GeoPlan

Geotechnischer Bericht
Nr. B1512267

Hochwasserschutzmaßnahme an der linken Uferseite der Hengersberger Ohe (BA I) zwischen Altenufer und Hengersberg

Osterhofen, den 22.02.2016

GeoPlan

Geotechnischer Bericht

Nr. B1512267

Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
Detterstraße 20
94469 Deggendorf

Gegenstand: **Hochwasserschutzmaßnahme an der linken Uferseite der Hengersberger Ohe (BA 1) zwischen Altenufer und Hengersberg**
- Geotechnische Untersuchungen -

Datum: Osterhofen, den 22.02.2016

Dieser Bericht umfasst 26 Textseiten und 8 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

GeoPlan GmbH Zertifiziert nach DIN EN ISO 14001:2009 und DIN EN ISO 9001:2008

Donau-Gewerbepark 5
D-94486 Osterhofen
Tel. +49 (0) 99 32 / 95 44-0
Fax +49 (0) 99 32 / 95 44-77

Römerstr. 30
D-84130 Dingolfing
Tel. +49 (0) 87 31 / 37 75 41
Fax +49 (0) 87 31 / 37 75 42

Hechtseestr. 16
D-83022 Rosenheim
Tel. +49 (0) 80 31 / 2 22 74-20
Fax +49 (0) 80 31 / 2 22 74-22

Geschäftsführer: Rainer Gebel, Uli Weidinger
Gerichtsstand: Deggendorf
HRB Nr.: 1471
USt-IdNr.: DE 162 493 294

www.geoplan-online.de, info@geoplan-online.de

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Angaben 1
1.1 Vorgang 1
1.2 Verwendete Unterlagen 1
2. Durchgeführte Untersuchungen 2
2.1 Felderkundung 2
2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen 4
3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse 6
3.1 Geologischer Überblick / Topographische Verhältnisse 6
3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung 8
3.3 Grundwasserverhältnisse 11
4. Bodenmechanische Kennwerte 11
5. Bauausführung / Gründung 14
5.1 Allgemeines 14
5.2 Gründung der Hochwasserschutzmauer 15
5.3 Innenkerndichtung 19
5.4 Geländeauffüllung 20
5.5 Baugrube / Verbau 20
5.6 Wasserhaltung 21
5.7 Sonstige Hinweise 22
6. Schlussbemerkungen 25

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Tabellen

TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMKERNBOHRUNGEN 3
TABELLE 2: ENDTEUFEN DER ERKUNDUNGSPUNKTE (RAMMSONDIERUNGEN) 4
TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN 5
ABELLE 4: LABORERGEBNISSE 6
TABELLE 5: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE U. BINDIGE BÖDEN 10
TABELLE 6: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN 10
TABELLE 7: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE 12
TABELLE 8: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE NACH HOMOGENBEREICHEN 13
TABELLE 9: GRUNDWERTE FÜR EINE BOHRPFAHLGRÜNDUNG 18
TABELLE 10: CHARAKTERISTISCHE WERTE FÜR DIE PFAHLMANTELREIBUNG $Q_{S,K}$ BEI VERPRESSTEN MIKROPFÄHLEN 19

Anlagen

Anlage 1:	Übersichtslageplan, M 1 : 25.000	(1 Seite)
Anlage 2:	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 5.000	(1 Plan)
Anlage 3:	Bohrprofile aktuell und aus dem Jahr 2000, M 1 : 75	(23 Seiten)
Anlage 4:	Schwere Rammsondierprofile, M 1 : 75	(23 Seiten)
Anlage 5:	Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse	(18 Seiten)
Anlage 6:	Längsschnitte mit geologischer Untergrundschichtung M 1 : 1.000/100	(4 Pläne)
Anlage 7:	Längsschnitte mit Homogenbereichen M 1 : 1.000/100	(4 Pläne)
Anlage 8:	Fotodokumentation	(16 Seiten)

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

1. Allgemeine Angaben

1.1 Vorgang

Der Freistaat Bayern vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf plant den bestehenden Deich an der linken Uferseite der Hengersberger Ohe zwischen Altenufer und Hengersberg zu erhöhen und eine statisch wirksame Innendichtung (Spundwand oder Erdbetonwand) einzubringen. Die Erhöhung soll durch eine Aufschüttung und /oder durch eine Errichtung einer auf der Innendichtung gegründeten Hochwasserschutzmauer erfolgen. In diesem Bericht wird der Abschnitt I (Anschluss Ohedeich an St 2125 bei Altenufer bis Brücke Wehr Hengersberg) behandelt.

Unser Büro, Geoplan GmbH, wurde vom Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf mit Schreiben vom 17. Dezember 2015 auf Grundlage unseres Angebots vom 07. Dezember 2015 mit der Erkundung der Untergrundverhältnisse bei o.g. Bauvorhaben beauftragt. Neben den Feldarbeiten wurde die Erstellung eines geotechnischen Berichts sowie die Durchführung von bodenmechanischen und chemischen Laborversuchen beauftragt.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt, Bodenklassen und Bodenparameter werden angegeben. Weiterhin erfolgen Angaben zur Baugrubenerstellung, Wasserhaltung und Geländeauffüllung sowie zur Gründung und Ausführung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den entnommenen Asphaltbohrkernen lagen uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor und werden nach Erhalt nachgereicht.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des geotechnischen Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 500.000, Hrsg. Bayerisches Geologisches Landesamt, München 2004
- Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern (Internet)
- Bohrprofile aus dem Jahr 2000, Gammel Bohrtechnik, 84036 Kumhausen
- Bohrprofile und -beschriebe B 1 bis B 15 vom Büro Geoplan
- Schwere Rammsondierprofile DPH 1 bis DPH 15 vom Büro Geoplan
- Analysenergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche vom Büro Geoplan

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

2. Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Felderkundung

Die Felderkundungen wurden im Zeitraum vom 14.07.2000 bis 19.07.2000 und vom 18.01.2016 bis 05.02.2016 im Bereich der geplanten Hochwasserschutzmaßnahme am linken Ufer der Hengersberger Ohe zwischen Altenufer und Hengersberg durchgeführt. Die Anzahl und ungefähre Lage der Erkundungspunkte sowie das generelle Untersuchungsziel wurden im Vorfeld bei einer Ortseinsicht mit dem zuständigen Sachbearbeiter des Wasserwirtschaftsamt Deggendorf am 13.01.2016 besprochen.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bauabschnitt 1 im Jahr 2000 insgesamt **sieben** und aktuell im Januar und Februar 2016 weitere **16 Rammkernbohrungen** nach DIN EN ISO 22475 bis in eine maximale Tiefe von 10,00 m unter Geländeoberkante abgeteuft. In Anlage 3 sind die entsprechenden Bohrbeschriebe und -profile dargestellt. Die Bohrung B 1 musste aufgrund eines Bohrhindernisses in 5,5 m Tiefe auf die Bohrung B 1A umgesetzt werden, wobei allerdings ebenfalls das Bohrhindernis in der entsprechenden Tiefenlage angetroffen wurde.

Die Böden wurden nach DIN 14688-1 angesprochen. Die Zuordnung zu Bodengruppen erfolgte nach DIN 18196. Des Weiteren sind Bodenproben aus den einzelnen Bodenschichten entnommen und zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten im Erdbaulaboratorium zurückgestellt worden. Ergaben sich im Rahmen der Laboruntersuchungen neue Erkenntnisse hinsichtlich der Bodenzusammensetzung, wurden die Ansprachen entsprechend korrigiert. Bei den Bohrprofilen in Anlage 3 und auch in den Längsschnitten (Anlage 6 und 7) handelt es sich um die korrigierten Schichtenprofile.

Zur Feststellung von Lagerungsdichte bzw. Konsistenz des Bohrguts und zur näheren Erkundung des Felshorizontes wurden zusätzlich **23 Rammsondierungen** mit der schweren Rammsonde (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 durch unser Büro niedergebracht. Die Sondierungen wurden bis maximal 12,00 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Anlage 4 enthält die Rammdiagramme.

Nach Durchführung der Aufschlussarbeiten wurden die Erkundungspunkte nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Rechts- und Hochwerte sowie die Ansatzhöhen aller Ansatzpunkte können den Bohr- und Rammprofilen der Anlagen 3 und 4 entnommen werden. Die Lage der Erkundungspunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 2 hervor. Die Untergrundschichtung gemäß Geologie ist in Anlage 6 und gemäß Homogenbereichen in Anlage 7 in Form von Längsschnitten dargestellt.

In den folgenden Tabellen 1 und 2 sind die durchgeführten Erkundungen zusammengestellt:

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMKERNBOHRUNGEN

Bohrung	Ansatz-höhe [m NN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [m NN]	Grundwasser [m u. GOK]	Grund-wasser [m NN]	Datum
B 1	310,04	5,50	304,54	4,50	305,54	18.01.2016
B 1A	310,04	4,00	306,04	-	-	19.01.2016
B 2	310,03	8,00	302,03	4,40	305,63	19.01.2016
B 3	309,65	8,00	301,65	3,90	305,75	19.01.2016
B 4	309,94	5,80	304,14	4,10	305,84	01.02.2016
B 16 (F)	308,62	6,00	302,62	angebohrt bei 3,40 angestiegen auf 2,82	305,22 305,80	19.07.2000
B 17 (K)	309,84	8,00	301,84	4,00	305,84	18.07.2000
B 5	310,26	10,00	300,26	4,30	305,96	26.01.2016
B 6	310,22	8,55	301,67	4,50	305,72	26.01.2016
B 19 (K)	310,07	8,00	302,07	4,35	305,72	14.07.2000
B 7	310,32	7,40	302,92	4,10	306,22	26.01.2016
B 20 (K)	310,21	8,00	302,21	angebohrt bei 4,27 angestiegen auf 4,22	305,94 305,99	17.07.2000
B 21 (K)	310,33	8,00	302,33	4,81	305,52	17.07.2000
B 8	310,13	6,35	303,78	angebohrt bei 6,00 angestiegen auf 4,13	304,13 306,00	27.01.2016
B 9	310,20	7,80	302,40	3,80	306,40	27.01.2016
B 22 (K)	310,22	8,00	302,22	angebohrt bei 5,40 angestiegen auf 4,30	304,82 305,92	17.07.2000
B 10	309,81	9,00	300,81	3,30	306,51	27.01.2016
B 24 (K)	310,14	8,00	302,14	4,70	305,44	18.07.2000
B 11	310,53	6,00	304,53	4,50	306,03	28.01.2016
B 12	310,54	7,70	302,84	4,25	306,29	28.01.2016
B 13	310,58	7,00	303,58	4,45	306,13	29.01.2016
B 14	310,71	7,00	303,71	4,20	306,55	29.01.2016
B 15	310,70	7,00	303,70	3,50	307,20	04.02.2016

B… Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

TABELLE 2: ENDTEUFEN DER ERKUNDUNGSPUNKTE (RAMMSONDIERUNGEN)

Ramm-sondierung	Ansatz-höhe [mNN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [mNN]	kennzeichnender Eindringwiderstand n_{10} [m u. GOK]		
				0,0 – 3,0	3,0 – 6,0	6,0 – Ende
DPH 1	310,09	8,00	302,09	1 – 55	2 – 142	3 – 17
DPH 2	310,00	10,00	300,00	1 – 12	10 – 63	3 – 31
DPH 3	310,00	8,00	302,00	1 – 36	14 – 79	7 – 27
DPH 4	309,94	10,00	299,94	1 – 35	3 – 50	6 – 20
DPH 4.1	310,07	12,00	298,07	1 – 5	1 – 7	2 – 24
DPH 4.2	309,99	12,00	297,99	1 – 9	1 – 7	2 – 71
DPH 4.3	310,04	10,00	300,04	1 – 7	1 – 11	5 – 27
DPH 5	310,26	10,40	299,86	3 – 233	1 – 13	2 – 200
DPH 6	310,22	8,10	302,12	1 – 8	1 – 50	7 – 250
DPH 7	310,31	7,20	303,11	1 – 2	1 – 19	7 – 250
DPH 7.1	310,34	7,10	303,24	1 – 5	2 – 32	1 – 150
DPH 8	310,13	6,70	303,43	1 – 17	1 – 18	21 – 250
DPH 9	310,19	7,90	302,29	1 – 31	1 – 3	3 – 250
DPH 9.1	310,21	7,20	303,01	1 – 2	1 – 13	4 – 150
DPH 10	310,22	12,00	298,22	1 – 3	1 – 10	7 – 37
DPH 10.1	310,20	10,00	300,20	0 – 3	1 – 23	9 – 27
DPH 10.2	310,53	6,70	303,83	1 – 2	1 – 5	2 – 150
DPH 11	310,51	6,20	304,31	1 – 14	1 – 5	78 – 250
DPH 11.1	310,50	6,30	304,20	1 – 16	1 – 5	4 – 250
DPH 12	310,51	8,10	302,41	0 – 21	2 – 8	2 – 250
DPH 13	310,63	7,20	303,43	1 – 26	1 – 8	1 – 250
DPH 14	310,72	10,60	300,12	0 – 3	0 – 6	5 – 250
DPH 15	310,70	10,00	300,70	0 – 6	2 – 10	6 – 13

DPH... schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Überprüfung der Bodenansprache vor Ort, zur Klassifizierung der Bodengruppen gemäß DIN 18196 und zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten sowie zur Einschätzung der Tragfähigkeit der Böden wurden insgesamt 23 Bodenproben im Erdbaulaboratorium näher untersucht. Dabei wurden im Einzelnen folgende Versuche durchgeführt:

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN

Aufschluss	Probenbezeichnung	Tiefe, m unter GOK	Wassergehalt, DIN 18121	Korngrößenverteilung, DIN 18123	komb. Sieb-Schlämmanalyse, DIN 18123	Fließ- und Ausrollgrenze DIN 18122	Proctordichte DIN 18127	Dichtebestimmung DIN 18125	Glühverlust DIN 18128	Wasserdurchlässigkeit DIN 18130
B 1	D 2	2,10	X	X						
B 2	D 6	8,00	X			X				
B 3	D 4	5,00	X	X						
B 4	D 2	2,90	X			X				
B 5	D 11	10,00	X	X						
B 6	D 4	6,00	X	X						
B 7	D 3	1,30	X	X						
B 8	D 4	4,30	X			X				
B 8	D 5	6,00	X							
B 9	D 3	4,00	X			X				
B 9	D 4	4,60	X							
B 9	D 5	7,40	X							
B 10	D 7	9,00	X	X						
B 11	D 3	1,40	X	X						
B 12	D 6	7,60	X	X						
B 13	D 3	2,00	X							
B 13	D 5	4,40	X							
B 13	D 7	6,90	X	X						
B 14	D 3	3,80	X			X				
B 14	D 6	7,00	X	X						
B 15	D 1	0,40	X	X						
B 15	D 3	2,80	X							
B 15	D 7	7,00	X			X				

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind, getrennt für die abgegrenzten und nachfolgend näher beschriebenen Bodenschichten, in Tabelle 4 zusammengestellt.

TABELLE 4: LABORERGEBNISSE

Kenngröße	Einheit	Auffüllungen Kiese	Auelehme Schluffe / Tone	Quartäre Schotter Kiese	Tertiäre Sedimente Tone	Tertiäre Sedimente Sande
Körnung						
Feinkorn und Feinstes ∅ ≤ 0,063 mm	%	2,7 – 18,2	--	2,5 – 6,5	--	25,8 – 32,5
Sandkorn 0,063 – 2,0 mm	%	20,6 – 30,9	--	21,8 – 43,3	--	64,6 – 65,5
Kieskorn 2,0 – 63,0 mm	%	50,9 – 72,8	--	53,6 – 72,9	--	2,0 – 9,6
Wassergehalt / Plastizitätseigenschaften						
Wassergehalt	%	2,3 – 8,5	23,0 – 55,8	2,1 – 9,9	16,4 – 22,1	10,3 – 13,2
Fließgrenze	%	--	42,3 – 51,6	--	41,3 – 58,5	--
Ausrollgrenze	%	--	19,2 – 22,9	--	16,9 – 29,3	--
Schrumpfgrenze	%	--	11,5 – 18,1	--	10,8 – 22,0	--
Plastizität	--	--	0,194 – 0,320	--	0,244 – 0,291	--
Konsistenzzahl	--	--	0,697 – 0,875	--	1,018 – 1,249	--
Liquiditätszahl	--	--	0,125 – 0,303	--	-0,018 – -0,249	--
Konsistenzform	--	--	weich - steif	--	halbfest	--

Die Laborergebnisse und Versuchsprotokolle sind in der Anlage 5 detailliert dargestellt.

3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse

3.1 Geologischer Überblick / Topographische Verhältnisse

Geologischer Überblick / Gelände

Der zu begutachtende Abschnitt am linken Ufer der Hengersberger Ohe zwischen Altenufer und Hengersberg liegt im Bereich von quartären Schottern, die von anthropogenen Auffüllungen und Aueablagerungen überlagert und von tertiären Sedimenten bzw. vom Felshorizont des kristallinen Grundgebirges unterlagert werden. Diese allgemeinen Kenntnisse wurden im Rahmen der Bohrarbeiten auch bis in die erkundeten Tiefen bestätigt. Der angetroffenen Felshorizont erstreckt sich von der Bohrung B 5 bis zur Bohrung B 9 und von der Bohrung B 11 bis zur Bohrung B 14. Vor der Bohrung B 5 und zwischen den Bohrungen B 9 und B 11 ist der Felshorizont erst in größerer Tiefe zu erwarten. Hier verläuft unter den quartären Schottern eine rinnenartige Struktur, die mit tertiären Sedimenten gefüllt ist.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Basierend auf den vorliegenden Bodenaufschlüssen und den allgemeinen Kenntnissen lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich (bis 12,00 m unter GOK), vereinfachend dargestellt, wie folgt beschreiben.

Oberboden / Auffüllungen
(erkundet bis max. 4,20 m u. GOK)

- Mutterboden (Schluff, sandig, kiesig oder Ton, stark sandig, schwach schluffig, humos bzw. Sand, stark tonig, humos);
  Konsistenz: steif

- Asphalt 4 cm stark;

- Kies, ± sandig, schwach steinig bis steinig, schwach tonig bis tonig, ± schluffig, teils Ziegelreste;
  Lagerung: locker bis dicht

- Sand, stark schluffig, schwach kiesig;
  Lagerung: locker bis mitteldicht

- Ton, ± sandig, schwach kiesig bis kiesig, teils Asphalt- und Ziegelreste;
  Konsistenz: weich bis halbfest

- Schluff, sandig bis stark sandig, tonig;
  Konsistenz: steif bis halbfest

Auelehme
(erkundet bis max. 7,40 m u. GOK)

- Ton, ± sandig, schwach kiesig, schwach schluffig bis schluffig, teils organisch, teils Pflanzenreste;
  Konsistenz: weich bis halbfest

- Schluff, ± tonig, ± sandig;
  Konsistenz: weich bis halbfest

- Sand, ± schluffig, ± tonig, schwach kiesig bis kiesig, teils organisch;
  Lagerung: locker bis dicht

- Kies, ± sandig, schwach steinig, schwach schluffig;
  Lagerung: locker bis mitteldicht

Quartäre Schotter
(erkundet bis max. 9,20 m u. GOK)

- Kies, ± sandig, ± schluffig, teils steinig, teils tonig;
  Lagerung: mitteldicht bis dicht, teils locker

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Tertiäre Sedimente (erkundet frühestens ab 5,90 m u. GOK)	- Ton, schwach schluffig; Konsistenz: steif bis halbfest - Sand, stark schluffig, schwach kiesig; Lagerung: mitteldicht bis dicht
Kristallines Grundgebirge (erkundet frühestens ab 5,90 m u. GOK)	- Festgestein / Felshorizont (Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig oder Steine, kiesig, sandig); Gneiszersatz; leicht verwittert bis verwittert; Lagerung: sehr dicht

3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung

Oberboden / Auffüllungen

Unter einer 4 cm starken Asphaltschicht (vgl. B 4) bzw. unter einer 10 cm bis 70 cm mächtigen Oberbodenschicht in Form von sandigen, kiesigen Schluffen, stark sandigen, schwach schluffigen, humosen Tonen bzw. stark tonigen, humosen Sanden in jeweils halbfester Konsistenz oder ab Geländeoberkante wurden in 21 von 23 Bohrungen Auffüllungen bis maximal 4,20 m unter Geländeoberkante (= 305,94 mNN – 310,20 mNN) erkundet, mit denen der Deich aufgebaut wurde. Diese wurden in bindiger Ausbildung angesprochen als mehr oder weniger sandige, schwach kiesige bis kiesige Tone mit Asphalt- und Ziegelresten und als sandige bis stark sandige, tonige Schluffe in jeweils steifer bis halbfester, in den Schluffen teils auch nur in weicher Konsistenz. Weiterhin wurden auch schwach sandige bis stark sandige, schwach steinige bis steinige, schwach tonige bis tonige, schwach schluffige bis stark schluffige Kiese in lockerer bis dichter Lagerung und stark schluffige, schwach kiesige Sande in lockerer bis mitteldichter Lagerung erbohrt, die auch den Auffüllschichten zuzuordnen sind. Nach Auswertung der schweren Rammsondierungen wurden in den Auffüllungen Schlagzahlen von 1 bis 233 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe ermittelt.

Auelehme

Mit Ausnahme der Bohrung B 3 wurden in allen Bodenaufschlüssen unter den Oberböden bzw. den Auffüllungen Auelehmschichten bis maximal 7,40 m unter GOK (= 302,80 mNN – 307,00 mNN) in Form von schwach sandigen bis stark sandigen, schwach kiesigen, schwach schluffigen bis schluffigen, teils organischen Tonen mit Pflanzenresten und in Form von schwach tonigen bis stark tonigen, schwach sandigen bis stark sandigen Schluffen in jeweils weicher bis halbfester Konsistenz festgestellt. In nicht bindiger Ausbildung wurden die Auelehmschichten als schwach schluffige bis stark schluffige, schwach tonige bis stark tonige, schwach kiesige bis kiesige, teils organische Sande in lockerer bis dichter Lagerung und als schwach sandige bis stark sandige, schwach steinige, schwach schluffige Kiese in mitteldichter bis dichter Lagerung angesprochen. Die aus dem Bohrvorgang ermittelte Lagerungsdichte der Kiese und Sande bzw. die angesprochene Konsistenz der bindigen Bodenschichten wurde

auch anhand der schweren Rammsondierungen bestätigt. In diesen Bodenschichten wurden Schlagzahlen von 0 bis 46 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe ermittelt.

Quartäre Schotter

Unter den oben beschriebenen Auffüllungen bzw. Auelehmen stehen mit Ausnahme der Bohrung B 11 in allen Bodenaufschlüssen bis 4,00 m – 9,20 m unter GOK (= 301,06 m NN – 306,04 mNN) schwach sandige bis stark sandige, schwach schluffige bis stark schluffige, teils steinige, teils tonige Kiese in mitteldichter bis dichter, teils auch nur lockerer Lagerung an. Die lockere bis dichte Lagerung der Kiese wurde auch anhand der schweren Rammsondierungen bestätigt (Schlagzahlen von 1 bis 142 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe). Speziell im Bereich um B 1 und B 1A weisen diese Schotter über eine Strecke von ca. 70 cm mit nahezu konstant über 100 Schlägen eine sehr hohe Lagerungsdichte oder einen erhöhten Steinanteil auf. Anhand der Aufschlussbohrung konnte dies nicht zweifelsfrei ermittelt werden.

Tertiäre Sedimente

In den Bohrungen B 2, B 4, B 5, B 10, B 14 und B 15 wurden unterhalb der quartären Schotter bis zu den jeweiligen Bohrendteufen von 5,80 – 10,00 m unter GOK (= 300,26 mNN – 304,14 mNN) tertiäre, schwach schluffige Tone in steifer bis halbfester Konsistenz und tertiäre, stark schluffige, schwach kiesige Sande in mitteldichter bis dichter Lagerung erbohrt. In den beschriebenen Tonen und Sanden wurden mit den schweren Rammsondierungen Schlagzahlen von 2 bis 108 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe festgestellt.

Kristallines Grundgebirge

Unterhalb der quartären Schotter bzw. der Decklagen wurden in den Bohrungen B 6, B 7, B 20 (K), B 21 (K), B 8, B 9, B 24 (K), B 11, B 12 und B 13 bis zu den jeweiligen Aufschlussendtiefen von 6,00 m – 8,55 m (= 301,67 mNN – 304,53 mNN) die Bodenschichten des kristallinen Grundgebirges aus Gneisschichten angetroffen, die im oberen Abschnitt des Felshorizontes als schwach kiesige bis kiesige, schwach schluffige Sande und als kiesige, sandige Steinschicht in sehr dichter Lagerung angesprochen wurden. Auf Höhe der jeweiligen Endteufen der zuvor genannten Bohrungen konnte anhand des Eindringwiderstandes der Übergang von der verwitterten, mürben Felszone in den angewitterten, harten Felsbereich festgestellt werden. Der angewitterte, harte Felshorizont wurde entsprechend auch in den schweren Rammsondierungen DPH 5 bis DPH 9 und DPH 11 bis DPH 14 in einer Tiefe zwischen 6,10 m und 10,50 m unter GOK (= 300,22 m NN und 304,41 m NN) mit Schlagzahlen über 127 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe festgestellt.

Nachfolgende Tabelle 5 zeigt eine Korrelation der Schlagzahlen für bindige und grobkörnige Böden sowie deren Zuordnung in Bezug auf Lagerungsdichte und Konsistenz.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

TABELLE 5: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE UND BINDIGE BÖDEN

Lagerung	Spitzendruck q_s [MN/m²]	DPH N_{10}	DPM N_{10}	DPL N_{10}
Locker	< 5	1–4	4–11	6–10
Mitteldicht	5,0–7,5/10	4–18	11–26	10–50
Dicht	7,5–18/20	18–24	26–44	50–64
Sehr dicht	> 18/20	> 24	> 44	> 64
Konsistenz	**Spitzendruck q_s [MN/m²]**	**DPH N_{10}**	**DPM N_{10}**	**DPL N_{10}**
Weich	1,0–1,5	2–5 (4)	3–8	3–10
Steif	1,5–2,0	(4) 5–9 (8)	8–14	10–17
Halbfest	2,0–5,0	(8) 9–17	14–28	17–37
Fest	> 5,0	> 17	> 28	> 37

Qualitative Wertung der Bodenschichten

In nachfolgender Tabelle 6 werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme qualitativ beurteilt.

TABELLE 6: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN

Bewertungskriterien	Auffüllungen / Decklagen / Tertiäre Sedimente		Quartäre Schotter	Kristallines Grundgebirge
	Kiese / Sande	Schluffe / Tone	Kiese / Steine	Fels
Homogenbereich	B1 / B2	B3 / B4	B1	X1
Tragfähigkeit	mittel – groß	gering – mittel	groß	groß – sehr groß
Kompressibilität	gering – mittel	mittel – groß	gering	gering – sehr gering
Standfestigkeit	gering – mittel	mittel – gut	gering	groß
Wasserempfindlichkeit	mittel – groß	groß	gering – mittel[1)]	gering – mittel
Frostempfindlichkeits-klasse nach ZTV E-StB 09	nicht – groß F1 – F3[1)]	groß F3	nicht – groß F1 – F3[1)]	gering – groß F1 – F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – sehr groß	mittel	mittel	gering
Wasserdurchlässigkeit	mittel – groß / gering[1)]	gering	mittel – groß	gering – abhängig von Klüftigkeit
Rammbarkeit	mittelschwer – schwer[3)]	leicht – mittel-schwer	mittelschwer – schwer[3)]	schwer[3)] – nicht möglich
Lösbarkeit	leicht – mittel-schwer /schwer[2)]	mittelschwer	mittelschwer – schwer[2)]	leicht bis schwer lösbarer Fels
Wiedereinbaufähigkeit	mäßig – gut	nicht[4)] – mäßig	gut – sehr gut	mäßig – gut

[1)] bei höherem Feinkornanteil
[2)] bei Grobeinlagerungen können je nach Masse und Größe dieser Anteile bzw. auch in verfestigten Abschnitten die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300 alt (schwer lösbare Böden, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden
[3)] bei ≥ dichter Lagerung werden massive Einbringhilfen (z. B. Vorbohrungen) zwingend erforderlich
[4)] bei organisch angereicherten und/oder weichen Böden (Homogenbereich B4)

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

3.3 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde mit Ausnahme der Bohrung B 1A in allen Aufschlussbohrungen ein entspannter, geschlossener Grundwasserspiegel in einer Tiefe zwischen 2,82 m und 4,70 m unter Geländeoberkante (= 307,20 m NN – 305,54 m NN) im Bereich der bindigen und sandigen Auelehmschichten bzw. kiesigen, quartären Schotter erkundet. Teilweise wurde auch gespannte Grundwasserverhältnisse mit Druckhöhen bis fast 2,0 m festgestellt. Vermutlich korreliert der erkundete Grundwasserspiegel direkt mit dem Wasserspiegel der Hengersberger Ohe. Die Grundwasserfließrichtung ist daher auch weitestgehend parallel zur Hengersberger Ohe anzunehmen. Das Grundwasser ist in den gut durchlässigen Kiesen der quartären Schotter ausgebildet. Die tertiären Sedimente und das kristalline Grundgebirge mit den zugehörigen Verwitterungsschichten bilden den Grundwasserstauer, sodass sich bei Normalwasserständen laut Erkundungsergebnissen eine Grundwassermächtigkeit bis ca. 5,0 m im Maximum ergibt. Dieser grobskelettartige Grundwasserleiter ist in unmittelbarer Bachnähe als ergiebig einzustufen, welcher zum einen direkt von der Hengersberger Ohe gespeist wird und zum anderen körnungsbedingt teils eine hohe hydraulische Durchlässigkeit (k_f-Wert) aufweist.

Das Grundwasservorkommen ist Teil des regional bedeutsamen und kontinuierlich zirkulierenden Donaugrundwasserleiters. In diesem Gebiet befindet sich auch die gesamte Baumaßnahme. Hydrogeologisch und topografisch bedingt nimmt südöstlich der Autobahn (ab B 11) der Einfluss des großräumigen Donaugrundwasserleiters verstärkt ab. Die Mächtigkeit der wasserführenden Schichten wird z. T. wesentlich geringer. In den höherliegenden Bereichen von Hengersberg (südlich der Ohe) ist voraussichtlich kein quartäres Grundwasservorkommen mehr zu erwarten, da hier bereits die Oberkante des Tertiärs bzw. des Felshorizontes über dem quartären Grundwasserspiegel liegt.

Grundsätzlich ist temporär auch mit Schichtwasserhorizonten, sog. Zwischenabfluss, in durchlässigeren Böden über stauenden Horizonten in allen Tiefen bis Geländeoberkante, auch über dem geschlossenen Grundwasserhorizont, zu rechnen. Es ist davon auszugehen, dass die grundwasserführende Schicht landseitig weitestgehend von bindigen Decklagen überdeckt wird, wodurch im Hochwasserfall ein Anstieg des Grundwasserspiegels bis zur Geländeoberkante verzögert / vermieden wird. Dies zieht umgekehrt aber auch einen verzögerten Sickerwasseranfall nach sich, sodass ein Großteil der Entwässerung anhand von Oberflächengefälle und Grabenstrukturen erfolgen dürfte.

Die hier behandelte Baumaßnahme liegt gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Es sind somit vorliegend höher liegende Grund- und Schichtwasserspiegel bis zumindest Geländeoberkante möglich. Die Auftriebssicherheit von Bauwerken ist gemäß dem HQ_{100}-Stand der Hengersberger Ohe zu bemessen.

4. Bodenmechanische Kennwerte

In den nachfolgend dargestellten Tabellen 7 und 8 werden die wichtigsten Bodenkennwerte und erdbautechnischen Größen nach den z. T. alten Normen (Tabelle 7)

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

und nach den neuen Normen gemäß Homogenbereichen (Tabelle 8) zusammengestellt. Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden.

Nach DIN 18196 sind die Bodenarten für bautechnische Zwecke in Gruppen mit annähernd gleichen stofflichen Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften zusammengefasst. Dabei kann je nach Wassergehalt und Lagerungsdichte innerhalb einer Klassifikationsgruppe die jeweilige Beschaffenheit sehr unterschiedlich sein.

Nach DIN 18300 (alt) werden die Boden- und Felsarten entsprechend ihrem Zustand beim Lösen klassifiziert. Dabei erfolgt die Klassifizierung unabhängig von maschinentechnischen Leistungswerten allein nach boden- bzw. felsmechanischen Merkmalen.

Nach DIN 18301 (alt) werden Böden und Fels aufgrund ihrer Eigenschaften für Bohrarbeiten eingestuft.

TABELLE 7: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196) Zustandsform	Wichte, erdfeucht	Wichte, unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion, dräniert	Kohäsion, undräniert	Steifemodul	Bodenklasse (DIN 18300) (alt)	Boden- und Felsklassen (DIN 18301) (alt)	Wasserdurchlässigkeit
		cal γ	cal γ'	cal φ	cal c'	cal c_u	cal E_S	-		k_f
		[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]	-		[m/s]
Auffüllungen und Decklagen – Kiese / Sande	**GW / GI / GU / GT / GU* / SE / SW / SU / ST / SU* / ST*** locker – mitteldicht dicht	18-20 20-22	9-11 11-13	30,0-35,0 35,0-37,5	/ /	/ /	20-60 60-100	3/4 3/4/5	BN1 / BN2 BN1 / BN2 (BS1-BS4)	10^{-2}-10^{-6} 10^{-2}-10^{-6}
Auffüllungen und Decklagen – Schluffe / Tone	**UL / TL / TM / TA** weich steif – halbfest	18-19 19-21	8-9 9-11	20,0-25,0 22,5-27,5	0-10 10-20	10-25 30-50	3-8 8-15	4/5 4/5	BB2 BB2 / BB3	10^{-7}-10^{-9} 10^{-8}-10^{-10}
Quartäre Schotter – Kiese / Sande	**GW / GI / GU / GT / GU*** mitteldicht – dicht	20-23	11-14	32,5-37,5	/	/	60-120	3-5	BN1 / BN2 (BS1-BS4)	10^{-2}-10^{-5}
Tertiäre Sedimente – Tone	**TM / TA** steif – halbfest	19-21	9-11	25,0	5-25	25-75	12-20	4/5	BB2 / BB3	10^{-8}-10^{-11}
Tertiäre Sedimente – Sande	**SU*** mitteldicht – dicht	19-20	10-11	30,0-35,0	2-5	10-20	40-80	4/5	BN2	10^{-5}-10^{-7}
Kristallines Grundgebirge – Fels, leicht verwittert bis verwittert	**ME** Gneis	23-24	13-14	40,0-45,0	20-50[1)]	100-150[1)]	150-250	6-7	FV1 - FV6 FD1 - FD5	abhängig von Klüftigkeit

[1)] Ersatzkohäsion durch mineralische Bindung

TABELLE 8: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE NACH HOMOGENBEREICHEN

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196) Zustandsform	Korngrößenverteilung Steine Ø > 63,0 mm	Kieskorn 2,0 – 63,0 mm	Sandkorn 0,063 mm – 2,0 mm	Feinkorn und Feinstes Ø ≤ 0,063 mm	Dichte, erdfeucht	Scherfestigkeit, undräniert	Wassergehalt	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Organischer Anteil
							cal c_u	w	I_P	I_C	
		%	%	%	%	[t/m³]	[kN/m²]	%		--	%
Homogenbereich O1 (Mutterboden)	**OH** steif	--	0-30	15-85	15-70	1,7-1,9	0-20	10-35	0,00-0,50	0,75-1,00	5-30
Homogenbereich B1 (Kiese der Auffüllungen, Auelehme und quartären Schotter)	**GW / GI / GU / GT / GU*** locker – dicht	0-30	15-95	5-40	0-30	1,9-2,3	0-5	0-15	--	--	0-1
Homogenbereich B2 (Sande der Auffüllungen, Auelehme und tertiären Sedimente)	**SE / SW / SU / ST / SU* / ST*** locker – dicht	0-5	0-30	55-100	0-30	1,8-2,1	0-20	5-25	--	--	0-5
Homogenbereich B3 (steife bis halbfeste Schluffe / Tone der Auffüllungen, Auelehme und tertiären Sedimente)	**TL / TM / TA** steif – halbfest	0-5	0-30	0-40	40-100	1,9-2,1	25-75	10-30	0,00-0,50	0,75-1,25	0-10
Homogenbereich B4 (weiche und organische Schluffe / Tone der Auelehme)	**UL / TL / TM / TA / OT** weich	0-5	0-5	0-40	60-100	1,7-1,9	10-25	25-60	0,00-0,50	0,50-0,75	0-15

Bei den anzutreffenden Felsschichten des Homogenbereichs X1 handelt es sich um magmatisches und metamorphes Gestein mit einer Dichte von 2,3 – 2,6 t/m³, entfestigt bis unverwittert, einaxiale Druckfestigkeit bis 200 N/mm², Trennflächenabstand bis 30 cm, Gebirgsdurchlässigkeit 10^{-4} m/s bis 10^{-11} m/s, abrasiv bis stark abrasiv (250 – 2000 g/t) und mittel bis sehr schwer brechbar (0 – 75 %).

Die in den Tabellen angegebenen Bodenkenngrößen (Rechenwerte) beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen sowie auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Boden und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU), den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

5. Bauausführung / Gründung

5.1 Allgemeines

Als Hochwasserschutzmaßnahme an der linken Uferseite der Hengersberger Ohe zwischen Gewässer km ca. 4+100 und Gewässer km ca. 9+100 ist nach derzeitiger Planung vorgesehen, den bestehen Deich zu erhöhen und eine statisch wirksame Innendichtung durch eine Spundwand oder Erdbetonwand einzubringen. Die Erhöhung erfolgt durch eine Aufschüttung oder durch eine Errichtung einer auf der Innendichtung gegründeten Hochwasserschutzmauer. Der hier vorliegende Bericht behandelt den Abschnitt 1: Anschluss Ohedeich an St 2125 bei Altenufer bis Brücke Wehr Hengersberg. Nähere Angaben lagen uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor.

Zur Beurteilung der Gründungssituation stehen hier, wie beschrieben, 23 großformatige Bohrungen mit bis zu 10,00 m Tiefe und 23 schwere Rammsondierungen mit bis zu 12,00 m Tiefe zur Verfügung.

Nach den durchgeführten Bodenaufschlüssen stehen unter bis zu 4,20 m mächtigen, überwiegend mittel bis gut tragfähigen, gering bis mittel kompressiblen kiesigen Auffüllungen, bis maximal 7,20 m unter Geländeoberkante überwiegend die gering bis mittel tragfähigen, mittel bis stark kompressiblen bindigen Decklagen an. In den Auffüllungen sind auch geringer tragfähige und stärker kompressible bindige und sandige Böden und in den Decklagen auch besser tragfähige und geringer kompressible kiesige und sandige Böden untergeordnet vorzufinden. Unter den Decklagen bzw. Auffüllungen sind in fast allen Bereichen bis in eine Tiefe von 4,00 m bis 9,20 m unter GOK die sehr gut tragfähigen und gering kompressiblen quartären Schotter anzutreffen, die von den ebenfalls mittel bis gut tragfähigen tertiären Sedimenten bzw. Felsschichten des kristallinen Grundgebirges unterlagert werden. Im Bereich der Bohrung B 1 bis zur schweren Rammsondierung DPH 4.2 und im Abschnitt der Bohrungen B 10 und B 15 ist bis in eine Tiefe von 8,00 m – 12,00 m kein Fels zu erwarten. In diesen Bereichen wurden die tertiären Schichten ab 5,90 m – 9,00 erkundet, die hier auch den Grundwasserstauer bilden. Dagegen wurde in den Abschnitten der Bohrungen B 5 bis B 9 sowie von B 11 bis B 14 das kristalline Grundgebirge (Felshorizont) in einer Tiefe ab 6,10 m – 10,00 m angetroffen.

Mit Ausnahme der Bohrung B 1A konnte an allen direkten Aufschlusspunkten Grundwasser auf Höhe der bindigen und sandigen Auelehmschichten bzw. kiesigen, quartären Schotter angetroffen werden. Der Grundwasserflurabstand lag bei den Aufschlüssen zwischen 2,82 m und 4,70 m bezogen auf die jeweilige Geländeoberkante. Dies entspricht einer absoluten Höhe des Grundwasserspiegels zwischen 307,20 m NN und 305,54 m NN, wobei zu berücksichtigen ist, dass es sich nicht immer um ausgespiegelte Grundwasserruhestände im Bohrloch handelt. Es sind aber aufgrund der teils geringen Durchlässigkeit der bindigen Decklagen sowie der zum Teil heterogenen Schichtung der Auffüllungen Schichtwässer in allen Tiefenabschnitten bis Geländeoberkante nicht auszuschließen.

