beraten
planen
entwickeln

Ingenieurgruppe München

Sachverständige und Planer

Bauingenieurwesen
Geologie und Altlasten
Technische Ausrüstung

Gemeinde Ottenhofen
Baugebiet Am Schlehbach
Baugrunduntersuchung

Auftraggeber: VG Oberneuching
Bauamt
St.-Martin-Straße 9
85467 Oberneuching

Auftragnehmer: Ingenieurgruppe München eG
Adi-Maislinger-Straße 9
D-81373 München

Bearbeitung: Dipl.-Geologe Slobodan Blazevic
Dipl.-Geologe Klaus Deller

Projekt Nr.: 2016 13 21

Datum: 21. Dezember 2016

Ingenieurgruppe München eG
Adi-Maislinger-Straße 9
D - 81373 München
Telefon 089 / 45 99 15 - 0
Telefax 089 / 45 99 15 - 11
e-mail info@igmuc.de
http://www.igmuc.de

Vorstand
Dipl.Ing. Rudi Seibt

Registergericht
München, GnR 2483
USt-IdNr. DE129511305

Erfüllungsort und Gerichtsstand
München

Stadtsparkasse München
BLZ 701 500 00
Konto 219 493
IBAN DE05 7015 0000 0000 2194 93
SWIFT SSKMDEMM

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Veranlassung / Allgemeines 3

2 Durchgeführte Untersuchungen 3

3 Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse 4

3.1 Ergebnisse der Bohrungen und Sondierungen 4

3.2 Bodenmechanische Laborversuche 6

3.3 Bodenmechanische Eigenschaften 7

4 Bewertung 9

5 Allgemeiner Hinweis 12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufgeschlossene bzw. erbohrte Böden 4
Tabelle 2: Siebanalyse 6
Tabelle 3: Konsistenzgrenzen 6
Tabelle 4: Baugrundmodell 7
Tabelle 5a: Bodenmechanische Eigenschaften 7
Tabelle 5b: Scherparameter bindiger Böden 8
Tabelle 6: Bodenklassen nach DIN 18300 alt, Bautechnische Eignung / Eigenschaften 8
Tabelle 7: Homogenbereiche nach DIN 18300 (Körnungsbänder Anlage 6) 9
Tabelle 8: Erdplanum bei Straßenbau 10

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Übersichtslageplan
Anlage 2 Lageplan der Bohransatzpunkte
Anlage 3 Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage 4 Bodenmechanische Untersuchungen
Anlage 5 Körnungsbänder der Homogenbereiche

1 VERANLASSUNG / ALLGEMEINES

Die Gemeinde Ottenhofen entwickelt das Gewerbegebiet West III, südlich des Schlehbachs. Das Gelände ist geneigt. Es fällt nach Norden Richtung Schlehbach und wird bislang landwirtschaftlich genutzt.

Die Ingenieurgruppe München eG erhielt mit Schreiben vom 7. November 2016 von der VG Oberneuching den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung.

2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Vor Beginn der Arbeiten wurden seitens der VG Oberneuching Lagepläne der bestehenden Ver-/Entsorgungsleitungen (Strom, Telefon etc.) zur Verfügung gestellt.

Zur Baugrunderkundung wurden auftragsgemäß sechs Kleinbohrungen (KB) bis 4 m Tiefe und fünf Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) bis 4 m Tiefe durchgeführt.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt acht Bodenproben entnommen. An einer Bodenproben wurde die Kornverteilung mittels Siebanalyse bestimmt und an drei Bodenproben die Konsistenzgrenzen ermittelt.

Die Bohr- und Sondierarbeiten fanden am 24.11.2016, 07.12.2016 und 13.12.2016 statt. Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte kann dem Lageplan der Anlage 2 entnommen werden. Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen.

3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE, BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

3.1 Ergebnisse der Bohrungen und Sondierungen

In den Bohrungen wurden eiszeitlicher Lößlehm und Moräne angetroffen. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen. Eine ausführliche Beschreibung der Bohrergebnisse kann den Schichtenverzeichnissen, Bohrprofilen und Rammdiagrammen (Anlage 3) entnommen werden.

Tabelle 1: Aufgeschlossene bzw. erbohrte Böden

KB 1 (496,81 mNN)

Tiefe	Boden	Konsistenz
0 – 0,5 m	Oberboden	weich
0,5 – 1,0 m	Moräne: Ton, stark kiesig, schwach sandig	steif
1,0 – 4,0 m	Moräne: Ton, stark kiesig, schwach sandig	halbfest

KB 2 (499,07 mNN)

Tiefe	Boden	Konsistenz
0 – 0,5 m	Oberboden	weich
0,5 – 1,2 m	Moräne: Ton, stark kiesig, schwach sandig	steif
1,2 – 4,0 m	Moräne: Ton, stark kiesig, schwach sandig	halbfest

KB 3 (502,62 mNN)

Tiefe	Boden	Konsistenz
0 – 0,4 m	Oberboden	weich
0,4 – 1,1 m	Moräne: Schluff, stark sandig, kiesig	halbfest
1,1 – 1,8 m	Moräne: Schluff, stark sandig, kiesig	steif
1,8 – 3,8 m	Moräne: Schluff, stark sandig, schwach kiesig	weich
3,8 – 4,0 m	Moräne: Schluff, stark sandig, schwach kiesig	breiig

KB 4 (501,04 mNN)

Tiefe	Boden	Konsistenz Lagerungsdichte
0 – 0,4 m	Oberboden	weich
0,4 – 0,9 m	Lößlehm: Ton, schluffig, fein- bis mittelsandig	halbfest
0,9 – 2,1 m	Lößlehm: Ton, schluffig, schwach sandig	steif
2,1 – 3,6 m	Moräne: Sand, stark schluffig, schwach kiesig	mitteldicht
3,6 – 4,0 m	Moräne: Ton, kiesig, sandig	steif

KB 5 (503,35 mNN)

Tiefe	Boden	Konsistenz
0 – 0,5 m	Oberboden	weich
0,5 – 1,8 m	Lößlehm: Ton, schluffig, schwach sandig	halbfest
1,8 – 4,0 m	Lößlehm: Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig	steif

KB 6 (502,15 mNN)

Tiefe	Boden	Konsistenz Lagerungsdichte
0 – 0,5 m	Oberboden	weich
0,5 – 1,2 m	Lößlehm: Ton, schluffig, fein- bis mittelsandig	steif
1,2 – 2,0 m	Lößlehm: Ton, schluffig, fein- bis mittelsandig	halbfest
2,0 – 4,0 m	Lößlehm: Ton, schluffig, schwach sandig	steif

Schicht- oder Grundwasser wurde im Zuge der Arbeiten nicht angetroffen. Jedoch wurde in Moräneschichten der Bohrung KB 3 eine breiige Lage bei 3,8 m unter Gelände erbohrt. Diese Schicht ist vermutlich wasserführend.

Die Rammsodierungen aus dem Bereich der Moräne (RS 1, RS 2, RS 3) zeigen das Auftreten einzelner Blöcke in der Moräne und eine mit der Tiefe zunehmende Festigkeit. Die Rammsondierungen im Lößlehm verlaufen dagegen gleichmäßig mit Schlagzahlen unter 10 Schlägen auf 10 cm.

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

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

Bei den vorliegenden überwiegend dicht gelagerten Kiesen kommt es durch das Bohrverfahren der Rammkernsondierung teilweise zu Kornzertrümmerung sowie zu Abrieb. Der tatsächliche Grobkiesanteil dürfte daher höher sein, der Feinkornanteil etwas geringer.

Tabelle 2: Siebanalyse

Probe	**KB 3/ 1,1 - 1,8 m**
Boden	U, s*, g
Feinkornanteil (< 0,063 mm)	41,3 %
Sandanteil (0,063 – 2 mm)	36,8 %
Kiesanteil (2 – 63 mm)	21,9 %
Bodengruppe	UL
Frostsicherheitsklasse	F 3

Tabelle 3: Konsistenzgrenzen

Probe	**KB 1 / 1,0 – 1,2 m**	**KB 5 / 1,5 – 1,8 m**	**KB 6 / 3,5 – 3,8 m**
Boden	T, g*, s'	T, u, s'	T, u, s'
Wassergehalt	9,5 %	18,9 %	28,5 %
Wassergehalt, korrigiert	(< 17,2 %)*	19,4 %	28,9 %
Fließgrenze w_L	35,8 %	36,1 %	53,2 %
Ausrollgrenze w_P	17,3 %	24,1 %	26,6 %
Plastizitätszahl I_P	18,5 %	12,0 %	26,6 %
Konsistenzzahl I_C	1,00	1,39	0,91
Konsistenz	halbfest	halbfest	steif
Bodengruppe	TM	TM / UM	TA

* Überkornanteil ist > 25 %

3.3 Bodenmechanische Eigenschaften

Die angetroffenen Bodenschichten lassen sich zu folgenden Schichten zusammenfassen.

Tabelle 4: Baugrundmodell

Schicht	Boden	Bodengruppe	KB 1	KB 2	KB 3	KB 4
Schicht 1 a	Lößlehm: T, u. s'-s	TM				0,4 – 2,1 m
Schicht 1 b	Lößlehm: T, u. s'	TA				
Schicht 2 a	Moräne: S, u*, g'	SU*				2,1 –3,6 m
Schicht 2 b	Moräne: T, g*, s'	TM	0,5 – 4,0 m	0,5 – 4,0 m		3,6 – 4,0 m
Schicht 2 c	Moräne: U, s*, g	UL			0,4 – 4,0 m	

Schicht	Boden	Bodengruppe	KB 5	KB 6
Schicht 1 a	Lößlehm: T, u, s'-s	TM	0,5 – 4,0 m	0,5 – 2,0 m
Schicht 1 b	Lößlehm: T, u, s'	TA		2,0 – 4,0 m

Aus den Ergebnissen der Bohrungen, der Sondierungen und der Laborversuche lassen sich auf der Grundlage der Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (2006) Erfahrungswerte für bodenmechanische Eigenschaften / Kennwerte ableiten.

Tabelle 5a: Bodenmechanische Eigenschaften

Einheit	Bodenart Boden-gruppe	Konsist.	Wichte erd-feucht	Wichte wasser-gesät-tigt	Wichte unter Auf-trieb	Reibungs-winkel	Steife-modul	Durchlässig-keit
			γ_k kN/m³	$\gamma_{r,k}$ kN/m³	γ'_k kN/m³	φ'_k	E_s MN/m²	k_f m/s
Schicht 1 a Lößlehm	T, u, s'-s TM	steif halbfest	19,5 20,5	19,5 20,5	9,5 10,5	17,5° - 27,5°	5 - 8 8 - 12	$5x10^{-8}$ bis $5x10^{-10}$
Schicht 1 b Lößlehm	T, u, s' TA	steif	18,5	18,5	8,5	15,0° - 25,0°	3 - 6	$1x10^{-9}$ bis $1x10^{-11}$
Schicht 2 a Moräne	S, u*, g' SU*	mitteldicht	19,0	21,5	11,5	32,5° - 37,5°	10 - 20	$2x10^{-6}$ bis $1x10^{-8}$
Schicht 2 b Moräne	T, g*, s' TM	steif halbfest	19,5 20,5	19,5 20,5	9,5 10,5	17,5° - 27,5°	6 - 8 8 - 15	$5x10^{-8}$ bis $1x10^{-9}$

Einheit	Bodenart Boden-gruppe	Konsist.	Wichte erd-feucht	Wichte wasser-gesät-tigt	Wichte unter Auf-trieb	Reibungs-winkel	Steife-modul	Durchlässig-keit
Schicht 2 c Moräne	U, s*, g UL	weich steif halbfest	17,5 18,5 19,5	19,0 20,0 21,0	9,0 10,0 11,0	27,5° - 32,5°	2 - 5 5 - 10 10 - 20	$2x10^{-6}$ bis $1x10^{-7}$

Tabelle 5b: Scherparameter bindiger Böden

Einheit	Bodenart Bodengruppe	Konsistenz	Kohäsion effektiv	Kohäsion undräniert
			c'_k kN/m³	$c'_{u,k}$ kN/m³
Schicht 1 a Lößlehm	T, u, s'-s TM	steif halbfest	10 -15 15 - 20	20 - 150 50 - 300
Schicht 1 b Lößlehm	T, u, s' TA	steif	15 - 20	20 - 150
Schicht 2 b Moräne	T, g*, s' TM	steif halbfest	10 -15 15 - 20	20 - 150 50 - 300
Schicht 2 c Moräne	U, s*, g UL	weich steif halbfest	0 2 - 5 5 - 10	5 - 60 20 - 150 50 - 300

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

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

Einheit	Boden-gruppe	Boden-klasse	Frostem-pfindlich-keitsklasse	Scherfes-tigkeit	Verdicht-ungsfähig-keit	Witterungs- u. Erosions-empfindlich-keit	Baugrund für Gründun-gen
Schicht 1 a Lößlehm	TM	4	F3	gering	schlecht	groß	brauchbar
Schicht 1 b Lößlehm	TA	4	F 2	sehr gering	sehr schlecht	mittel	mäßig brauchbar
Schicht 2 a Moräne	SU*	4	F 3	groß	mittel	groß	brauchbar
Schicht 2 b Moräne	TM	4	F 3	mäßig	schlecht	groß	brauchbar
Schicht 2 c Moräne	UL	4	F 3	mäßig	mäßig	sehr groß	brauchbar

Nach aktueller DIN 18300 sind folgende Homogenbereiche zu unterscheiden:

Tabelle 7: Homogenbereiche nach DIN 18300 (Körnungsbänder Anlage 5)

Homogenbereich	Bodengruppen	Bezeichnung	Korngrößen	Massenanteil Steine, Blöcke	Dichte g/cm³	Undränierte Scherfestigkeit KN/m²
I Oberboden	OU	Mutterboden	Ton bis Kies	< 5 %	1,3 - 1,8	-
II Lößlehm	TM, TA	Lehm	Ton bis Feinkies	< 1 %	1,9 - 2,1	20 - 300
III Moräne	TM, UL, SU*	Lehm	Ton bis Blöcke	< 5 %	1,9 - 2,1	0 - 300

Homogenbereich	Wassergehalt	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Lagerungsdichte D	Organischer Anteil
I Oberboden	-	-	-	-	5 - 50 %
II Lößlehm	10 - 30 %	10 - 30 %	0,7 - 1,5	-	< 1 %
III Moräne	5 - 25 %	7 - 20 %	0,4 - 1,5	-	< 1 %

4 BEWERTUNG

Eignung des Baugrunds

Die anstehenden Moräneböden und Lößlehme können bei mindestens steifer Konsistenz als brauchbarer Baugrund angesehen werden. Bei den Moräneböden (Schichten 2 a, 2 b, 2 c) nimmt die Scherfestigkeit bei den meisten Ansatzpunkten mit der Tiefe deutlich zu. Eine Ausnahme davon bildet die Bohrung KB 3 mit Moräne in weicher bis breiiger Konsistenz ab 1,8 m unter Gelände und damit ungünstigen Baugrundverhältnissen.

