,8/0,4	
T/U/S/G [%]:	- /4,9/35,3/59,7	- /3,0/51,3/45,7	
Bodengruppe:	GI	GI	
Frostsicherheit:	F1	F1	
			Bericht: 17359 Anlage: 4

Anlage 5
Setzungsberechnungen

Setzungsberechnung nach DIN 4019

=====

Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20.0 %
"%-Grenztiefe" wurde mit allen Fundamenten bestimmt.
max. Abstand für "%-Grenztiefe" = 500.00 m
Globale Vorbelastung = 0.00 kN/m²

Grenzabstand = 500.000 m

Bodenkennwerte

Schicht	γ	E_s	ν	Bezeichnung
[-]	[kN/m ³]	[MN/m ²]	[-]	
1	20.00	90.00	0.000	Kieskoffer
2	17.00	60.00	0.000	Rollkies
3	17.00	30.00	0.000	Kies, locker
4	20.00	80.00	0.000	Kies, dicht
5	21.00	100.00	0.000	Kiessand, sehr dicht

Profile

Knoten: 1 x[m] = 1.329 y[m] = 12.411

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.50
2	1.50 - 2.30
3	2.30 - 3.00
4	3.00 - 5.00
5	5.00 - 8.00

Knoten: 2 x[m] = 1.526 y[m] = 1.726

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.50
2	1.50 - 2.30
3	2.30 - 3.00
4	3.00 - 5.00
5	5.00 - 8.00

Knoten: 3 x[m] = 16.311 y[m] = 1.687

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.50
2	1.50 - 2.30
3	2.30 - 3.00
4	3.00 - 5.00
5	5.00 - 8.00

Knoten: 4 x[m] = 16.232 y[m] = 12.292

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 1.50
2	1.50 - 2.30
3	2.30 - 3.00
4	3.00 - 5.00
5	5.00 - 8.00

Inzidenztafel

Dreieck	A	B	C
1	3	4	2
2	2	4	1

Fundament: bopl

x(links) = 2.000 m

y(unten) = 2.000 m

a = 14.000 m

b = 10.000 m

Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 55.000 kN/m²

Fundamentspannung (rechts oben) = 55.000 kN/m²

Fundamentspannung (links unten) = 55.000 kN/m²

Fundamentspannung (rechts unten) = 55.000 kN/m²

Aushubentlastung = 0.000 kN/m²

Gründungssohle = 0.300 m
Grenztiefe = 5.647 m
Setzung in Fundamentmitte = 0.43 cm
Setzungen in den kennzeichnenden Punkten
links oben = 0.32 cm
rechts oben = 0.32 cm
links unten = 0.32 cm
rechts unten = 0.32 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 0.318
Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000
Verdrehung (KP) um Querachse [-] = 0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

x	y	s
[m]	[m]	[cm]