Die geplante HWS-Baumaßnahme zwischen Altenufer und Hengersberg kann der Frosteinwirkungszone II zugeordnet werden. Somit liegt das frostfreie Gründungsniveau bei 1,00 m unter GOK.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Nach DIN 4149:2005-04 befindet sich Hengersberg in keiner Erdbebenzone.

Nach DIN 1054:2010-12, Tabelle AA.1 und Eurocode 7 ist das geplante Bauvorhaben nach derzeitigen Erkenntnissen in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

Nachfolgend wird auf Möglichkeiten zur Bauwerksgründung, der Innenkerndichtung, die Baugrubenausbildung, evtl. bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen und auf Geländeauffüllungen inkl. Verkehrsflächen aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht eingegangen.

5.2 Gründung der Hochwasserschutzmauer

Nachfolgend werden mögliche Gründungsvarianten für die abschnittsweise geplante Hochwasserschutzmauer näher beschrieben und es werden Tragfähigkeitswerte angegeben.

Bei der Errichtung der HWS-Mauern ist mit relativ hohen Einstauhöhen auszugehen. Daraus resultieren vergleichsweise hohe einwirkende Horizontalkräfte auf die Konstruktion, die schadlos in den Baugrund abzuleiten sind.

Eine **Flachgründung** erscheint hinsichtlich der erforderlichen horizontalen Bettung nur mit größerer Einbindetiefe möglich. Zudem wären hierfür baugrundverbessernde Maßnahmen mittels Bodenaustausch auf die gut tragfähigen quartären Schotter erforderlich, was sich unter Berücksichtigung von dann notwendigen Grundwasserhaltungsmaßnahmen und Baugrubenverbauten als äußerst aufwendig erweisen dürfte. Nach bisherigen Erkenntnissen ist eine derartige **Gründung** demnach **weniger geeignet**.

Eine **Gründung** mit **Rammpfählen** wird bei den vorliegenden Bodenverhältnissen mit möglichen Rammhindernissen in allen Tiefenabschnitten, z. B. durch Steine, Blöcke, dicht gelagerte Kiese und Fels, auch anhand von **Zusatzmaßnahmen technisch nicht möglich** sein. Die angetroffenen Böden erweisen sich aufgrund der hohen Lagerungsdichte als nicht bis kaum verdrängungsfähig, sodass selbst Austauschbohrungen nahezu unwirksam wären und zu negativen Erschütterungsauswirkungen mit etwaiger Rissbildung auf umliegende Gebäude führen würden.

Tiefgründung mittels Spunddielen

Eine **Gründung** mit **Spunddielen** wird bei den vorliegenden Bodenverhältnissen mit möglichen Rammhindernissen in allen Tiefenabschnitten, z. B. durch Steine, dicht gelagerte Kiese und Fels (vgl. hierzu die Sondierprofile), nur anhand von **Zusatzmaßnahmen durchgehend möglich** sein. Ansonsten sind hier negative Erschütterungsauswirkungen mit etwaiger Rissbildung auf umliegende Gebäude zu erwarten. Baubegleitende, permanente Erschütterungsmessungen mit ergänzender, umfangreicher Beweissicherung der angrenzenden Gebäude sind demnach in den betroffenen bebauten Abschnitten vorzusehen. Dies gilt vor allem für das unter Denkmalschutz stehende Gebäude im Bereich der Bohrung B 3.

Aus technischer Sicht werden Einbringhilfen, z. B. Vorbohrungen oder Injektionslanzen, zumindest ab der angewitterten Felsoberkante (Bodenklasse 7 nach DIN 18300

alt) bzw. in den sehr dicht gelagerten quartären Schottern zwingend erforderlich. Aber auch bei höherliegenden Rammhindernissen sind diese bereits mit hoher Wahrscheinlichkeit einzusetzen, um das Einbringen an sich und auch ein möglichst schonendes und erschütterungsarmes Einbringen zu gewährleisten.

Ein Lösen des Bodens allein mit Spülverfahren ist nicht zulässig. Die zweckmäßigste Einbringhilfe sollten überschnittene, verrohrte Austauschbohrungen darstellen, die im Vorfeld entlang der Spundwandtrasse mit entsprechendem Überstand auszuführen sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Fels der Bodenklasse 6 und 7 nach DIN 18300 alt bzw. Steine und Blöcke aufzubohren sind. Als Ersatzmaterial ist ein wasserunempfindliches Kiesmaterial (z. B. Rollkies 16/32) zu verwenden, welches locker über die gesamte Bohrlochstrecke einzubauen ist. Eine ausreichende Verdichtung des Materials wird anschließend durch die Vibration beim Rammvorgang der Spunddielen erreicht.

Anhand der Kriterien Dammstandsicherheit, Grundwasserspiegel und Bibersicherheit ergibt sich bei einer Spundwandgründung eine geschätzte Einbringtiefe (Länge der Spunddielen) von 6,00 m – 8,00 m unter Geländeoberkante. Zur ausreichenden Mobilisierung des Spitzendrucks und der Mantelreibung ist mindestens ein mittelschwerer Rüttler für die Einbringung zu verwenden, um die Spunddielen, soweit wie möglich, ohne Einbringhilfen einrütteln zu können. Wenn möglich sind die letzten 0,5 m in den ungestörten Untergrund (ohne Vorbohrungen oder sonstige Einbringhilfen) einzurasten.

Bei einer Spundwandgründung können folgende, charakteristische Werte für die positive Mantelreibung und den Spitzenwiderstand berücksichtigt werden (die charakteristischen Werte wurden in Anlehnung an die EA-Pfähle, 2. Auflage und unter Beachtung von Erfahrungswerten festgelegt):

Mantelreibung auf Ansichtsfläche:

Auffüllungen und Auelehme	$q_{s,k}$ = 0 kN/m²
Quartäre Schotter	$q_{s,k}$ = 120 kN/m²
Tertiäre Sedimente	$q_{s,k}$ = 40 kN/m²
Kristallines Grundgebirge	$q_{s,k}$ = 500 kN/m²

Die Mantelreibung kann beidseitig auf der Ansichtsfläche der Spundwand bei linienförmiger Ausbildung in Ansatz gebracht werden. Bei einer Baugrubenumschließung ist die Mantelreibung nur auf den Außenflächen anzusetzen.

Spitzenwiderstand:

Auffüllungen und Auelehme	$q_{b,k}$ = 0 kN/m²
Quartäre Schotter	$q_{b,k}$ = 1.400 kN/m²
Tertiäre Sedimente	$q_{b,k}$ = 400 kN/m²
Kristallines Grundgebirge	$q_{b,k}$ = 5.000 kN/m²

Der Spitzenwiderstand kann ohne Abminderung auf die Umhüllende des Profilquerschnittes (Wandquerschnittes) in Ansatz gebracht werden.

Zur besseren Queraussteifung empfehlen wir bei einer Spundwandgründung, die Schlösser zumindest im oberen 0,5 m-Bereich zu verschweißen. Es muss dann ein

sog. Schneidenlager hinsichtlich der Einbindung und des Anschlusses an den Betonkopfbalken bei linienförmiger Ausbildung der Spundwand hergestellt werden.

Tiefgründung mit großkalibrigen Bohrpfählen

Aus bautechnischer Sicht wird von unserer Seite eine **Tiefgründung mit Bohrpfählen empfohlen**. Bei dieser Variante sind keine nachteiligen Erschütterungen bzw. keine Probleme beim Einbringen durch Rammhindernisse zu erwarten. Außerdem entfallen bei Normalwasserständen umfangreiche Wasserhaltungsmaßnahmen sowie aufwendige Baugrubenverbauten.

Die Bohrpfähle sollten dabei mindestens 0,50 m in den angewitterten Felshorizont oder mindestens 2,5 m in die tertiären Sedimente eingebracht werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass die angetroffenen kristallinen Gneise eine einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k} \geq 5$ MN/m^2 aufweisen. Diese Annahme sowie das Trennflächengefüge des Felshorizontes sind im Zuge der weiteren Planung bzw. der Ausführung noch zu bestätigen. Nach derzeitigen Erkenntnissen ergibt sich die Mindesttiefe der erforderlichen Pfahlaufstandsfläche (je nach statischen Erfordernissen auch tiefer) mit 6,50 m bis > 10,00 m bezogen auf die aktuelle Geländeoberkante, wie anhand der Längsschnitte in Anlage 6 und Anlage 7 deutlich wird.

Die Bohrpfähle sind nach DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 7 unter Berücksichtigung der DIN EN 1997-1/NA:2010-12 zu bemessen. In der DIN 1054:2010-12 und DIN EN 1536:2010-12 befinden sich ergänzende Anmerkungen. In der EA-Pfähle sind zudem umfangreiche Hinweise zur Planung und Dimensionierung der Gründungsmethode enthalten. Nachfolgende Anwendungskriterien müssen eingehalten werden:

- Durchmesser 0,3 m $\leq \varnothing \leq$ 3,0 m
- Pfahlneigung nicht flacher als 4:1
- Mindesteinbindung in den tragfähigen Baugrund 2,5 m
- Mindesteinbindung in angewitterten Fels 0,5 m
- Achsabstand mindestens 3-facher Pfahldurchmesser zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung lastableitender Pfähle (bei überschnittener Bohrpfahlwand für unbelastete Pfähle nicht zutreffend)

Für die statische Berechnung und Dimensionierung von Ortbeton-Bohrpfählen können die folgenden, charakteristischen Werte für die Mantelreibung und den Spitzenwiderstand berücksichtigt werden (charakteristische Werte in Anlehnung an die DIN 1054: 2005-01, Anhang B, bzw. EA-Pfähle einschließlich Berücksichtigung von Erfahrungswerten):

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

TABELLE 9: GRUNDWERTE FÜR EINE BOHRPFAHLGRÜNDUNG

Kriterium / Daten	Benennung	Wert
PFAHLWIDERSTANDSWERTE [1)]		
• **Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$**		
- Auffüllungen / Decklagen	kN/m²	0
- Quartäre Schotter	kN/m²	120
- Tertiäre Sedimente	kN/m²	50
- Fels, verwittert	kN/m²	500
• **Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$**		
- Tertiäre Sedimente	kN/m²	500
- kristallines Grundgebirge	kN/m²	5.000

1) Pfahlabstand $\geq 3 \times D_s$ (Pfahldurchmesser) - nur für lastableitende Pfähle einzuhalten

Die Pfähle werden auf Grund von der Bauwerksbelastung im Hochwasserfall und daraus resultierender ungleichmäßiger Erddruckverteilung auch horizontal belastet. Die horizontale Bettung der Pfähle kann mit der Formel $k_s = E_{s,k}/D$ ermittelt werden. Für $E_{s,k}$ sind hierbei je nach Betrachtung und Lastfall die jeweils statisch ungünstigeren Werte der angegebenen Streubreite nach Tabelle 6 heranzuziehen.

Die erforderliche Einbindetiefe (wie angegeben Mindesttiefe $\geq$ 6,50 m) bzw. Länge der Bohrpfähle sowie deren Anzahl ist mittels statischer Berechnung unter Ansatz der auftretenden Bauwerkslasten und o.g. Werte zu ermitteln. Die Bohrpfähle sind in einer Pfahlkopfkonstruktion in die Bodenplatte kraftschlüssig einzubinden.

Bezüglich der Herstellung der Pfähle sind die Vorgaben der DIN EN 1536 und weiterer, maßgebender DIN-Normen zu beachten. Die angetroffenen Böden gehen während der Bohrgutförderung und Zwischenlagerung durch Zunahme des Wassergehalts in die Bodenklasse 2 über. Vorliegend ist bei der Herstellung der Bohrpfähle abschnittsweise und witterungsbedingt auch mit Wasserüberdruck (gespannte Grundwasserverhältnisse) zu rechnen.

Tiefgründung mit Verpresspfählen (z. B. verpresste Mikropfähle)

Eine weitere Möglichkeit für die **Gründung** der Hochwasserschutzmauer besteht darin die Bauwerkslasten, z. B. durch **Verpresspfähle** über Bockauflagerung, in die ab frühestens 5,9 m unter Geländeoberkante anstehenden sehr gut tragfähigen kristallinen Felsschichten oder in die mäßig tragfähigen tertiären Schichten einzuleiten. Aber hier ist zu berücksichtigen, dass Fels der Bodenklasse 6 und 7 nach DIN 18300 bzw. Steine und Blöcke aufzubohren sind und auch ein möglichst schonendes und erschütterungsarmes Einbringen zu gewährleisten ist. Ein Lösen des Bodens allein mit Spülverfahren ist nicht zulässig. Unter dem Grundwasserspiegel muss durch Überdruck (z. B. durch Wasserauflast oder Spülflüssigkeit) verhindert werden, dass Boden in das Bohrloch eintreibt oder es ist ein verrohrtes Bohrverfahren anzuwenden.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Zur Dimensionierung von Verpresspfählen, welche ihre Lasten in die erkundeten tertiären Schichten bzw. Felsschichten des kristallinen Grundgebirges einleiten, können die in nachfolgender Tabelle 10 angegebenen Werte in Ansatz gebracht werden.

TABELLE 10: CHARAKTERISTISCHE WERTE FÜR DIE PFAHLMANTELREIBUNG $Q_{S,K}$ BEI VERPRESSTEN MIKROPFÄHLEN

Bodenschicht	$q_{s,k}$ kN/m²
Pfahlwiderstandswerte	
• **Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$**	
- Auffüllungen / Decklagen	0
- Quartäre Schotter	200
- Tertiäre Sedimente	90
- Fels, verwittert	300

Ein zusätzlicher Pfahlspitzendruck darf bei Mikropfählen nicht angesetzt werden. Als Umfang des Verpresskörpers kann der größte Außendurchmesser (z. B. Verrohung) angesetzt werden. Die letztendlich erforderliche Pfahlanzahl und die Pfahllänge ist auf Grundlage von statischen Berechnungen zu ermitteln und festzulegen.

5.3 Innenkerndichtung

Zur Erhöhung der Standsicherheit des Dammes ist der Einbau einer Innenkerndichtung geplant. Dadurch soll die Sickerlinie im Dammkörper unterbrochen und landseitigen auf Hohe des Dammfußes herabgesetzt werden. Grundsätzlich sind hierfür mehrere Varianten denkbar, was planungstechnisch allerdings auch in Kombination mit der Gründung von Hochwasserschutzbauwerken zu betrachten und abzuwägen ist.

Neben einer linienartigen **Spundwandabdichtung** bzw. **überschnittenen Bohrpfahlwand**, welche in Kapitel 5.2 ausführlich beschrieben wurden, eignen sich grundsätzlich auch diverse **Dichtwände**. Neben Schmal- und Schlitzwände wären hier auch Erdbeton-Dichtwände, hergestellt nach dem Mixed-in-Place (MIP) oder Fräs-Misch-Injektions- (FMI) Verfahren, ausführbar. Die evtl. erforderliche statische Wirkung (z. B. Lastfälle Überspülung und freie Auskragung) kann dabei durch das Einstellen von Stahlträgern erreicht werden.

Der anstehende Boden wird dabei durch Einfräsen oder durch Aufschließen mittels einer Dreifachschnecke und gleichzeitiger Zugabe von Bindemittelsuspensionen vermischt und homogenisiert. Da hier teils auch sehr dicht gelagerte Kiese bzw. Felszersatz ab 5,90 m unter Ansatzkote erkundet wurden, könnten hier Vorbohrungen erforderlich werden, um die anstehenden Böden aufzulockern und somit für in-situ-Verfahren geeignet zu machen (vgl. Angaben Kapitel 5.2). Die Breite der Dichtwand beträgt mindestens 35 cm und die maximale Einbindung der Dichtwand definiert sich nach der Höhenlage des Tertiär- bzw. Felshorizontes im Untergrund. Die einzelnen

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Verfahren sind so auszuführen, dass die entsprechenden statischen Nachweise für die Standsicherheit des Dammes erbracht werden.

5.4 Geländeauffüllung

Abschnittsweise ist neben technischen Bauwerken zum Hochwasserschutz auch „nur" eine Erhöhung des bestehenden Dammkörpers durch eine Geländeanschüttung angedacht.

Für diese Geländeauffüllung ist verdichtungswilliger, gut tragfähiger und hohlraumreicher Frostschutzkies der Bodengruppe GW nach DIN 18196 mit geringem Sandanteil (Feinkornanteil < 5,0 M.-%, Sandanteil < 10,0 M.-%) zu verwenden. Der Wassergehalt der Böden sollte so sein, dass ein Verdichtungsgrad von mind. D_{pr} = 100 % erreicht wird. Das Material ist nach dem vollständigen Abtrag des Homogenbereichs O1 aufzubringen und mit geeignetem Gerät lagenweise (d ≤ 40 cm) zu verdichten. Die Anforderung an die Hinterfüllung und Verdichtung ergibt sich gemäß der ZTVE-StB 09. Hierfür können auch entsprechende Verdichtungsnachweise (Dichtemessungen nach DIN 18125 und Proctorversuche nach DIN 18127) in ausreichendem Umfang angeordnet werden.

5.5 Baugrube / Verbau

Geböschte Baugruben

Werden bei den anstehenden Böden, z. B. auch über Baugrubenverbauten geböschte Baugruben ausgebildet, sind diese gemäß DIN 4124 in den anstehenden Böden gemischtkörnigen Böden ab Baugrubentiefen von ≥ 1,25 m mit einer maximalen Böschungsneigung von 45° auszubilden. In ≥ steifen, bindigen Böden kann die Böschungsneigung ggf. auf 60° erhöht werden.

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Dazu reicht im Allgemeinen ein Abdecken mit Folien aus. Auf eine funktionsfähige Windsogsicherung (z. B. mit Stahlmatten und Stahlstiften bzw. Spritzbeton) ist zu achten. Aufgrund der Erosions- und Witterungsempfindlichkeit des teils bindigen und sandigen Materials ist diese Maßnahme zwingend notwendig.

Die Lasteintragungswinkel von schweren Gerätschaften (Krananlagen, Bagger etc.) gemäß den Vorschriften der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BGBau) von α ≤ 30° und einem lastfreien Schutzstreifen von ≥ 1,00 m (bis 12 to Gesamtgewicht) bzw. ≥ 2,00 m (mehr als 12 to Gesamtgewicht) sind einzuhalten.

Sofern oberhalb von Böschungen zusätzliche Lasteinwirkungen, z. B. aus Baubetrieb oder Baustellenkran etc., auftreten, sind diese gesondert zu berücksichtigen und zu untersuchen. Die Standsicherheit der Böschung ist dann hierfür nachzuweisen und es werden dann zusätzliche Maßnahmen, wie z. B. das Abrücken von Lasten von der Böschungskrone oder die Tiefgründung von Kranfundamenten erforderlich.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Bei Aushubmaßnahmen sind auch die zulässigen Aushubgrenzen nach DIN 4123 im Hinblick auf anstehende Bauwerke und Bauteile einzuhalten. Werden diese nicht eingehalten, werden Standsicherheitsnachweise und ggf. dann Verbauten oder sonstige Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Trägerbohlwand

Ist auf Grund unzureichender Platzverhältnisse die Ausbildung einer geböschten Baugrube nicht möglich, wird ein Baugrubenverbau erforderlich. Sofern der Verbau nicht wasserdicht ausgebildet werden muss, ist vorliegend die Erstellung von Trägerbohlwänden zur Sicherung von Baugruben denkbar.

Bei Ausführung einer Trägerbohlwand sind die Bodenschichten mit möglichen Grobeinlagerungen, die teils dicht gelagerten Kiese und Sande der Auffüllungen, Auelehme und quartären Schotter sowie der Felshorizont ab ca. 5,9 m Tiefe zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Einbringbarkeit allgemein und zur Minimierung von Erschütterungen wird deshalb für den Einbau der Träger ein verrohrtes Vorbohren mit anschließendem Einstellen der Träger erforderlich. Das Bohrloch ist nach dem Einstellen der Träger und vor dem Ziehen der Verrohrung wieder mit Kies zu verfüllen. Die Ausfachung zwischen den Bohlträgern kann mittels Holzbohlen oder Stahlplatten erfolgen. Beim Aushub sind hier nur geringe Abschlagshöhen (dm-Bereich) vorzusehen. Hohlräume hinter dem Verbau sind umgehend mit kiesigem Material wieder rückzuverfüllen.

Verbauten sind mit den in Abschnitt 4 genannten Bodenparametern statisch zu berechnen und zu dimensionieren. Im Falle von möglicherweise erforderlichen Rückverankerungen sollten die Verpresskörper mit entsprechender Neigung in den Felshorizont eingebracht werden.

Ein einigermaßen wasserdichter Baugrubenverbau kann nur mittels Einbindung in die tertiären Sedimente bzw. in die verwitterte Felszone erreicht werden. Aufgrund der bereits in Kapitel 5.2 beschriebenen Einbringschwierigkeiten von Spunddielen ist die Erstellung eines geschlossenen Spundwandkastens nur mit enormen technischen Aufwand zu realisieren und grundsätzlich nicht anzuraten. Technisch sinnvoller erweist sich hierfür eine überschnittene Bohrpfahlwand oder ein Trägerbohlverbau mit Grundwasserhaltung, sofern bei letzterem der Wasserandrang mit einer konventionellen offenen Wasserhaltung beherrschbar bleibt.

5.6 Wasserhaltung

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde der Grundwasserspiegel zwischen 2,82 m und 4,70 m unter Geländeoberkante (= 305,54 m NN bis 307,20 m NN) angetroffen. Bis dato kann nicht abgeschätzt werden, in welcher Form und Menge eine Grundwasserhaltung für die geplante Baumaßnahme notwendig wird. Grundsätzlich ist ab dem Erreichen des Wasserstandes der Hengersberger Ohe auch mit dem Auftreten von Grundwasser in der Baugrube zu rechnen. Je tiefer die Baugrube unterhalb des Wasserstandes der Hengersberger Ohe zu liegen kommt, desto ergiebiger wird der Grundwasserleiter und umso höher werden die zu fördernden Grundwassermengen sein.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Ebenso sind auch Schichtwasserhorizonte, wie beschrieben, temporär in allen Tiefen möglich. Sollte ein Schichtwasser beim Erdaushub angeschnitten werden, so wird dieses voraussichtlich aber nur kurzzeitig auftreten.

Offene Wasserhaltungsmaßnahmen in Form von Filterkieslagen (Kies mit einem Sandanteil < 10,0 M.-% und einem Feinkornanteil < 5,0 M.-%; d ≤ 0,3 m) eingehüllt in geotextile Trennlagen (≥ GRK 3) mit Ableitung in Pumpensümpfe könnte bei der Baumaßnahme somit temporär erforderlich werden. Die erforderlichen Maßnahmen / Einrichtungen richten sich nach der zu erwartenden Fördermenge. Die Ableitung kann mit wasserrechtlicher Erlaubnis über Absetzbecken in der Regel in die Hengersberger Ohe erfolgen.

Neben der Grundwasserhaltung sind in Baugruben oberhalb des Grundwasserspiegels ebenso Wasserhaltungsmaßnahmen zur Fassung und die Ableitung von Niederschlags-, Oberflächen- und Tagwasser zu berücksichtigen. Die Erfordernisse hinsichtlich der zu fördernden Wassermengen werden dafür aber als eher gering eingeschätzt (i. d. R. < 5 – 10 l/s Wasserhaltung) und sind vor allem auch von den Niederschlägen und Grundwasserschwankungen während der Bauausführung abhängig.

Bei offenen Baugruben ist im Hochwasserfall generell mit einer Flutung zu rechnen. Sofern sich ein Hochwasserereignis während der Bauphase abzeichnet, sind die Baugruben hinsichtlich Wassereindrang zu sichern und standsicher auszubilden (z. B. durch Anschütten oder Abflachen der Böschungen). Während des Hochwassers sind die Bauarbeiten einzustellen und sollten erst bei Normalwasserständen wieder aufgenommen werden.

5.7 Sonstige Hinweise

Auswirkungen auf Grundwasserverhältnisse

Eine vollständige Abschottung der Hengersberger Ohe vom landseitigen Grundwasserkörper ist aus hydrogeologischen und geotechnischen Aspekten nicht zweckmäßig, da hiermit dauerhaft, also auch bei Normalwasserständen, Einwirkungen in das natürliche Grundwasserfließverhalten vorgenommen werden würden. Bei einem Grundwasseraufstau könnten in bebauten Abschnitten tieferliegende bzw. unterkellerte Gebäudeteile zunehmend vernässen oder gar geflutet werden, bei einer Absenkung können setzungsbedingte Rissbildungen an einzelnen Bauteilen durch Nachkonsolidierungen nicht ausgeschlossen werden.

Aus fachlicher Sicht wird dazu geraten, die Abdichtung des wasser- und landseitigen Grundwasserkörpers derart zu planen, dass sich bei Normalwasserständen eine Ausspiegelung des Grundwassers auf beiden Seiten der Dichtkörpers durch entsprechende Grundwasserfenster auf natürliche Weise ergibt.

Verbaustatik / Bauwerksstatik

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke und für sonstige statische Berechnungen sind die in Abschnitt 4 angegebenen Bodenparameter maßgebend. Die dort gemachten, weiteren Angaben sind zu beachten.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Die Auftriebssicherheit von Hochwasserschutzbauwerken ist für das Eigenhochwasser der Hengersberger Ohe und für einen möglichen Rückstau der Donau für alle Bauzustände sowie für den Endzustand in den entsprechenden Lastfällen zu bemessen. Unter Umständen sind gezielte Flutungen oder Flutöffnungen einzuplanen.

Filterkiesschichten

Für die Verwendung von Filterkiesschichten für Wasserhaltungszwecke kann gut gestufter, hohlraumreicher Frostschutzkies der Gruppe GW nach DIN 18196 mit geringem Sandanteil (Feinkornanteil < 5,0 M.-%, Sandanteil < 10,0 M.-%) oder auch Kies der Körnung 16/32 mm vorgesehen werden. In den anstehenden Böden sind die Filterkiesschichten und kiesiges Bodenaustauschmaterial auf einer Vliestrennlage (≥ GRK 3) einzubauen, sofern eine ausreichende Filterstabilität nicht gegeben ist.

Für Bodenaustauschschichten, welche nicht für Wasserhaltungszwecke verwendet werden, kann auch sandiges Kiesmaterial der Gruppe GW / GI / GU nach DIN 18196 mit einem Feinkornanteil von < 10,0 M.-% verwendet werden. Auch für diesen Fall empfehlen wir jedoch, hohlraumreichen Frostschutzkies zu verwenden, sofern das Material im Gründungsbereich der Bauwerke eingebaut wird und auch Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden.

Arbeitsraumverfüllung

Zur Verfüllung der Arbeitsräume sind die Auffüllungen mit Fremdbestandteilen und die Auelehmschichten mit organischen Bestandteilen bzw. ≤ weicher Konsistenz zur setzungsarmen Wiederverfüllung ungeeignet und sollten besser abgefahren werden. Ebenso sollten Steine und evtl. auftretende Blöcke über 10 cm Kantenlänge hinsichtlich Verdichtbarkeit nicht mehr zur Hinterfüllung, sondern besser zur Uferbefestigung verwendet werden.

Die sandig-kiesigen Auffüllungen ohne Fremdbestandteile, Auelehmschichten ohne organische Bestandteile und ≥ steifer Konsistenz sowie die quartären Schotter sind jedoch für einen Wiedereinbau mäßig bis gut geeignet. Die bindigen und sandigen Böden müssen allerdings vor Vernässungen bei der Zwischenlagerung geschützt werden (z. B. sauberes Aufhalden und Folienabdeckung).

Wird Fremdmaterial verwendet, ist gut verdichtbares, gering kompressibles, hohlraumreiches Kiesmaterial (GW nach DIN 18196) mit einem Feinkorngehalt < 5,0 M.-% einzusetzen.

Die Verfüllung der Arbeitsräume muss lagenweise (Lagenstärke ≤ 40 cm) mit ausreichender Verdichtung (D_{Pr} ≥ 100 %) entsprechend den Vorgaben der ZTV-E StB 09 erfolgen. Bezüglich der Rückverfüllung sind weiterhin die "Zusätzlichen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen" der ZTVA-StB 97 und ist das “Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke“ der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen zu beachten. Es wird für erforderlich erachtet Dichteprüfungen in einem Überwachungsumfang gemäß ZTV-E StB 09 durchzuführen.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Angaben zu Verkehrsflächen

Zur Anlage von Verkehrsflächen muss das Erdplanum nach ZTV E-StB 09 in den anstehenden, nicht frostsicheren Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F3) auf dem Planum der Verkehrsflächen ein Verformungsmodul von $Ev_2 \geq 45$ MN/m² nachgewiesen werden.

Dieser ist vor Beginn der Oberbauarbeiten mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Auf Oberkante der Tragschichten wird für unbefestigte dammbegleitende Wege ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 80$ MN/m² als notwendig erachtet.

Werden die geforderten Untergrundtragfähigkeiten erreicht, kann die Verkehrsfläche ohne Zusatzmaßnahmen aufgebaut werden. Sollten die Untergrundtragfähigkeiten jedoch nicht erreicht werden, kann ein Bodenaustausch bzw. eine Bodenverbesserung in ausreichender Mächtigkeit zielführend sein, um die geforderten Tragfähigkeiten des Erdplanums nachzuweisen. Die Mächtigkeit des Bodenaustausches ist abhängig von der Tragfähigkeit des Untergrundes.

Zur Orientierung werden nachfolgende Mindestschüttstärken bzw. Austauschstärken angegeben:

Ev_2 – Wert Untergrund	Ev_2 = 80 MN/m²	Ev_2 = 120 MN/m²
10 MN/m²	60 cm	100 cm
20 MN/m²	50 cm	80 cm
30 MN/m²	40 cm	60 cm
40 MN/m²	30 cm	50 cm
50 MN/m²	30 cm	40 cm
60 MN/m²	20 cm	35 cm

Wird der notwendige Verformungsmodul auf dem Erdplanum erreicht, so ergeben sich bei Dimensionierung nach RStO 12 die geforderten Verformungsmodule sowie die notwendigen Schichtstärken für die Tragschicht. Für die Frostschutzschicht / Tragschicht des Straßenanschlusses sind die Maßgaben der ZTV SoB-StB 04 zu beachten und sind ausreichende Schichtstärken etc. für den Oberbau nach RStO 12 einzuhalten. Zum Nachweis sind statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 auf dem Erdplanum und auf der Oberkante des Planums durchzuführen.

Beweissicherungsmaßnahmen

Vor Beginn der Bauausführung wird empfohlen, ein Beweissicherungsverfahren für die unmittelbar benachbarten Gebäude vornehmen zu lassen. Während dem Auftreten von Erschütterungen durch Ramm-, Bohr- oder Verdichtungsarbeiten sollten baubegleitend Erschütterungsmessungen durchgeführt werden.

Zusätzlich sollte auch eine Beweissicherung der Grundwasserspiegelstände vorgenommen werden, um mögliche Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Grundwasserverhältnisse zu dokumentieren. Dazu wird vorgeschlagen, insgesamt vier Grundwassermessstellen an zwei Standorten (1 x Altenufer und 1 x Hengersberg) mit automatischer Pegelaufzeichnung zu errichten (sofern noch nicht vorhanden). Die Messstellen sollten als vollkommener Brunnen bis zur Tertiär- bzw. Felsoberkante ausgebildet werden. Dabei ist auf eine druckwasserdichte Ausführung der Pegelkappen sowie

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

der installierten Messgeräte zu achten. Die genaue Lage der Grundwassermessstellen ist zu einem späteren Zeitpunkt basierend auf der weiteren Planung festzulegen. Diese sollten zur Dokumentation des Vorher-Nachher-Zustandes in jedem Fall bereits einige Monate vor der eigentlichen Baumaßnahme in Betrieb genommen werden. Außerdem sind dazu die Messstellen wasser- und landseitig der HWS-Maßnahme (vor und hinter der Dichtwand) anzuordnen.

6. Schlussbemerkungen

Mit den durchgeführten Felduntersuchungen können naturgemäß nur punktuelle Aufschlüsse gewonnen werden. Des Weiteren sind gemäß DIN 4020 Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichproben zu bewerten. Für die dazwischenliegenden Bereiche lassen sich nur Wahrscheinlichkeitsaussagen machen. Der direkte Aufschluss von Fels mit genauer Felsbeschreibung und Bestimmung des Trennflächenabstands sowie der einaxialen Druckfestigkeit wurde für die Erstellung dieses geotechnischen Gutachtens seitens des Auftraggebers zum jetzigen Zeitpunkt nicht gefordert. Dies soll erst im Zuge der weiteren Planung bzw. Ausführung untersucht werden, sofern dies dann erforderlich werden sollte.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Bodenarten, Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer aufzubereiten.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass der geotechnische Bericht auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes erarbeitet wurde und erhebt deshalb nicht den Anspruch auf Vollständigkeit in allen Detailpunkten im Hinblick auf die gesamte Projektphase. Im Zuge der weiteren Planung und der Bauausführung können in diesem Zusammenhang weitere Untersuchungen und geotechnische Beurteilungen erforderlich werden.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungs- und Untersuchungsarbeiten Abweichungen von den Annahmen dieses Berichtes ergeben, so ist der Berichtverfasser unverzüglich zu informieren und über die weitere Gültigkeit der gemachten Angaben zu befragen. Nach DIN 1054:2012-12 ist somit spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser eine Sohlabnahme durchzuführen. Erst daraufhin gilt die Baugrunduntersuchung als abgeschlossen. Im Einzelfall kann es durch eine Veränderung der natürlichen Randbedingungen zu einer Verbesserung oder Verschlechterung der Bodenverhältnisse kommen. Sollten sich im Zuge der weiteren Arbeiten Hinweise auf derartige Vorgänge zeigen, so raten wir unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten dazu, den Verfasser des Berichtes hinzuzuziehen. Unter günstigen Umständen können die Aufwendungen für empfohlene Verbesserungsmaßnahmen zumindest teilweise eingespart werden.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten und Angaben alle erforderlichen Nachweise etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen.

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Für weitere geotechnische Beratungen im Zuge dieses Projektes stehen wir gerne zur Verfügung.

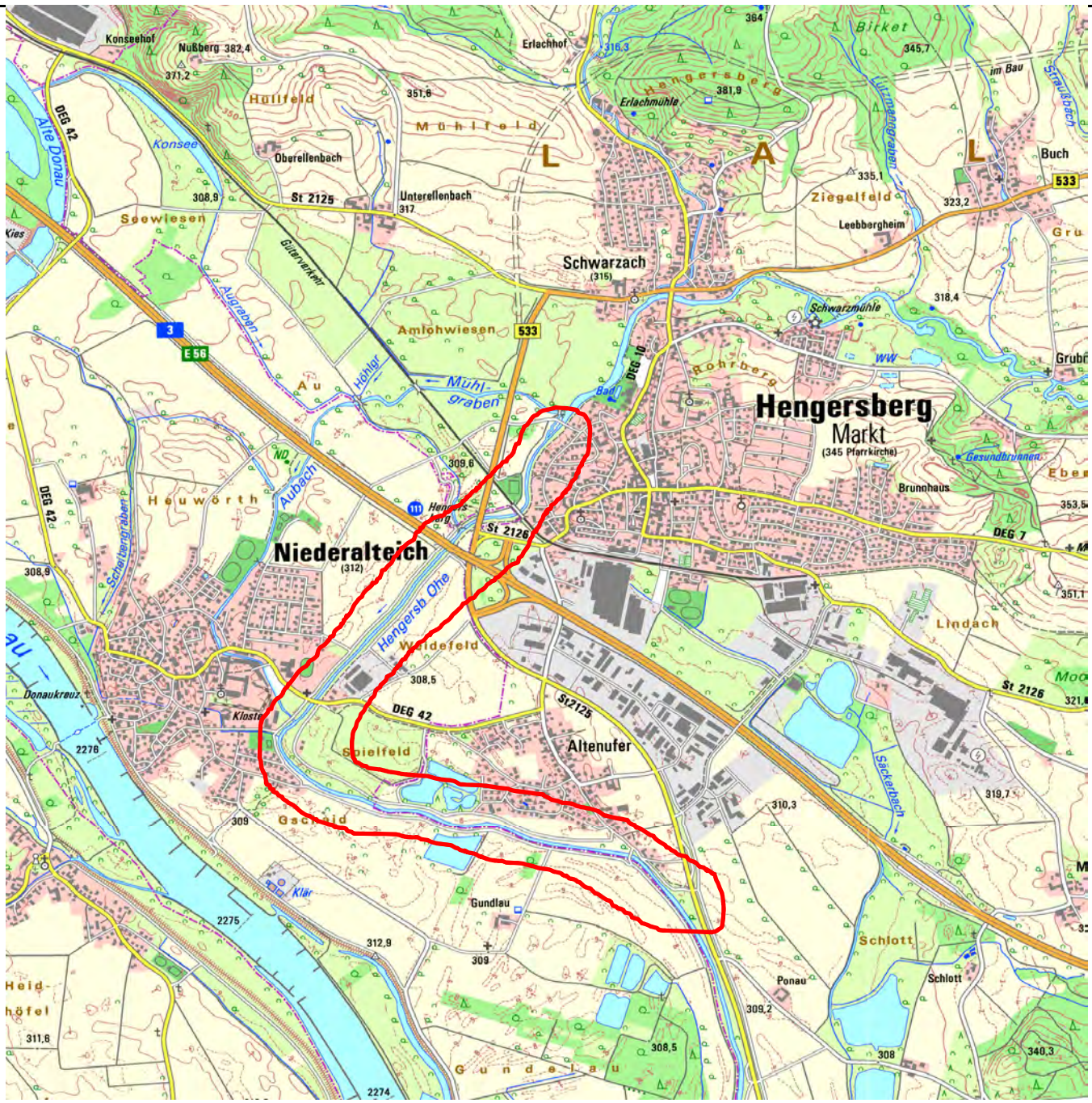
Osterhofen, den 22.02.2016

ppa. Tobias Kufner
Dipl.-Geoökologe (Univ.)

Armin Scheday
Dipl.-Ingenieur (FH)

Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Anlage 1



Lage des Untersuchungsgebiets

HWS Hengersberger Ohe - BA I
- Baugrunduntersuchung -

Auftraggeber: WWA Deggendorf Servicestelle Passau	Übersichtsplan
Bearbeitung: Sauer Saskia	
Datum: 22.02.2016	GeoPlan
Maßstab: 1 : 25.000	Anlage 1
Kartenvorlage: TK Bayern Süd	Blatt 1

Anlage 2

"Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung"

Zeichenerklärung Baugrunduntersuchung:

B ...	Alte Rammkernbohrung gemäß DIN EN ISO 22475 mit Bezeichnung bis max. 8,00 m unter GOK
B ...	Rammkernbohrung gemäß DIN EN ISO 22475 mit Bezeichnung bis max. 10,00 m unter GOK
DPH ...	Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 mit Bezeichnung bis max. 12,00 m unter GOK

WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Anlage: 2

Blatt-Nr.:

Lageplan

mit Aufschlusspunkten

Masstab: **1:5000**

Vorhabensträger:

WWA Deggendorf
- Servicestelle Passau -
Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau ....