Aufgrund der insgesamt heterogenen Untergrundverhältnisse sollte der Baugrund für konkrete Bauvorhaben im Detail untersucht werden.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten wurde kein Grundwasser eingespiegelt. Allerdings wurde bei Bohrung KB 3 ein breiiger, vermutlich wasserführender Horizont bei 3,8 m unter Gelände festgestellt.

Aufgrund der Hanglage und der Ausbildung von sandigen Böden in der Moräne (Schicht 2 a) ist lokal mit Schichtwasserzutritten zu rechnen. Daher ist als Bedarfsfall für Baugruben eine Bauwasserhaltung mit Vakuumsauglanzen vorzusehen.

Straßenbau

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus hängt ab von der Frostempfindlichkeitsklasse, der Frosteinwirkungszone und der Belastungsklasse der Straße. Die in den RStO festgelegten Tragschichtdicken setzen dauerhaft wirksame Entwässerungsmaßnahmen, insbesondere für das Planum, voraus.

Das Gebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II. Es sind überwiegend F 3 – Böden anstehend: Moräne oder Lößlehm der Bodengruppen SU*, UL und TM. Für das Erdplanum sind Ev2-Werte < 45 MN/m² zu erwarten.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen und gibt die Mindeststärke einer zusätzlichen Tragschicht zur Planumsverbesserung an. Da es sich lediglich um Schätzungen der Ev2-Werte handelt, sollten zur Festlegung der Planumsverbesserung Plattendruckversuche vorgenommen werden.

Tabelle 8: Erdplanum bei Straßenbau

Bohrung	**KB 1**	**KB 2**	**KB 3**	**KB 4**	**KB 5**	**KB 6**
Lage unter Oberboden	T,g*,s'	T,g*,s'	U,s*,g	T,u,s	T,u,s'	T,u,s
Konsistenz	steif	steif	halbfest	halbfest	halbfest	steif
Bodengruppe	TM	TM	UL	TM	TM	TM
Frostschutzklasse	F 3	F 3	F 3	F 3	F 3	F 3
E_{v2}-Wert (geschätzt)	25 MN/m²	25 MN/m²	35 MN/m²	30 MN/m²	30 MN/m²	20 MN/m²
Zusätzliche Tragschicht zur Planumsverbesserung	20 cm	20 cm	10 cm	15 cm	15 cm	25 cm

Böschungen und Verbau

Die anstehenden Lößlehme und Moräneböden (Schichten 1a, 1 b, 2 b, 2 c) können bei steifer Konsistenz bis zu einer Höhe von 5 m unter 60° geböscht werden, bei weicher Konsistenz unter 45°. Die sandige Moräne der Schicht 2 a kann unter 45° geböscht werden. Die Regelungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Für Kanalarbeiten können Schachtplatten oder vergleichbare Grabenverbaugeräte im Absenkverfahren eingesetzt werden.

Lößlehm und Moräne können beim Einstellverfahren für Grabentiefen bis 2 m als vorübergehend standfeste Böden angesehen werden, wobei die weiteren Einschränkungen nach DIN 4124, Abschnitt 5.3.2, zu beachten sind.

In den Moräneböden (Schichten 2 a, 2 b, 2 c) können Findlinge auftreten, die bei Rammarbeiten als mögliche Hindernisse zu Erschwernissen führen.

Versickerung von Niederschlagswasser

Die angetroffenen Böden sind überwiegend schwach bis sehr schwach durchlässig und deshalb zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

5 Allgemeiner Hinweis

Wir weisen noch darauf hin, dass mit Bohrungen und Sondierungen nur punktuelle bzw. kleinräumige Bereiche aufgeschlossen werden können und Abweichungen über das Baugebiet nicht auszuschließen sind. Bei Abweichungen der im Zuge der Baugrunduntersuchung ermittelten Ergebnisse empfehlen wir die Arbeiten durch einen Bodengutachter begleiten zu lassen.

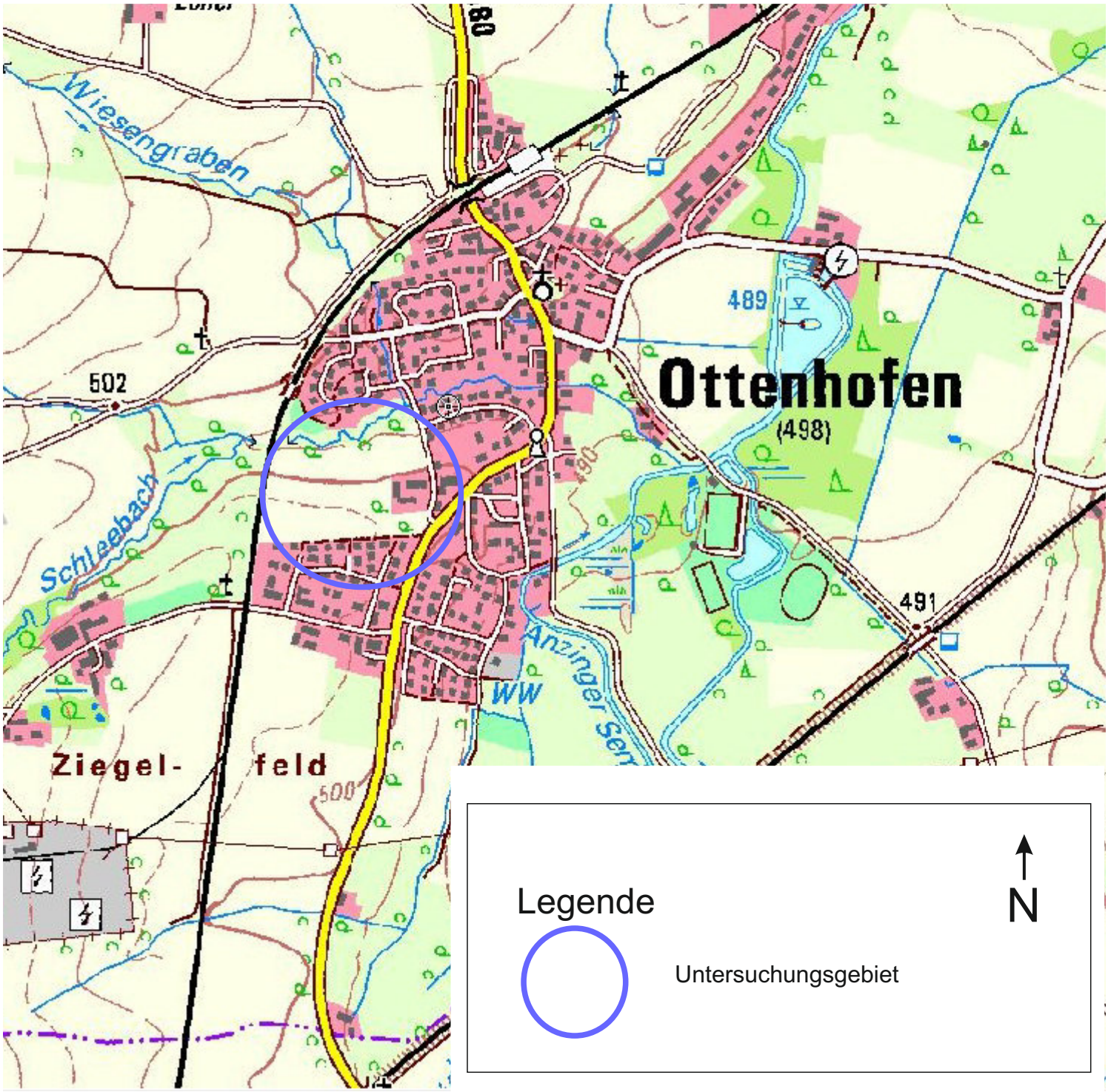
Ingenieurgruppe München eG
München, den 21. Dezember 2016

gez.

Slobodan Blazevic
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

Klaus Deller
Diplom-Geologe

Anlage 1 Übersichtslageplan



Ingenieurgruppe München eG
Adi-Maislinger-Str. 9
D - 81373 München
Telefon 0 89 / 45 99 15 - 0
www.igmuc.de

Auftraggeber
VG Oberneuching
St.-Martin-Str. 9
85467 Oberneuching

Projekt-Nummer
2016 13 21

Plan-Nummer

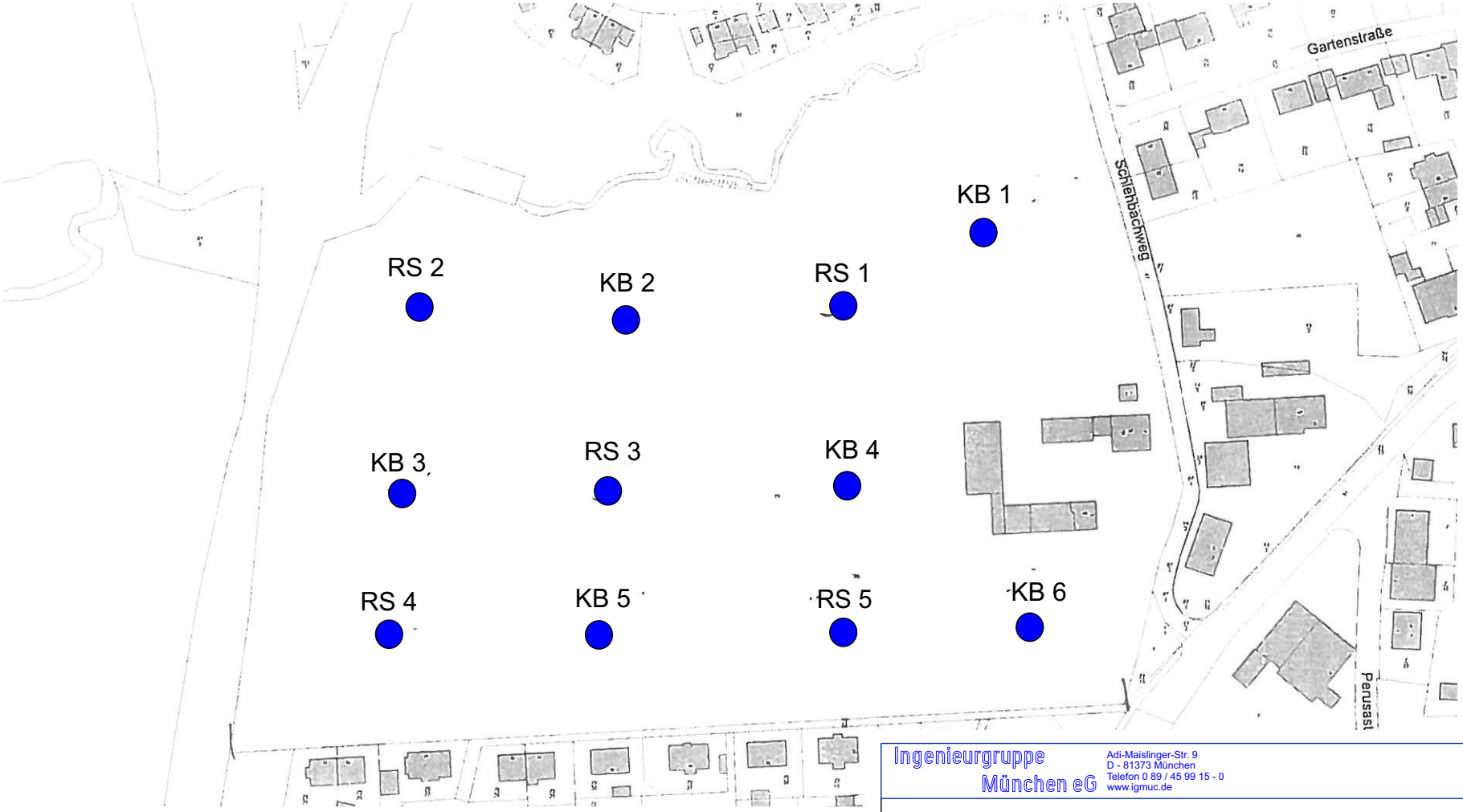
Projekt
Gemeinde Ottenhofen, Baugebiet Am Schlehbach

Planinhalt
Anlage 1, Übersichtslageplan, M 1:10.000

Datum	Planbezeichnung / Änderung	Bearbeiter	geprüft
21.12.2016	- -	Arive	Blazevic

Dateiname
.