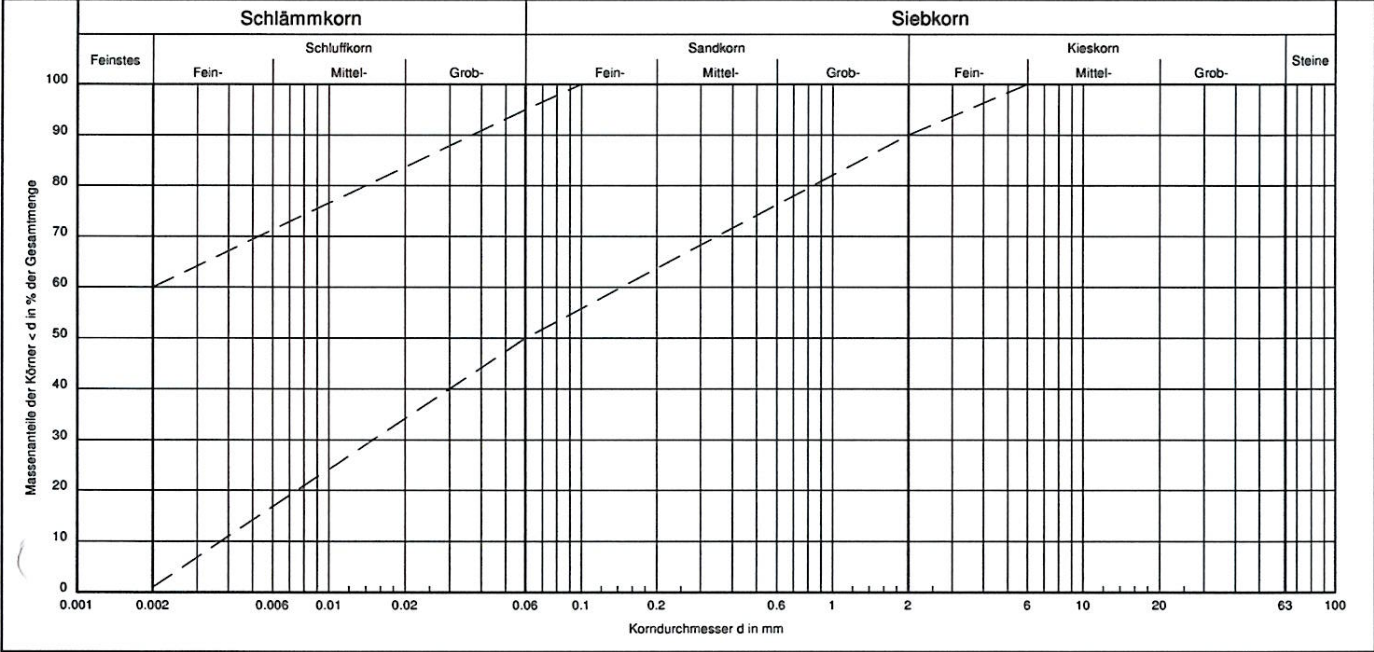
Anlage 6
Körnungsbänder Homogenbereiche

Körnungslinie

BV Jahnstraße
Petershausen
Homogenbereich II Ton

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme:
Arbeitsweise:

Arbeiter: _____ Datum: _____



Bezeichnung:	Ton	Bemerkungen:	
Bodenart:			Bericht: 17 359 Anlage: 6
Tiefe:			
k [m/s] (Hazen):	-		
Entnahmestelle:			
U/Cc	-/-		

Körnungslinie

BV Jahnstraße

Petershausen

Homogenbereich IV Sand und Kies

Prüfungsnummer:

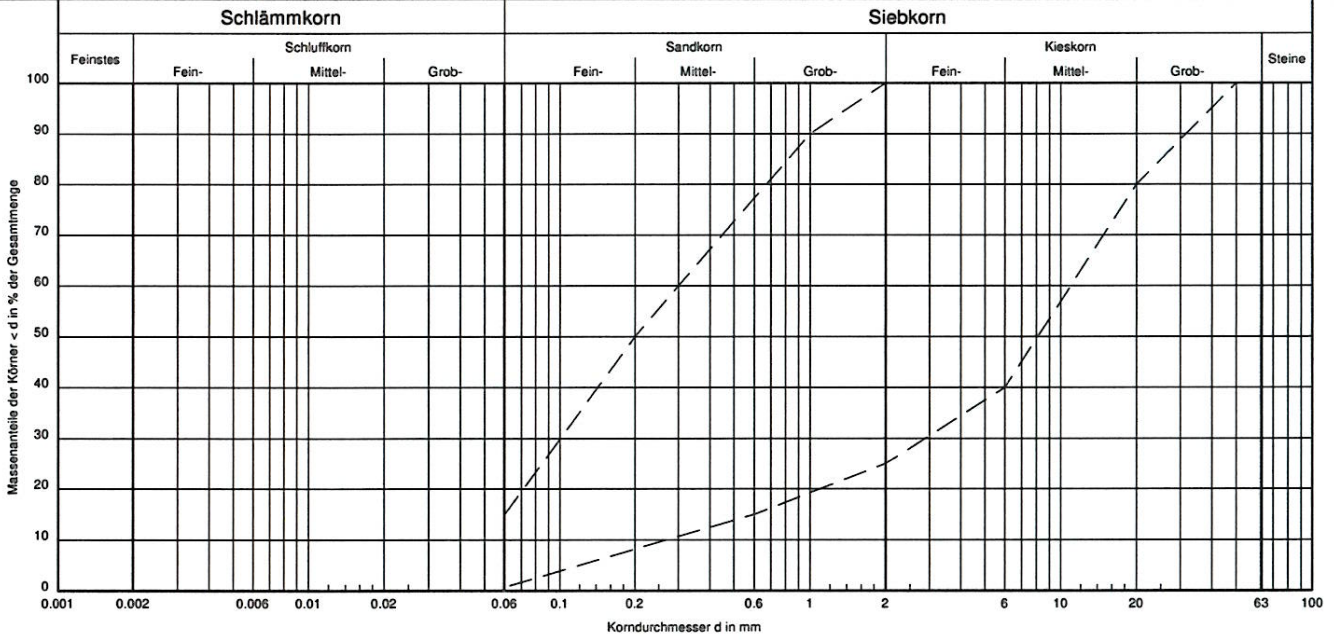
Probe entnommen am:

Art der Entnahme:

Arbeitsweise:

Bearbeiter:

Datum:



Bezeichnung:	Sande, Kiese
Bodenart:	
Tiefe:	
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:	

6

Bericht:
 17359
 Anlage:
 6