Entwurfsverfasser:

GeoPlan
Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77
E-MAIL: info@geoplan-online.de

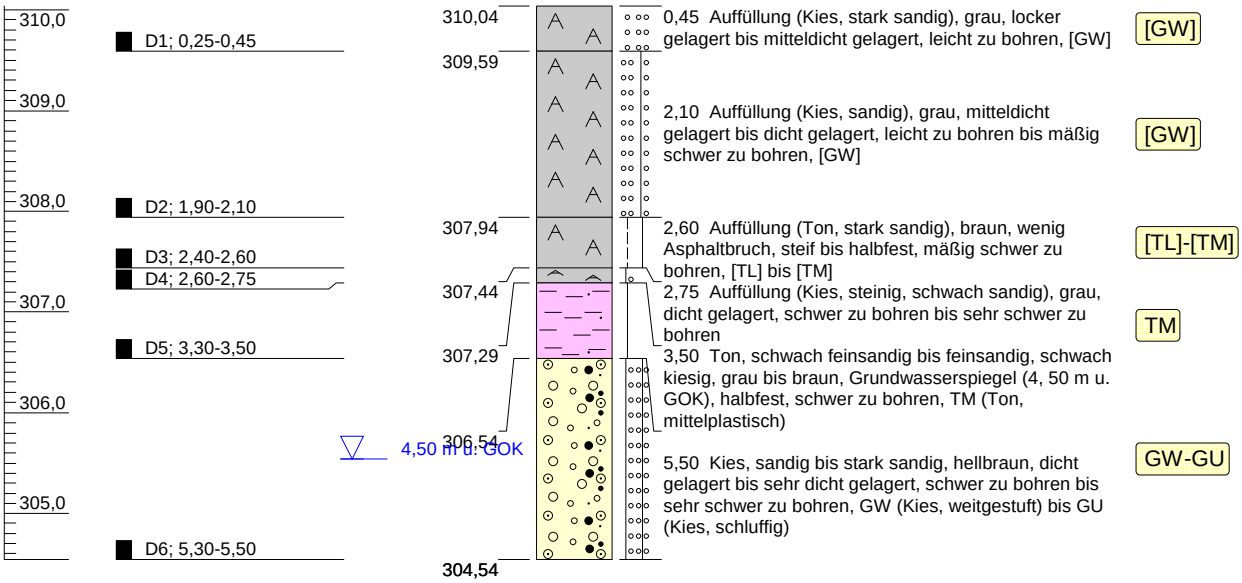
Projektleitung: Tobias Kufner

B1512267	Datum	Name	CARD/1 - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Ol
bearbeitet	22.02.16	Sauer	Planname	1_LP-5000.PLT
gezeichnet / Plot	12.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	BL-5000
geprüft	12.02.16	Kufner	intern	

CARD/1

Anlage 3

B1

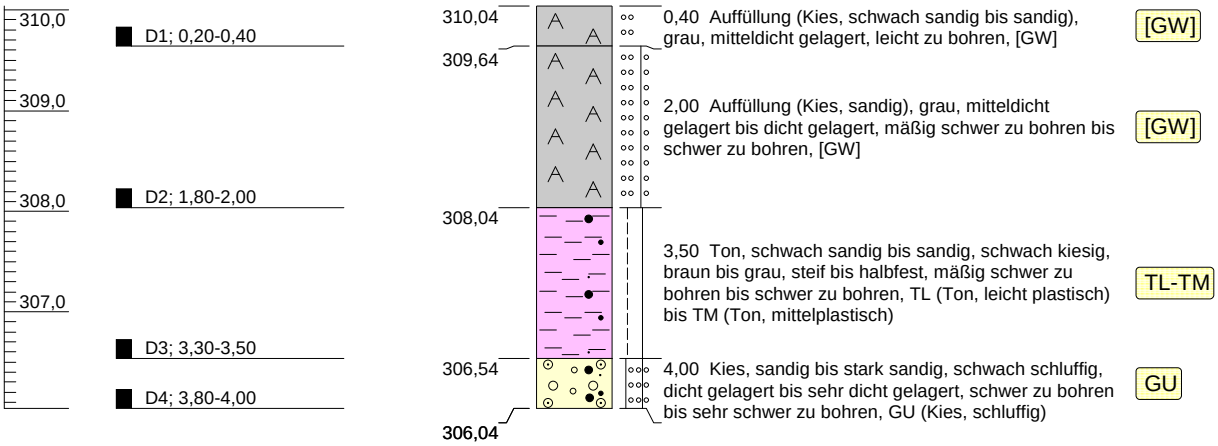


Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B1**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577529
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402728
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,04 m ü. NN
Datum:	18.01.2016	Endtiefe:	5,50 m

GeoPlan

B1A

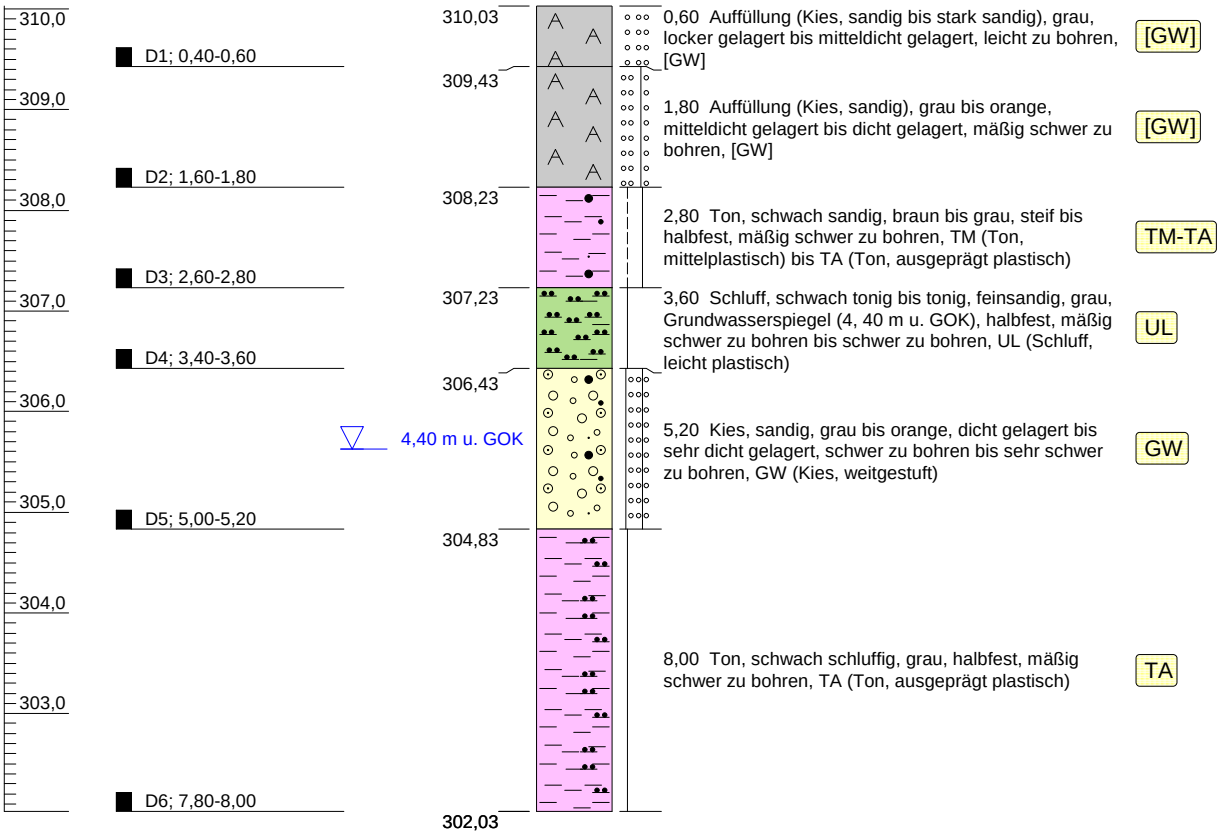


Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B1A**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577526
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402729
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,04 m ü. NN
Datum:	19.01.2016	Endtiefe:	4,00 m

GeoPlan

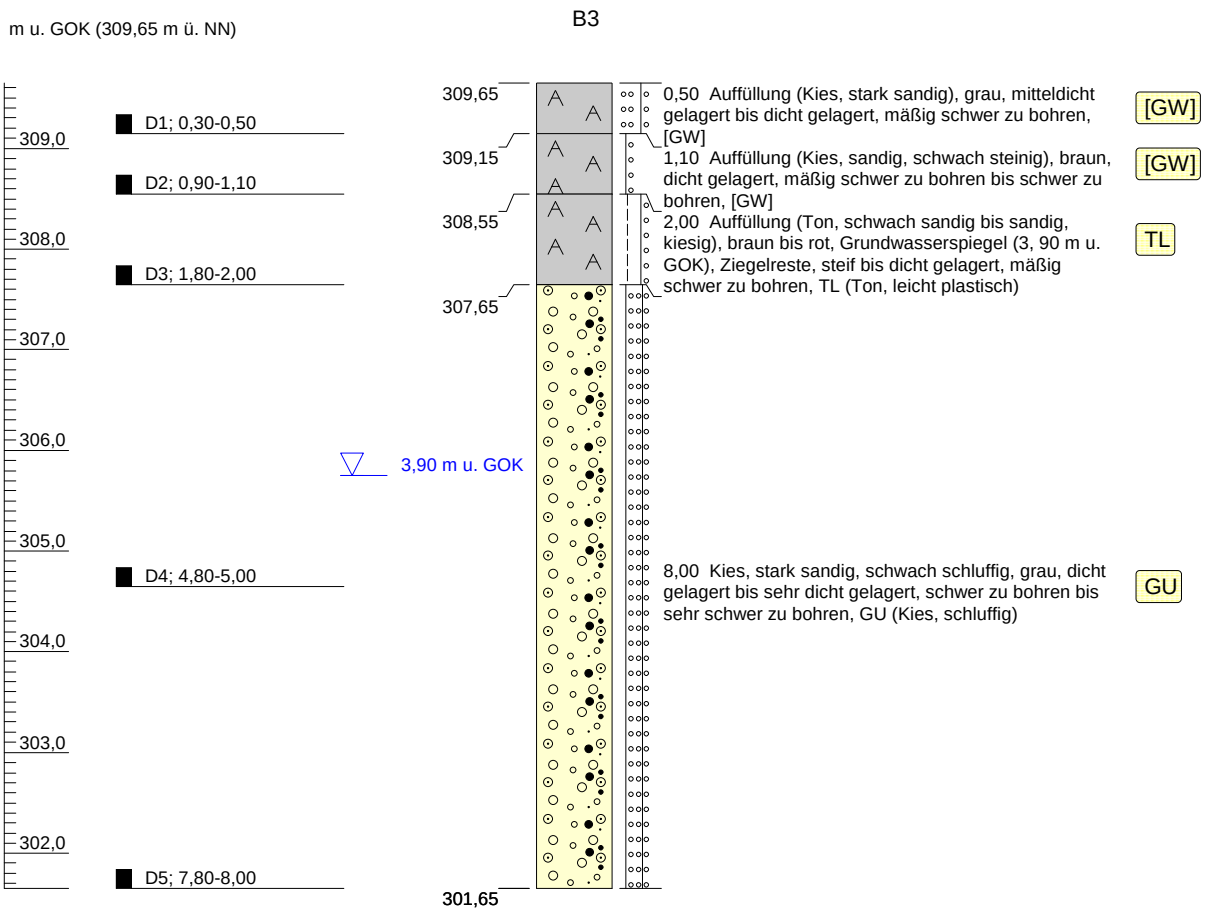
B2



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B2**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577428
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402784
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,03 m ü. NN
Datum:	19.01.2016	Endtiefe:	8,00 m

GeoPlan



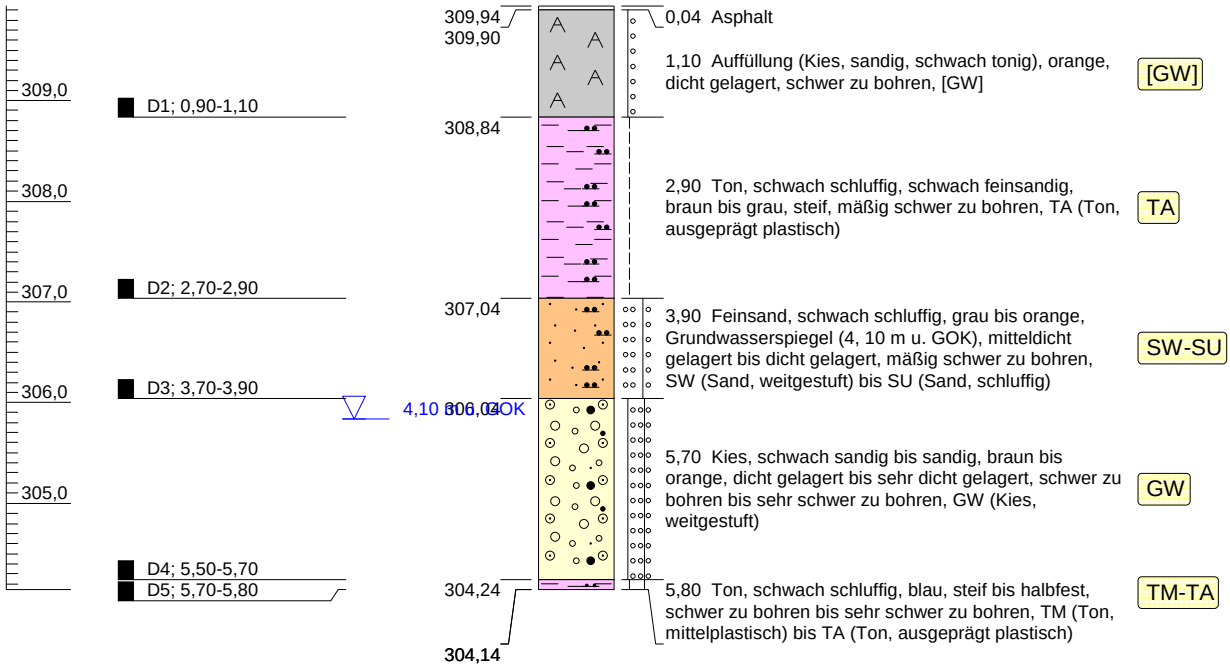
Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B3**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577366
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402849
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	309,65 m ü. NN
Datum:	19.01.2016	Endtiefe:	8,00 m

GeoPlan

B4

m u. GOK (309,94 m ü. NN)



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B4**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577270
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402954
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	309,94 m ü. NN
Datum:	01.02.2016	Endtiefe:	5,80 m

GeoPlan

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:

Archiv Nummer:

Ort: Hengersberger Ohe

Bohrung: B 16 (F) Hengersberger Ohe

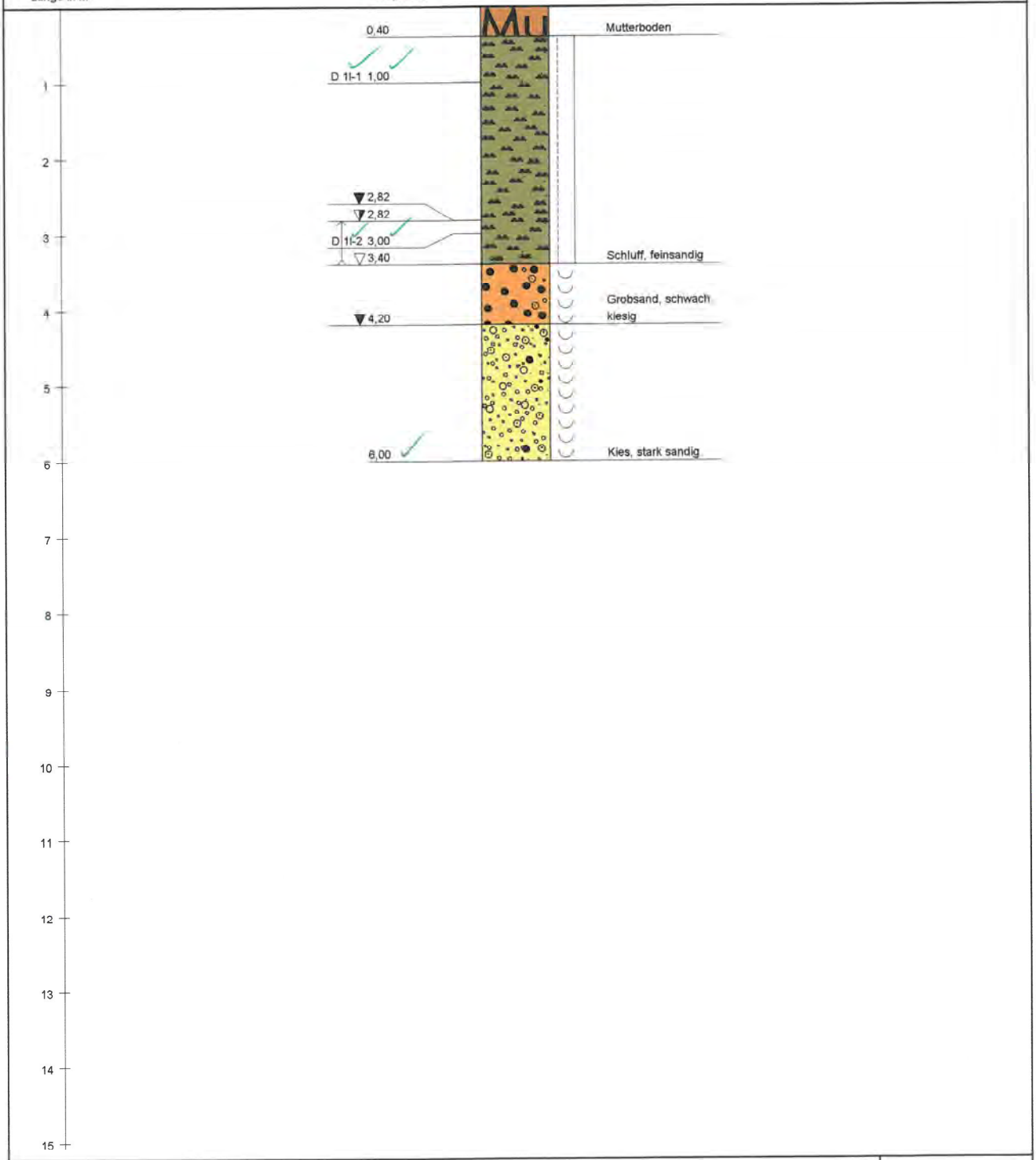
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum: 14.07.2000 - 14.07.2000

Höhenmaßstab: 1:75

303,62 Gel.

~~309,17~~ NN



Gammel Bohrtechnik

Brunnenbau - Bohrungen

84036 Kumhausen Roßbachstraße 7 08 71 - 411 26

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:

Archiv Nummer:

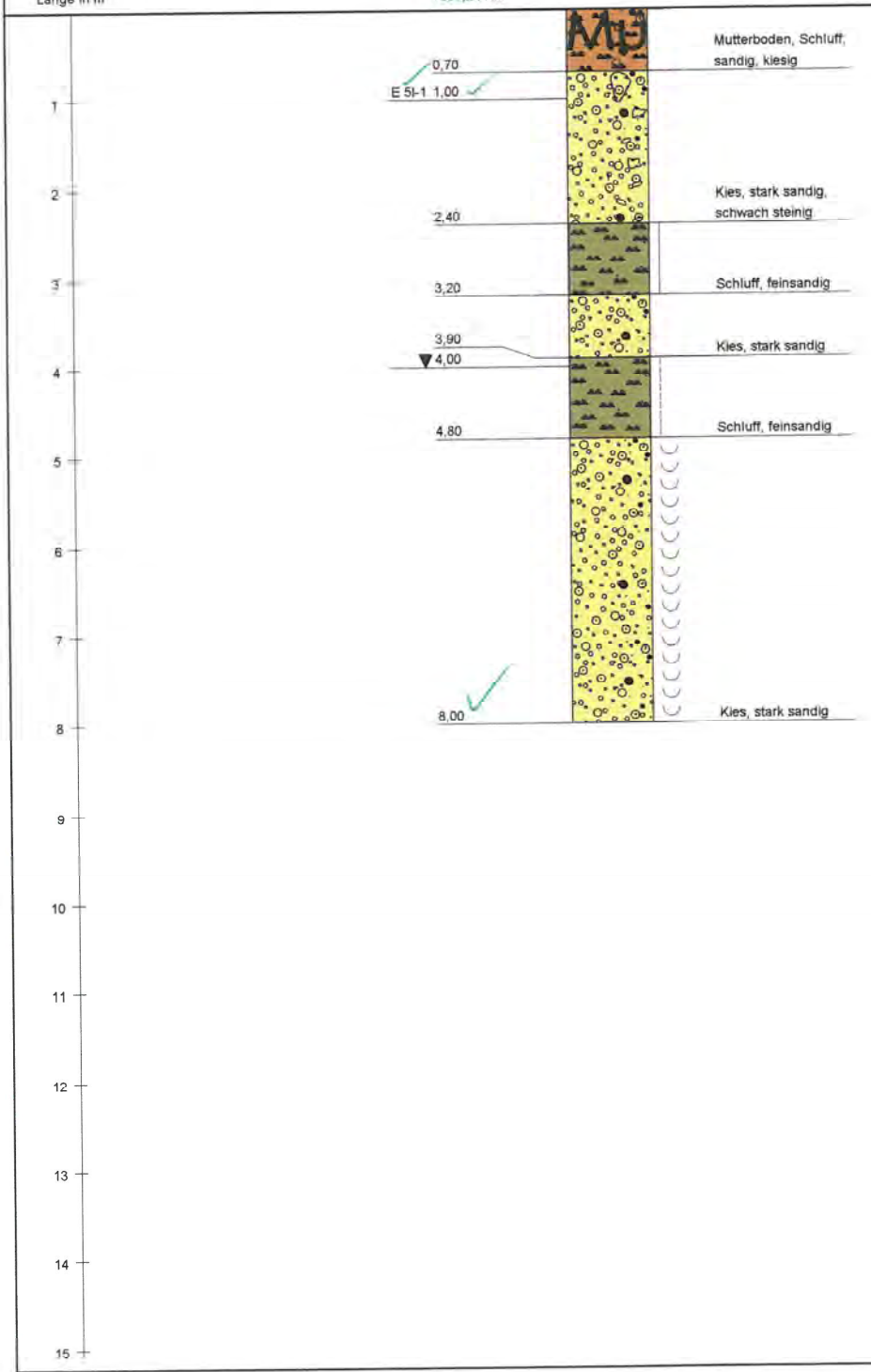
Ort: Hengersberger Ohe
Bohrung: B 17 (K) Hengersberger Ohe
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum: 17.07.2000 - 17.07.2000
Höhenmaßstab: 1:75

304,84 Krone

+~~309,24~~ NN

Länge in m



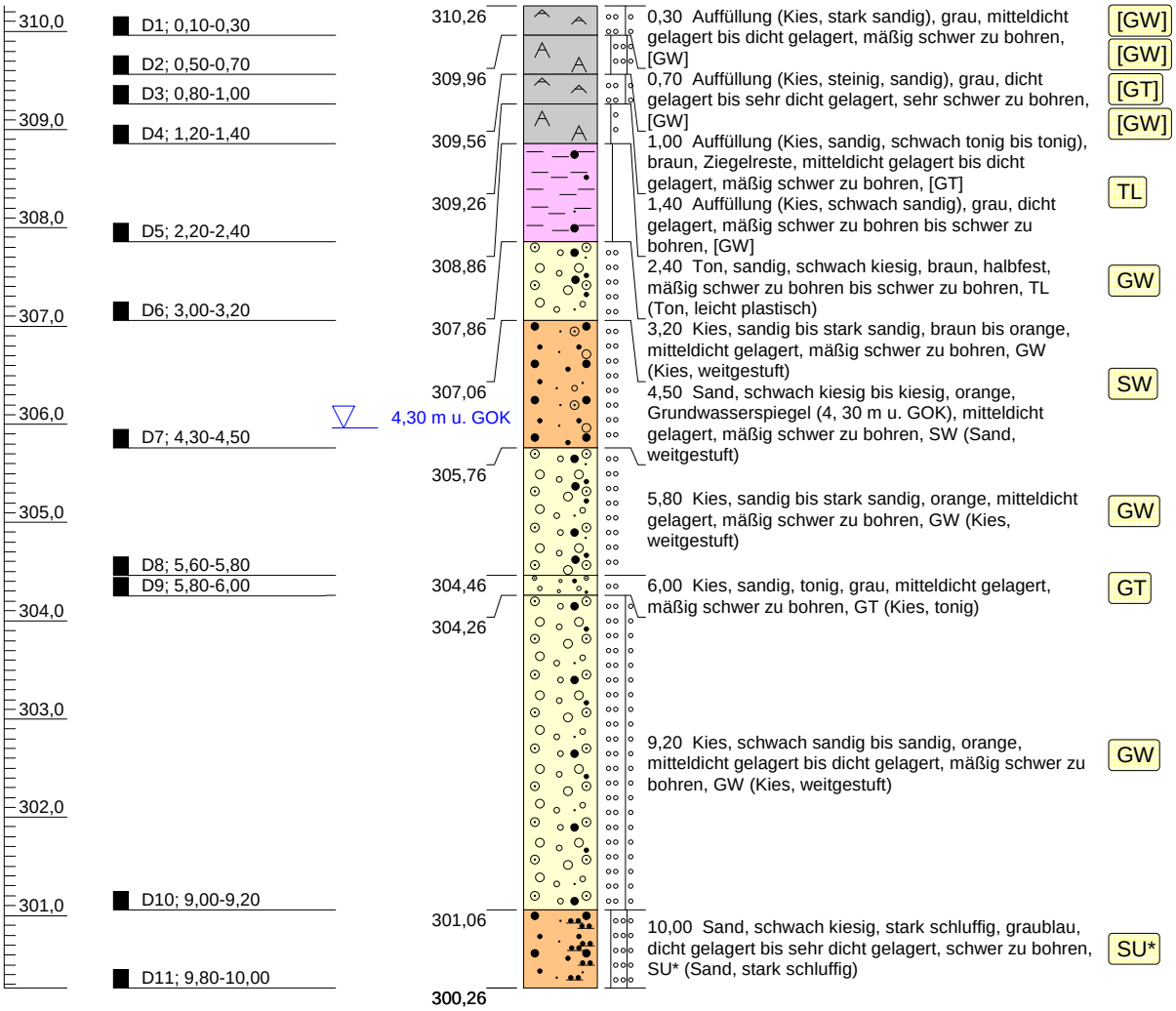
Gammel Bohrtechnik

Brunnenbau - Bohrungen

84036 Kumhausen Roßbachstraße 7 08 71 - 411 26

B5

m u. GOK (310,26 m ü. NN)

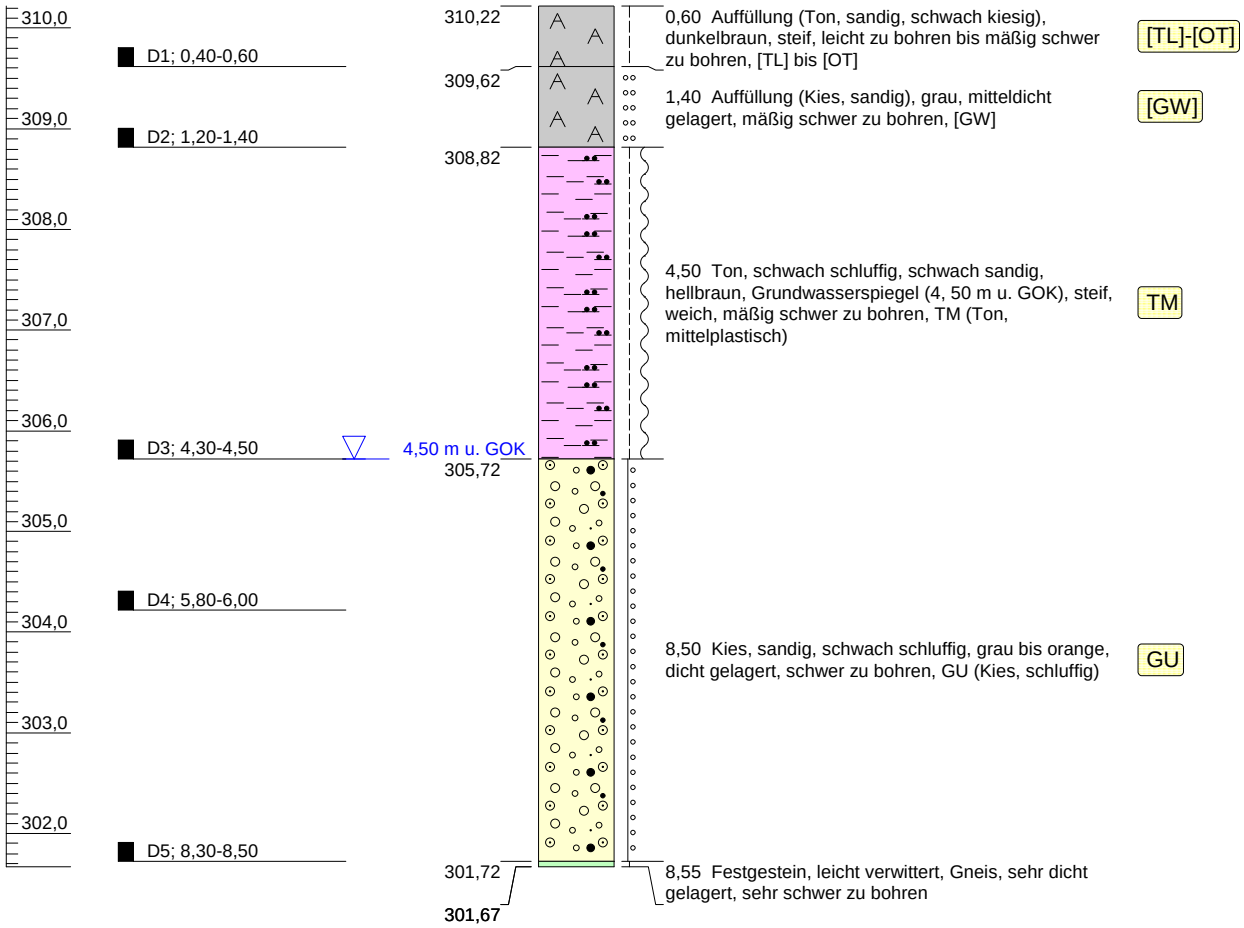


Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B5**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576605
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403065
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,26 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	10,00 m

GeoPlan

B6



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B6**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576443
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403092
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,22 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	8,55 m

GeoPlan

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

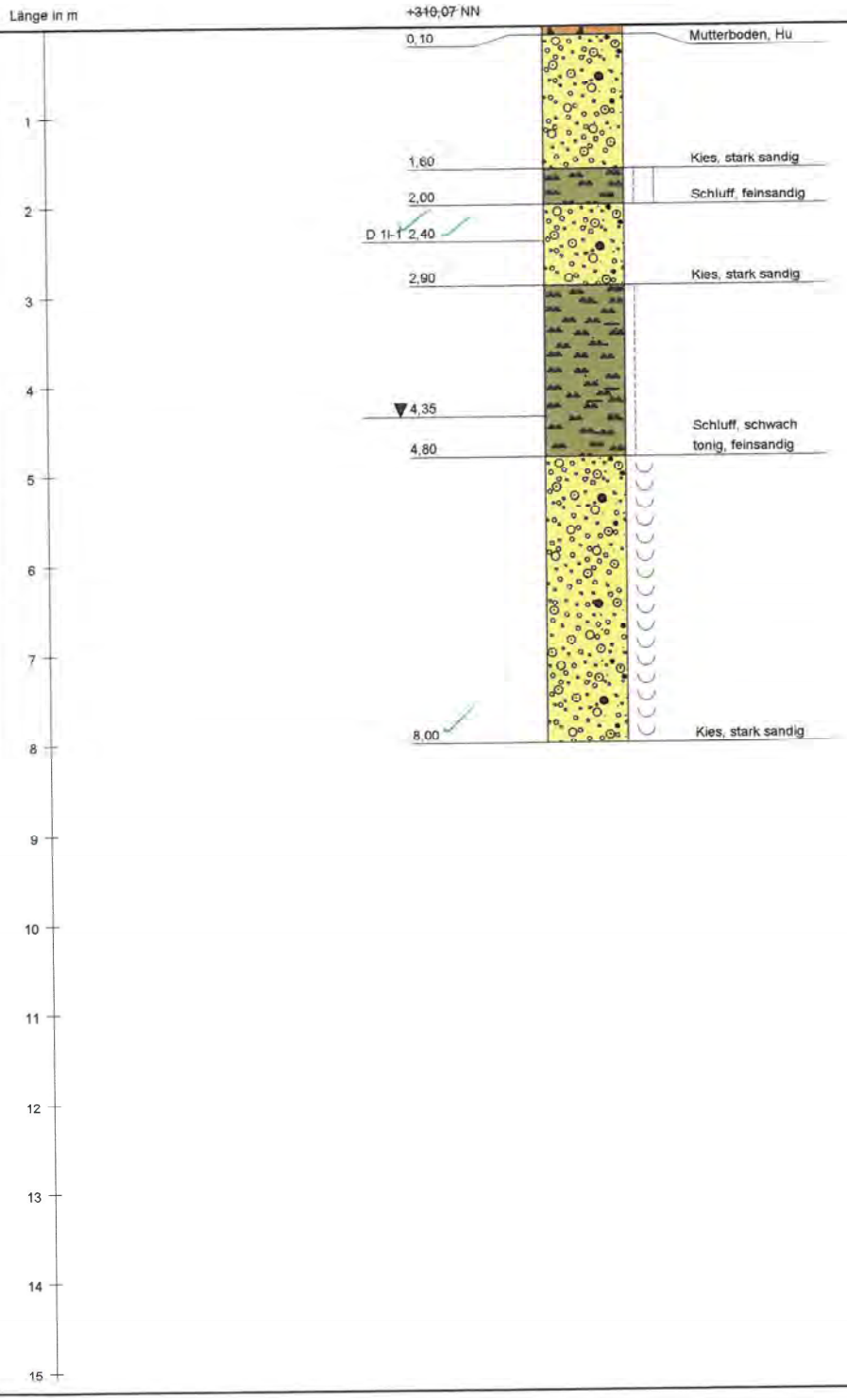
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:

Archiv Nummer:

Ort: Hengersberger Ohe
Bohrung: B 19 (K) Hengersberger Ohe
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum:
13.07.2000 - 13.07.2000
Höhenmaßstab:
1:75



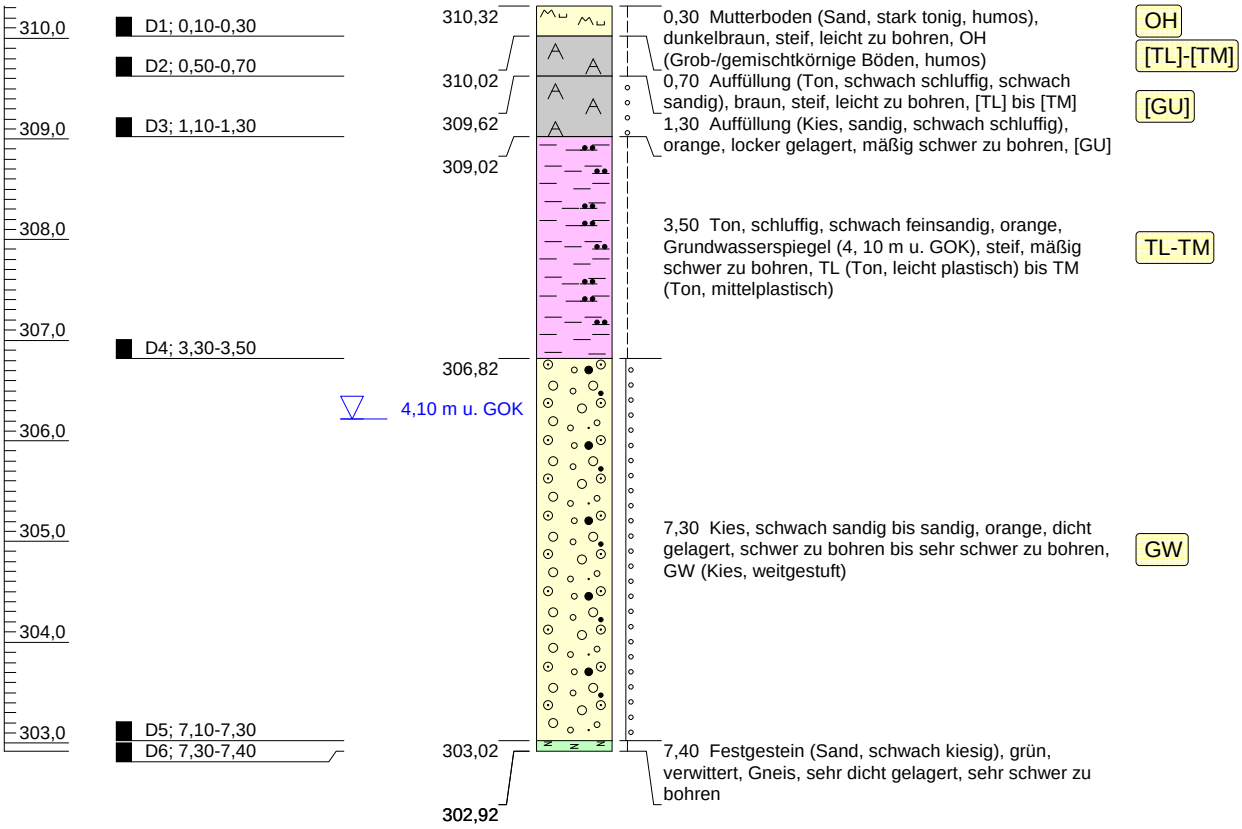
Gammel Bohrtechnik

Brunnenbau - Bohrungen

84036 Kumhausen Roßbachstraße 7 08 71 - 411 26

B7

m u. GOK (310,32 m ü. NN)



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B7**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576070
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403223
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,32 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	7,40 m

GeoPlan

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

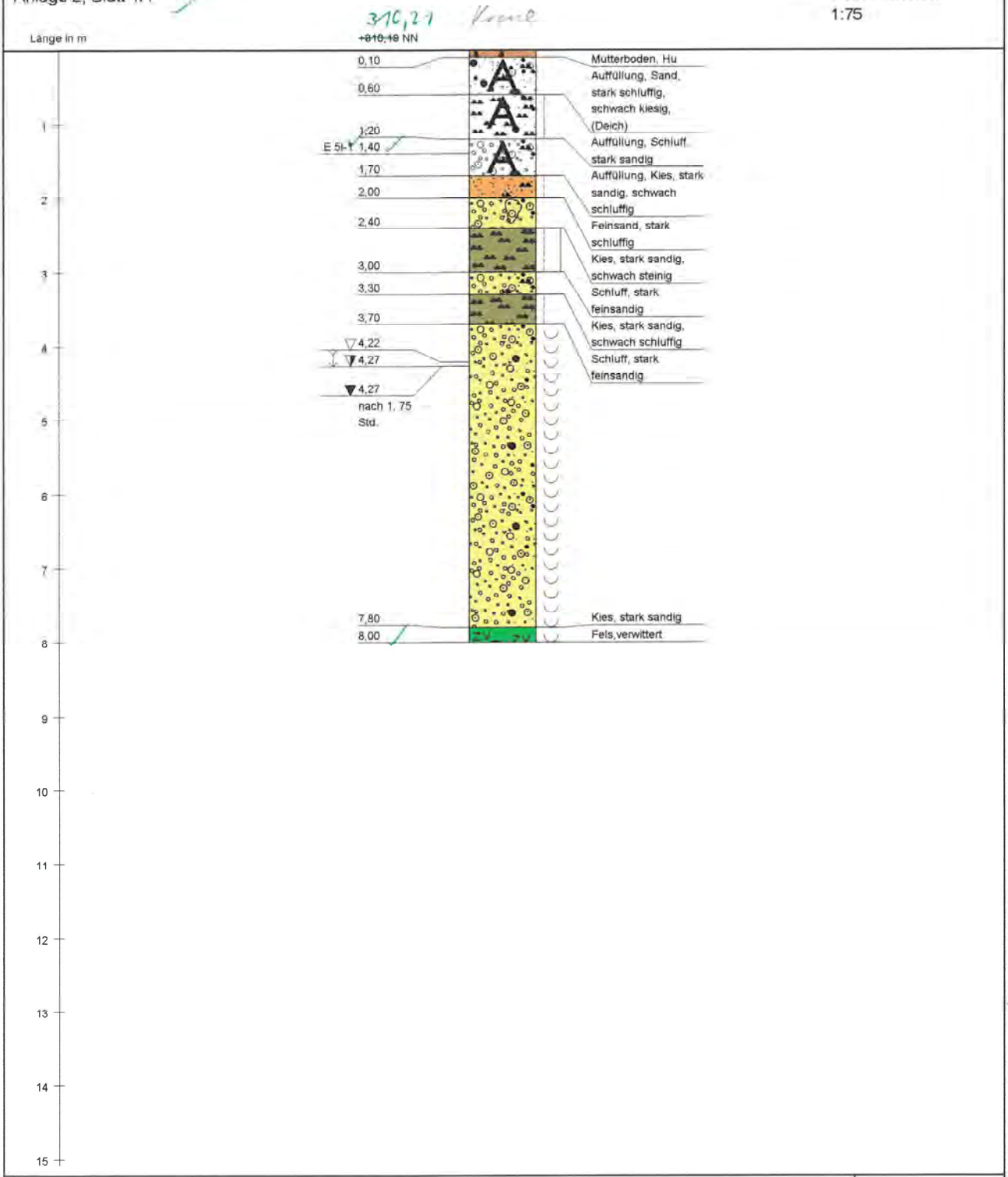
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:

Archiv Nummer:

Ort: Hengersberger Ohe
Bohrung: B 20 (K) Hengersberger Ohe
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum:
17.07.2000 - 17.07.2000
Höhenmaßstab:
1:75



Gammel Bohrtechnik
Brunnenbau - Bohrungen
84036 Kumhausen Roßbachstraße 7 08 71 - 411 26