Anlage 2 Lageplan der Bohransatzpunkte



Legende

N

●	Lage der KB/RS
KB	Kleinbohrung
RKS	Sondierung, schwere Rammsonde

Ingenieurgruppe München eG
Adi-Maislinger-Str. 9
D - 81373 München
Telefon 0 89 / 45 99 15 - 0
www.igmuc.de

Auftraggeber
VG Oberneuching
St.-Martin-Str. 9
85467 Oberneuching

Projekt-Nummer
2016 13 21

Plan-Nummer

Projekt
Gemeinde Ottenhofen, Baugebiet Am Schlehbach

Planinhalt
Anlage 2, Lageplan der Bohransatzupnkte, M 1:2.000

Datum	Planbezeichnung / Änderung	Bearbeiter	geprüft
21.12.2016	-	Arive	Blazevic

Dateiname
.

Anlage 3 Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Rammdiagramme

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Baugebiet West III

Datum: 24.11.2016

Bohrung: Ottenhofen KB 1

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,50	**a)** Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, stark humos							
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)** OU	**i)**				
1,00	**a)** Ton, stark kiesig, schwach sandig							
	b)							
	c) steif	**d)** schwer zu bohren	**e)** olivbraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** TM	**i)**				
4,00	**a)** Ton, stark kiesig, schwach sandig					B B	GP 1 GP 2	1,20 3,00
	b)							
	c) halbfest	**d)** schwer zu bohren	**e)** olivbraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** TM	**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: Baugebiet West III

Datum: 07.12.2016

Bohrung: Ottenhofen KB 2

1	2				3	4	5	6
Bis	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
... m unter Ansatzpunkt	**b) Ergänzende Bemerkungen**				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,50	**a)** Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, stark humos							
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)** OU	**i)**				
1,20	**a)** Ton, stark kiesig, schwach sandig					B	GP 1	1,20
	b)							
	c) steif	**d)** schwer zu bohren	**e)** olivbraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** TM	**i)**				
4,00	**a)** Ton, stark kiesig, schwach sandig							
	b)							
	c) halbfest	**d)** schwer zu bohren	**e)** olivbraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** TM	**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: Baugebiet West III

Datum: 13.12.2016

Bohrung: Ottenhofen KB 3

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,40	**a)** Schluff, tonig, sandig, stark humos							
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)** OU	**i)**				
1,10	**a)** Schluff, stark sandig, kiesig							
	b)							
	c) halbfest	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** ocker					
	f) Moräne	**g)**	**h)** UL	**i)**				
1,80	**a)** Schluff, stark sandig, kiesig					B	GP 1	1,80
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** gelbgraubraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** UL	**i)**				
3,80	**a)** Schluff, stark sandig, schwach kiesig							
	b) bei 3,8 m breiig							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** UL	**i)**				
4,00	**a)** Schluff, stark sandig, schwach kiesig							
	b) bei 3,8 m breiig							
	c) breiig	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** UL	**i)**				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Baugebiet West III

Datum: 13.12.2016

Bohrung: Ottenhofen KB 4

1	2				3	4	5	6
Bis	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
... m unter Ansatzpunkt	**b) Ergänzende Bemerkungen**				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,40	**a)** Schluff, tonig, sandig, stark humos							
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)** OU	**i)**				
0,90	**a)** Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) halbfest	**d)** leicht zu bohren	**e)** ocker					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)** TM	**i)**				
2,10	**a)** Ton, schluffig, schwach sandig					B	GP 1	1,40
	b)							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren	**e)** olivbraun					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)** TM	**i)**				
3,60	**a)** Sand, stark schluffig, schwach kiesig					B	GP 2	3,60
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** SU*	**i)**				
4,00	**a)** Ton, kiesig, sandig							
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** olivbraun					
	f) Moräne	**g)**	**h)** TM	**i)**				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Baugebiet West III

Datum: 13.12.2016

Bohrung: Ottenhofen KB 5

1	2				3	4	5	6
Bis	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
... m unter Ansatzpunkt	**b) Ergänzende Bemerkungen**				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,50	**a)** Schluff, tonig, sandig, stark humos							
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)** OU	**i)**				
1,80	**a)** Ton, schluffig, schwach sandig					B	GP 1	1,80
	b)							
	c) halbfest	**d)** leicht zu bohren	**e)** grauocker					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)** TM	**i)**				
4,00	**a)** Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)** TM	**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: Baugebiet West III

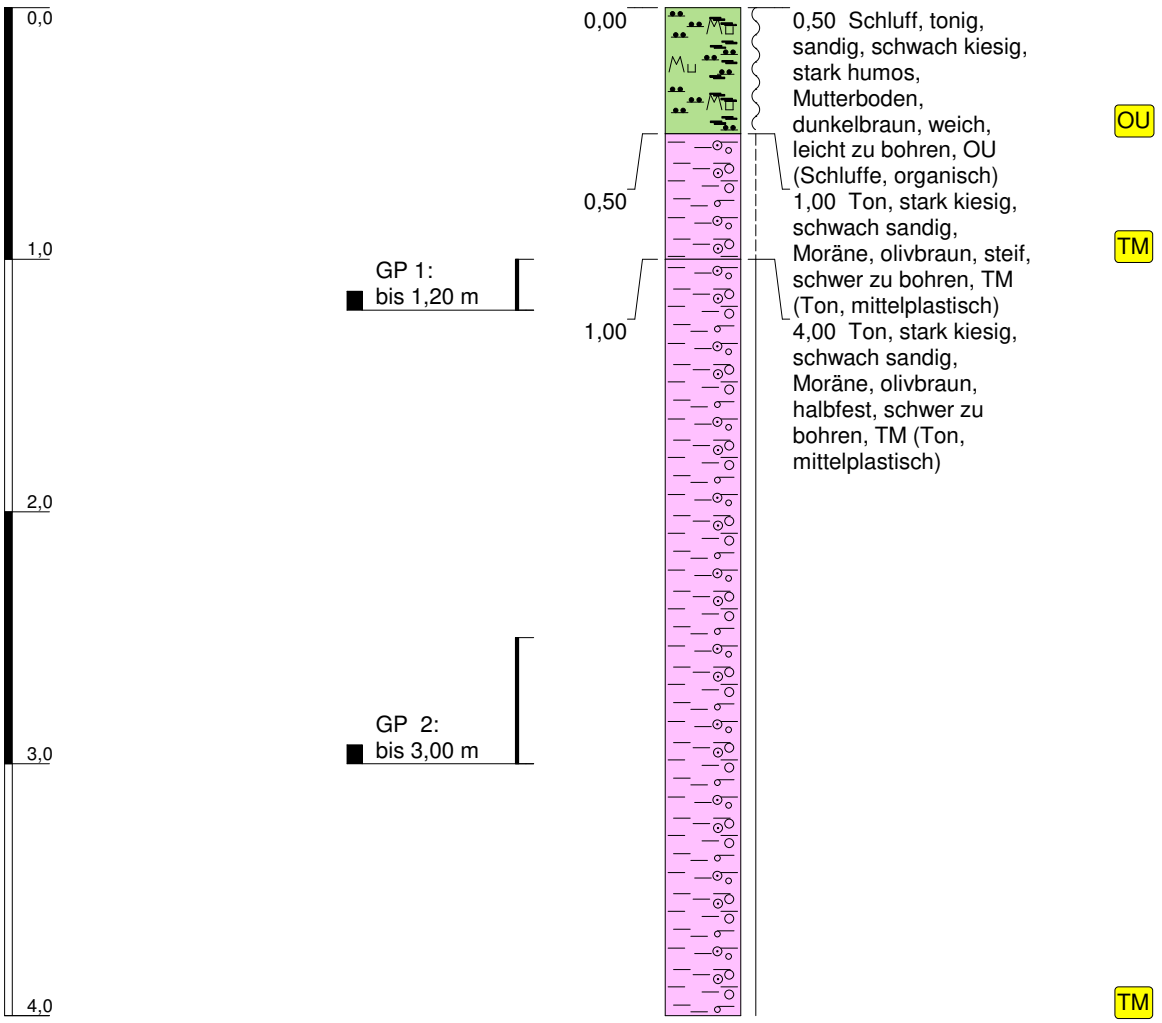
Datum: 13.12.2016

Bohrung: Ottenhofen KB 6

1	2				3	4	5	6
Bis	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**			
... m unter Ansatz-punkt	**c) Beschaffenheit nach Bohrgut**	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**			**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unter-kante)**
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalk-gehalt**				
0,50	**a)** Schluff, tonig, sandig, stark humos							
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)** OU	**i)**				
1,20	**a)** Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig					B	GP 1	1,00
	b)							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren	**e)** grauocker					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)** TM	**i)**				
2,00	**a)** Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) halbfest	**d)** leicht zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)** TM	**i)**				
4,00	**a)** Ton, schluffig, schwach sandig					B	GP 2	3,80
	b)							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)** TA	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

m u. GOK (496,81 m NN)

Ottenhofen KB 1

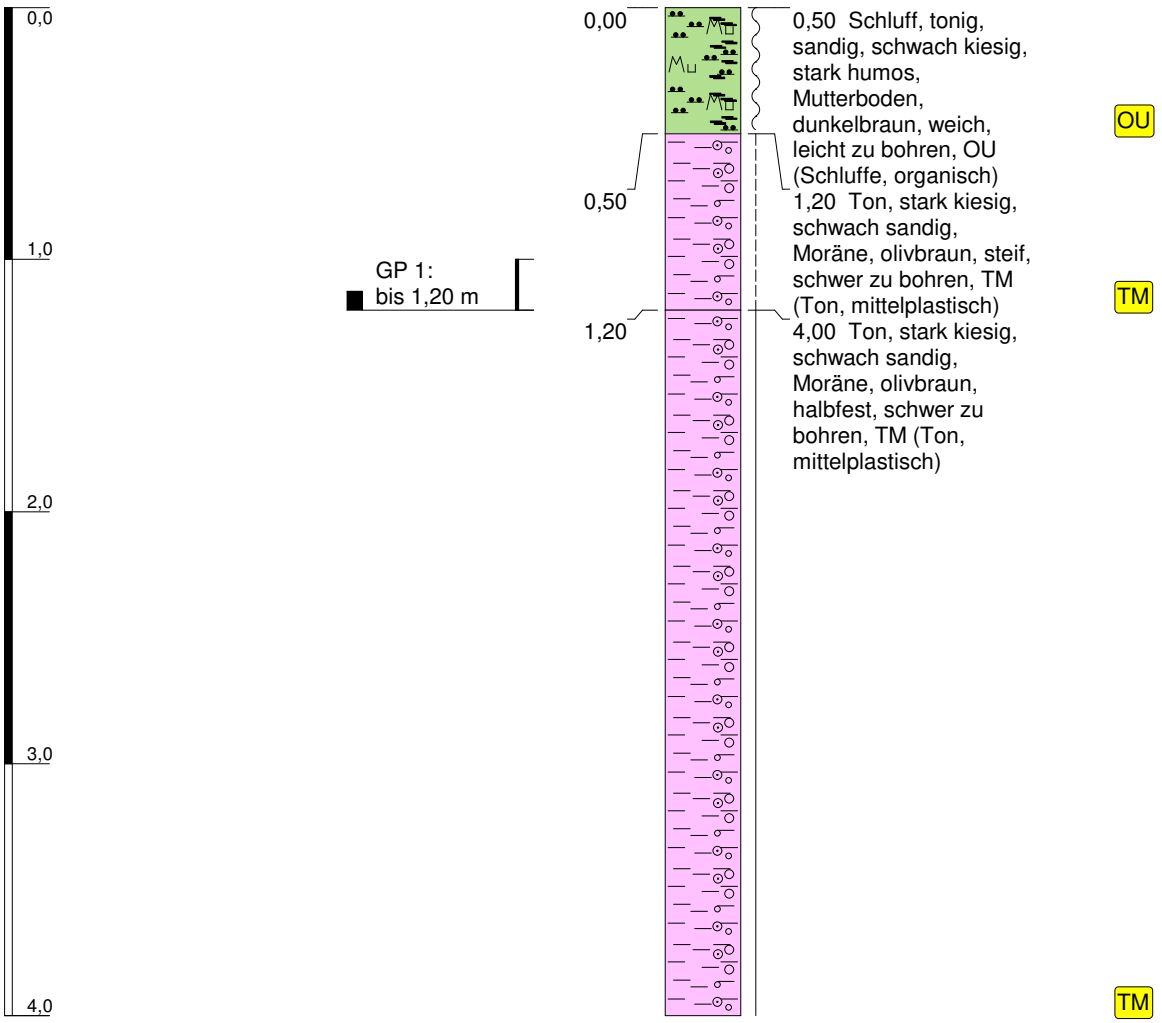


Höhenmaßstab: 1:30 *Horizontalmaßstab:* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Baugebiet West III**			
Bohrung:	**Ottenhofen KB 1**			
Auftraggeber:	IG München		Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller		Ansatzhöhe:	496,81m
Datum:	24.11.2016	Anlage 2	Endtiefe:	4,00 m

m u. GOK (499,07 m NN)