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

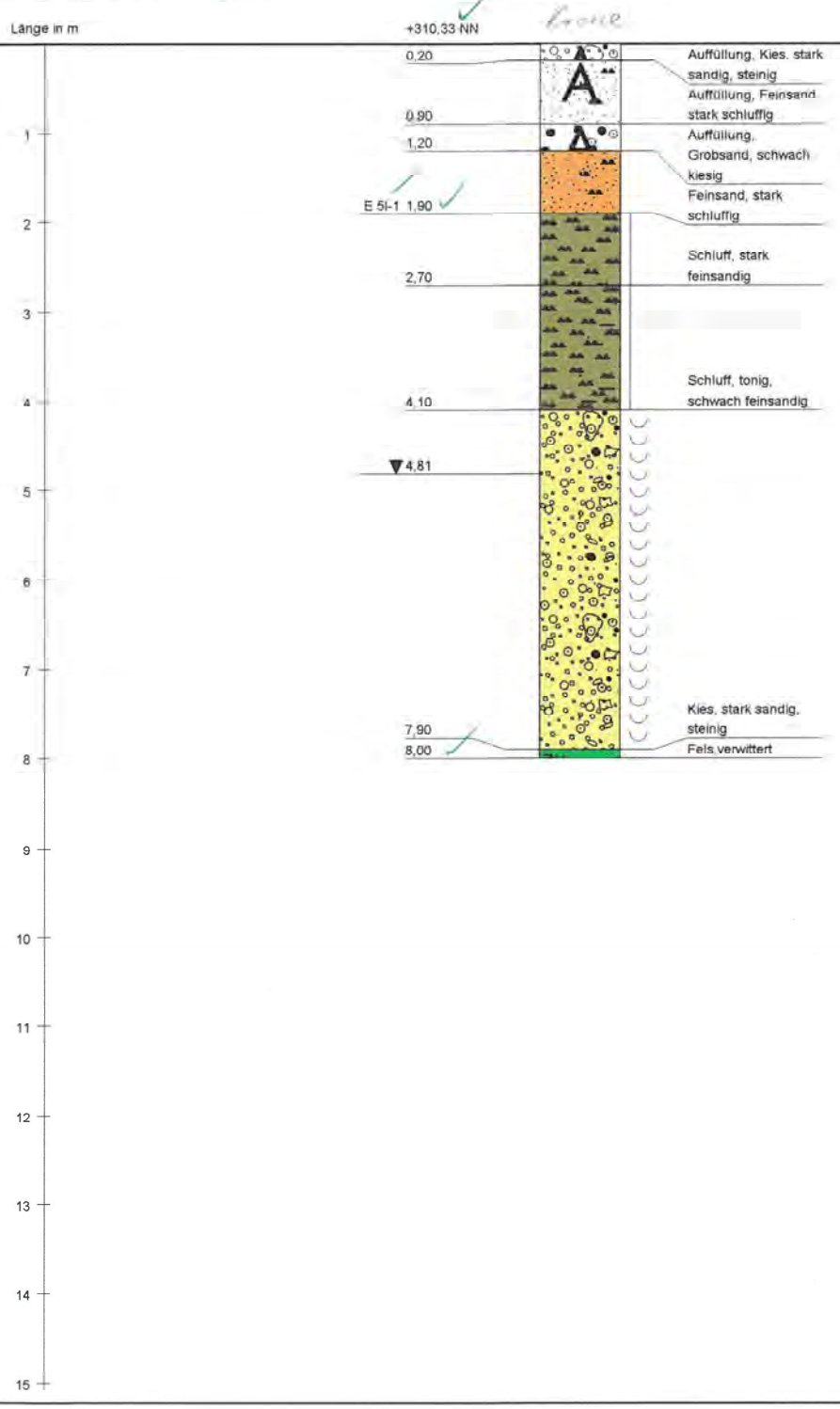
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:

Archiv Nummer:

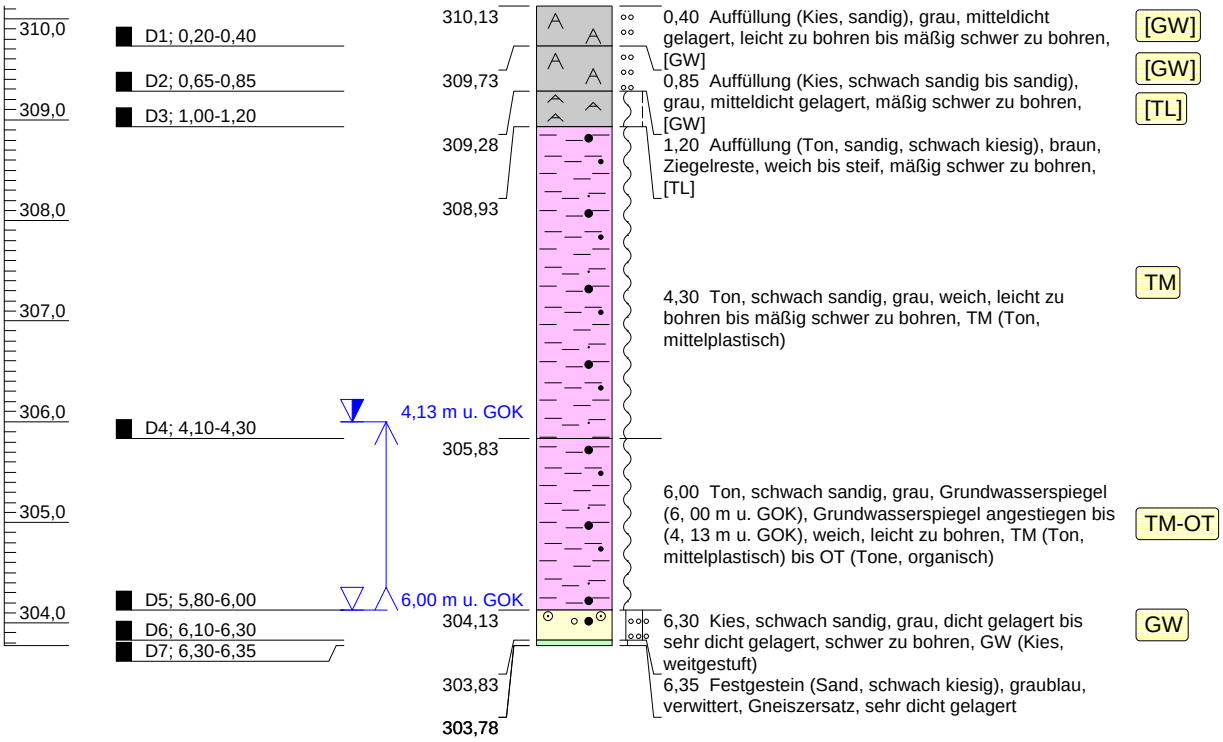
Ort: Hengersberger Ohe
Bohrung: B 21 (K) Hengersberger Ohe
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum:
17.07.2000 - 17.07.2000
Höhenmaßstab:
1:75



Gammel Bohrtechnik
Brunnenbau - Bohrungen
84036 Kumhausen Roßbachstraße 7 08 71 - 411 26

B8



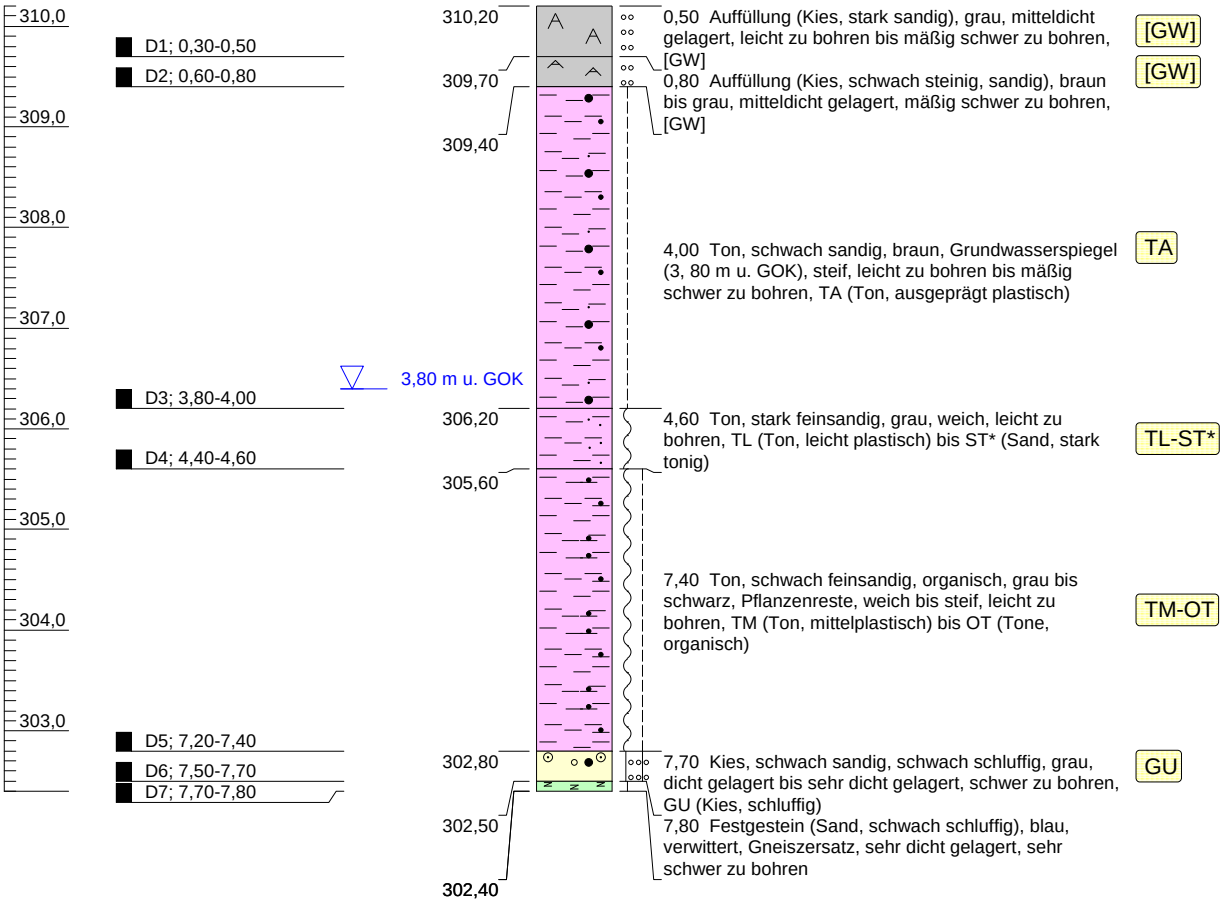
Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B8**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576041
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403604
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,13 m ü. NN
Datum:	27.01.2016	Endtiefe:	6,35 m

GeoPlan

B9

m u. GOK (310,20 m ü. NN)



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B9**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576141
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403729
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,20 m ü. NN
Datum:	27.01.2016	Endtiefe:	7,80 m

GeoPlan

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

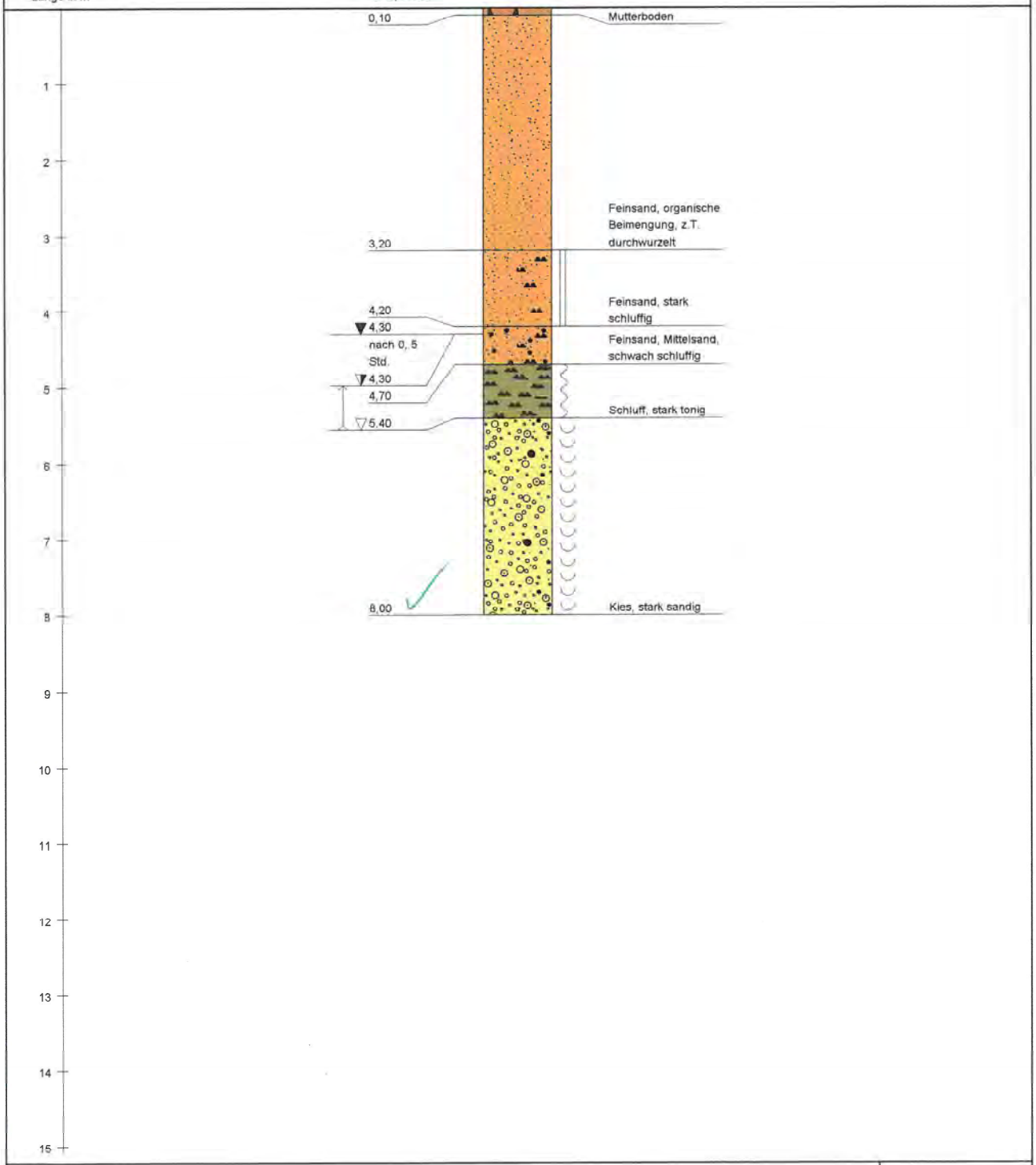
Aktenzeichen:

Archiv Nummer:

Ort: Hengersberger Ohe
Bohrung: B 22 (K) Hengersberger Ohe
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum:
17.07.2000 - 17.07.2000
Höhenmaßstab:
1:75

3-11,11 Kerne



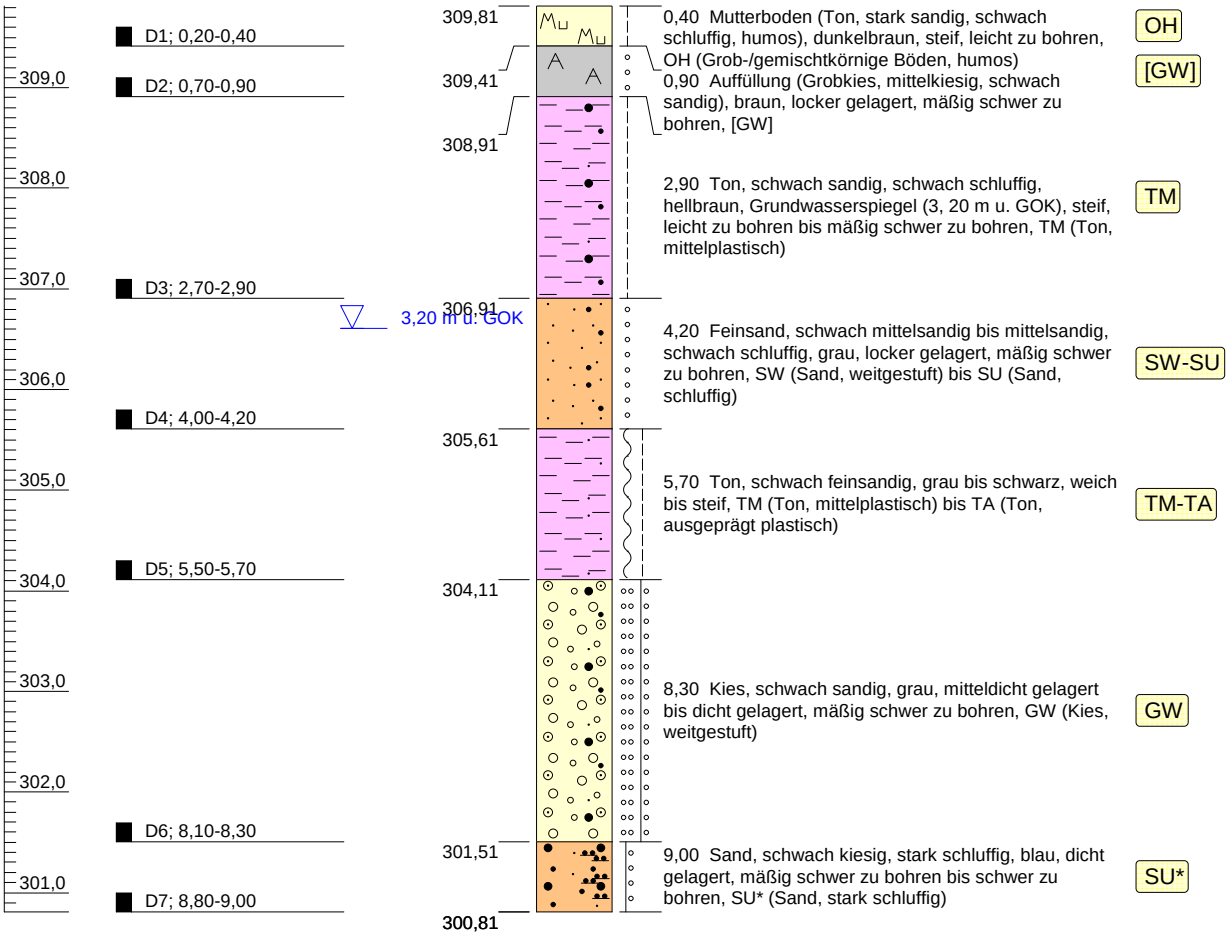
Gammel Bohrtechnik

Brunnenbau - Bohrungen

84036 Kumhausen Roßbachstraße 7 08 71 - 411 26

B10

m u. GOK (309,81 m ü. NN)



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B10**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576406
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404051
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	309,81 m ü. NN
Datum:	27.01.2016	Endtiefe:	9,00 m

GeoPlan

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:

Archiv Nummer:

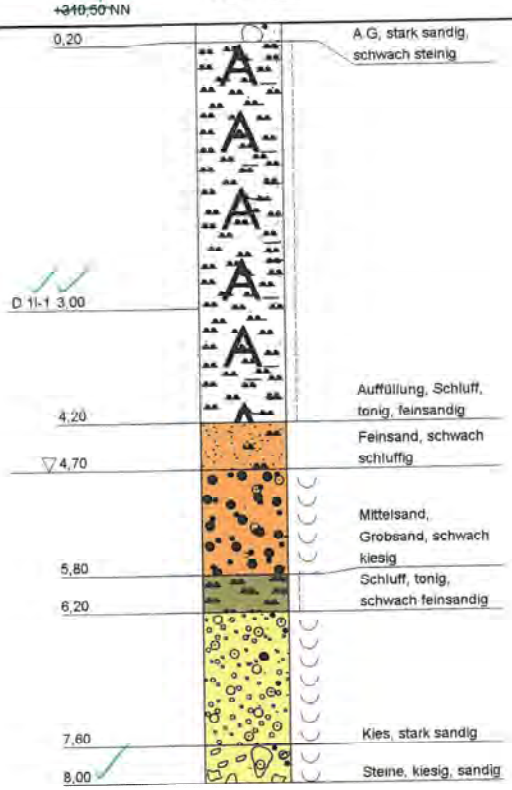
Ort: Hengersberger Ohe
Bohrung: B 24 (K)
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum:
18.07.2000 - 18.07.2000
Höhenmaßstab:
1:75

316,74 Krone

Länge in m

~~+310,50~~ NN

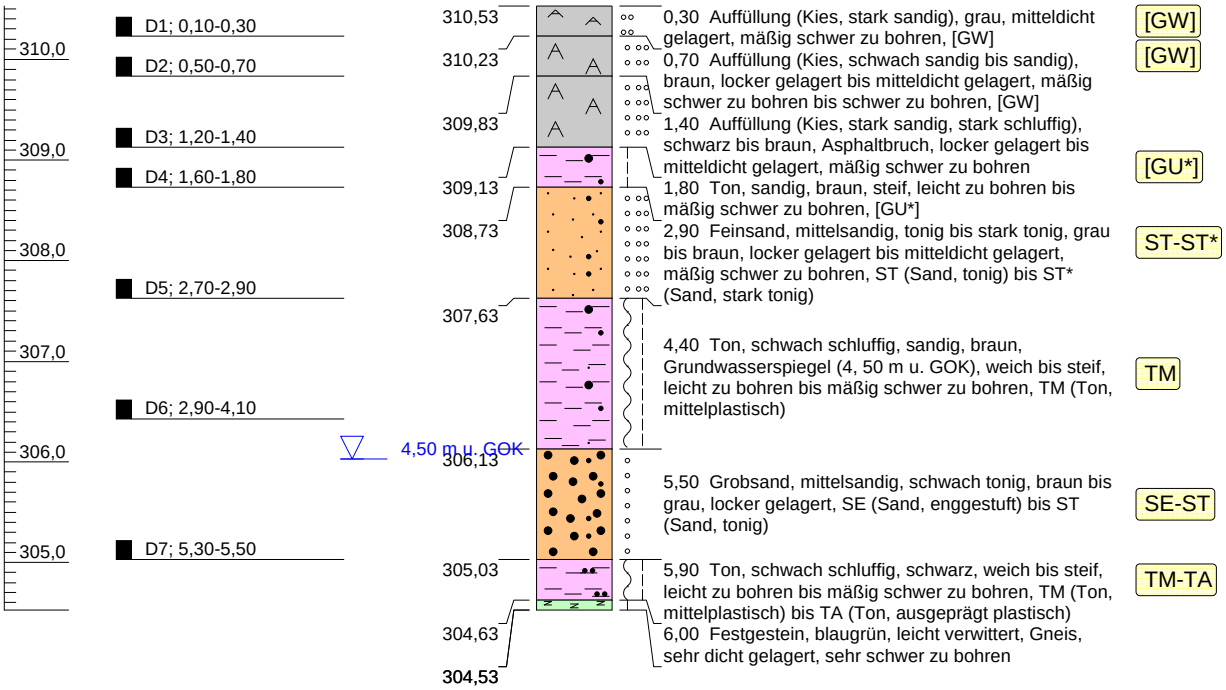


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Gammel Bohrtechnik
Brunnenbau - Bohrungen
84036 Kumhausen Roßbachstraße 7 08 71 - 411 26

B11

m u. GOK (310,53 m ü. NN)

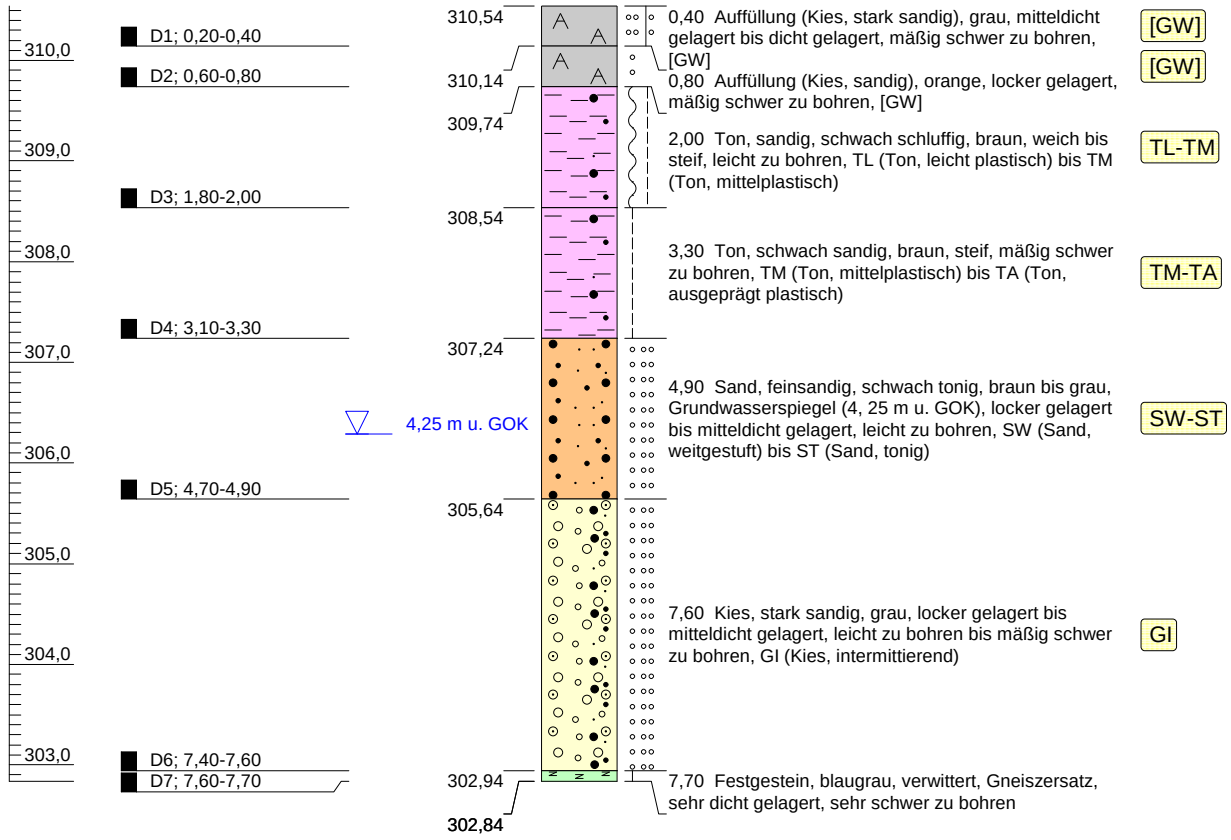


Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B11**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576609
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404311
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,53 m ü. NN
Datum:	28.01.2016	Endtiefe:	6,00 m

GeoPlan

B12



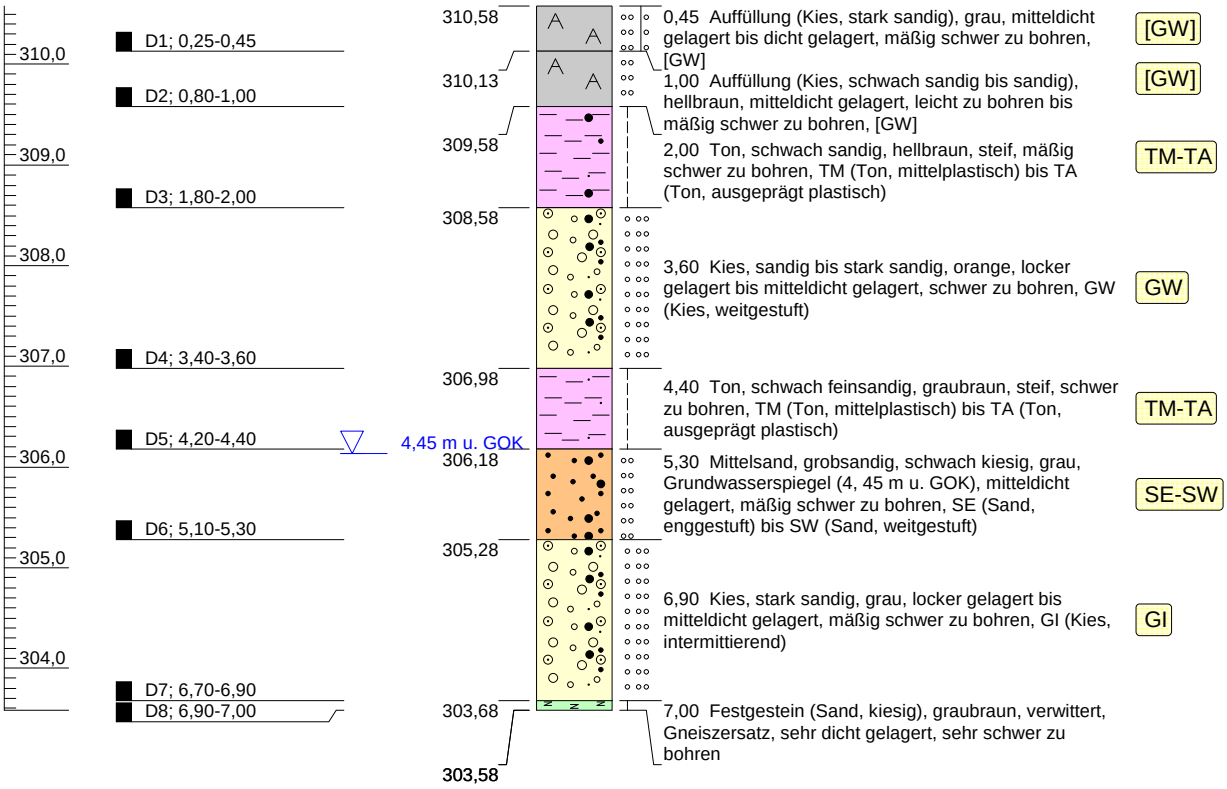
Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B12**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576754
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404379
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,54 m ü. NN
Datum:	28.01.2016	Endtiefe:	7,70 m

GeoPlan

B13

m u. GOK (310,58 m ü. NN)

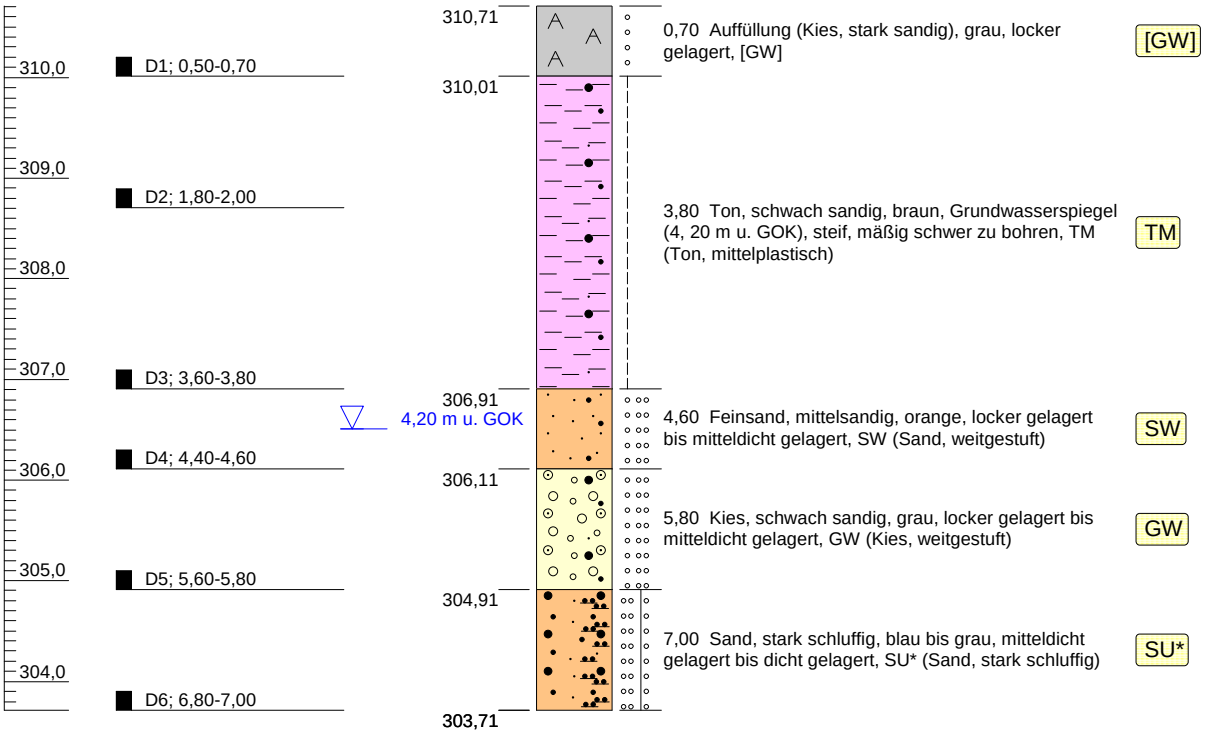


Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B13**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576861
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404417
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,58 m ü. NN
Datum:	29.01.2016	Endtiefe:	7,00 m

GeoPlan

B14

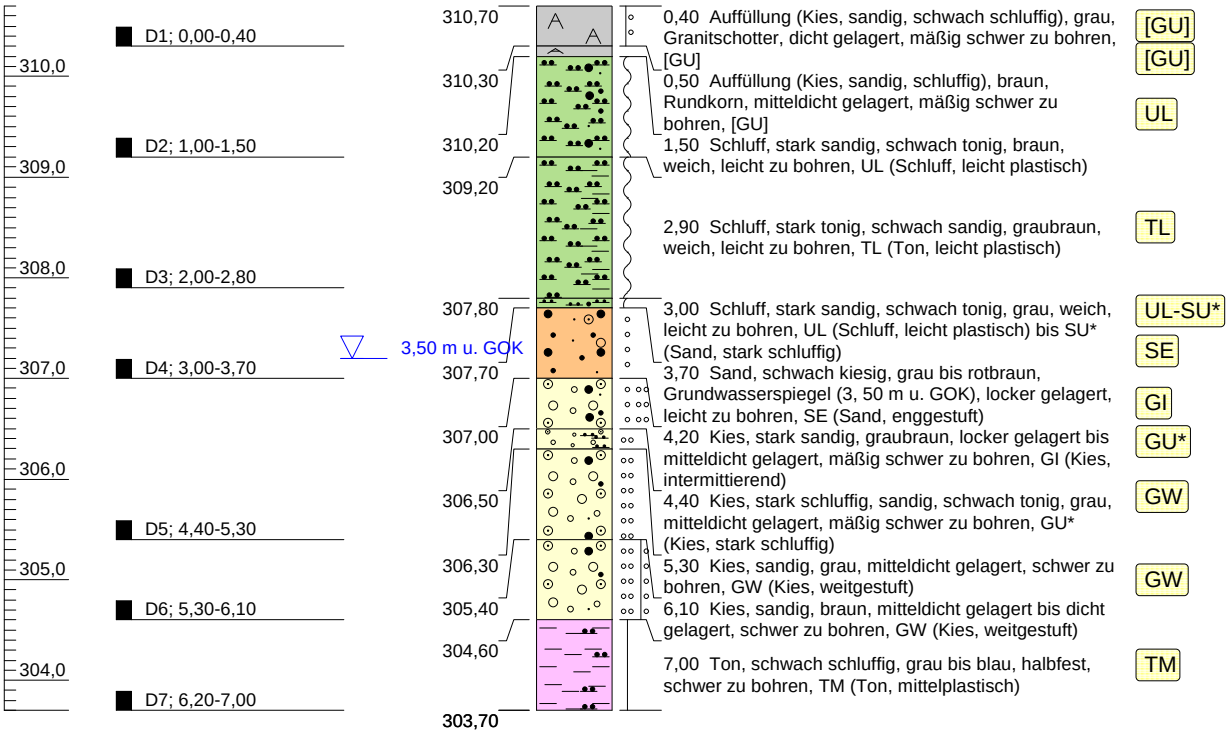


Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B14**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576902
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404632
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,71 m ü. NN
Datum:	29.01.2016	Endtiefe:	7,00 m

GeoPlan

B15

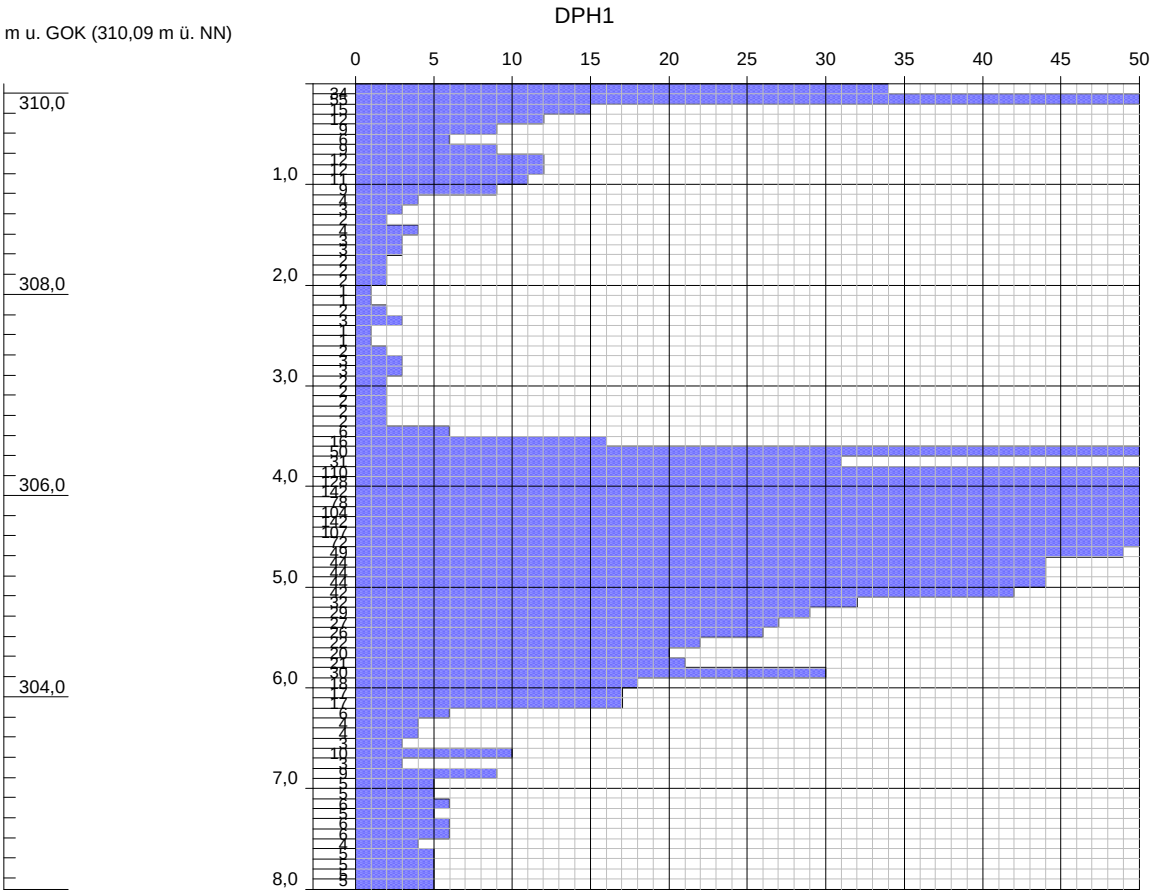


Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**B15**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577019
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404784
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,70 m ü. NN
Datum:	04.02.2016	Endtiefe:	7,00 m

GeoPlan

Anlage 4

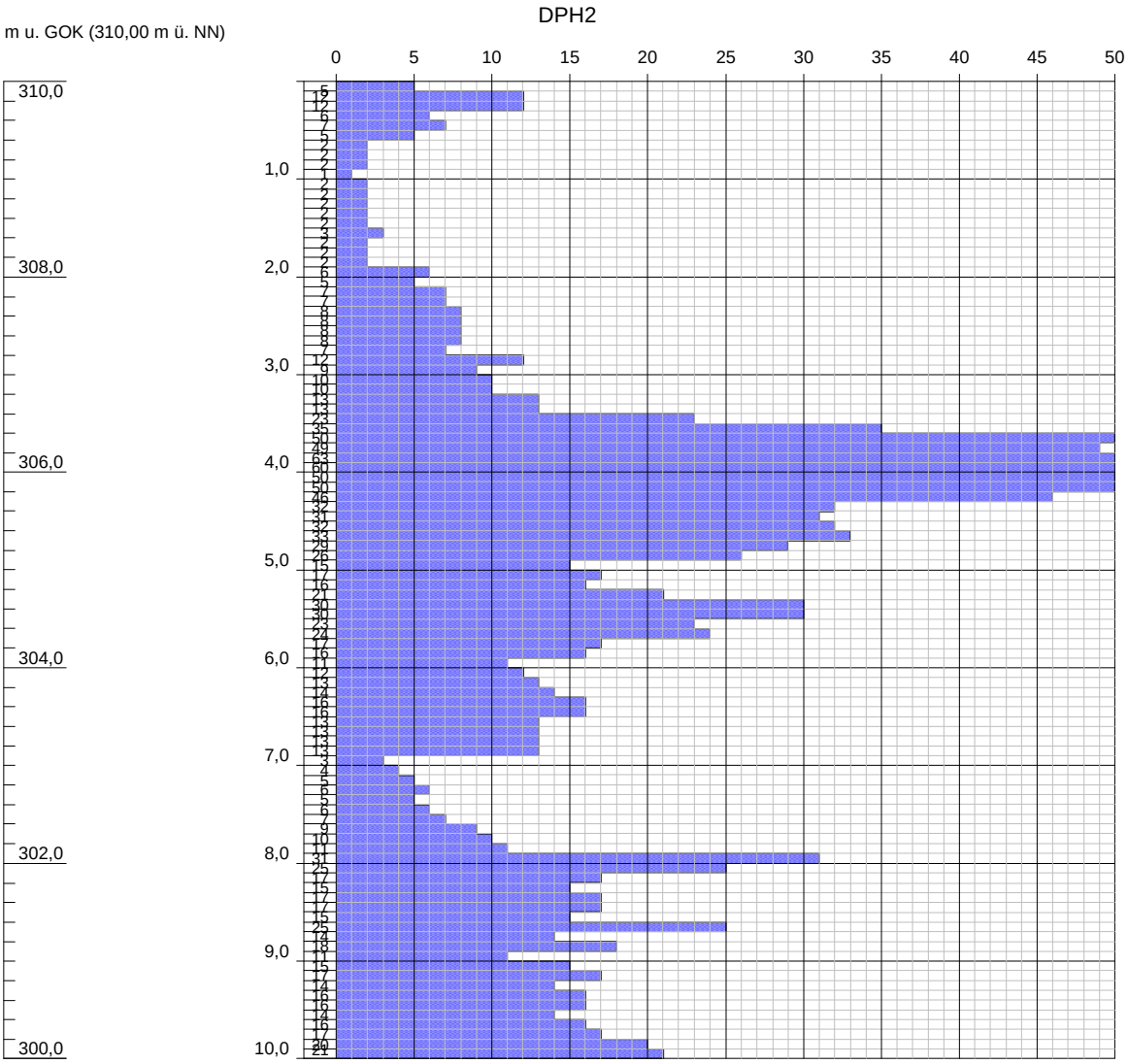


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH1**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577531
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402727
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,09 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	8,00 m

GeoPlan

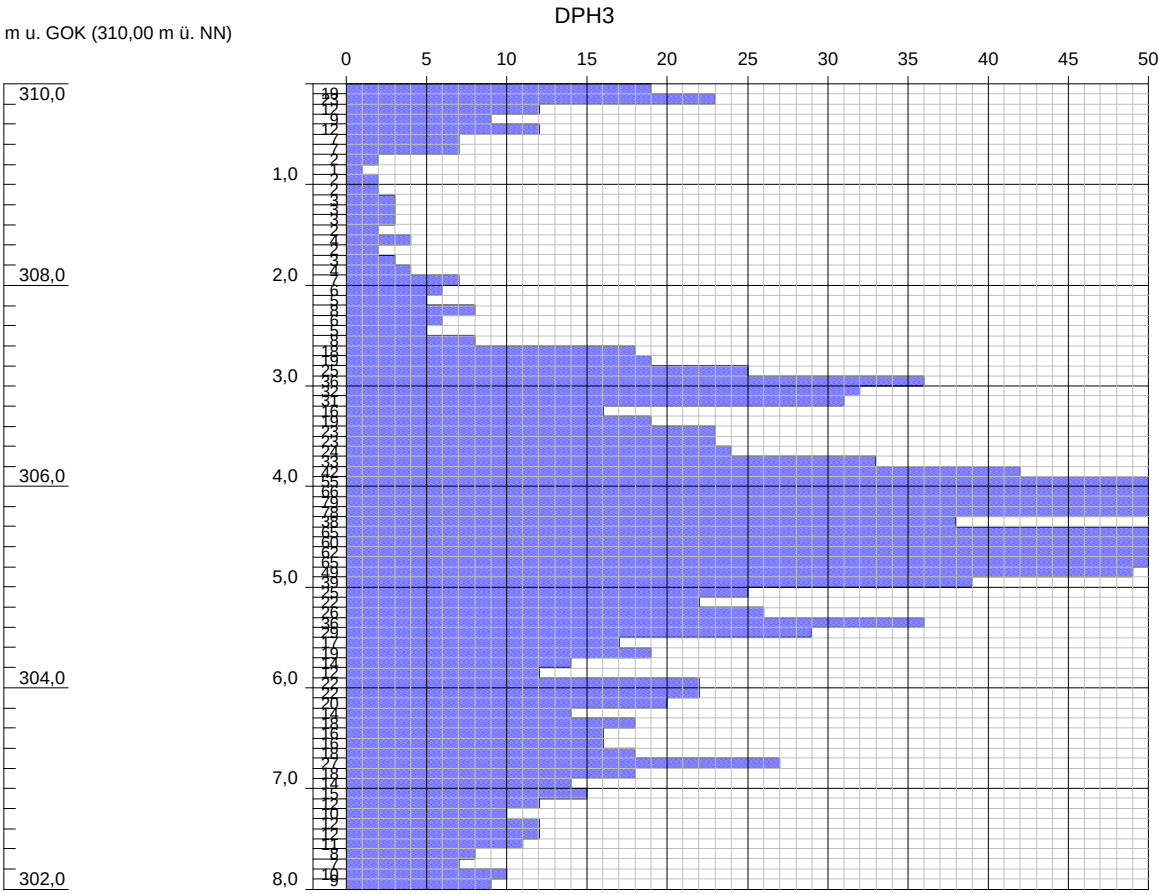


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH2**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577426
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402787
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,00 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	10,00 m

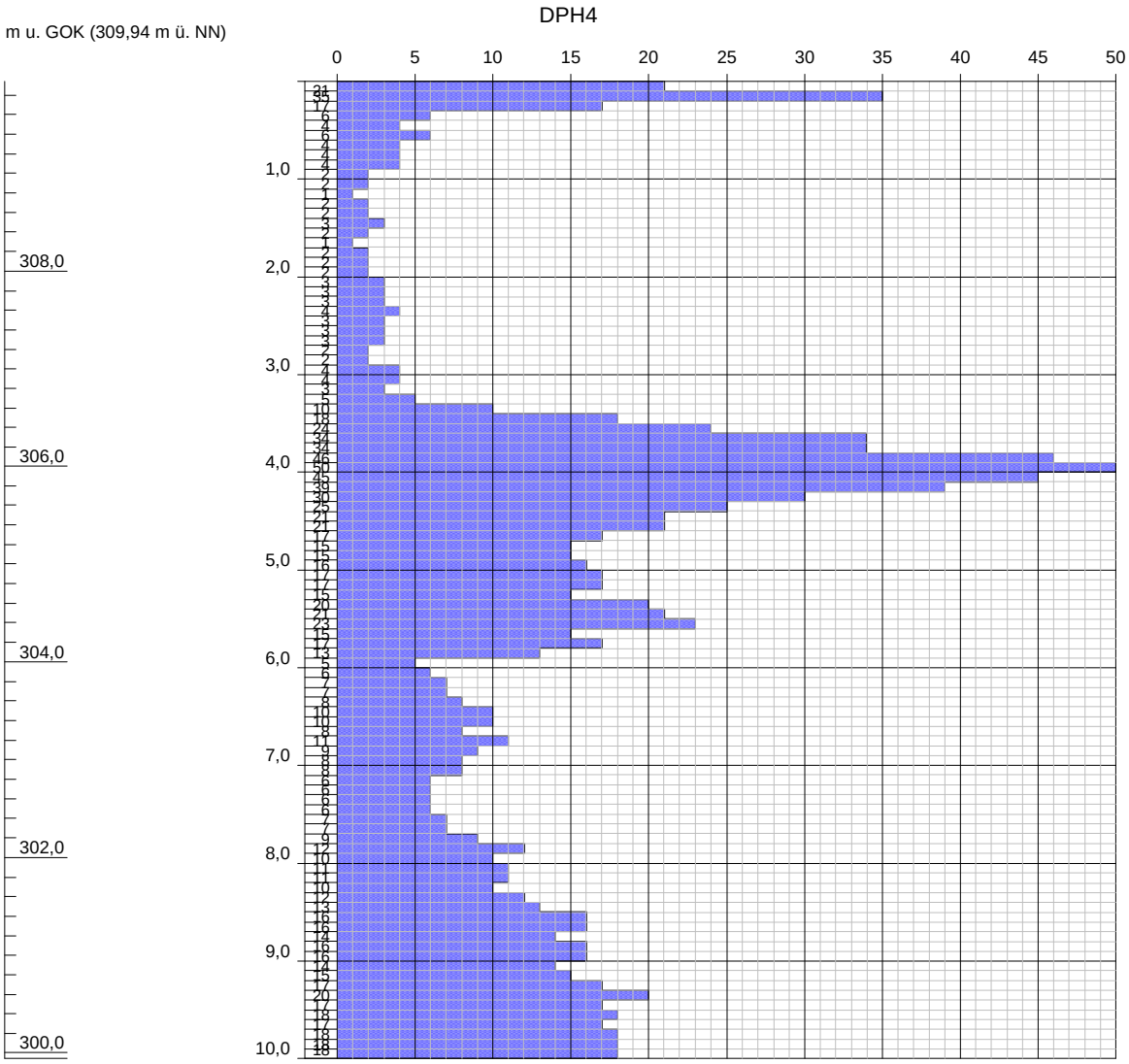
GeoPlan



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH3**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577355
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402865
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,00 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	8,00 m

GeoPlan

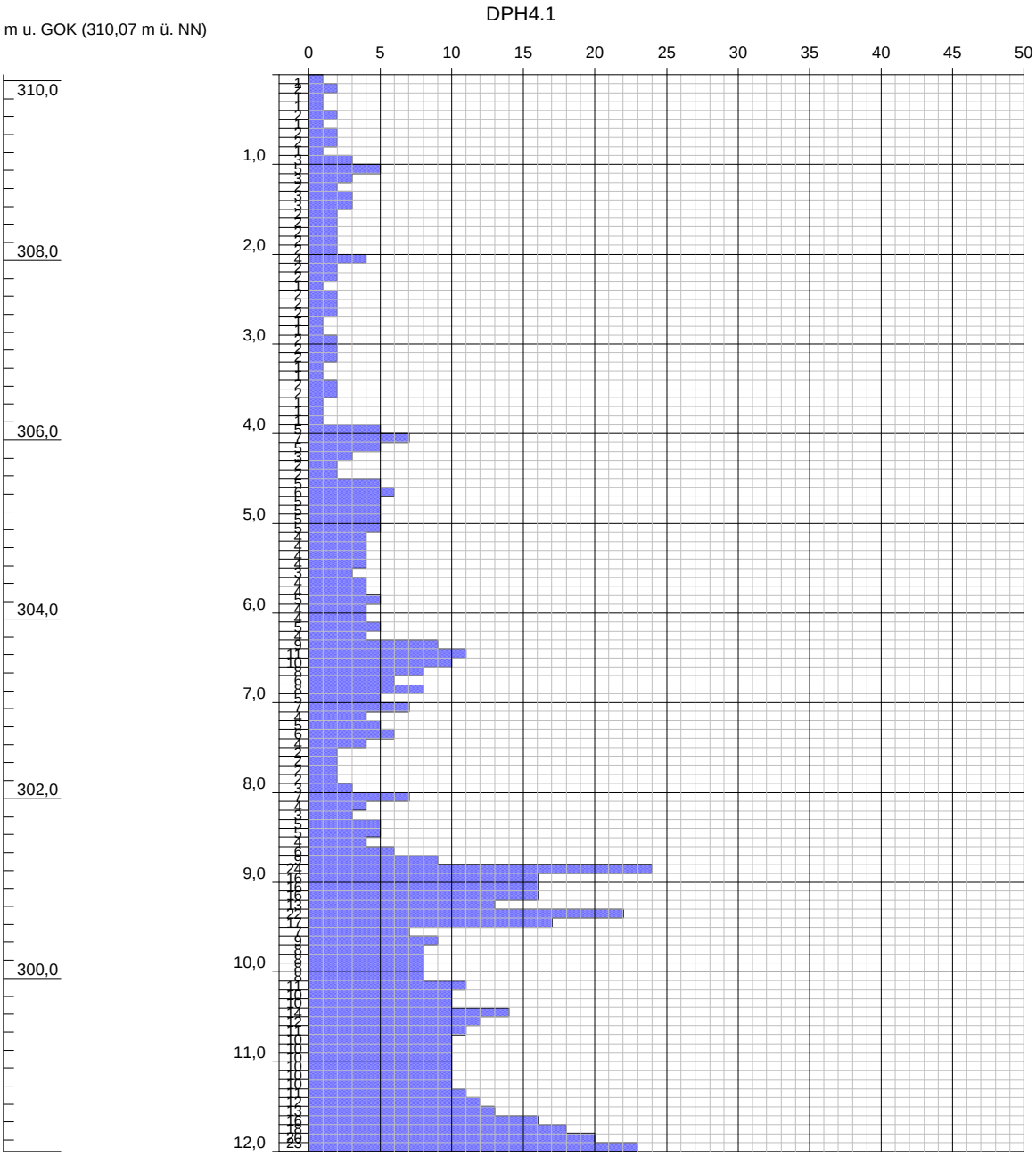


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH4**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577270
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402954
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	309,94 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	10,00 m

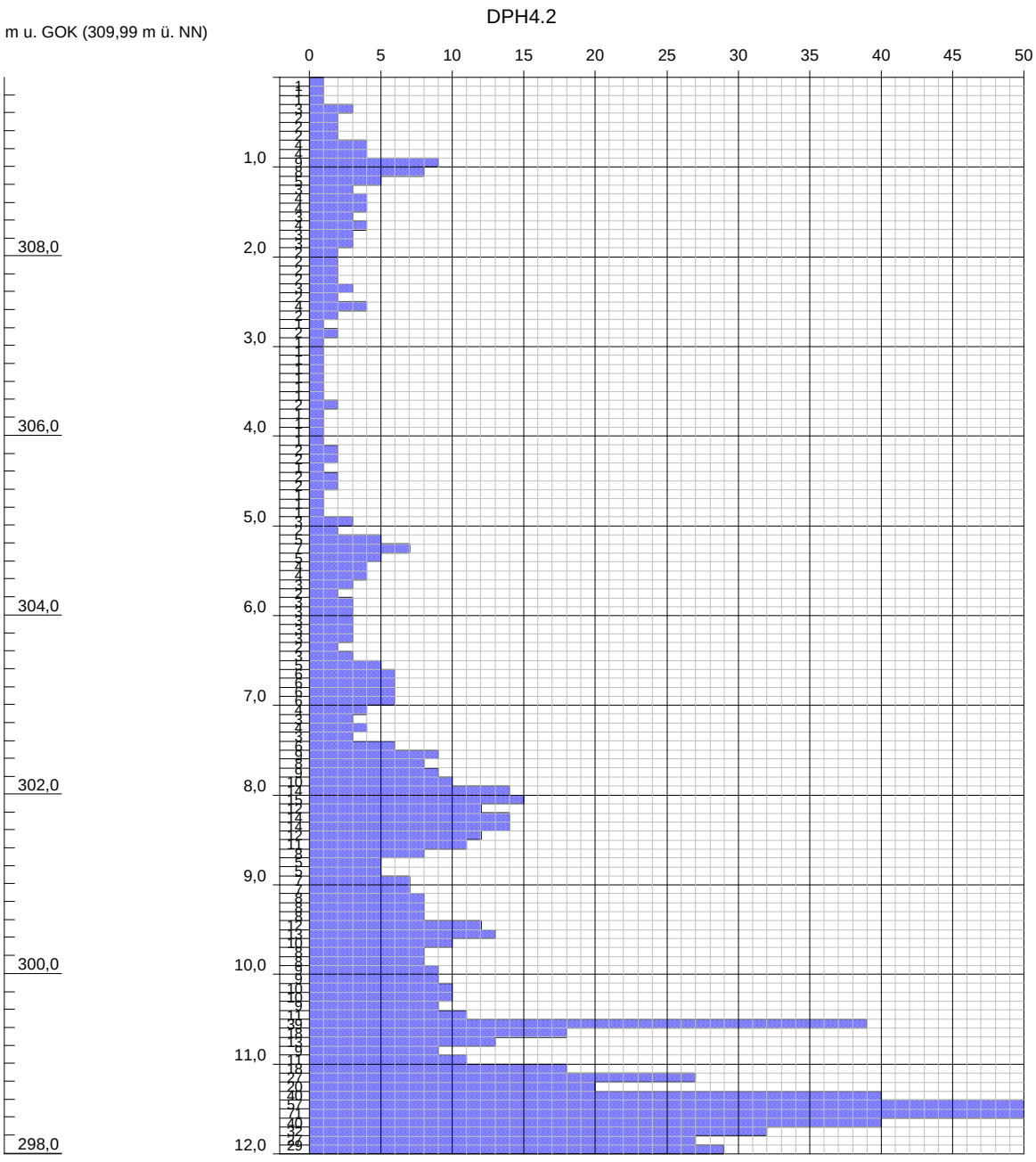
GeoPlan



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH4.1**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577085
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402934
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,07 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	12,00 m

GeoPlan



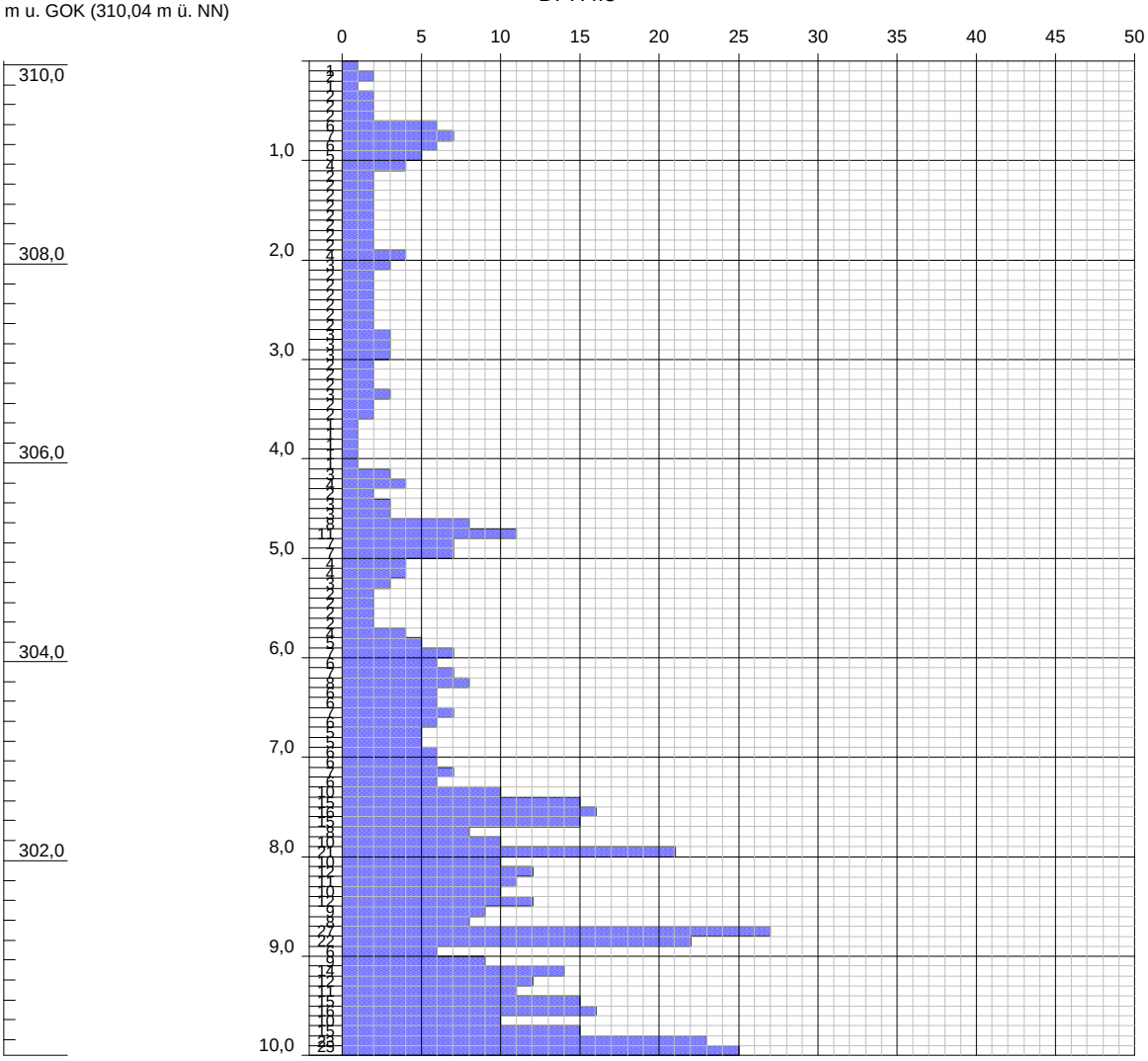
Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH4.2**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576863
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5402976
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	309,99 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	12,00 m

GeoPlan

DPH4.3

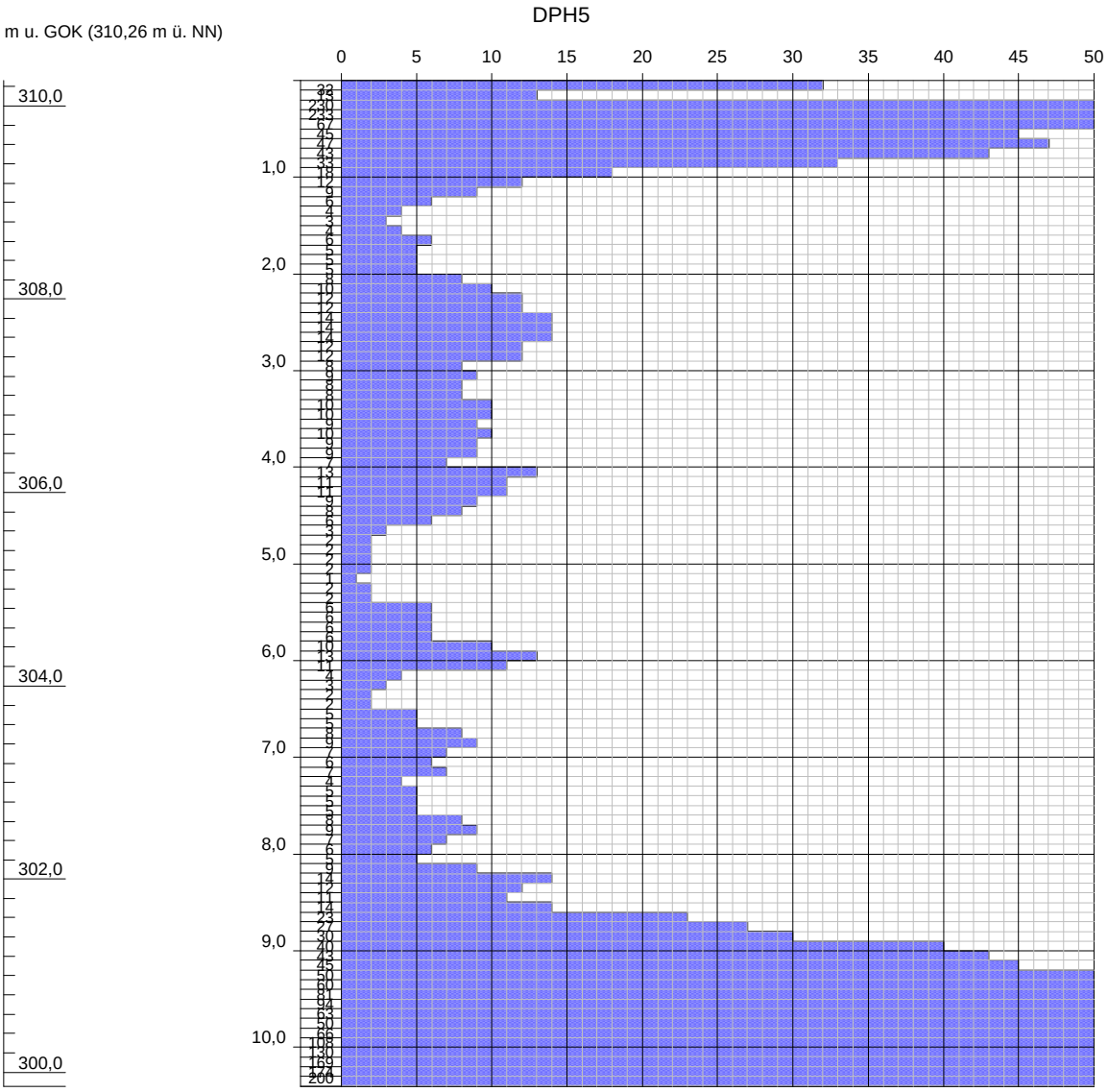


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH4.3**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576740
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403041
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,04 m ü. NN
Datum:	05.02.2016	Endtiefe:	10,00 m

GeoPlan

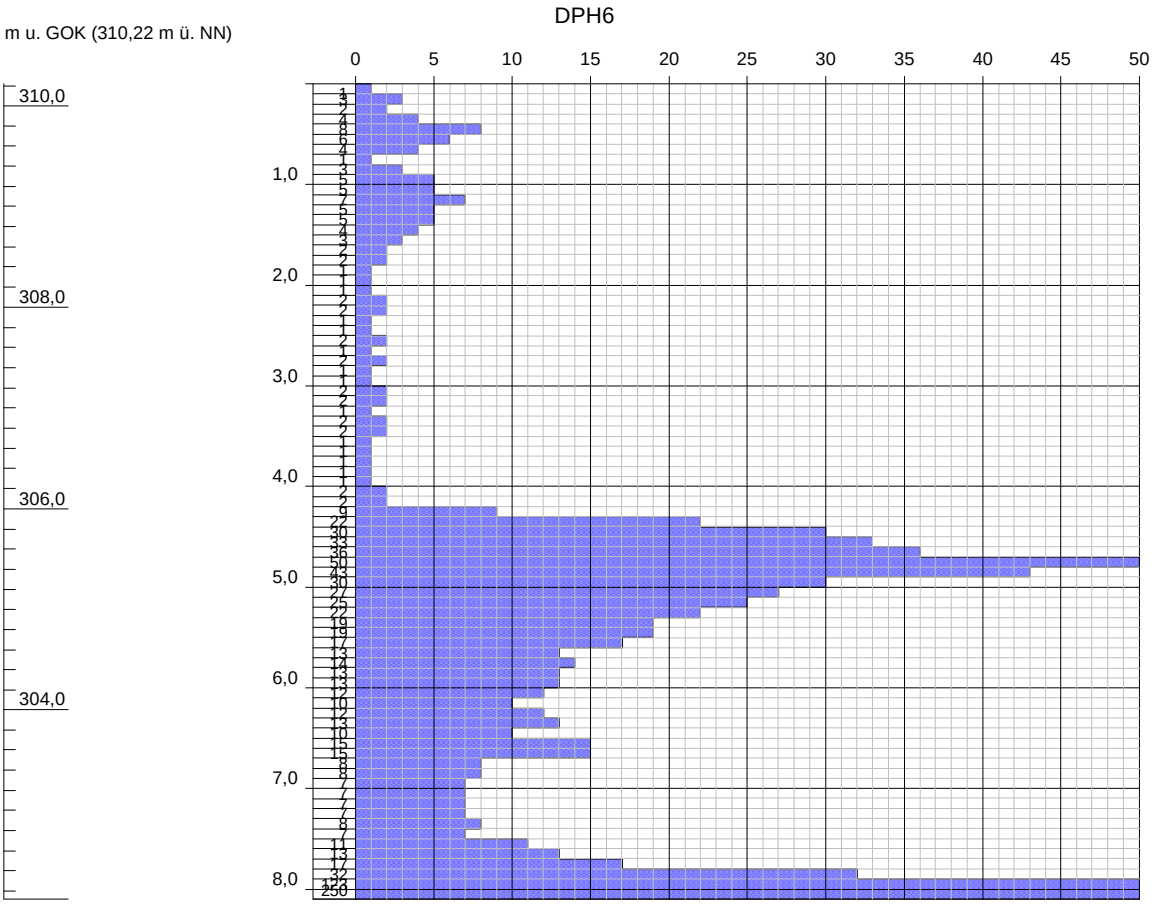


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH5**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576605
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403065
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,26 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	10,40 m

GeoPlan

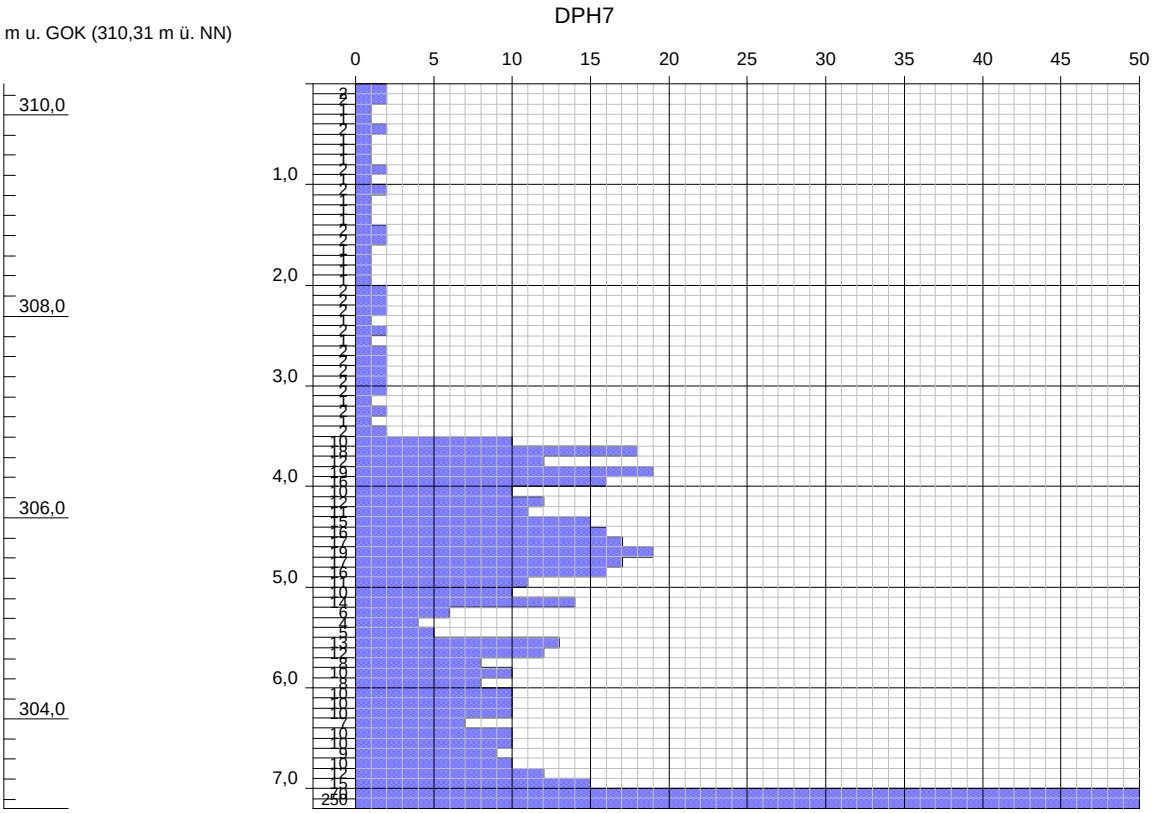


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH6**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576443
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403092
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,22 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	8,10 m

GeoPlan

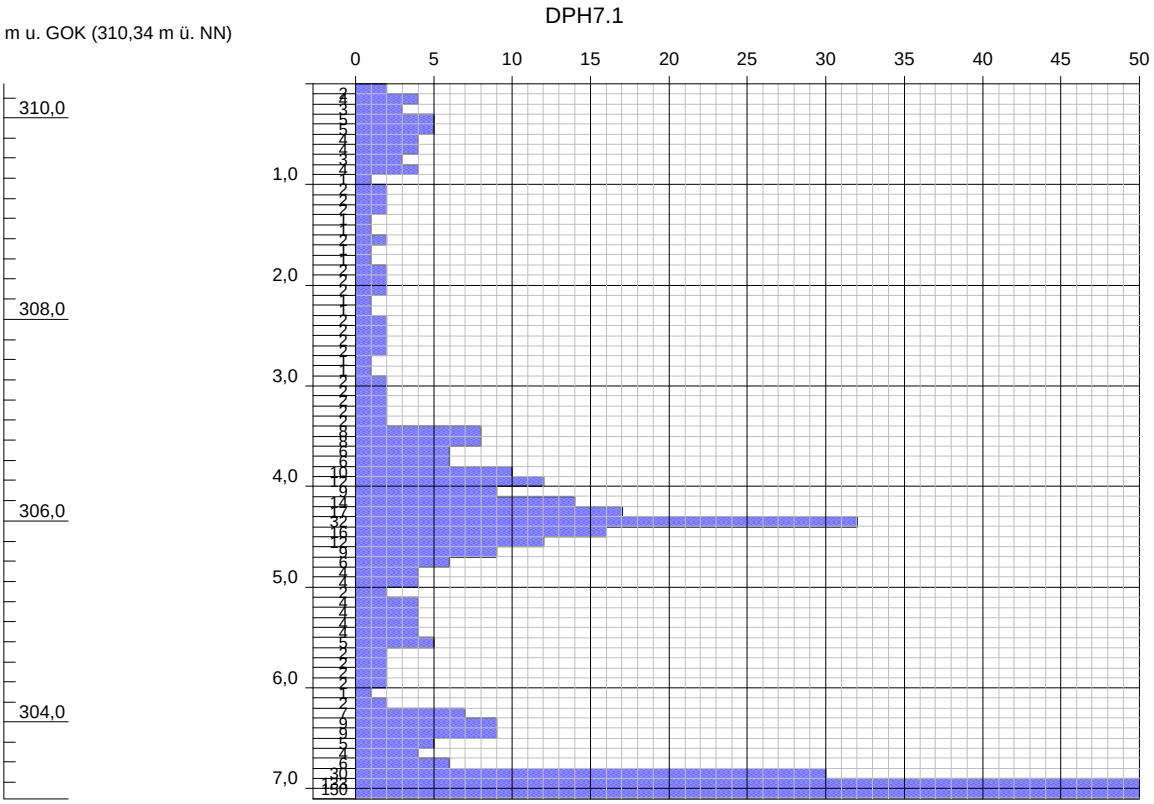


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH7**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576068
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403225
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,31 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	7,20 m

GeoPlan

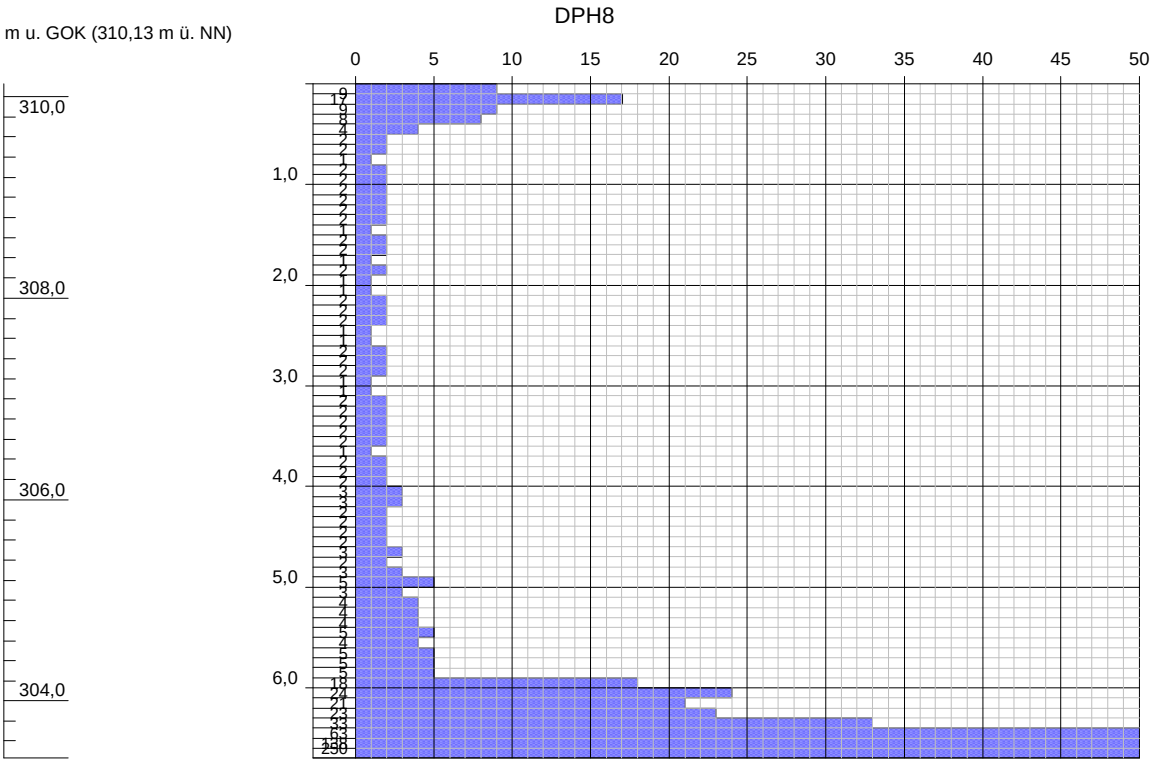


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH7.1**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4575924
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403306
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,34 m ü. NN
Datum:	05.02.2016	Endtiefe:	7,10 m

GeoPlan

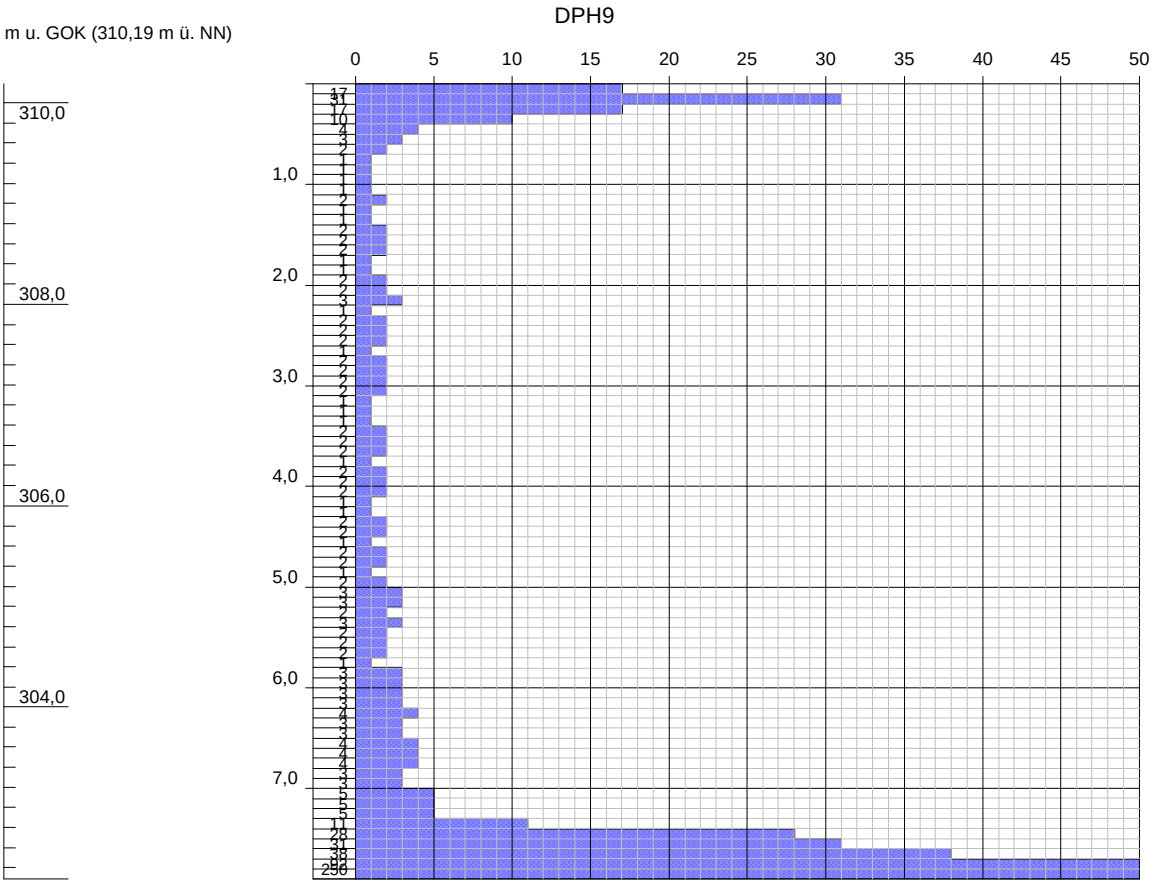


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH8**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576042
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403606
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,13 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	6,70 m