Ottenhofen KB 2

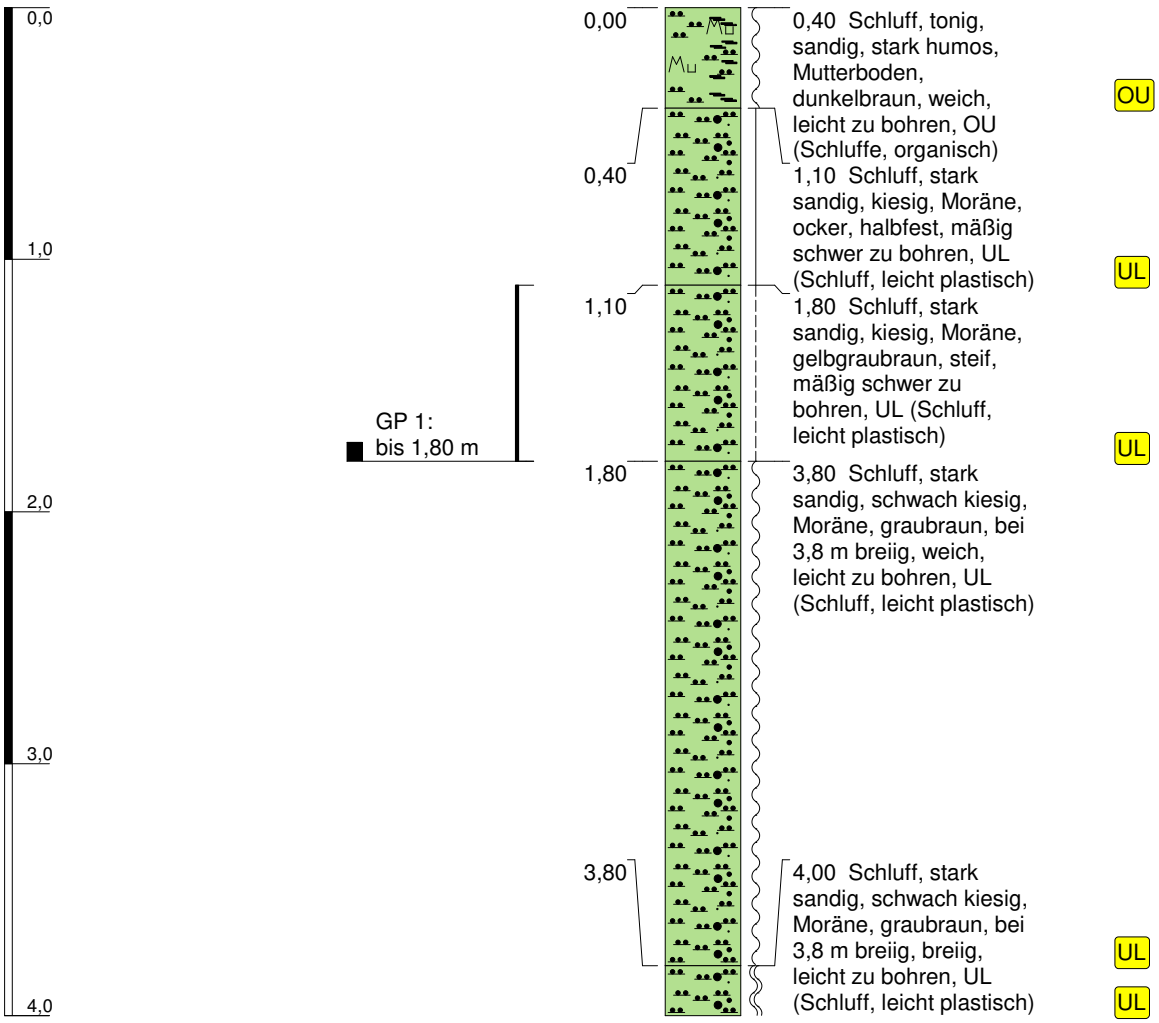


Höhenmaßstab: 1:30 *Horizontalmaßstab:* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Baugebiet West III**			
Bohrung:	**Ottenhofen KB 2**			
Auftraggeber:	IG München		Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller		Ansatzhöhe:	499,07m
Datum:	07.12.2016	Anlage 2	Endtiefe:	4,00 m

m u. GOK (502,62 m NN)

Ottenhofen KB 3

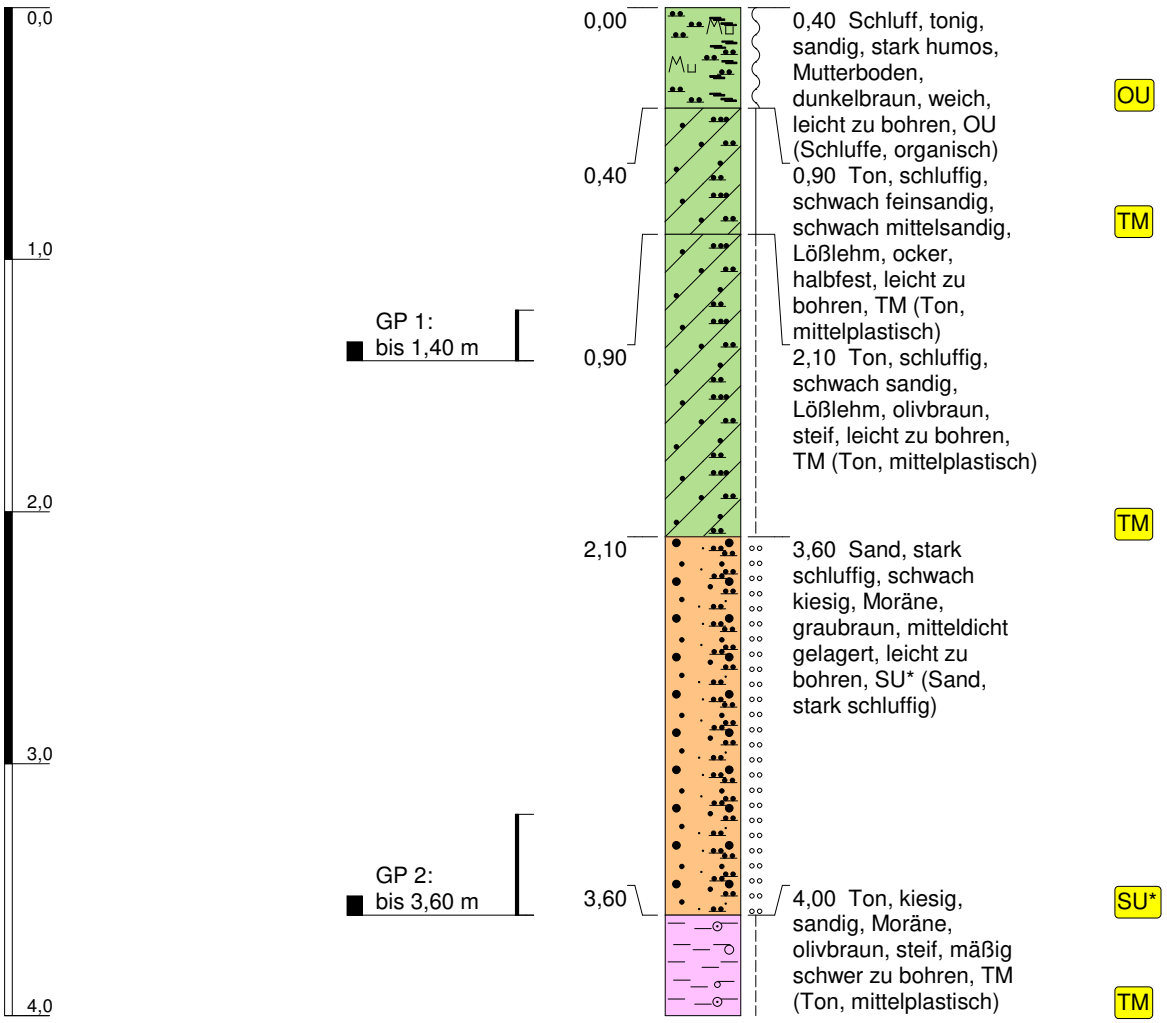


Höhenmaßstab: 1:30 *Horizontalmaßstab:* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Baugebiet West III**			
Bohrung:	**Ottenhofen KB 3**			
Auftraggeber:	IG München		Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller		Ansatzhöhe:	502,62m
Datum:	13.12.2016	Anlage 2	Endtiefe:	4,00 m

m u. GOK (501,04 m NN)

Ottenhofen KB 4

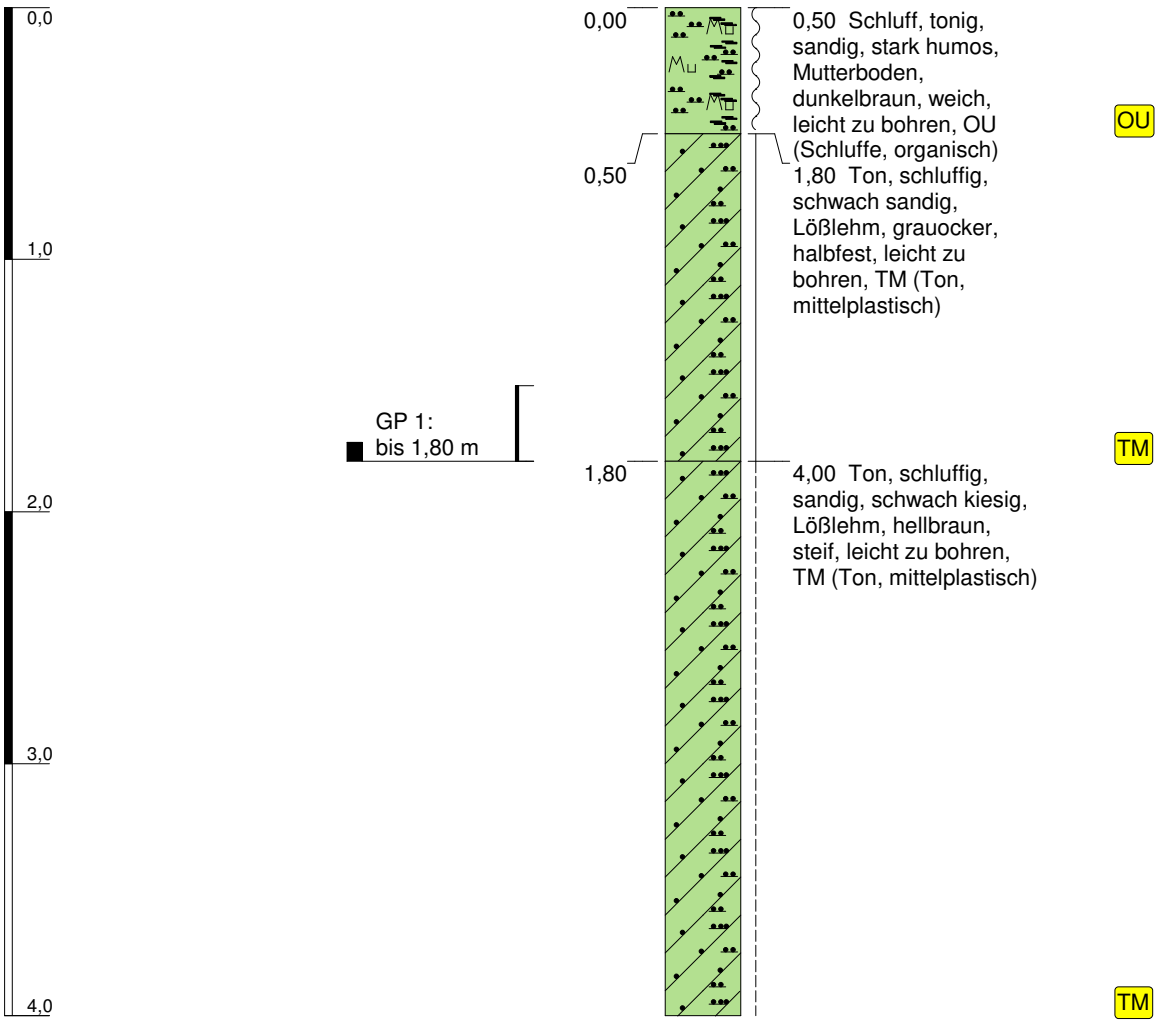


Höhenmaßstab: 1:30 *Horizontalmaßstab:* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Baugebiet West III**			
Bohrung:	**Ottenhofen KB 4**			
Auftraggeber:	IG München		Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller		Ansatzhöhe:	501,04m
Datum:	13.12.2016	Anlage 2	Endtiefe:	4,00 m

m u. GOK (503,35 m NN)

Ottenhofen KB 5

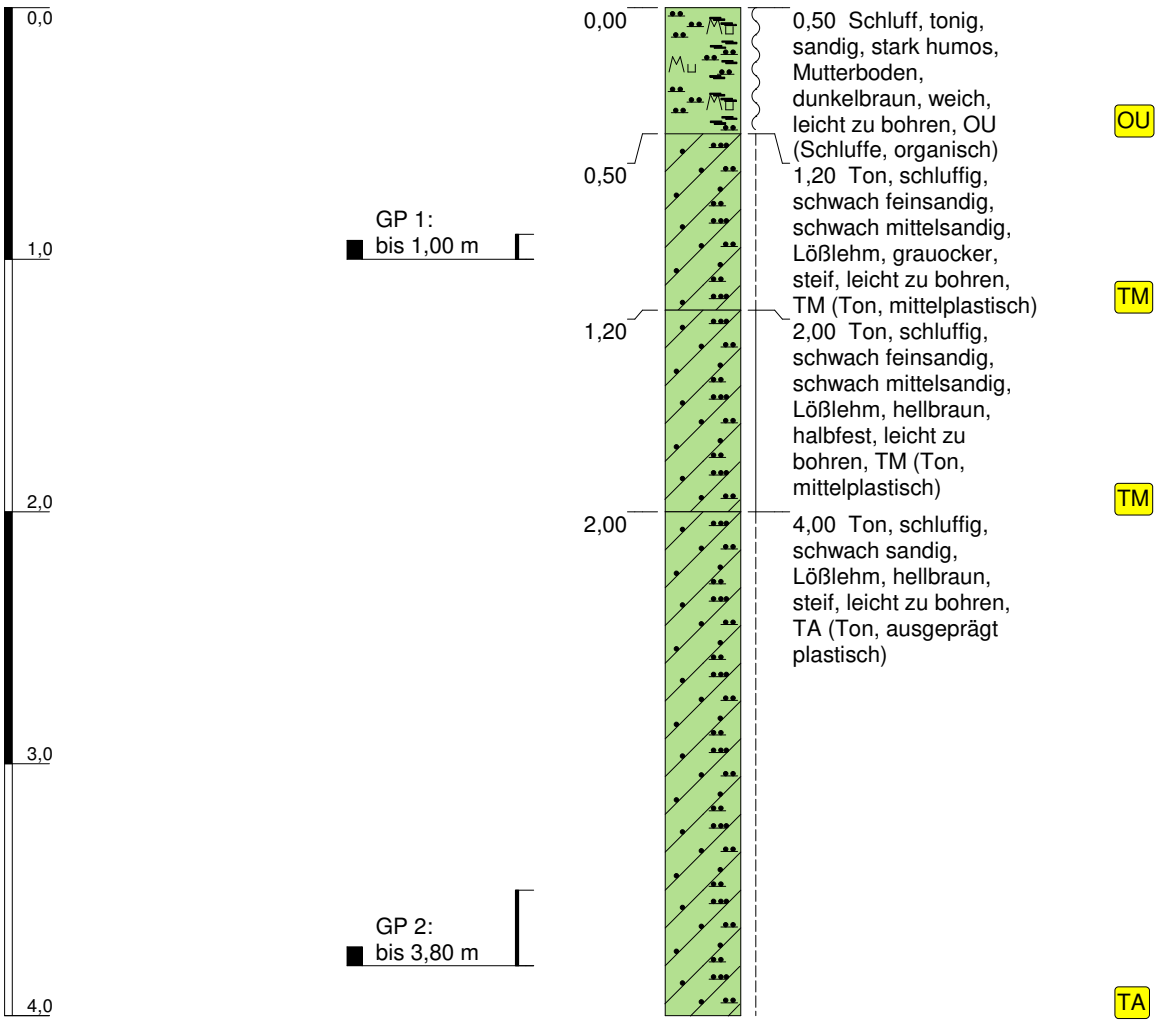


Höhenmaßstab: 1:30 *Horizontalmaßstab:* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Baugebiet West III**			
Bohrung:	**Ottenhofen KB 5**			
Auftraggeber:	IG München		Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller		Ansatzhöhe:	503,35m
Datum:	13.12.2016	Anlage 2	Endtiefe:	4,00 m

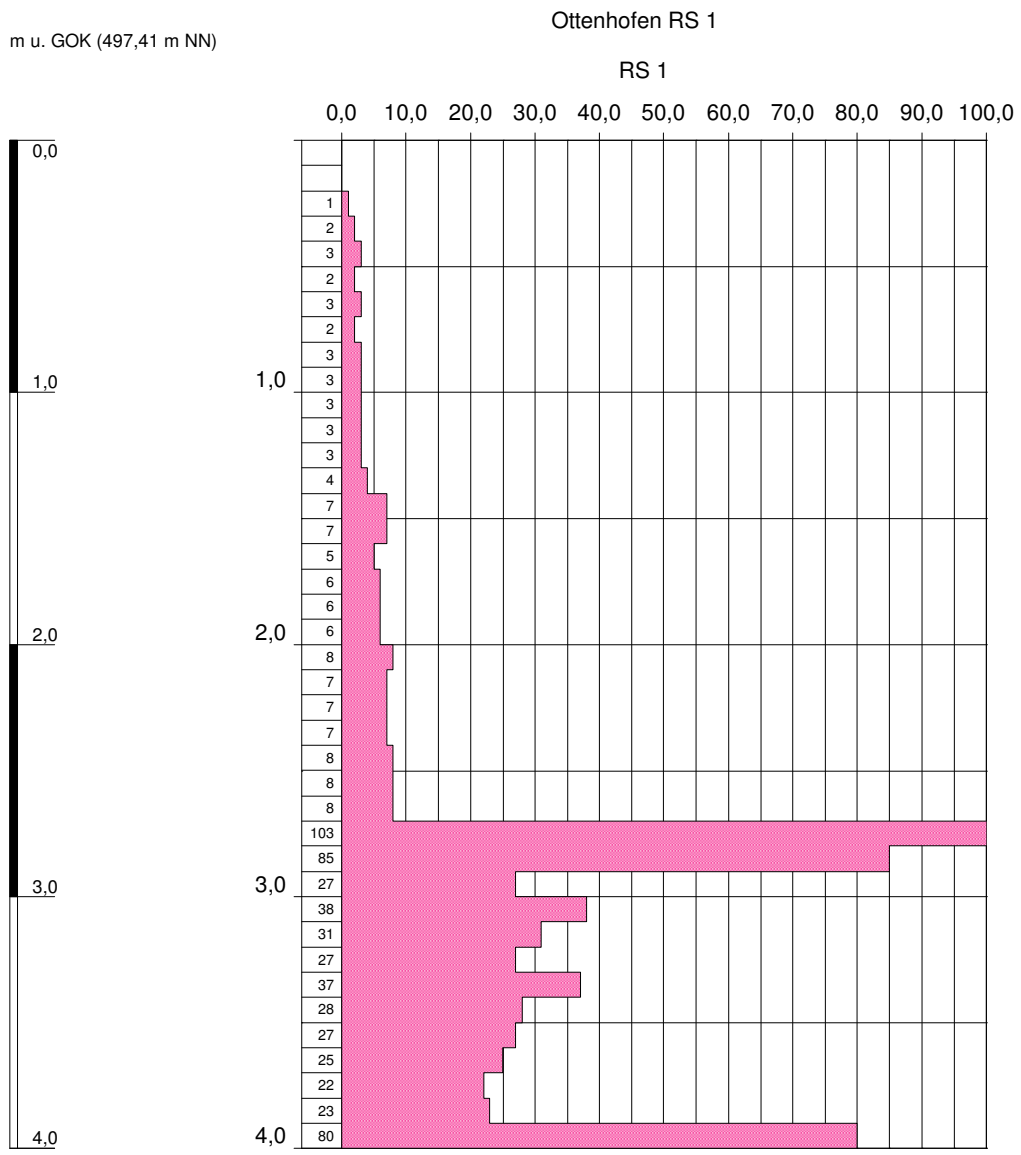
m u. GOK (502,15 m NN)

Ottenhofen KB 6



Höhenmaßstab: 1:30 *Horizontalmaßstab:* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Baugebiet West III**			
Bohrung:	**Ottenhofen KB 6**			
Auftraggeber:	IG München		Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller		Ansatzhöhe:	502,15m
Datum:	13.12.2016	Anlage 2	Endtiefe:	4,00 m

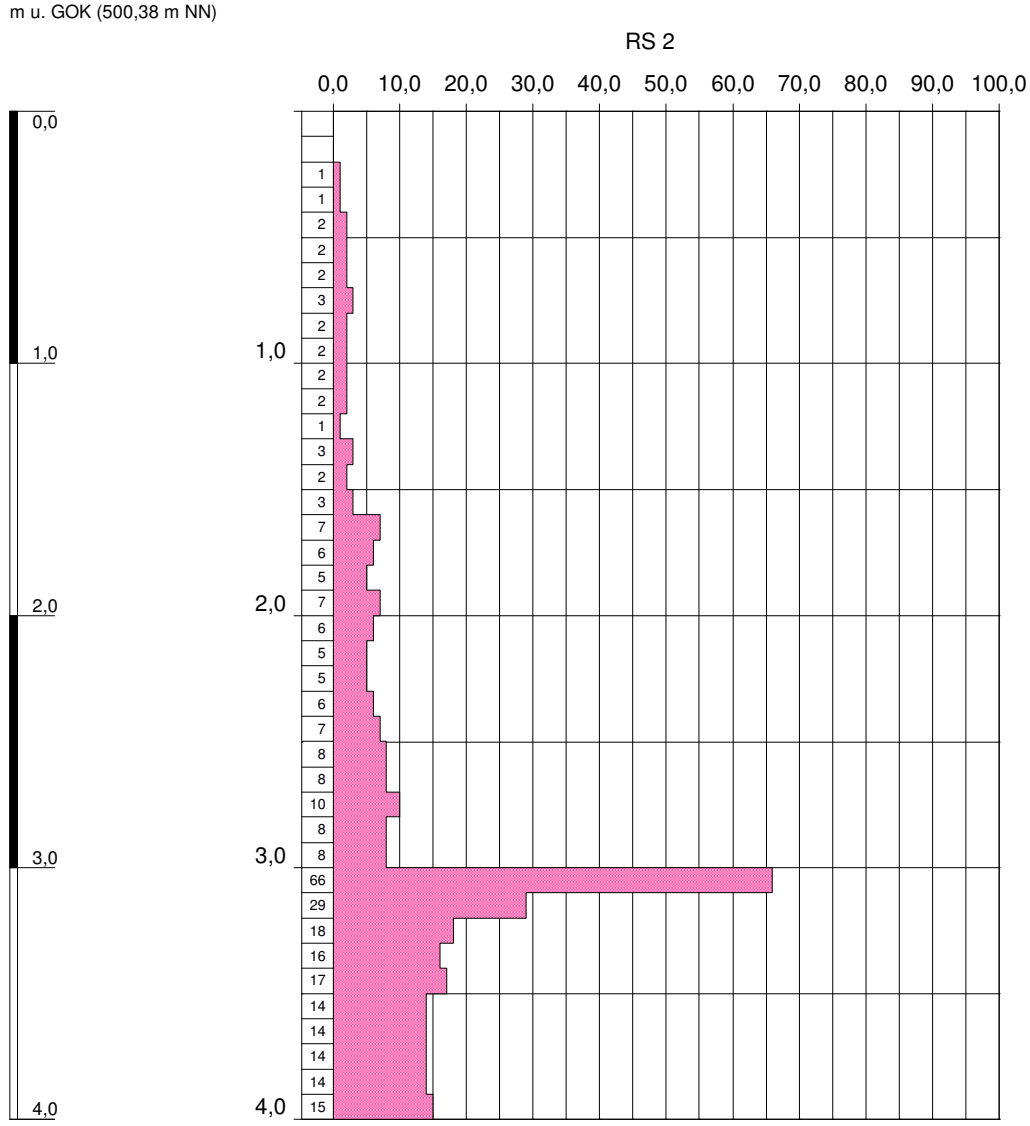


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Baugebiet West III**		
Bohrung:	**Ottenhofen RS 1**		
Auftraggeber:	IG München	Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller	Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller	Ansatzhöhe:	497,41m
Datum:	13.12.2016	Endtiefe:	4,00 m