GeoPlan

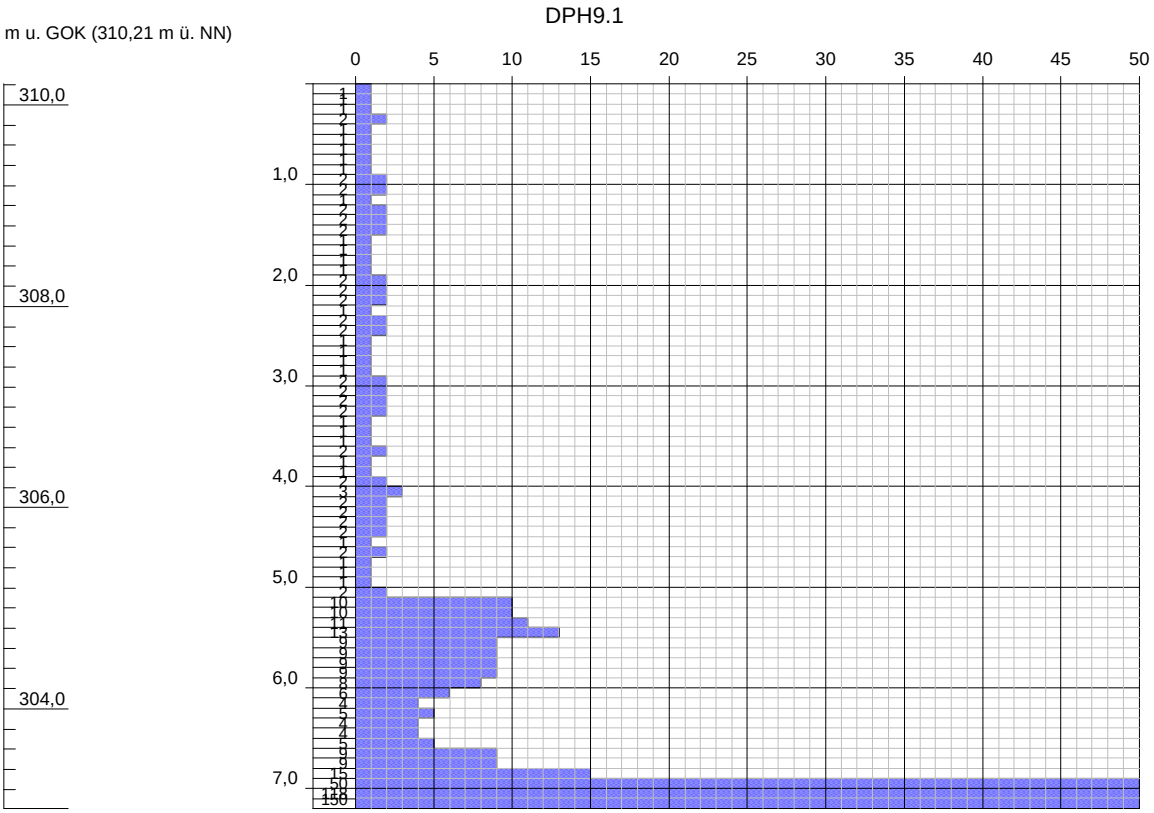


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH9**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576142
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403731
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,19 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	7,90 m

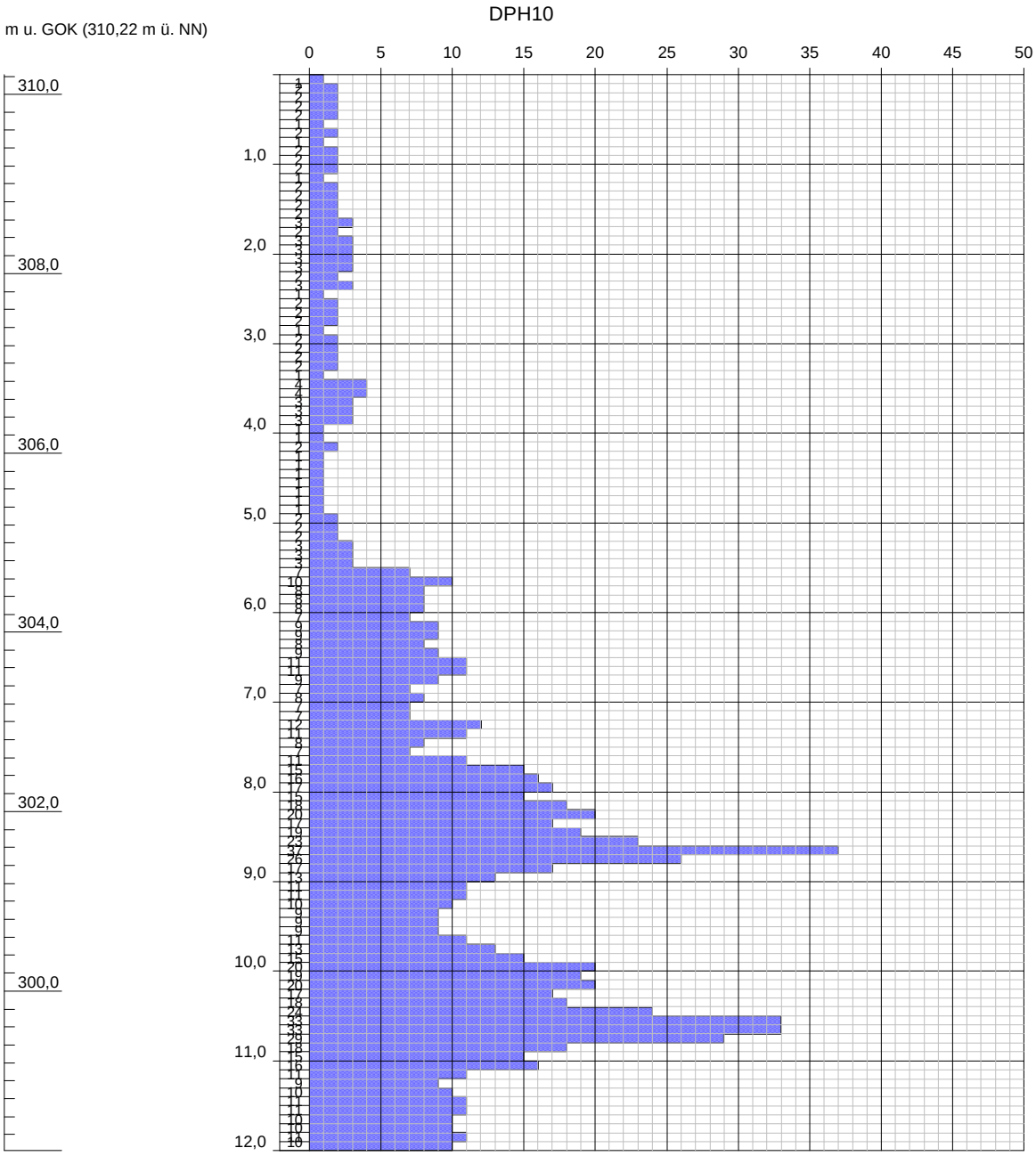
GeoPlan



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH9.1**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576269
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5403880
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,21 m ü. NN
Datum:	05.02.2016	Endtiefe:	7,20 m

GeoPlan

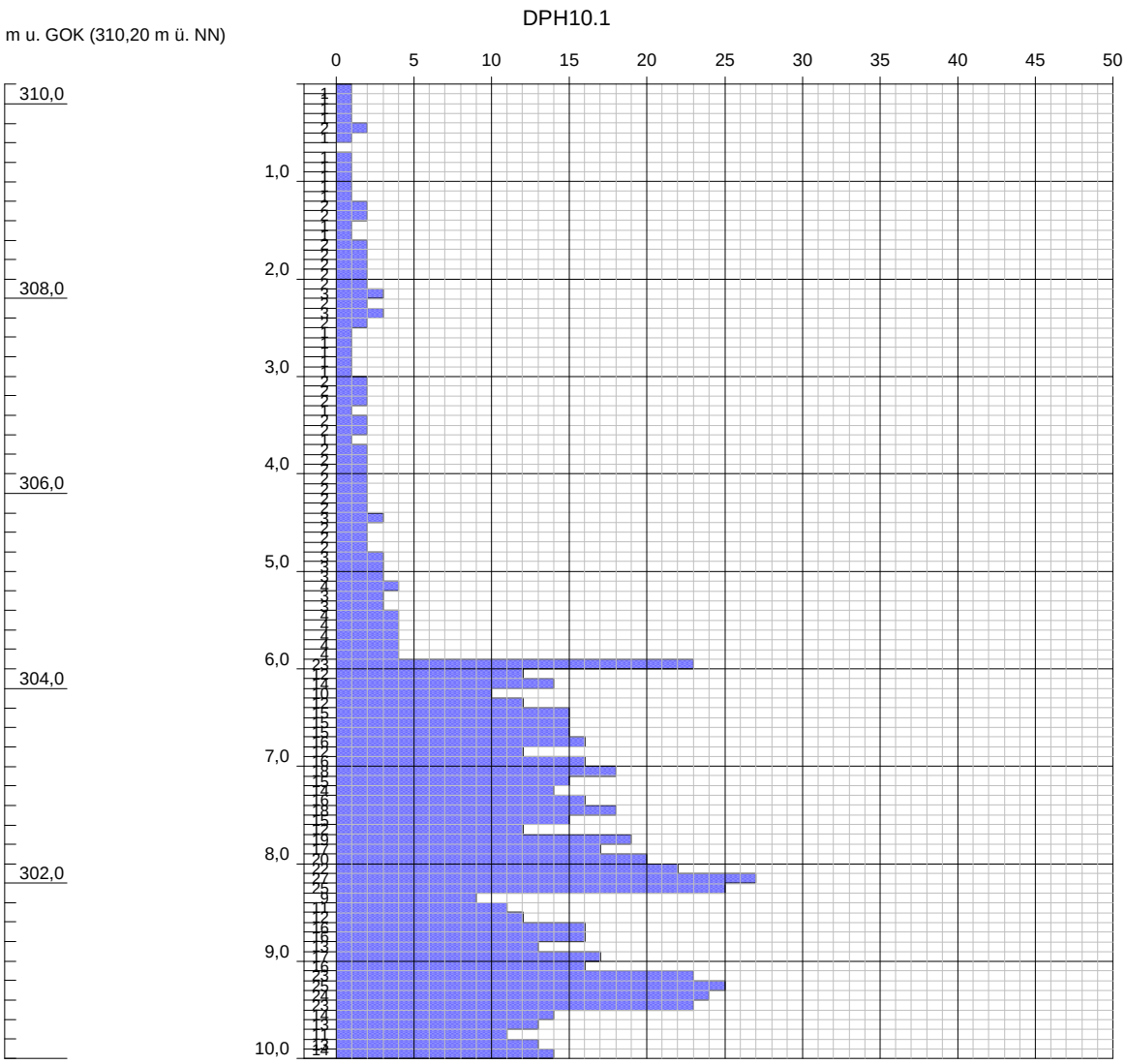


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH10**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576404
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404053
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,22 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	12,00 m

GeoPlan

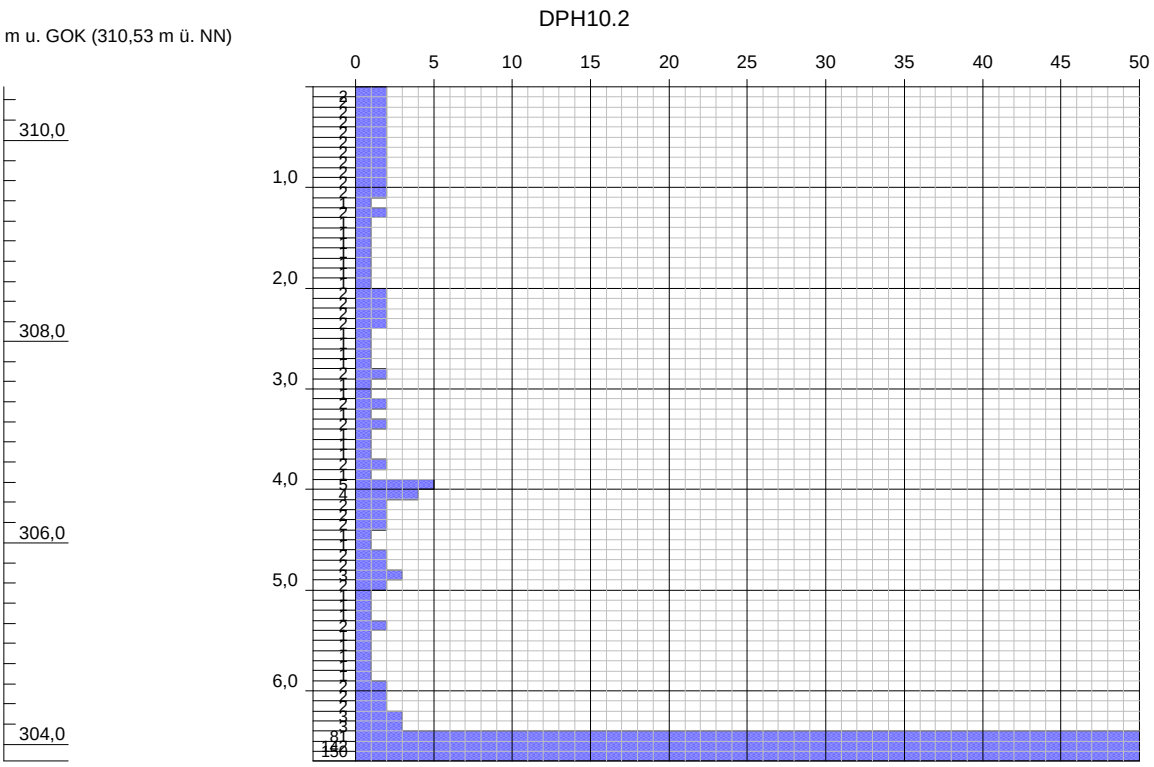


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH10.1**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576452
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5405120
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,20 m ü. NN
Datum:	05.02.2016	Endtiefe:	10,00 m

GeoPlan

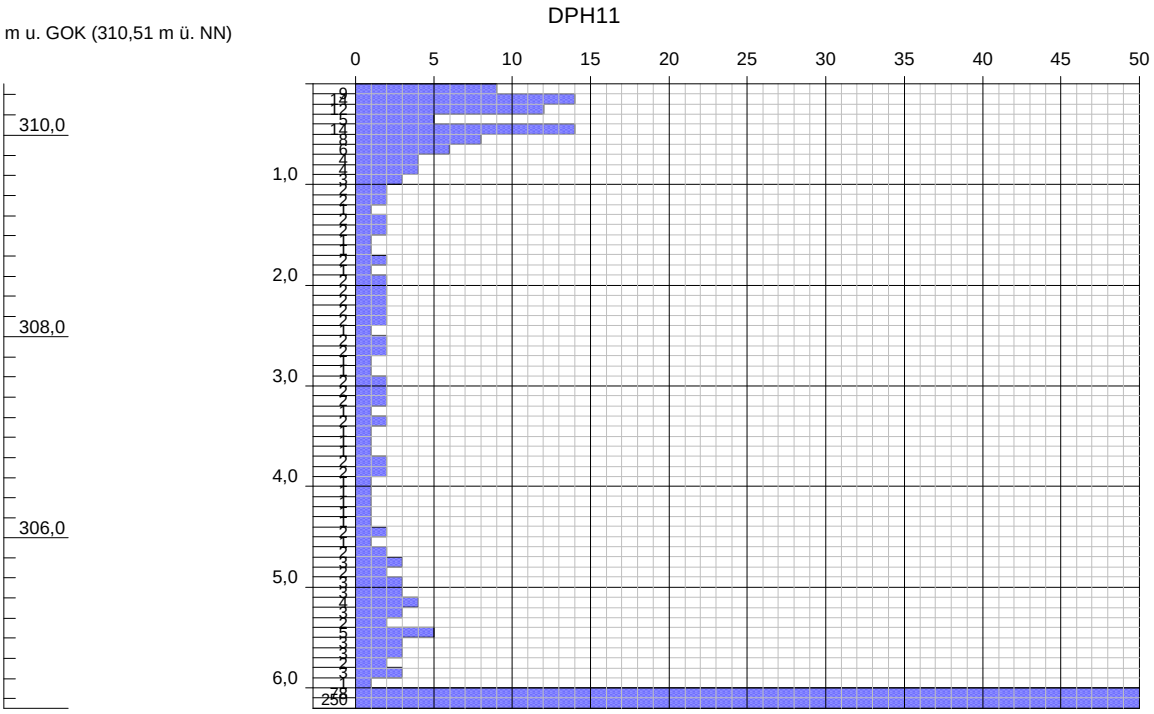


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH10.2**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576609
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404312
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,53 m ü. NN
Datum:	05.02.2016	Endtiefe:	6,70 m

GeoPlan

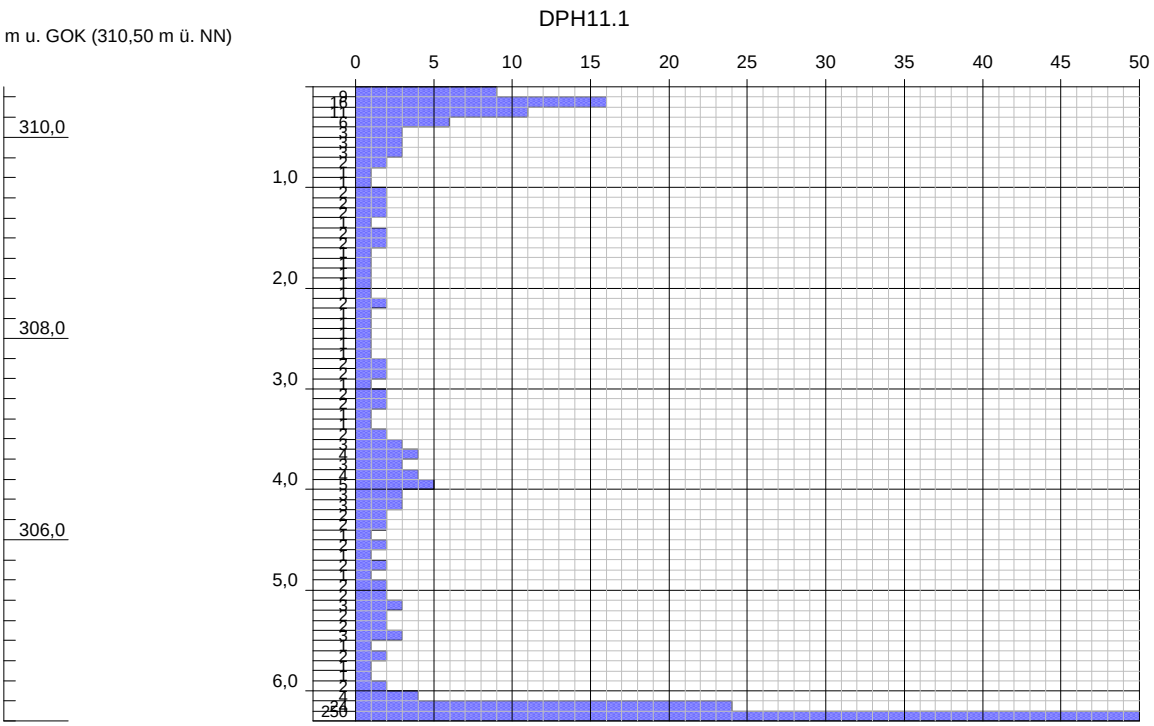


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH11**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576611
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404314
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,51 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	6,20 m

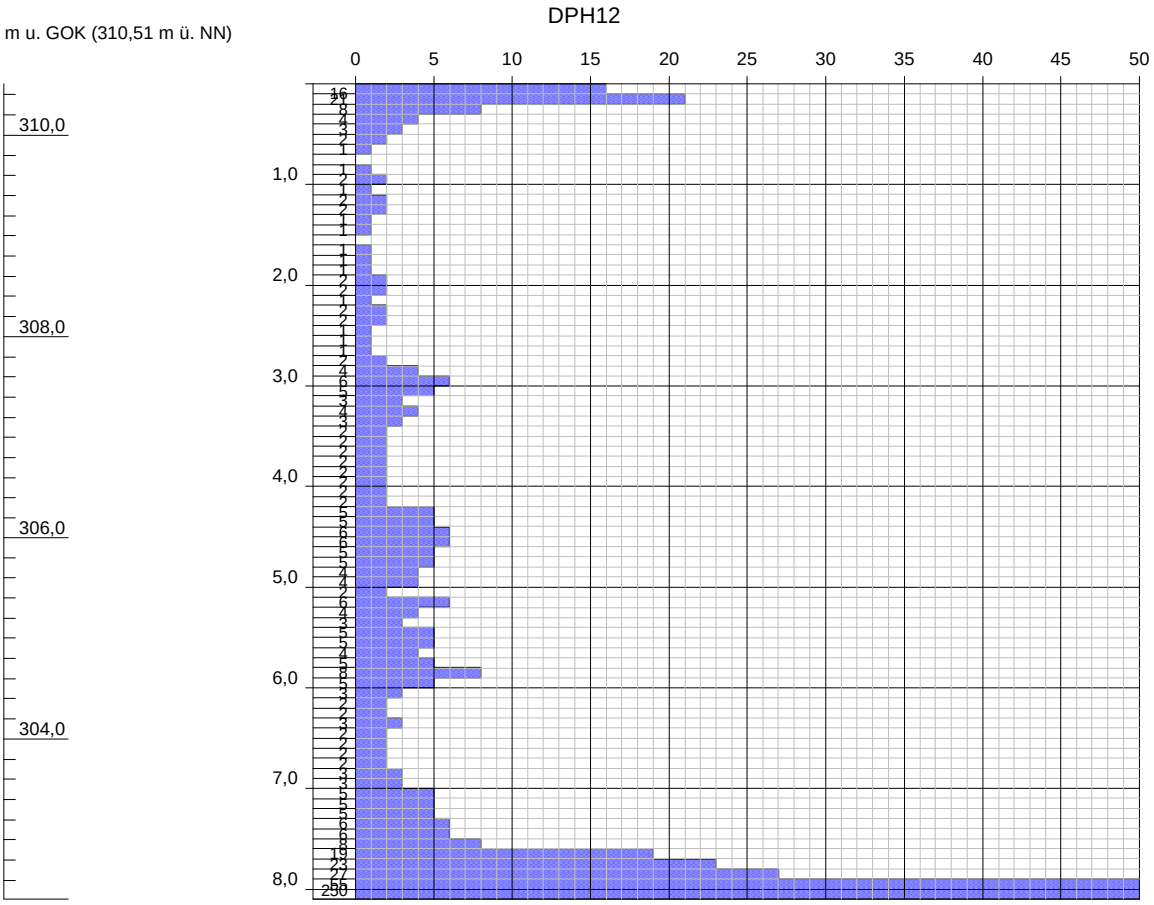
GeoPlan



Höhenmaßstab: 1:75

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH11.1**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576611
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404314
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,50 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	6,30 m

GeoPlan

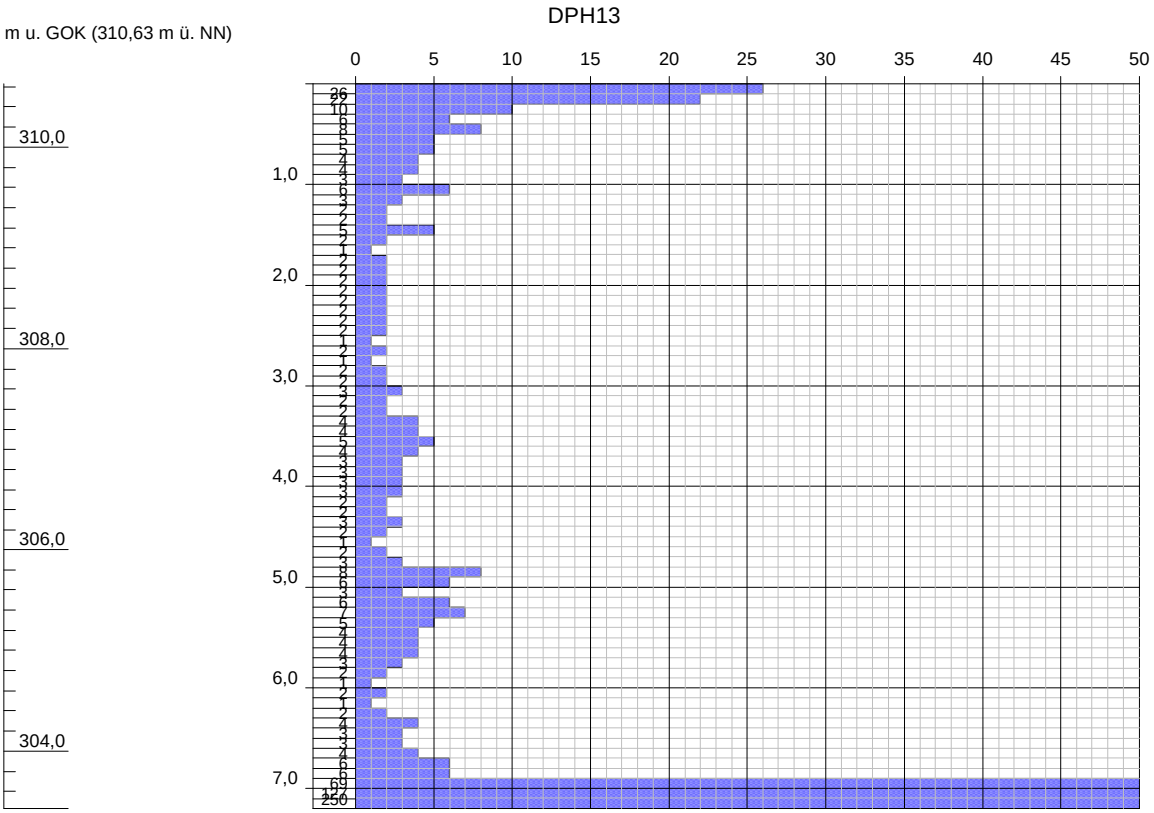


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH12**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576755
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404380
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,51 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	8,10 m

GeoPlan

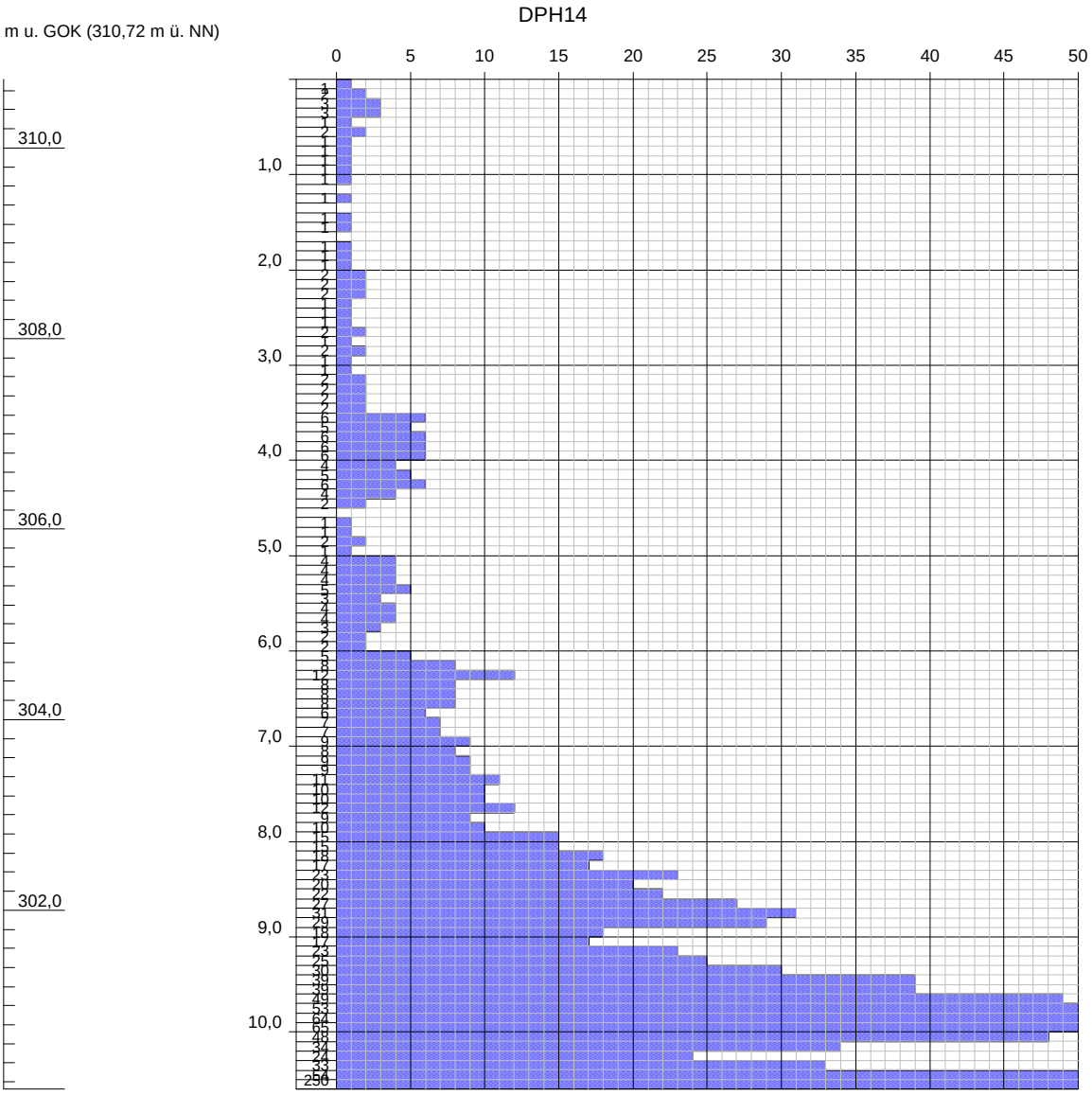


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH13**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576862
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404417
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,63 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	7,20 m

GeoPlan

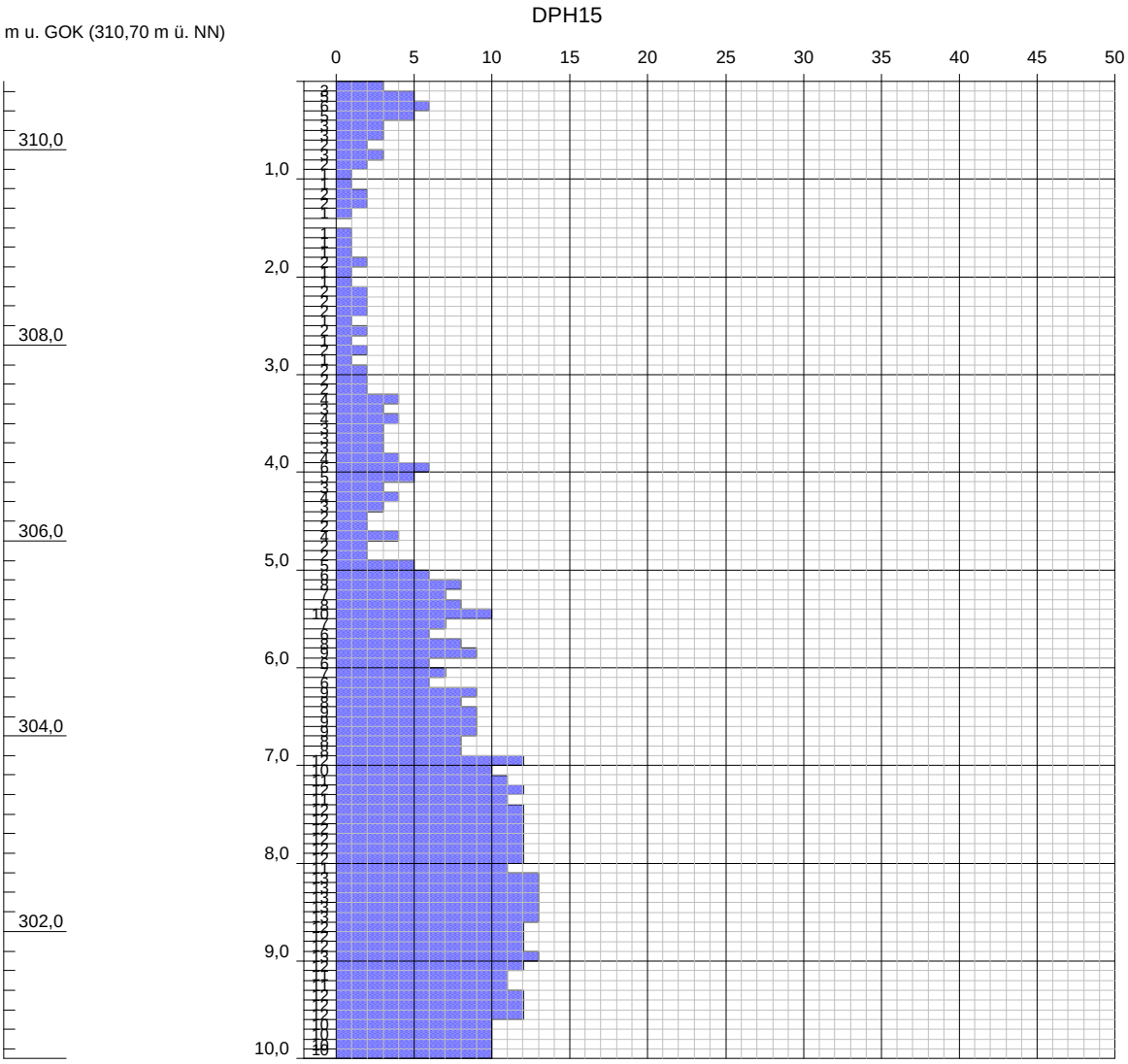


Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH14**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4576904
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404633
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,72 m ü. NN
Datum:	26.01.2016	Endtiefe:	10,60 m

GeoPlan



Höhenmaßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**HWS Hengersberger Ohe**		
Bohrung:	**DPH15**		
Auftraggeber:	WWA Deggendorf	Rechtswert:	4577019
Bohrfirma:	Geoplan GmbH	Hochwert:	5404784
Bearbeiter:	A. Scheday	Ansatzhöhe:	310,70 m ü. NN
Datum:	03.02.2016	Endtiefe:	10,00 m

GeoPlan

Anlage 5

Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

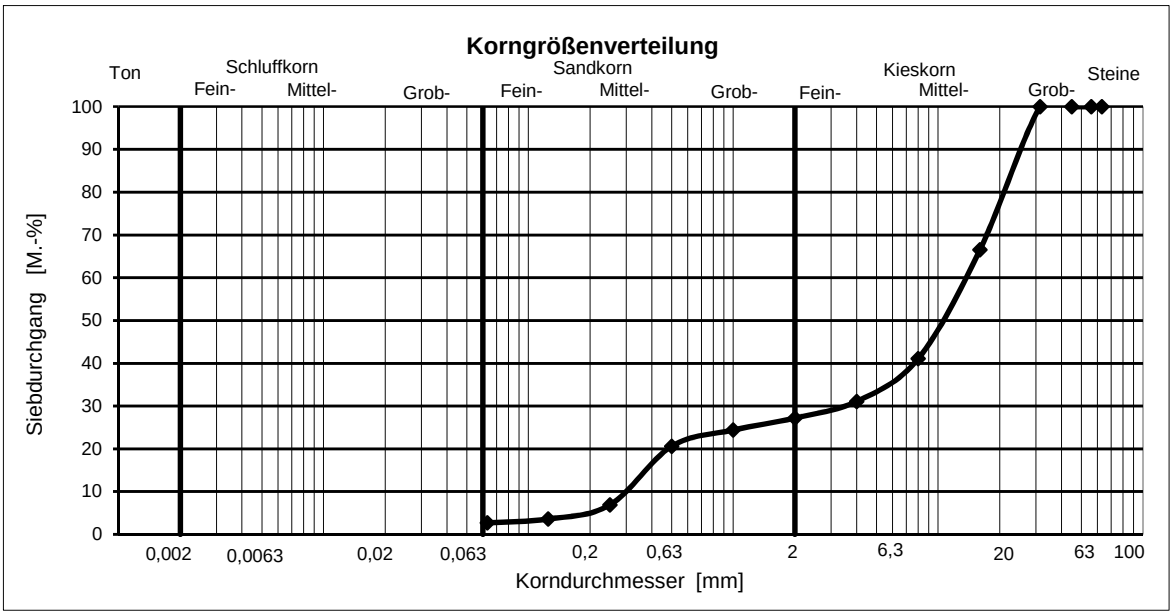
Entnahme am: **18.01.2016**

Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B1 D2**		
Entnahmetiefe	1,90 m - 2,10 m unter GOK	**C_U =**	**45,51**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	2,3%	**C_c =**	**2,76**
Benennung nach DIN 4022	Kies, sandig	**k_f =**	**6,95E-04**
		d_{10} =	**0,31**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GW**	**d_{30} =**	**3,44**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**13,95**

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	33,5	66,5
8,0	25,4	41,1
4,0	10,0	31,1
2,0	3,9	27,2
1,0	2,8	24,4
0,5	3,8	20,6
0,25	13,7	6,9
0,125	3,3	3,6
0,063	0,9	2,7
< 0,063	2,7	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

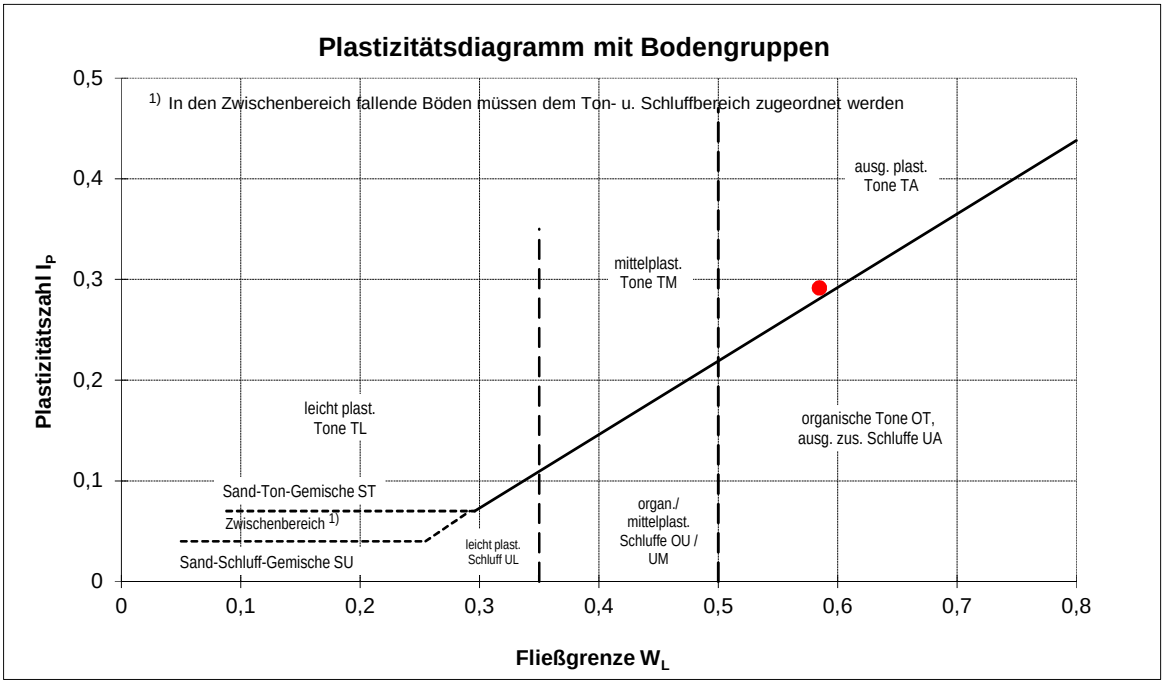
GeoPlan

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Baumaßnahme:	HWS Hengersberger Ohe links (BA I)
Projektnummer:	B1512267
Entnahmestelle:	B2 D6
Entnahmetiefe:	7,80 m - 8,00 m u. GOK
Art der Entnahme	Rammkernbohrung
Benennung nach DIN 4022:	Ton, schwach schluffig
Entnahmedatum:	19.01.2016
Bearbeiter:	M. Haimerl
Bearbeitungsdatum:	06.02.2016