Ottenhofen RS 2

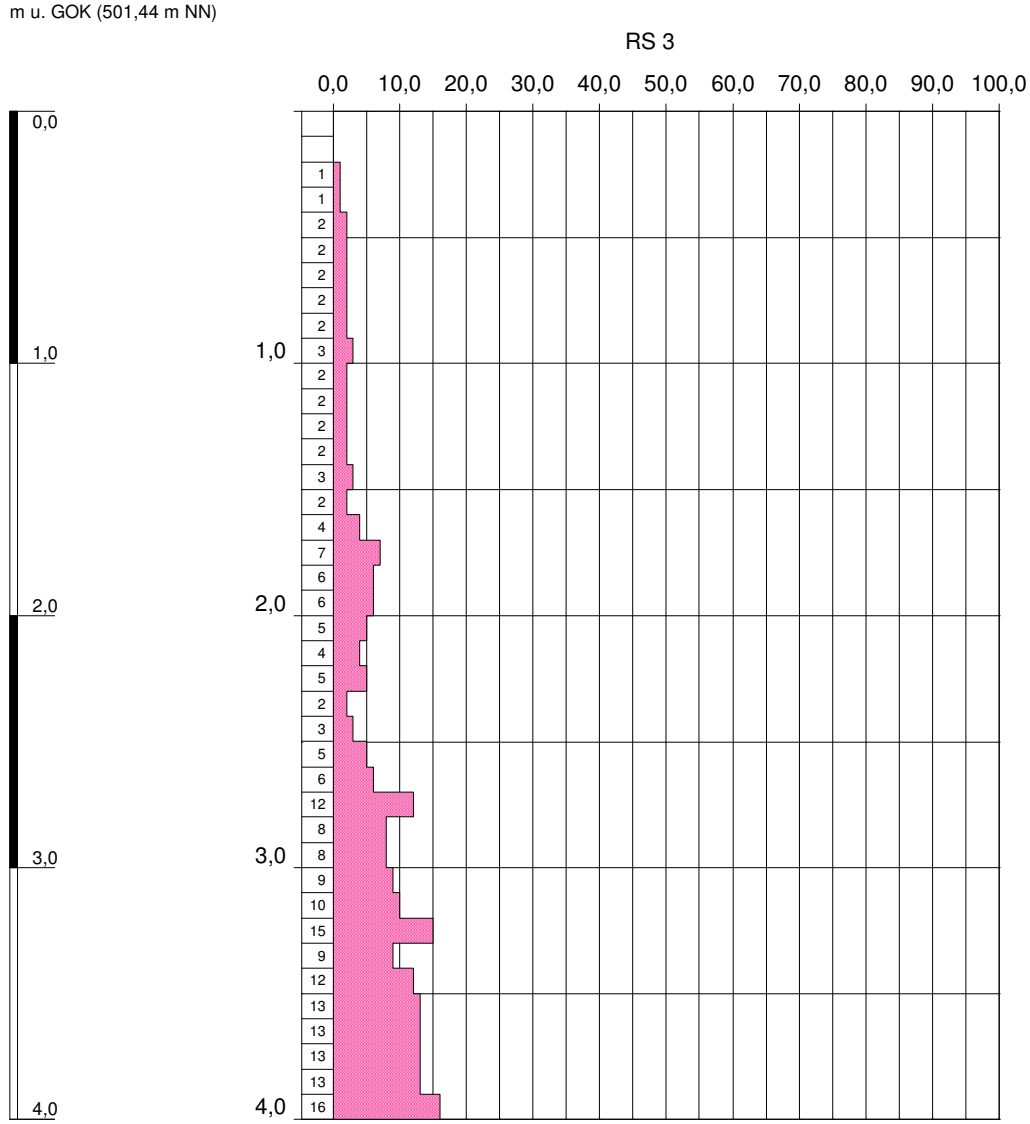


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Baugebiet West III**		
Bohrung:	**Ottenhofen RS 2**		
Auftraggeber:	IG München	Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller	Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller	Ansatzhöhe:	500,38m
Datum:	13.12.2016	Endtiefe:	4,00 m

Ottenhofen RS 3



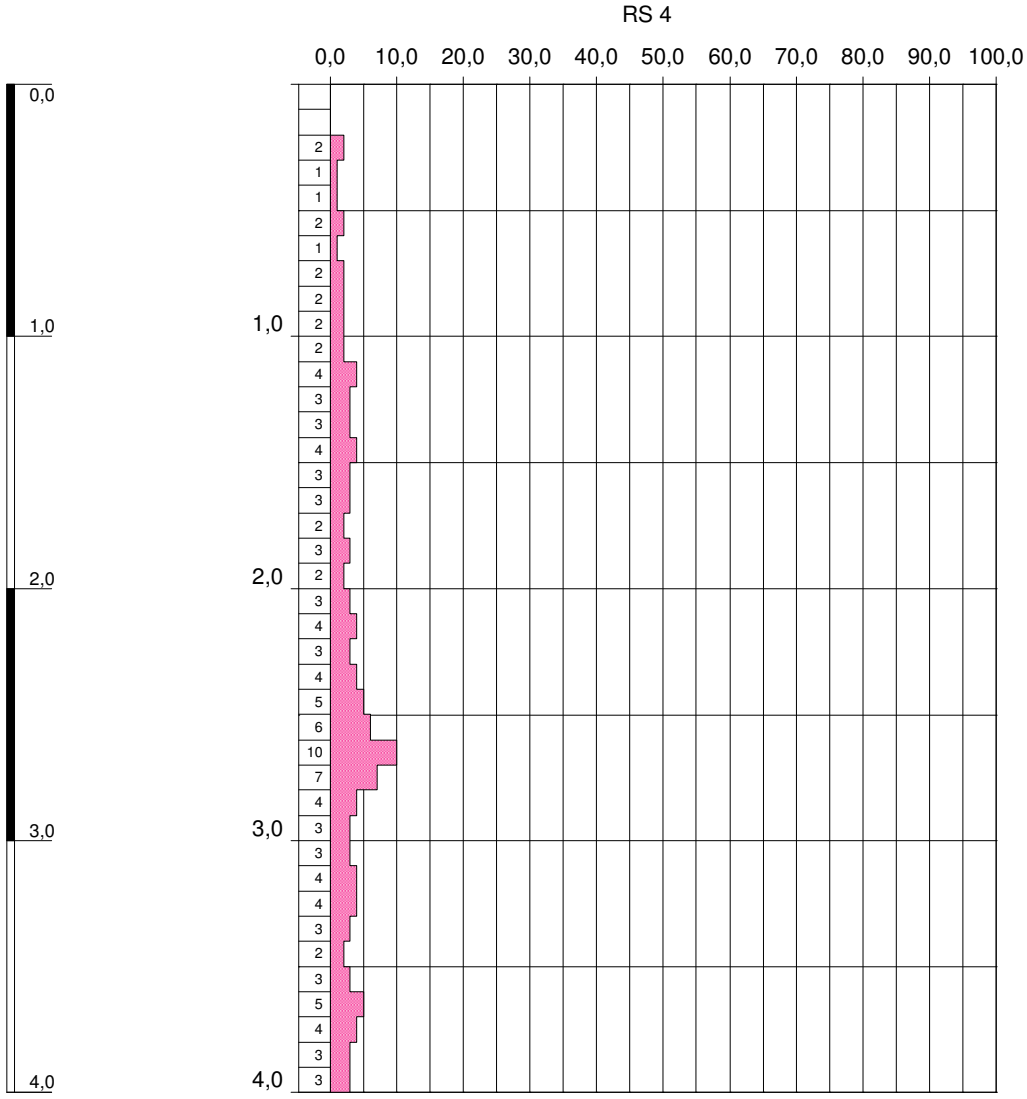
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Baugebiet West III**		
Bohrung:	**Ottenhofen RS 3**		
Auftraggeber:	IG München	Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller	Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller	Ansatzhöhe:	501,44m
Datum:	13.12.2016	Endtiefe:	4,00 m

Ottenhofen RS 4

m u. GOK (504,16 m NN)



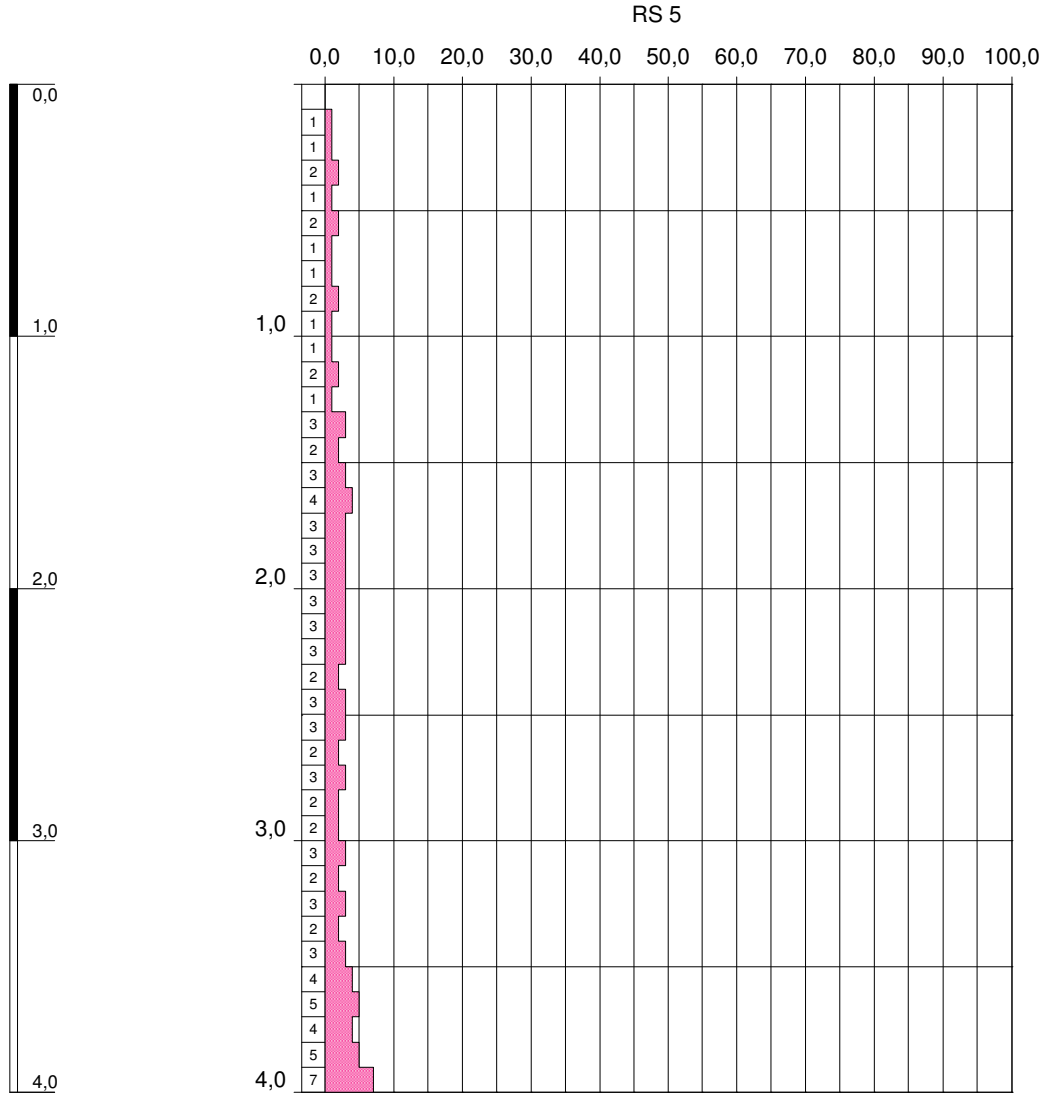
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Baugebiet West III**		
Bohrung:	**Ottenhofen RS 4**		
Auftraggeber:	IG München	Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller	Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller	Ansatzhöhe:	504,16m
Datum:	13.12.2016	Endtiefe:	4,00 m

Ottenhofen RS 5

m u. GOK (502,60 m NN)



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Baugebiet West III**		
Bohrung:	**Ottenhofen RS 5**		
Auftraggeber:	IG München	Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller	Nordwert:	0
Bearbeiter:	K. Deller	Ansatzhöhe:	502,60m
Datum:	13.12.2016	Endtiefe:	4,00 m

Anlage 4 Bodenmechanische Untersuchungen

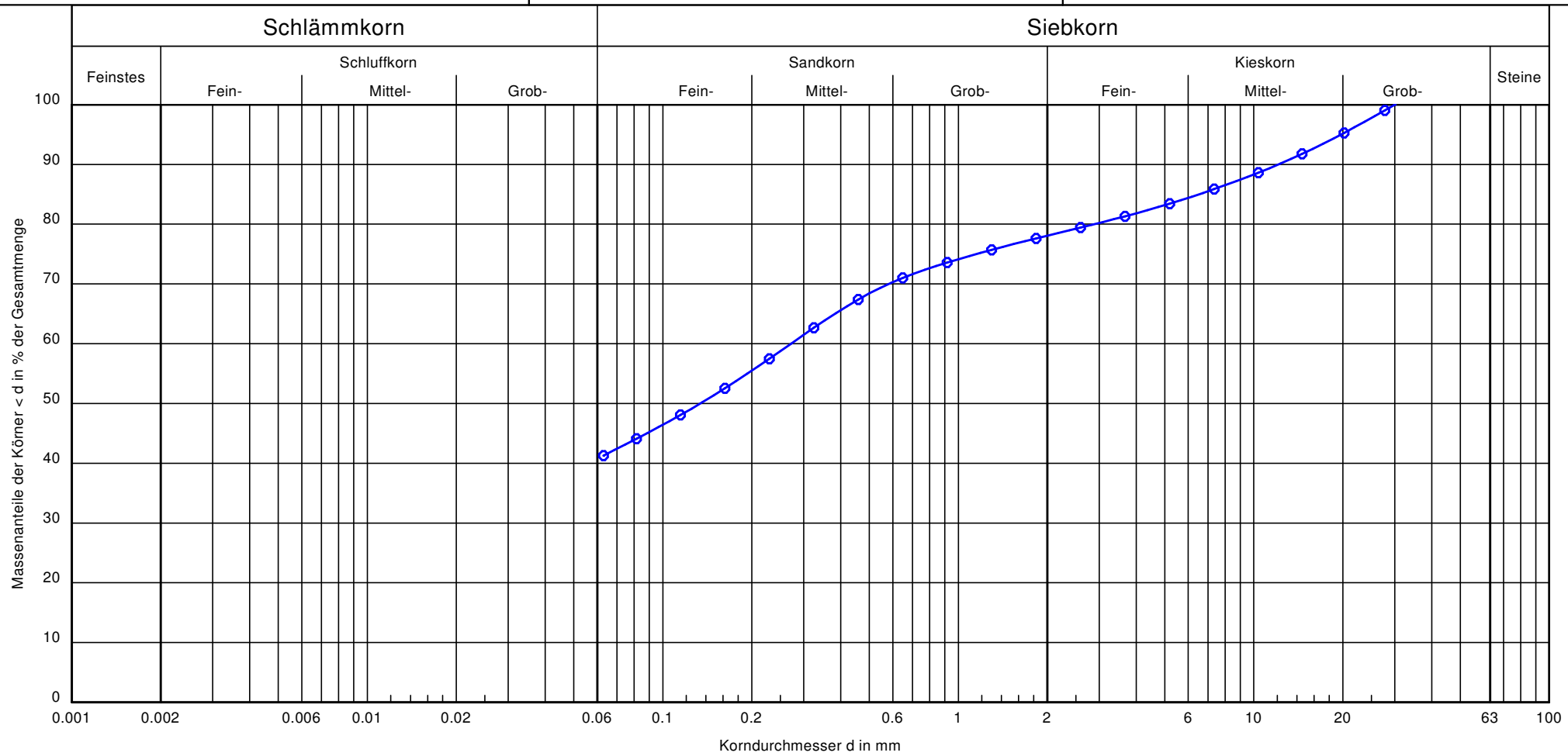
Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweigerst. 17
81541 München
Tel.: 089 45019970

Bearbeiter: Klaus Deller Datum: 15.-16.12.2016

Körnungslinie

Baugebiet "Am Schlehbach"
Ottenhofen

Prüfungsnummer: 16324
Probe entnommen am: 14.12.2016
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennung der Feinanteile



Bezeichnung:	KB 3
Bodenart:	U, fs', ms', gs', fg', mg'
Entnahmestelle:	1,1 - 1,8 m
k [m/s] (Beyer):	-
d10 [mm]	-
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /41.3/36.8/21.9
Bodengruppe	
Frostsicherheit	-

Bemerkungen:

Bericht: 16324
Anlage: 4

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

Bericht: 16324
Anlage: 4

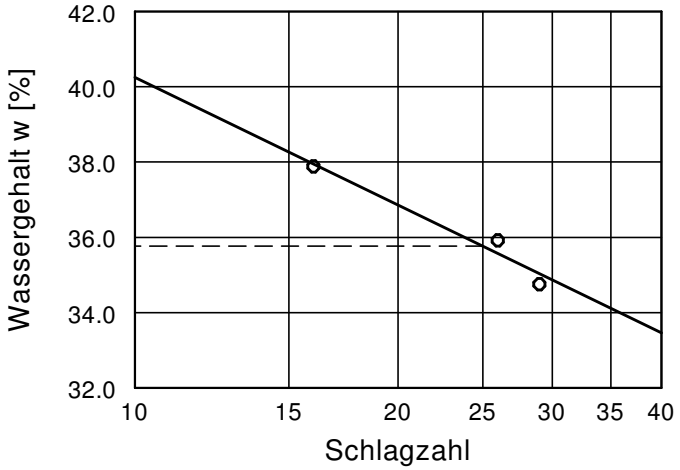
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Baugebiet "Am Schlehbach"

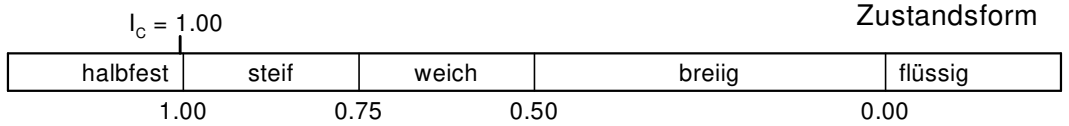
Ottenhofen

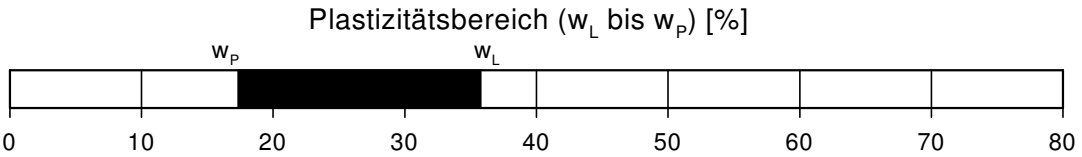
Bearbeiter: Klaus Deller Datum: 28.-30.11.2016

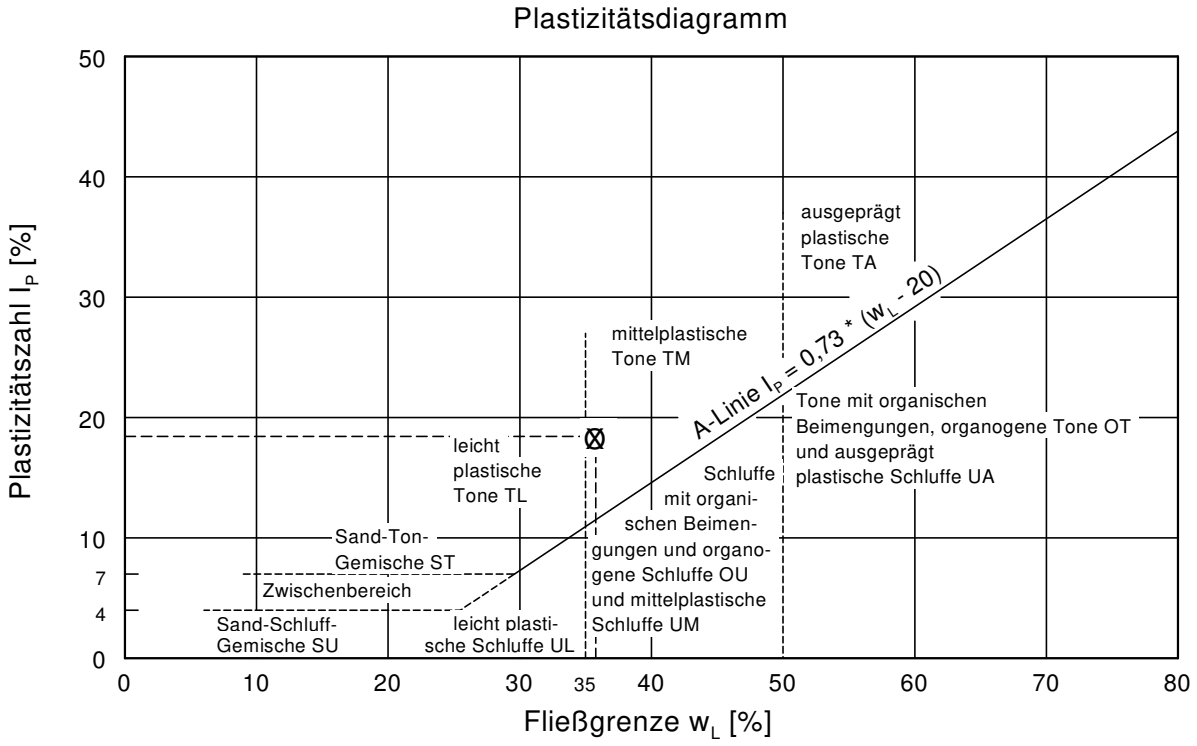
Prüfungsnummer: 16324
Entnahmestelle: KB 1
Tiefe: 1,0 - 1,2 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: Ton, stark kiesig, sandig
Probe entnommen am: 25.11.2016



Wassergehalt w =	9.5 %
Fließgrenze w_L =	35.8 %
Ausrollgrenze w_P =	17.3 %
Plastizitätszahl I_P =	18.5 %
Konsistenzzahl I_C =	1.00
Anteil Überkorn ü =	44.7 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	17.2 %







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

Bericht: 16324
Anlage: 4

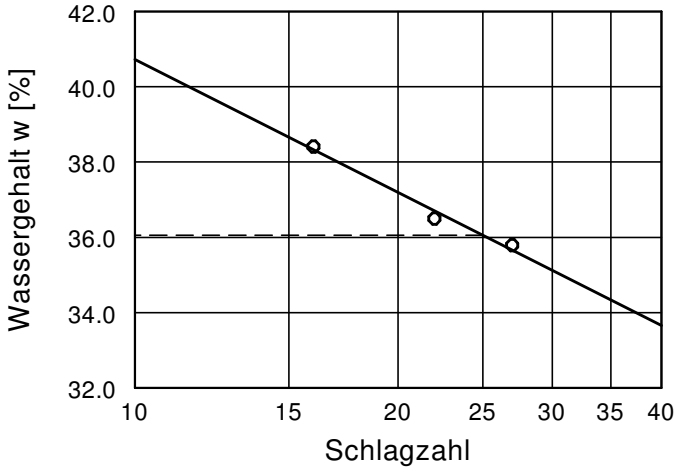
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Baugebiet "Am Schlehbach"

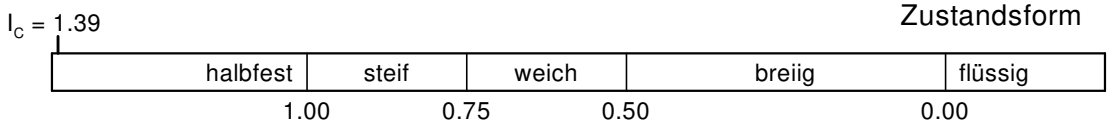
Ottenhofen

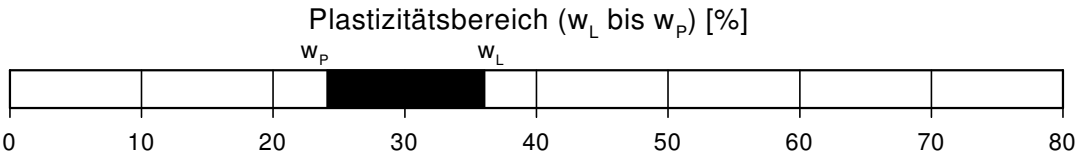
Bearbeiter: Klaus Deller Datum: 15.-16.12.2016

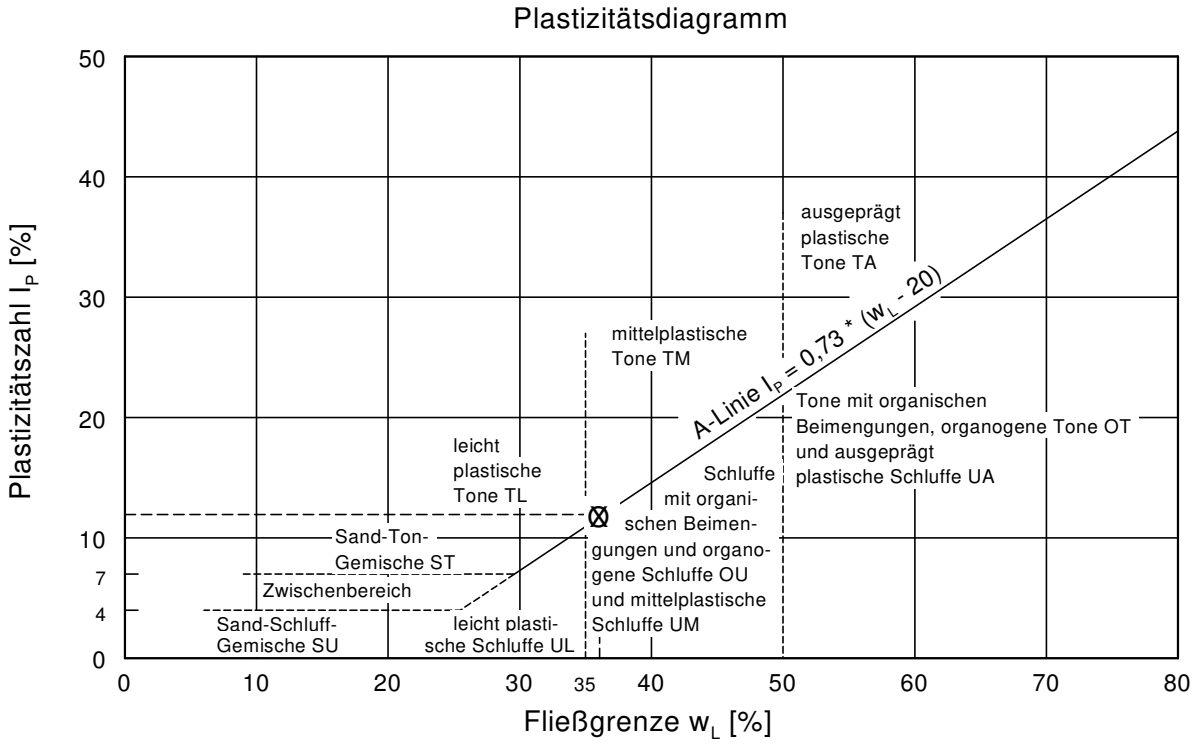
Prüfungsnummer: 16324
Entnahmestelle: KB 5
Tiefe: 1,5 - 1,8 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: Ton, schluffig, schwach sandig
Probe entnommen am: 14.12.2016



Wassergehalt w =	18.9 %
Fließgrenze w_L =	36.1 %
Ausrollgrenze w_P =	24.1 %
Plastizitätszahl I_P =	12.0 %
Konsistenzzahl I_C =	1.39
Anteil Überkorn ü =	2.9 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	19.4 %