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	w	0,221
Fließgrenze /DIN 18122, T1	w_L	0,585
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	w_P	0,293
Schrumpfgrenze nach Krabbe [1)]	w_S	0,220
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	I_P	0,291
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	I_C	1,249
Liquiditätszahl /DIN 18122 , T1	I_L	-0,249
Bodengruppe /DIN 18196		**TA**
Zustandsform /DIN 18122, T1		**halbfest**

[1)] Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

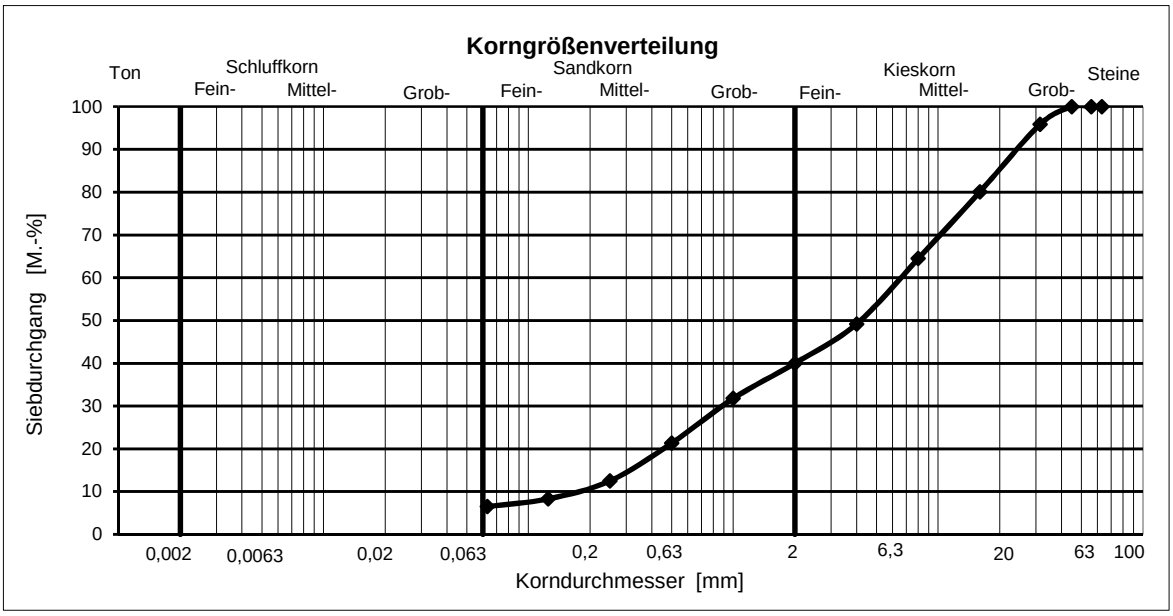
Entnahme am: **19.01.2016**

Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B3 D4**		
Entnahmetiefe	4,80 m - 5,00 m unter GOK	**C_U =**	**38,86**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	2,1%	**C_c =**	**0,70**
Benennung nach DIN 4022	Kies, stark sandig, schwach	**k_f =**	**6,13E-04**
	schluffig	**d_{10} =**	**0,18**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GU**	**d_{30} =**	**0,91**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**6,82**

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	4,1	95,9
16,0	15,8	80,1
8,0	15,6	64,5
4,0	15,3	49,2
2,0	9,2	40,0
1,0	8,2	31,8
0,5	10,5	21,3
0,25	8,8	12,5
0,125	4,2	8,3
0,063	1,8	6,5
< 0,063	6,5	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

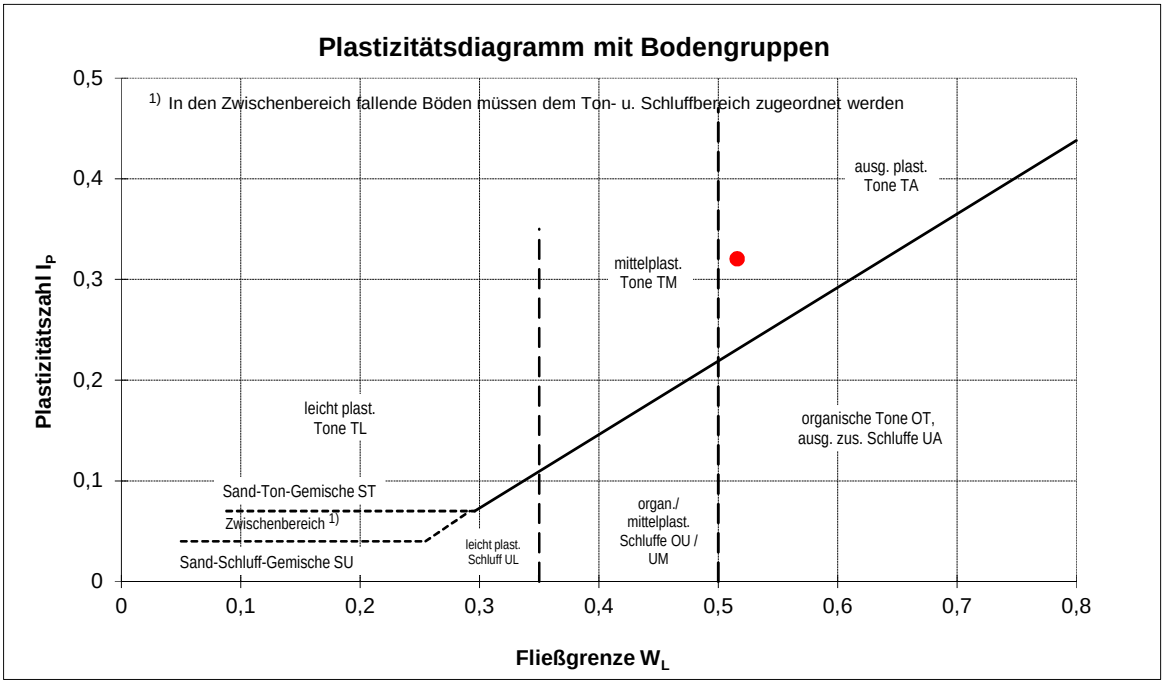
GeoPlan

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Baumaßnahme:	HWS Hengersberger Ohe links (BA I)
Projektnummer:	B1512267
Entnahmestelle:	B4 D2
Entnahmetiefe:	2,70 m - 2,90 m u. GOK
Art der Entnahme	Rammkernbohrung
Benennung nach DIN 4022:	Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig
Entnahmedatum:	01.02.2016
Bearbeiter:	M. Haimerl
Bearbeitungsdatum:	06.02.2016

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	w	0,241
Fließgrenze /DIN 18122, T1	w_L	0,516
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	w_P	0,195
Schrumpfgrenze nach Krabbe [1)]	w_S	0,115
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	I_P	0,320
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	I_C	0,859
Liquiditätszahl /DIN 18122 , T1	I_L	0,141
Bodengruppe /DIN 18196		**TA**
Zustandsform /DIN 18122, T1		**steif**

[1)] Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

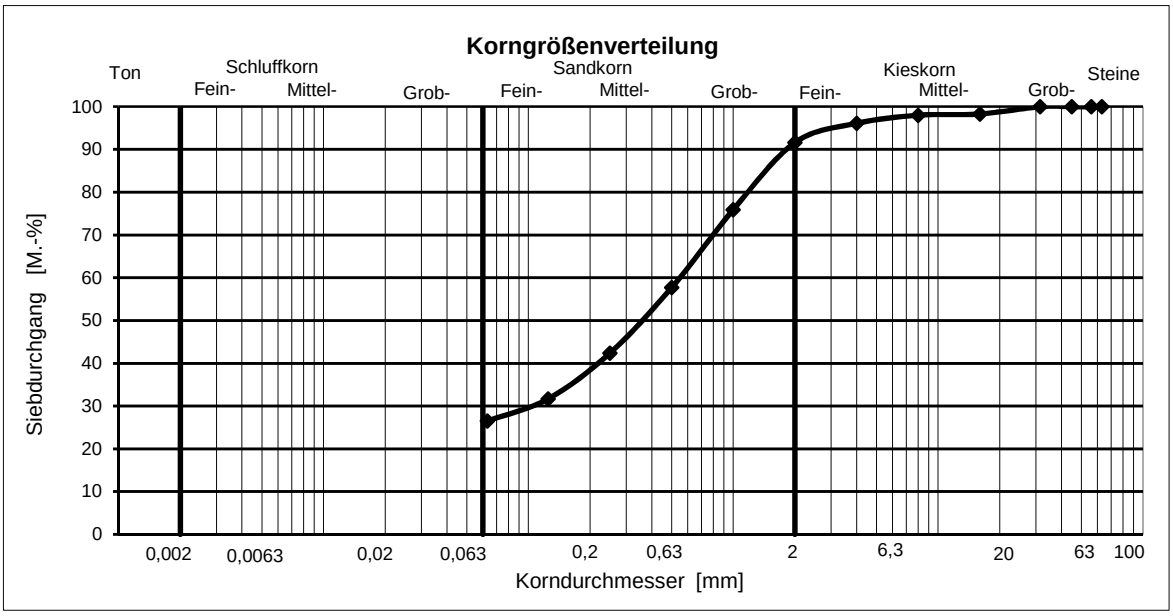
Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**
Entnahme am: **26.01.2016**
Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B5 D11**		
Entnahmetiefe	9,80 m - 10,00 m unter GOK	**C_U =**	**n. b.**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	12,1%	**C_c =**	**n. b.**
Benennung nach DIN 4022	Sand, schwach kiesig	**k_f =**	**n. b.**
	stark schluffig	**d_{10} =**	**n. b.**
Bodengruppe nach DIN 18196	**SU***	**d_{30} =**	**0,10**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**0,56**

n. b. = nicht bestimmt

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	1,7	98,3
8,0	0,3	98,0
4,0	1,9	96,1
2,0	4,5	91,6
1,0	15,7	75,9
0,5	18,2	57,7
0,25	15,3	42,4
0,125	10,7	31,7
0,063	5,2	26,5
< 0,063	26,5	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

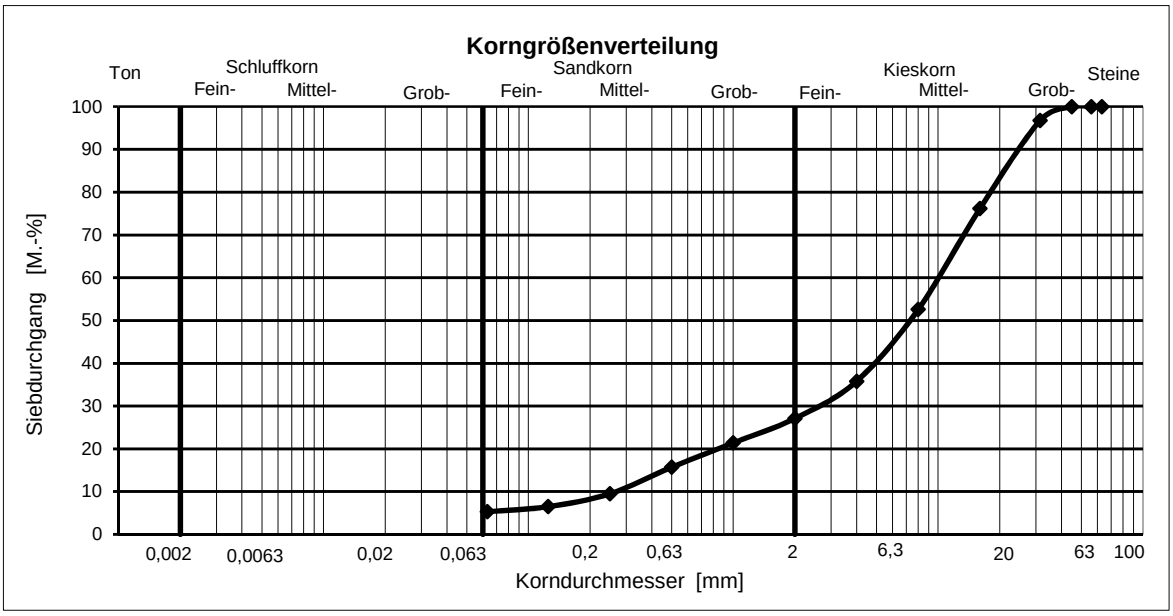
Entnahme am: **26.01.2016**

Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B6 D4**		
Entnahmetiefe	5,80 m - 6,00 m unter GOK	**C_U =**	**38,90**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	6,1%	**C_c =**	**2,50**
Benennung nach DIN 4022	Kies, sandig, schwach schluffg	**k_f =**	**2,66E-03**
		d_{10} =	**0,27**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GU**	**d_{30} =**	**2,67**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**10,51**

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	3,2	96,8
16,0	20,6	76,2
8,0	23,6	52,6
4,0	16,8	35,8
2,0	8,7	27,1
1,0	5,7	21,4
0,5	5,7	15,7
0,25	6,2	9,5
0,125	3,0	6,5
0,063	1,2	5,3
< 0,063	5,3	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

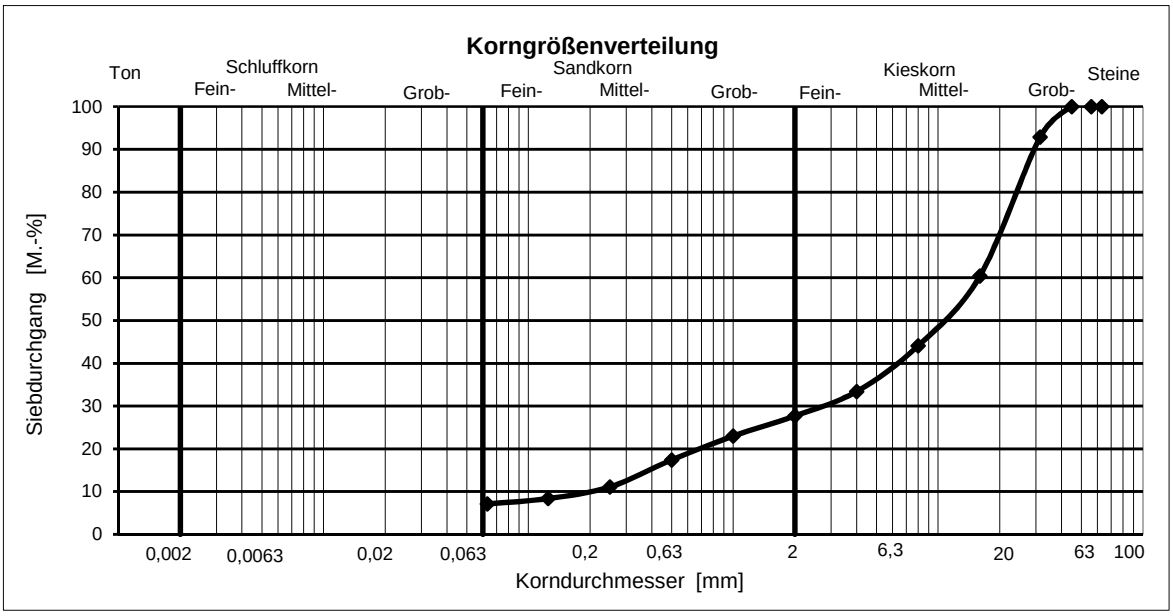
Entnahme am: **26.01.2016**

Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B7 D3**		
Entnahmetiefe	1,10 m - 1,30 m unter GOK	**C_U =**	**79,39**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	4,1%	**C_c =**	**2,50**
Benennung nach DIN 4022	Kies, sandig, schwach schluffg	**k_f =**	**1,76E-03**
		d_{10} =	**0,20**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GU**	**d_{30} =**	**2,81**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**15,80**

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	7,1	92,9
16,0	32,5	60,4
8,0	16,3	44,1
4,0	10,7	33,4
2,0	5,7	27,7
1,0	4,7	23,0
0,5	5,6	17,4
0,25	6,3	11,1
0,125	2,7	8,4
0,063	1,3	7,1
< 0,063	7,1	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

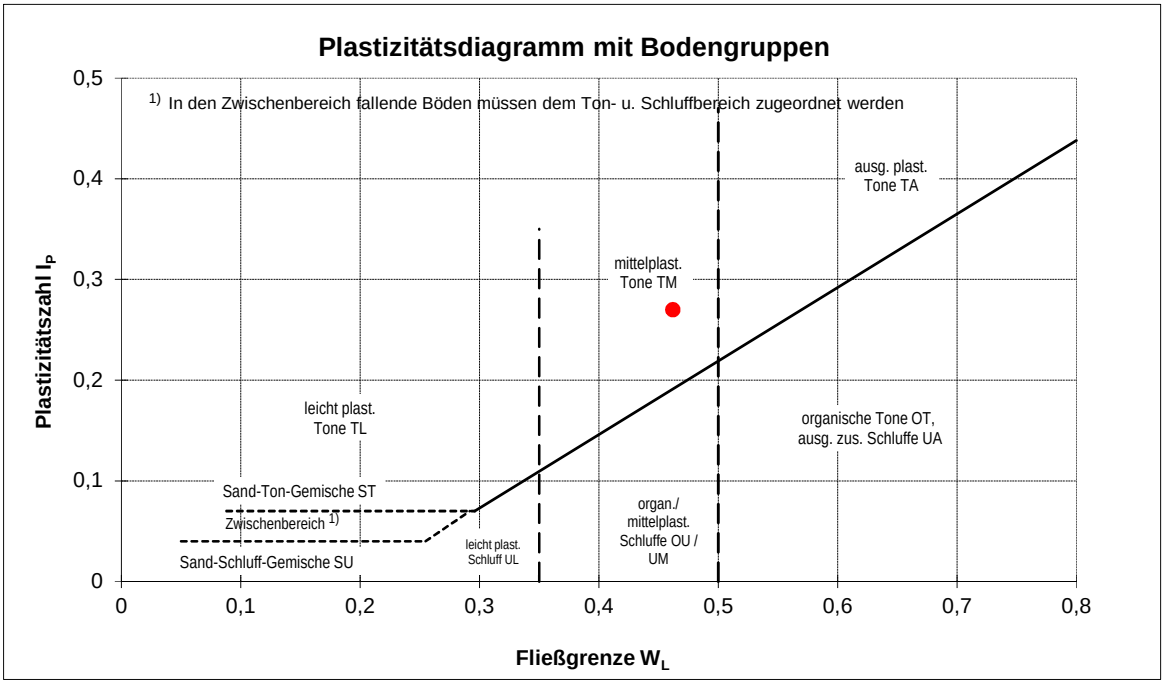
GeoPlan

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Baumaßnahme:	HWS Hengersberger Ohe links (BA I)
Projektnummer:	B1512267
Entnahmestelle:	B8 D4
Entnahmetiefe:	4,10 m - 4,30 m u. GOK
Art der Entnahme	Rammkernbohrung
Benennung nach DIN 4022:	Ton, schwach sandig
Entnahmedatum:	27.01.2016
Bearbeiter:	M. Haimerl
Bearbeitungsdatum:	05.02.2016

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	w	0,274
Fließgrenze /DIN 18122, T1	w_L	0,462
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	w_P	0,192
Schrumpfgrenze nach Krabbe [1)]	w_S	0,124
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	I_P	0,270
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	I_C	0,697
Liquiditätszahl /DIN 18122 , T1	I_L	0,303
Bodengruppe /DIN 18196		**TM**
Zustandsform /DIN 18122, T1		**weich**

[1)] Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

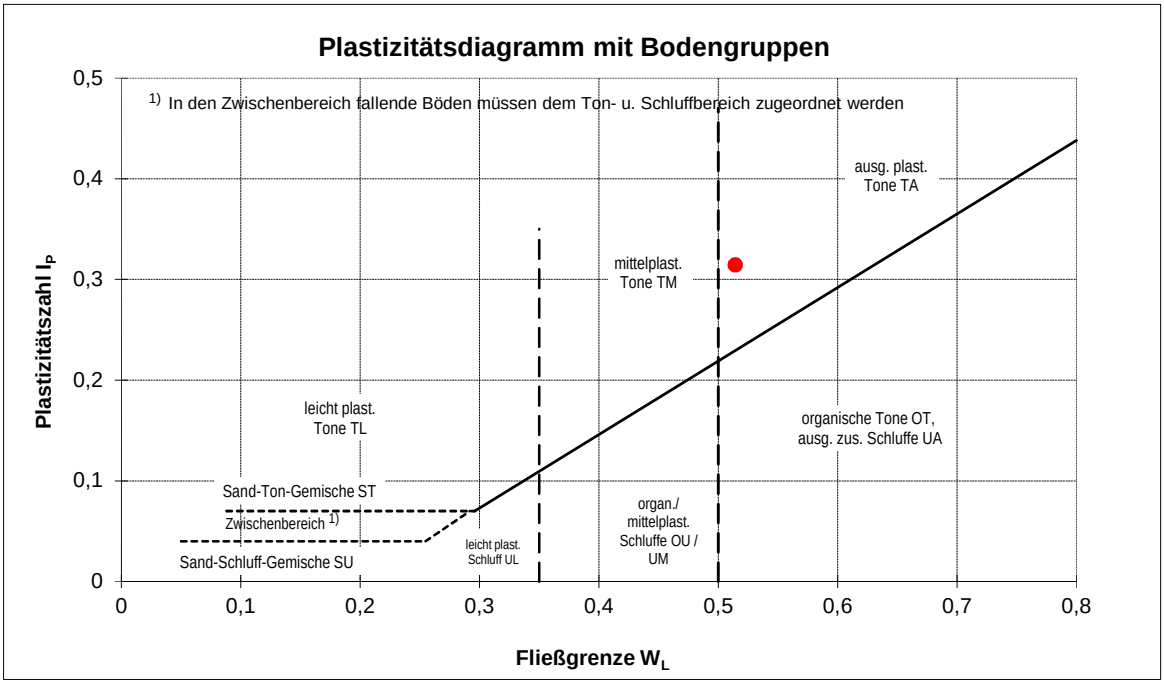
GeoPlan

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Baumaßnahme:	HWS Hengersberger Ohe links (BA I)
Projektnummer:	B1512267
Entnahmestelle:	B9 D3
Entnahmetiefe:	3,80 m - 4,00 m u. GOK
Art der Entnahme	Rammkernbohrung
Benennung nach DIN 4022:	Ton, schwach sandig
Entnahmedatum:	27.01.2016
Bearbeiter:	M. Haimerl
Bearbeitungsdatum:	06.02.2016

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	w	0,255
Fließgrenze /DIN 18122, T1	w_L	0,514
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	w_P	0,200
Schrumpfgrenze nach Krabbe [1)]	w_S	0,121
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	I_P	0,314
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	I_C	0,825
Liquiditätszahl /DIN 18122 , T1	I_L	0,175
Bodengruppe /DIN 18196		**TA**
Zustandsform /DIN 18122, T1		**steif**

[1)] Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

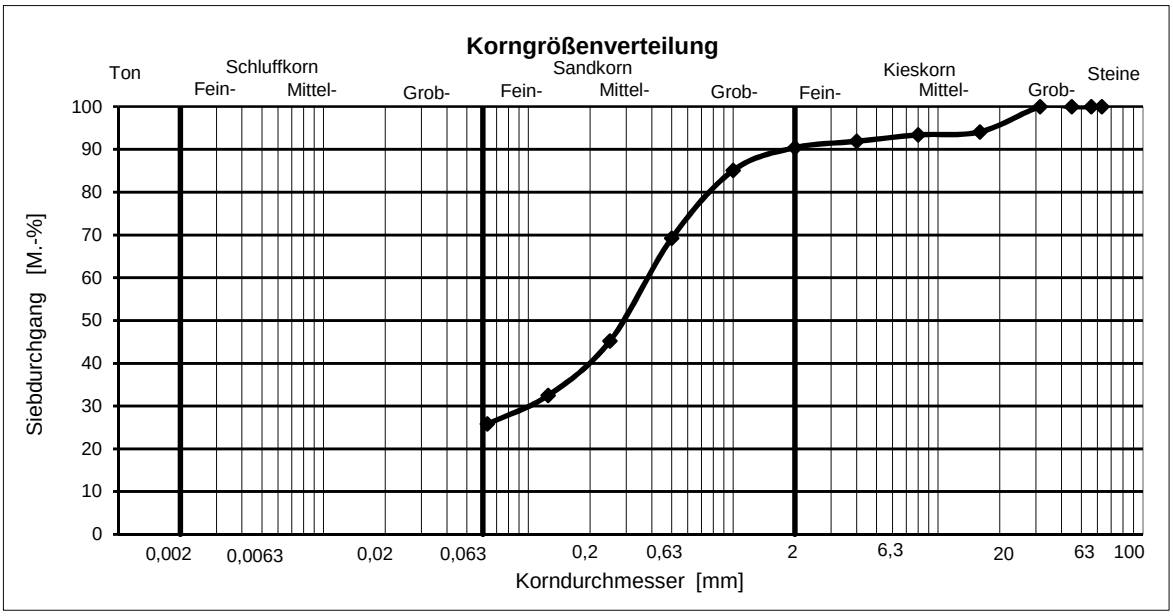
Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**
Entnahme am: **27.01.2016**
Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B10 D7**		
Entnahmetiefe	8,80 m - 9,00 m unter GOK	**C_U =**	**n. b.**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	13,2%	**C_c =**	**n. b.**
Benennung nach DIN 4022	Sand, schwach kiesig,	**k_f =**	**n. b.**
	stark schluffig	**d_{10} =**	**n. b.**
Bodengruppe nach DIN 18196	**SU***	**d_{30} =**	**0,10**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**0,40**

n. b. = nicht bestimmt

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	5,9	94,1
8,0	0,7	93,4
4,0	1,5	91,9
2,0	1,5	90,4
1,0	5,3	85,1
0,5	15,9	69,2
0,25	24,0	45,2
0,125	12,7	32,5
0,063	6,7	25,8
< 0,063	25,8	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

Entnahme am: **28.01.2016**

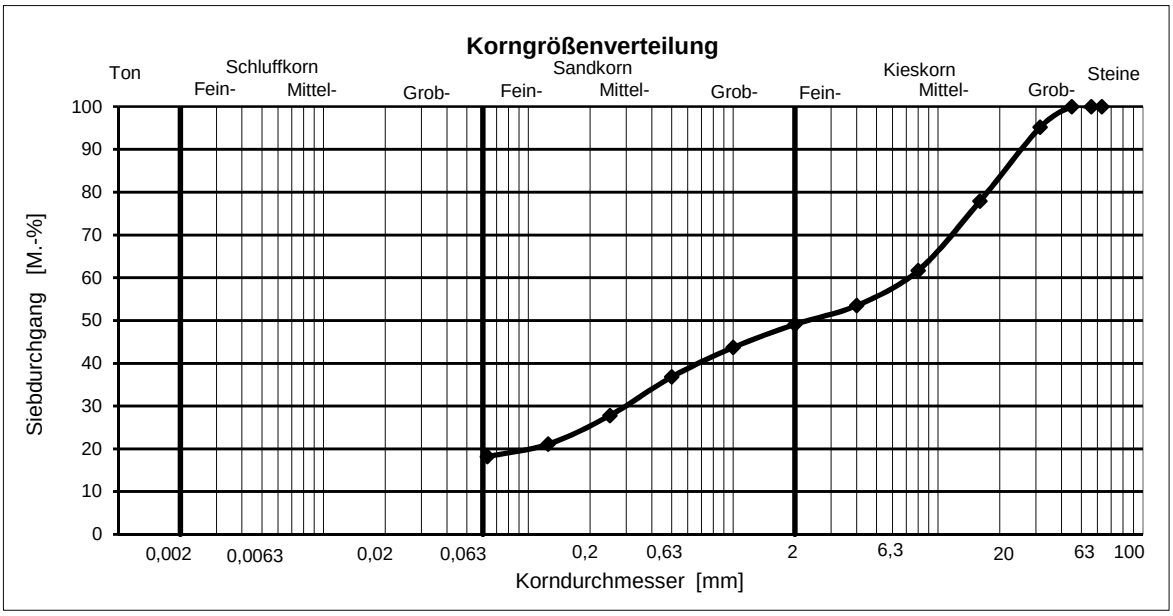
Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B11 D3**		
Entnahmetiefe	1,20 m - 1,40 m unter GOK	**C_U =**	**n. b.**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	8,5%	**C_c =**	**n. b.**
Benennung nach DIN 4022	Kies, stark sandig,	**k_f =**	**1,87E-05**
	stark schluffg	**d_{10} =**	**n. b.**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GU***	**d_{30} =**	**0,31**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**7,17**

n. b. = nicht bestimmt

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	4,8	95,2
16,0	17,3	77,9
8,0	16,2	61,7
4,0	8,2	53,5
2,0	4,4	49,1
1,0	5,4	43,7
0,5	6,9	36,8
0,25	9,0	27,8
0,125	6,7	21,1
0,063	2,9	18,2
< 0,063	18,2	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

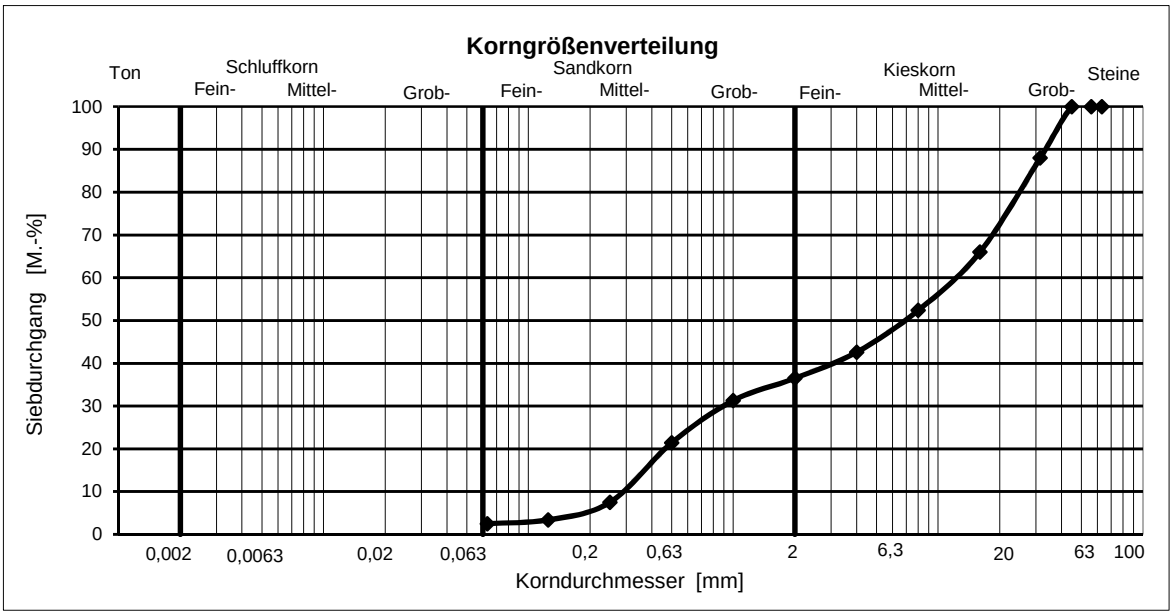
Entnahme am: **28.01.2016**

Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B12 D6**		
Entnahmetiefe	7,40 m - 7,60 m unter GOK	**C_U =**	**42,28**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	8,5%	**C_c =**	**0,24**
Benennung nach DIN 4022	Kies, stark sandig	**k_f =**	**6,49E-04**
		d_{10} =	**0,29**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GI**	**d_{30} =**	**0,93**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**12,47**

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	12,0	88,0
16,0	22,0	66,0
8,0	13,6	52,4
4,0	9,8	42,6
2,0	6,1	36,5
1,0	5,2	31,3
0,5	9,9	21,4
0,25	13,9	7,5
0,125	4,1	3,4
0,063	0,9	2,5
< 0,063	2,5	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

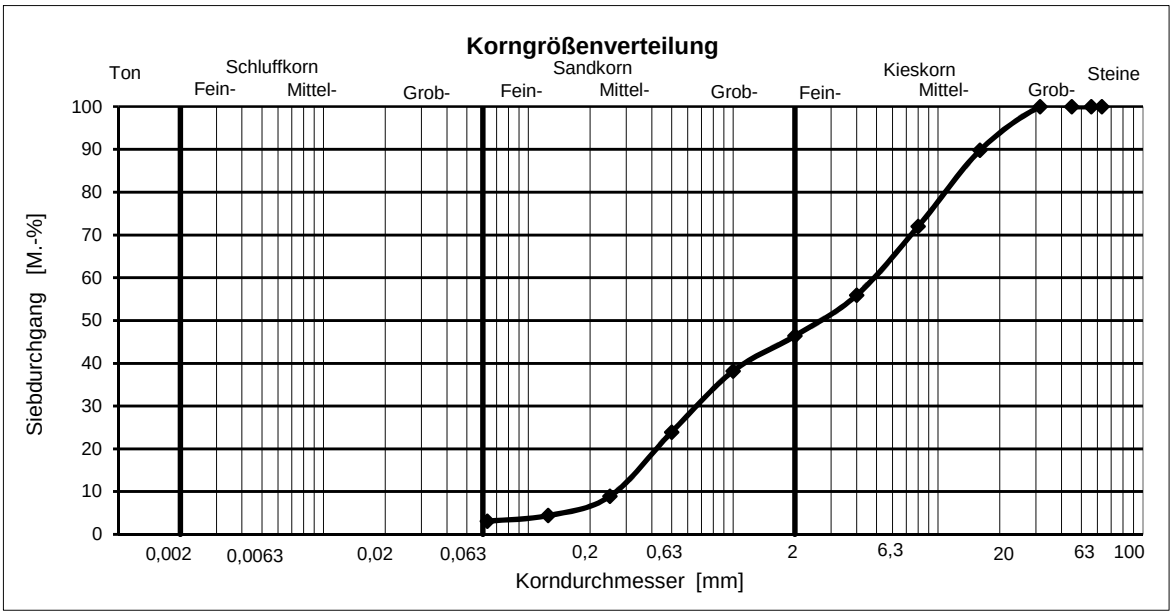
Entnahme am: **29.01.2016**

Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B13 D7**		
Entnahmetiefe	6,70 m - 6,90 m unter GOK	**C_U =**	**18,70**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	9,9%	**C_c =**	**0,38**
Benennung nach DIN 4022	Kies, stark sandig	**k_f =**	**5,31E-04**
		d_{10} =	**0,27**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GI**	**d_{30} =**	**0,71**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**5,02**

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	10,2	89,8
8,0	17,8	72,0
4,0	16,1	55,9
2,0	9,5	46,4
1,0	8,2	38,2
0,5	14,3	23,9
0,25	15,0	8,9
0,125	4,5	4,4
0,063	1,3	3,1
< 0,063	3,1	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

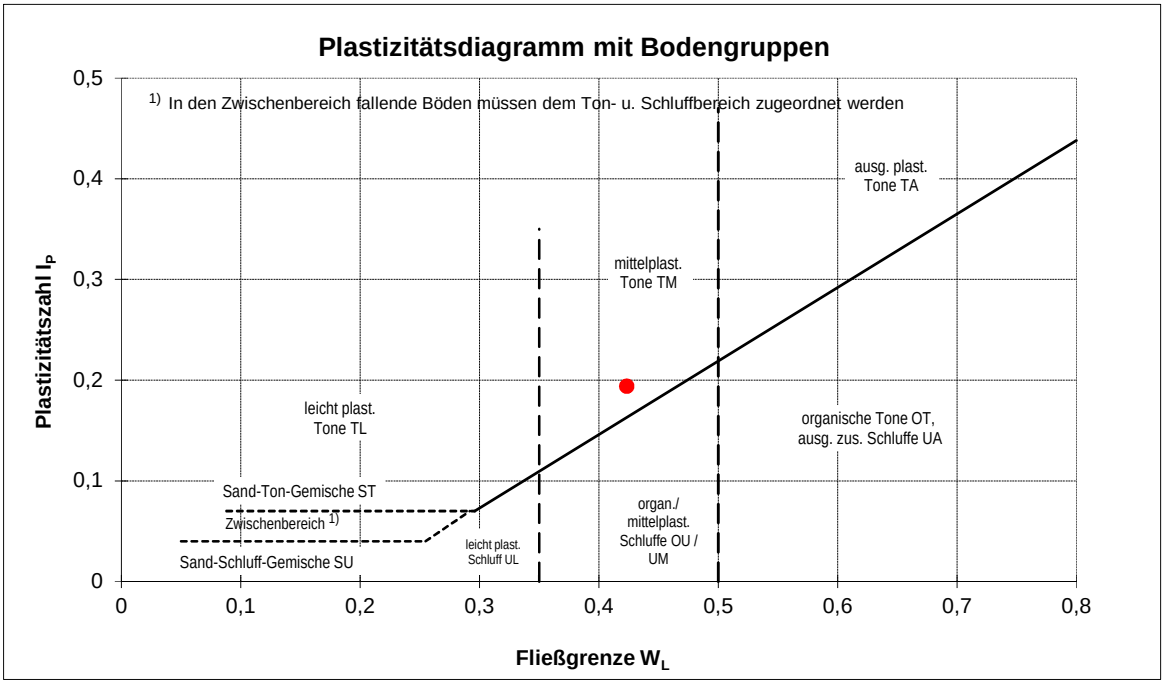
GeoPlan

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Baumaßnahme:	HWS Hengersberger Ohe links (BA I)
Projektnummer:	B1512267
Entnahmestelle:	B14 D3
Entnahmetiefe:	3,60 m - 3,80 m u. GOK
Art der Entnahme	Rammkernbohrung
Benennung nach DIN 4022:	Ton, schwach sandig
Entnahmedatum:	29.01.2016
Bearbeiter:	M. Haimerl
Bearbeitungsdatum:	06.02.2016

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	w	0,253
Fließgrenze /DIN 18122, T1	w_L	0,423
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	w_P	0,229
Schrumpfgrenze nach Krabbe [1)]	w_S	0,181
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	I_P	0,194
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	I_C	0,875
Liquiditätszahl /DIN 18122 , T1	I_L	0,125
Bodengruppe /DIN 18196		**TM**
Zustandsform /DIN 18122, T1		**steif**

[1)] Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

Entnahme am: **29.01.2016**

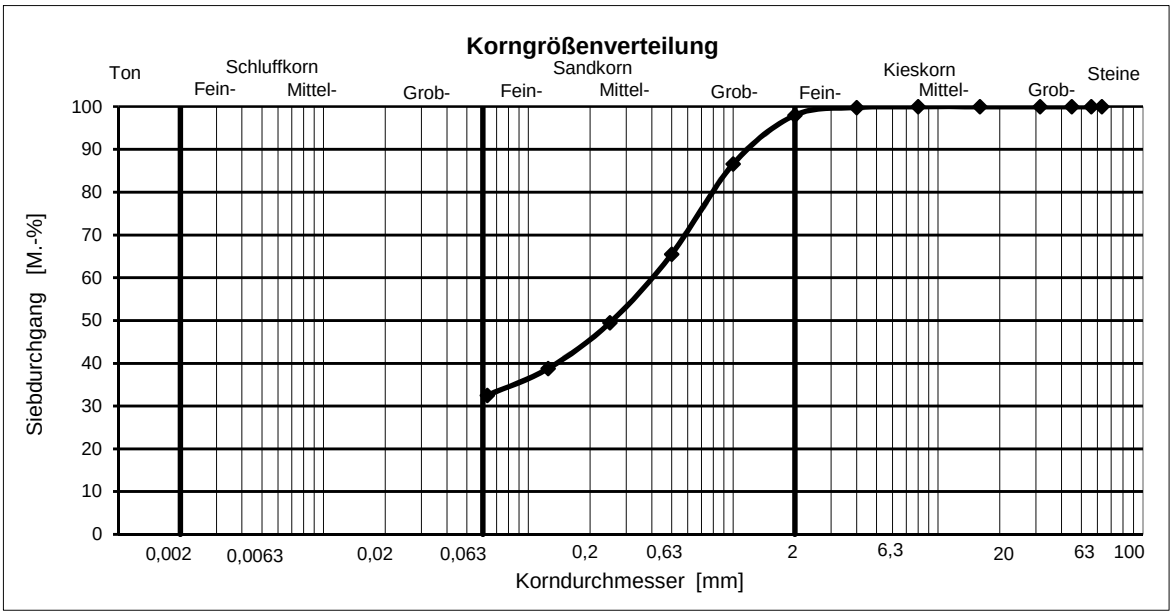
Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B14 D6**		
Entnahmetiefe	6,80 m - 7,00 m unter GOK	**C_U =**	**n. b.**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	10,3%	**C_c =**	**n. b.**
Benennung nach DIN 4022	Sand, stark schluffig	**k_f =**	**n. b.**
		d_{10} =	**n. b.**
Bodengruppe nach DIN 18196	**SU***	**d_{30} =**	**n. b.**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**0,41**

n. b. = nicht bestimmt

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	0,0	100,0
8,0	0,0	100,0
4,0	0,2	99,8
2,0	1,8	98,0
1,0	11,4	86,6
0,5	21,1	65,5
0,25	16,0	49,5
0,125	10,7	38,8
0,063	6,3	32,5
< 0,063	32,5	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: **HWS Hengersberger Ohe links (BA I)**