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

Bericht: 16324
Anlage: 4

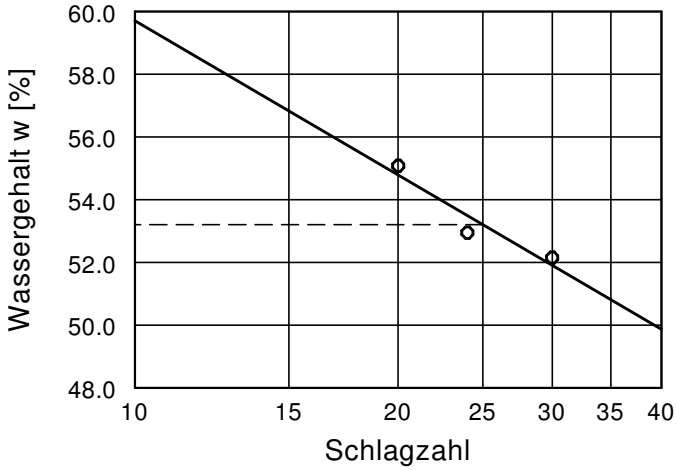
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Baugebiet "Am Schlehbach"

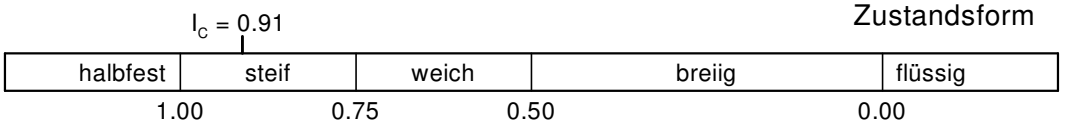
Ottenhofen

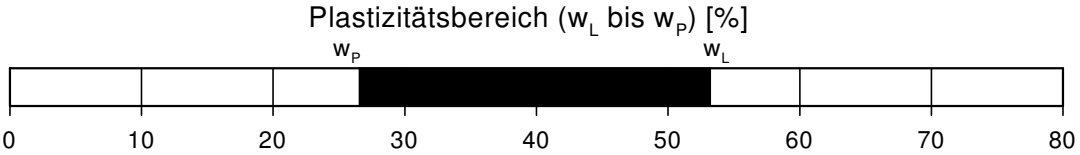
Bearbeiter: Klaus Deller Datum: 15.-16.12.2016

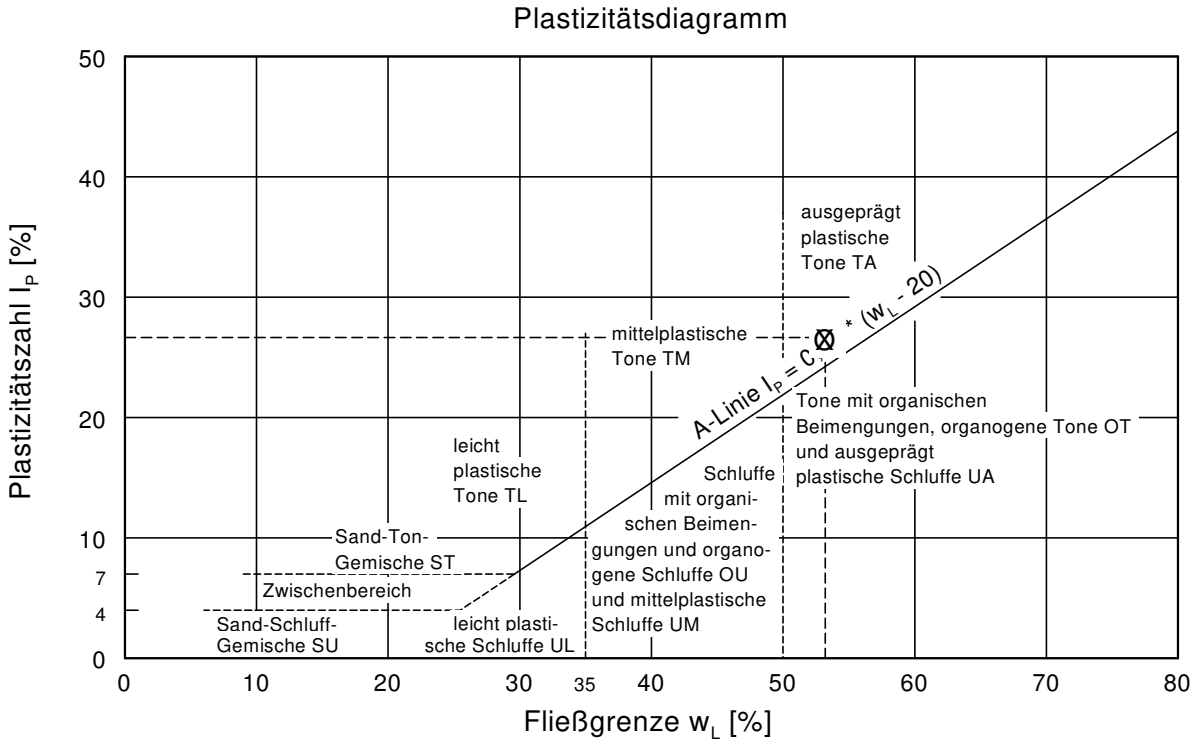
Prüfungsnummer: 16324
Entnahmestelle: KB 6
Tiefe: 3,5 - 3,8 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: Ton, schluffig, schwach sandig
Probe entnommen am: 14.12.2016



Wassergehalt w =	28.5 %
Fließgrenze w_L =	53.2 %
Ausrollgrenze w_P =	26.6 %
Plastizitätszahl I_P =	26.6 %
Konsistenzzahl I_C =	0.91
Anteil Überkorn ü =	1.3 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	28.9 %







Anlage 5 Körnungsbänder der Homogenbereiche

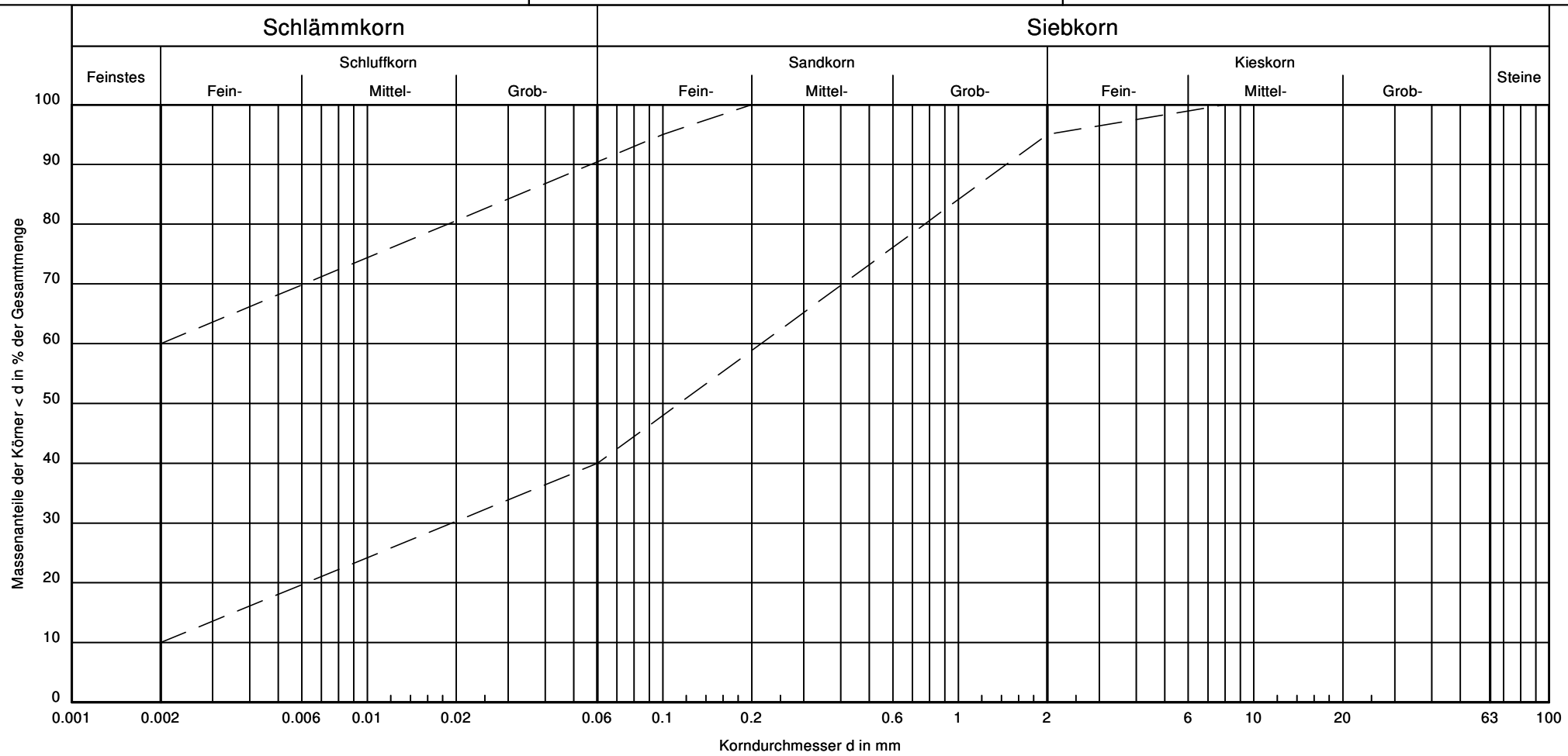
Körnungslinie

Baugebiet West III
Ottenhofen
Homogenberich II Lößlehm

Bearbeiter:

Datum:

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



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

Bemerkungen:

Bericht:
Anlage: 5

Körnungslinie

Baugebiet West III

Ottenhofen

Homogenberich III Moräne

Bearbeiter:

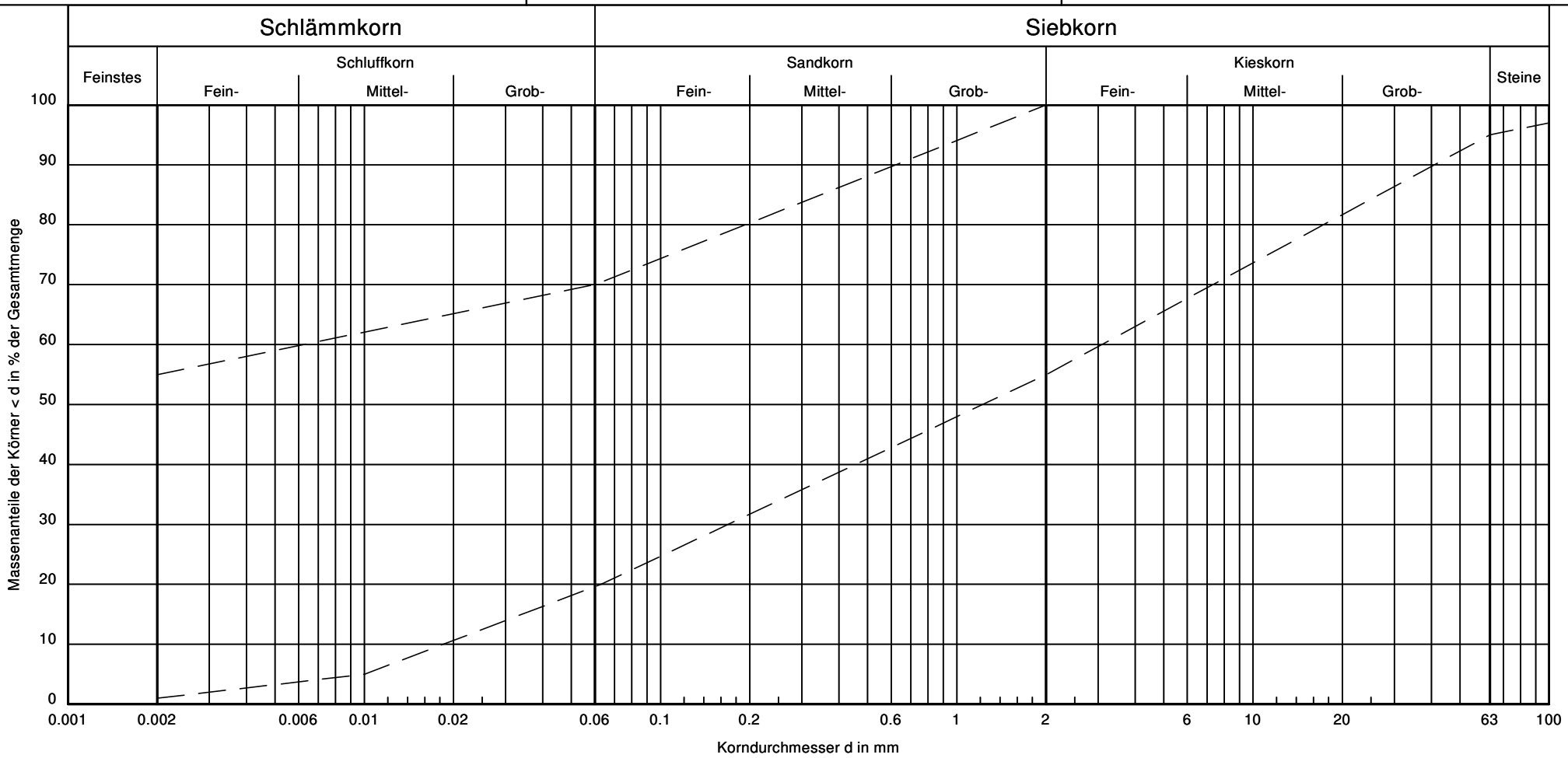
Datum:

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am:

Art der Entnahme:

Arbeitsweise:



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

Bemerkungen:

Bericht:

Anlage: 5