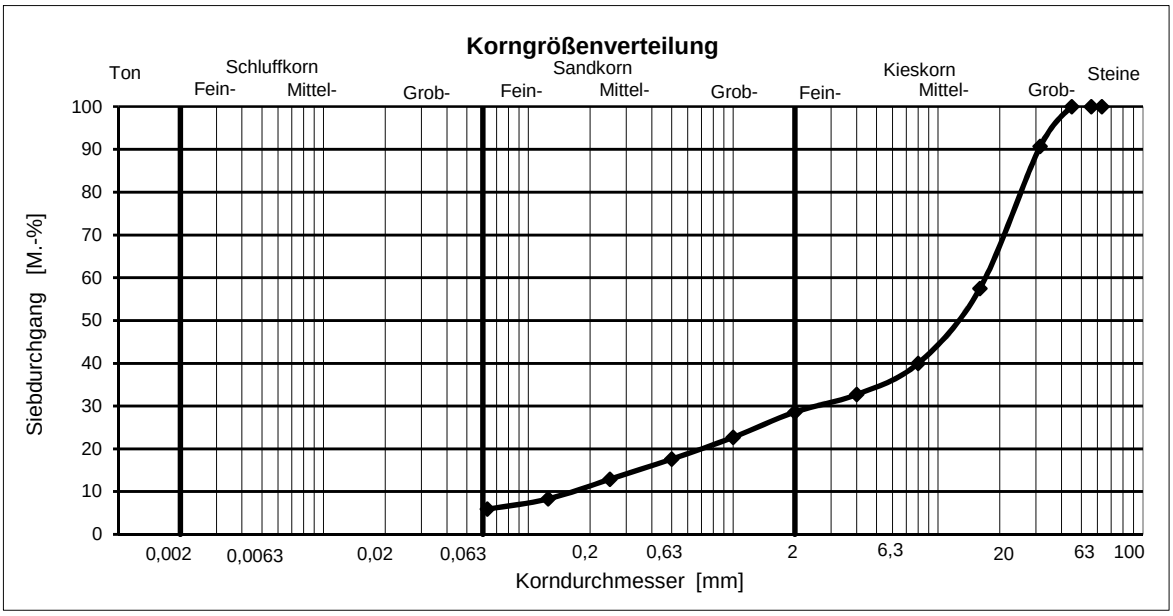
Entnahme am: **04.02.2016**

Projektnummer: **B1512267**

Probe Nr.	**B15 D1**		
Entnahmetiefe	0,00 m - 0,40 m unter GOK	**C_U =**	**100,28**
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	4,0%	**C_c =**	**2,45**
Benennung nach DIN 4022	Kies, sandig, schwach	**k_f =**	**1,77E-03**
	schluffig	**d_{10} =**	**0,17**
Bodengruppe nach DIN 18196	**GU**	**d_{30} =**	**2,68**
Untersuchungsart:	Rammkernbohrung	**d_{60} =**	**17,17**

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Korndurch-messer	**Siebrückstand**	**Siebdurchgang**
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	9,3	90,7
16,0	33,2	57,5
8,0	17,5	40,0
4,0	7,3	32,7
2,0	4,1	28,6
1,0	5,9	22,7
0,5	5,1	17,6
0,25	4,7	12,9
0,125	4,6	8,3
0,063	2,4	5,9
< 0,063	5,9	



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

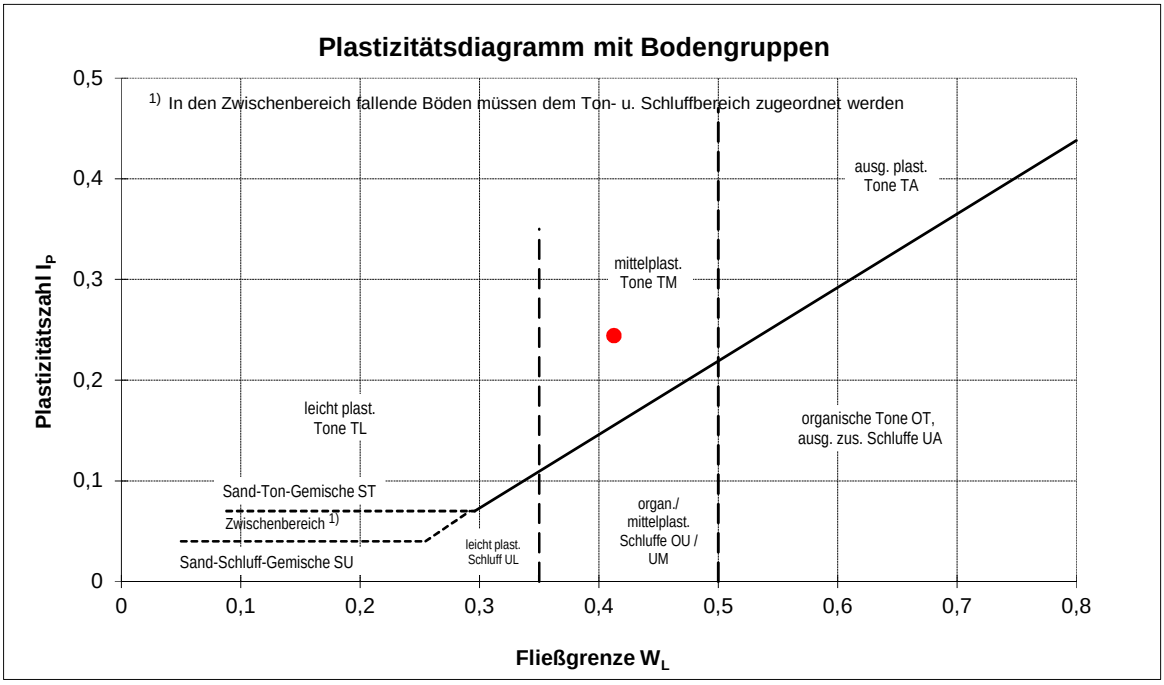
GeoPlan

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Baumaßnahme:	HWS Hengersberger Ohe links (BA I)
Projektnummer:	B1512267
Entnahmestelle:	B15 D7
Entnahmetiefe:	6,20 m - 7,00 m u. GOK
Art der Entnahme	Rammkernbohrung
Benennung nach DIN 4022:	Ton, schwach schluffig
Entnahmedatum:	04.02.2016
Bearbeiter:	M. Haimerl
Bearbeitungsdatum:	05.02.2016

Bodenkennwerte:		
Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1	w	0,164
Fließgrenze /DIN 18122, T1	w_L	0,413
Ausrollgrenze /DIN 18122, T1	w_P	0,169
Schrumpfgrenze nach Krabbe [1)]	w_S	0,108
Plastizitätszahl /DIN 18122, T1	I_P	0,244
Konsistenzzahl /DIN 18122, T1	I_C	1,018
Liquiditätszahl /DIN 18122 , T1	I_L	-0,018
Bodengruppe /DIN 18196		**TM**
Zustandsform /DIN 18122, T1		**halbfest**

[1)] Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/95440

GeoPlan

Wassergehalt

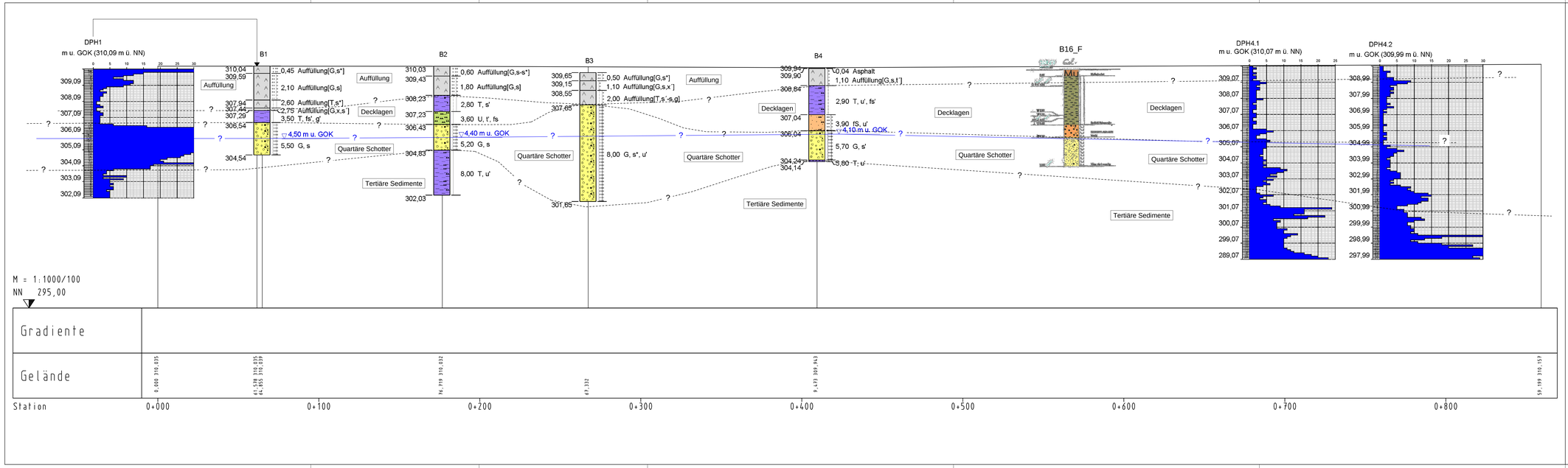
nach DIN 18 121-1

Baumaßnahme :	HWS Hengesberger Ohe links (BA I)		
Projektnummer:	B1512267		
Entnahmestelle:	Bohrungen B8, B9, B13 und B15		
Art der Entnahme:	Rammkernbohrung	Bearbeiter:	Hr. Haimerl
Probe entnommen am:	27.01. bis 04.02.2016	Datum:	05.02.2016

Aufschluss:		B 8	B 9	B 9	B 13
Probe		D 5	D 4	D 5	D 3
Tiefe [m u. GOK]		5,80 - 6,00	4,40 - 4,60	7,20 - 7,40	1,80 - 2,00
Bodenart		T,s'	T,fs*	T,fs',g	T,s'
Wassergehaltsbestimmung					
Versuch Nr.		08	01	03	04
Feuchte Probe + Behälter	g	500,0	705,0	588,0	586,0
Trockene Probe + Behälter	g	350,0	569,0	432,0	493,0
Behälter	g	81,0	84,0	89,0	88,0
Feuchte Probe	g	419,0	621,0	499,0	498,0
Porenwasser	g	150,0	136,0	156,0	93,0
Trockene Probe	g	269,0	485,0	343,0	405,0
Wassergehalt	**%**	**55,8%**	**28,0%**	**45,5%**	**23,0%**

Aufschluss:		B 13	B 15		
Probe		D 5	D 3		
Tiefe [m u. GOK]		4,20 - 4,40	2,00 - 2,80		
Bodenart		T,fs'	U,t*,s'		
Wassergehaltsbestimmung					
Versuch Nr.		05	07		
Feuchte Probe + Behälter	g	504,0	495,0		
Trockene Probe + Behälter	g	409,0	411,0		
Behälter	g	90,0	87,0		
Feuchte Probe	g	414,0	408,0		
Porenwasser	g	95,0	84,0		
Trockene Probe	g	319,0	324,0		
Wassergehalt	**%**	**29,8%**	**25,9%**		

Anlage 6



WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Schnitt

mit Geologischer Untergrundschichtung

Anlage: **6**

Blatt-Nr.: **1**

Maßstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:

WWA Deggendorf
- Servicestelle Patrizia -
Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau

11.02.2016

Entwurfsverfasser:

GeoPlan
Dienstgebiet Deggendorf
Dr.-Geiger-Weg 6, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9344-0 FAX: 09932 9344-77
E-MAIL: info@geoplan-ostrau.de

Projektleitung: Dr. Stefan Kufner
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	GeoPlan - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Oh
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Planname	2_LS-00155.PLT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Anlage: **6**

Blatt-Nr.: **2**

Schnitt

mit Geologischer Untergrundschichtung

Masstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:
WWA Deggendorf
- Servicestelle Passau -
Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau
....
11.02.2016

Entwurfsverfasser:
GeoPlan
Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77
E-MAIL: info@geoplan-online.de
Projektleitung: Tobias Kufner
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	CARD/1 - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Ohe
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Planname	2_LS-00255.PLT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

CARD/1

WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

Anlage: **6**

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Blatt-Nr.: **3**

Schnitt

mit Geologischer Untergrundschichtung

Masstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:

WWA Deggendorf
- Servicestelle Passau -
Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau
....
11.02.2016

Entwurfsverfasser:

GeoPlan
Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77
E-MAIL: info@geoplan-online.de

Projektleitung: Tobias Kufner
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	CARD/1 - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Oh
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Planname	2_LS-00355.PLT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

CARD/1

WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Anlage: **6**

Blatt-Nr.: **4**

Schnitt

mit Geologischer Untergrundschichtung

Masstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:

WWA Deggendorf
- Servicestelle Passau -

Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau

11.02.2016

Entwurfsverfasser:

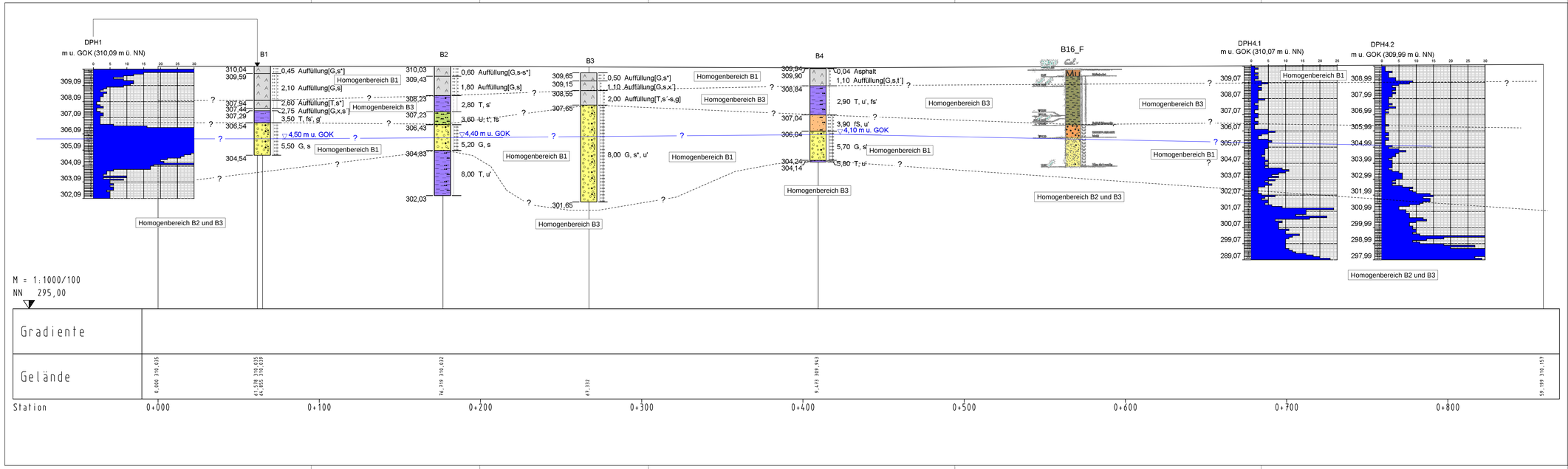
GeoPlan

Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77
E-MAIL: info@geoplan-online.de

Projektleitung: Tobias Kufner
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	CARD/1 - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Ol
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Planname	2_LS-00455.PLT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

Anlage 7



WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Schnitt

mit Homogenbereichen

Anlage: **7**

Blatt-Nr.: **1**

Maßstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:
WWA Deggendorf
- Servicestelle Patrasu -
Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau
11.02.2016

Entwurfsverfasser:
GeoPlan
Ostbayerische Gesellschaft für Geologie und Planung
Dr.-Geiger-Weg 6, 94486 Osterhofen
FON 09932 9340-0 FAX 09932 9344-77
E-MAIL info@geoplan-ostbayern.de
Projektleitung: Dr. Stefan Kufner
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	GeoPlan - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Oh
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Planname	3_LS-00155.PLT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Anlage: **7**

Blatt-Nr.: **2**

Schnitt

mit Homogenbereichen

Masstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:
WWA Deggendorf
- Servicestelle Passau -
Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau
....
11.02.2016

Entwurfsverfasser:
GeoPlan
Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77
E-MAIL: info@geoplan-online.de
Projektleitung: Tobias Kufner
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	CARD/1 - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Ohe
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Planname	3_LS-00255.PLT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

CARD/1

WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Anlage: **7**

Blatt-Nr.: **3**

Schnitt

mit Homogenbereichen

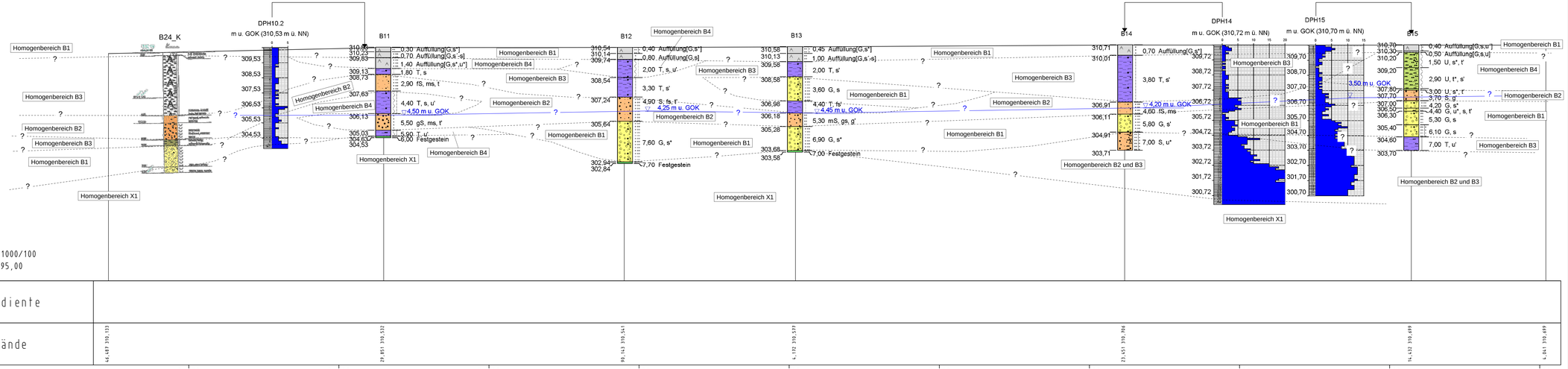
Masstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:
WWA Deggendorf
- Servicestelle Passau -
Dr.-Geiger-Weg 6, 94032 Passau
11.02.2016

Entwurfsverfasser:
GeoPlan
Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77
E-MAIL: info@geoplan-online.de
Projektleitung: Tobias Kufner
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	CARD/1 - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Oh
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Planname	3_LS-00355.PLT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

CARD/1



WWA Deggendorf

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

Anlage: **7**

HWS Hengersberger Ohe

Gemeinden: Hengersberg, Niederalteich
Gemarkungen: Altenufer, Niederalteich, Hengersberg
Landkreis: Deggendorf

Blatt-Nr.: **4**

Schnitt

mit Homogenbereichen

Maßstab: **1:1000/100**

Vorhabensträger:
WWA Deggendorf
- Servicestelle Passau -
Dr.-Geiger-Ring 6, 94032 Passau
11.02.2016

Entwurfsverfasser:
GeoPlan
Ingenieurbüro für Geologie
Dipl.-Geol. Dr. Fabian Sauer
Prüfingenieur für Baugrund
Fischer-Dieskau-Straße 5, 94486 Osterhofen
Fon 09932 9944-0 / Fax 09932 9944-11
E-Mail: info@geoplan-online.de
11.02.2016

B1512267	Datum	Name	GeoPlan - Projekt	A_WWA-DEGG_HWS-Hengersberger-Oh
bearbeitet	11.02.16	Sauer	Plantname	3_LS-SCHNITT
gezeichnet / Plot	11.02.16/22.02.16	Sauer / ss	Blattname	_BLATTNAME
geprüft	11.02.16	Kufner	intern	- AX: # -

Anlage 8

Fotografische Bohrkernaufnahme B1

Rammkernbohrung / Endteufe -5,50 m
Bohrdatum: 18.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77

Fotografische Bohrkernaufnahme B1 A

Rammkernbohrung / Endteufe -4,00 m
Bohrdatum: 19.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
	Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77

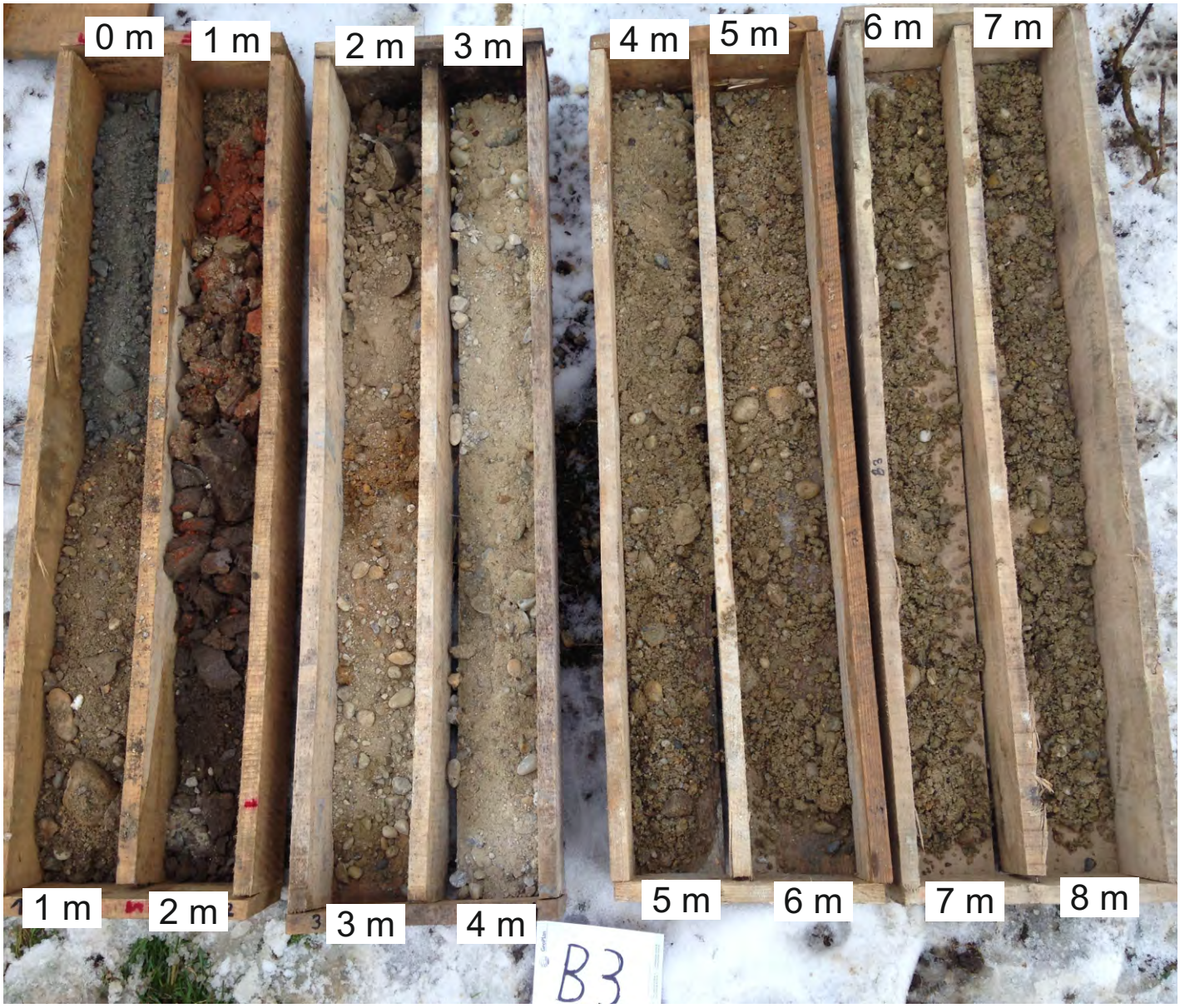
Fotografische Bohrkernaufnahme B2

Rammkernbohrung / Endteufe -8,00 m
Bohrdatum: 19.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



Fotografische Bohrkernaufnahme B3

Rammkernbohrung / Endteufe -8,00 m
Bohrdatum: 19.01. und 26.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77

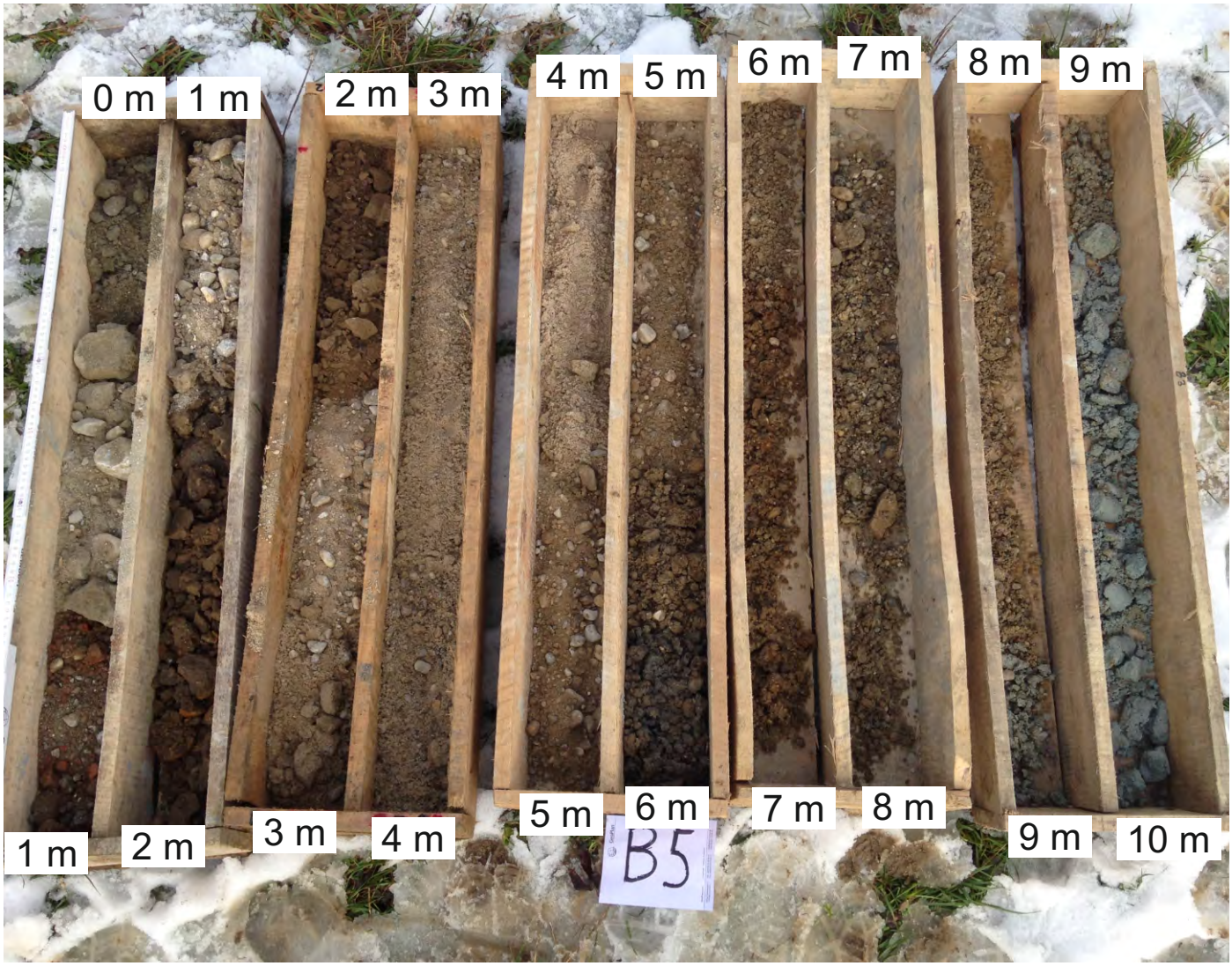
Fotografische Bohrkernaufnahme B4

Rammkernbohrung / Endteufe -5,80 m
Bohrdatum: 01.02.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



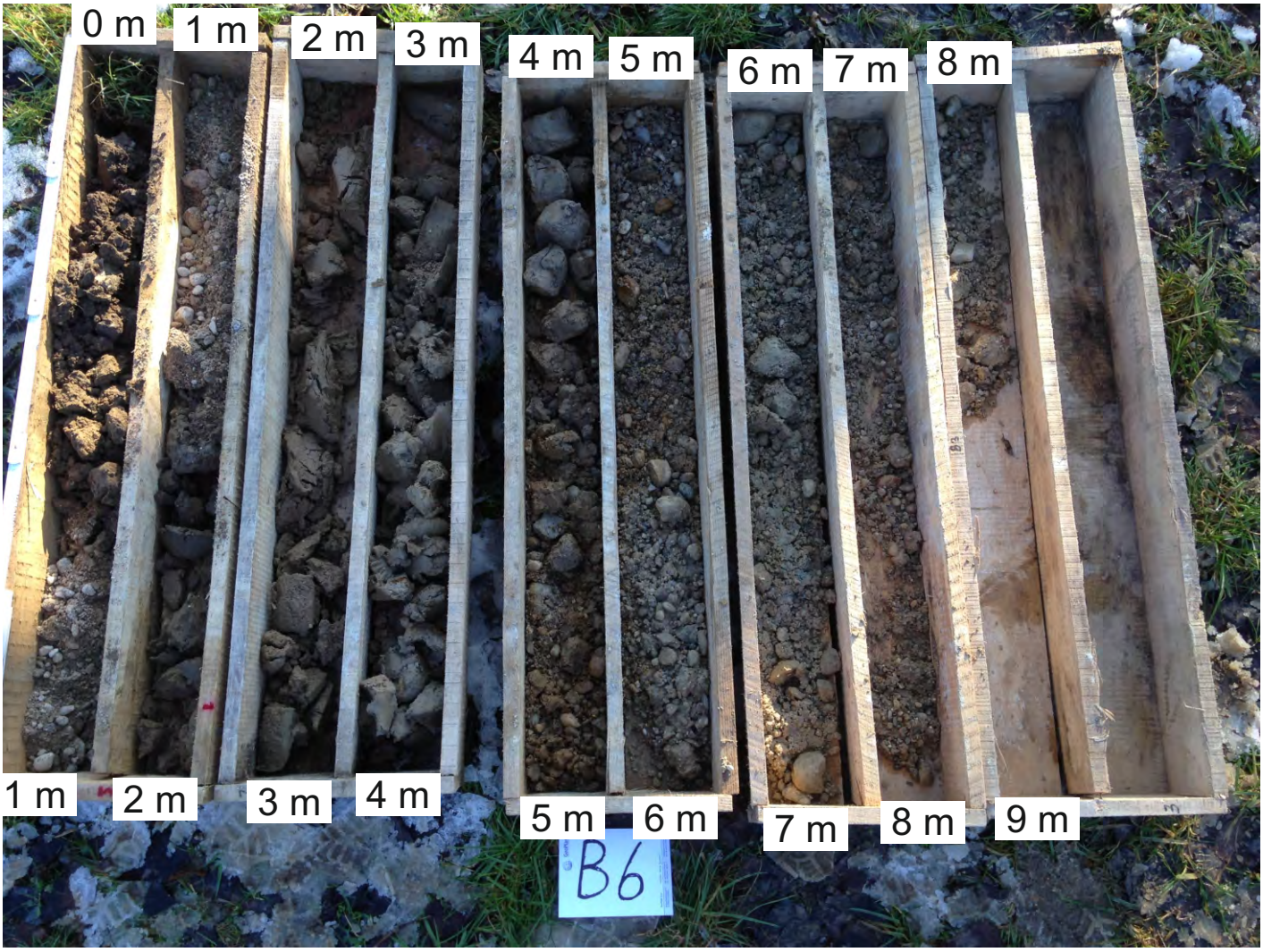
Fotografische Bohrkernaufnahme B5

Rammkernbohrung / Endteufe -10,00 m
Bohrdatum: 26.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



Fotografische Bohrkernaufnahme B6

Rammkernbohrung / Endteufe -8,55 m
Bohrdatum: 26.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77

Fotografische Bohrkernaufnahme B7

Rammkernbohrung / Endteufe -7,40 m
Bohrdatum: 26.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
	Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77

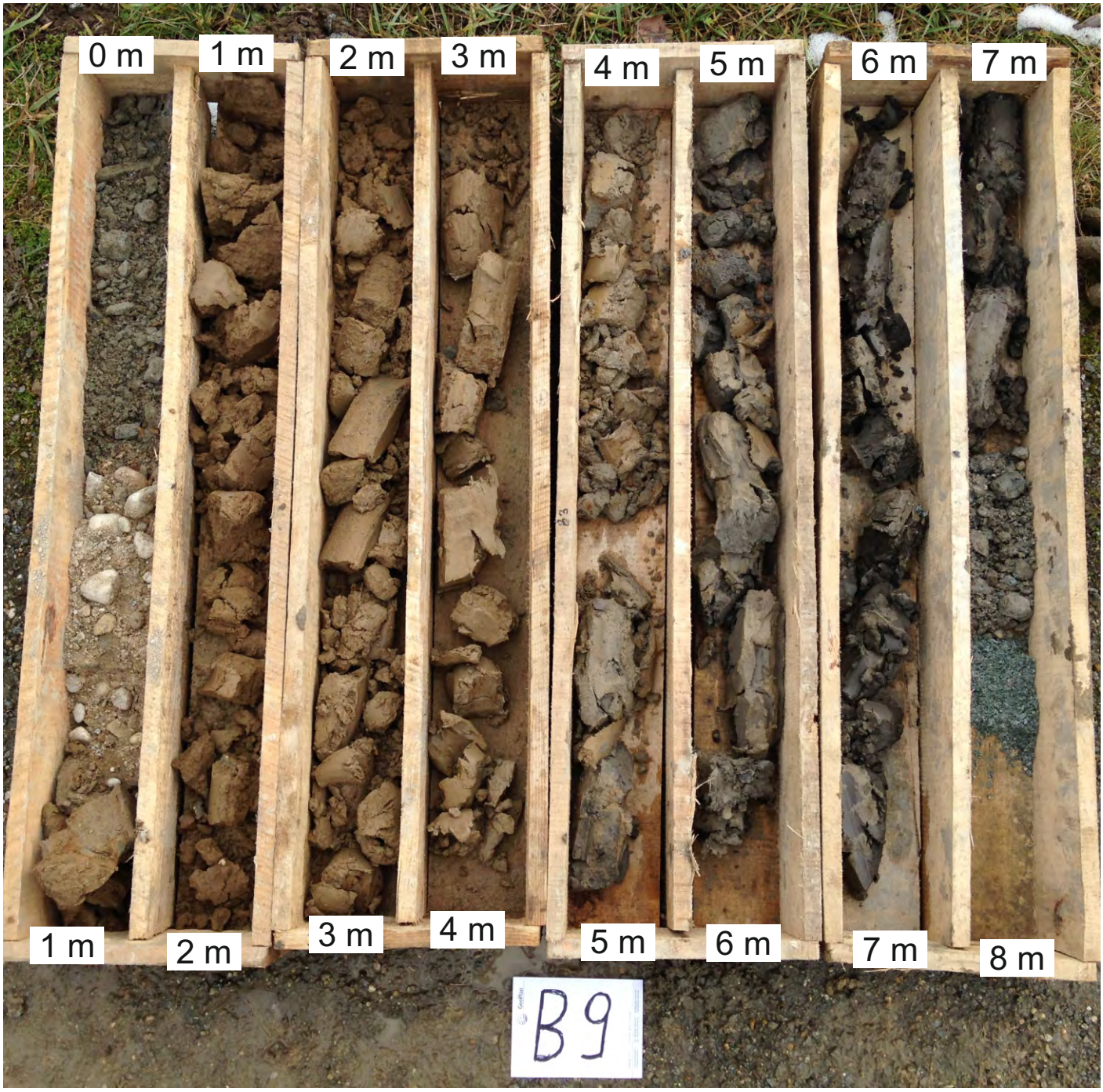
Fotografische Bohrkernaufnahme B8

Rammkernbohrung / Endteufe -6,35 m
Bohrdatum: 27.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
	Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



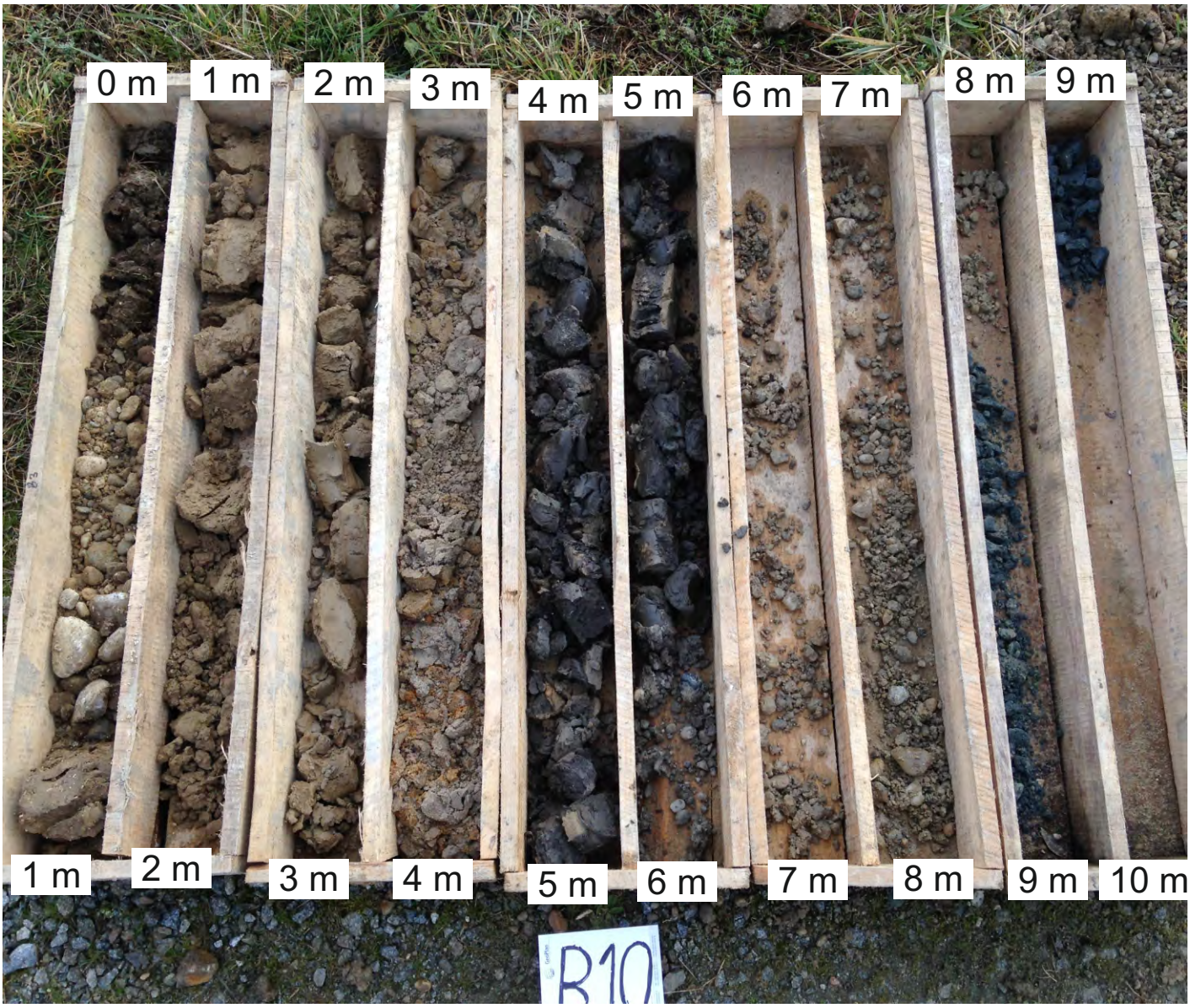
Fotografische Bohrkernaufnahme B9

Rammkernbohrung / Endteufe -7,80 m
Bohrdatum: 27.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
	Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



Fotografische Bohrkernaufnahme B10

Rammkernbohrung / Endteufe -9,30 m
Bohrdatum: 27.01. und 28.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
	Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77

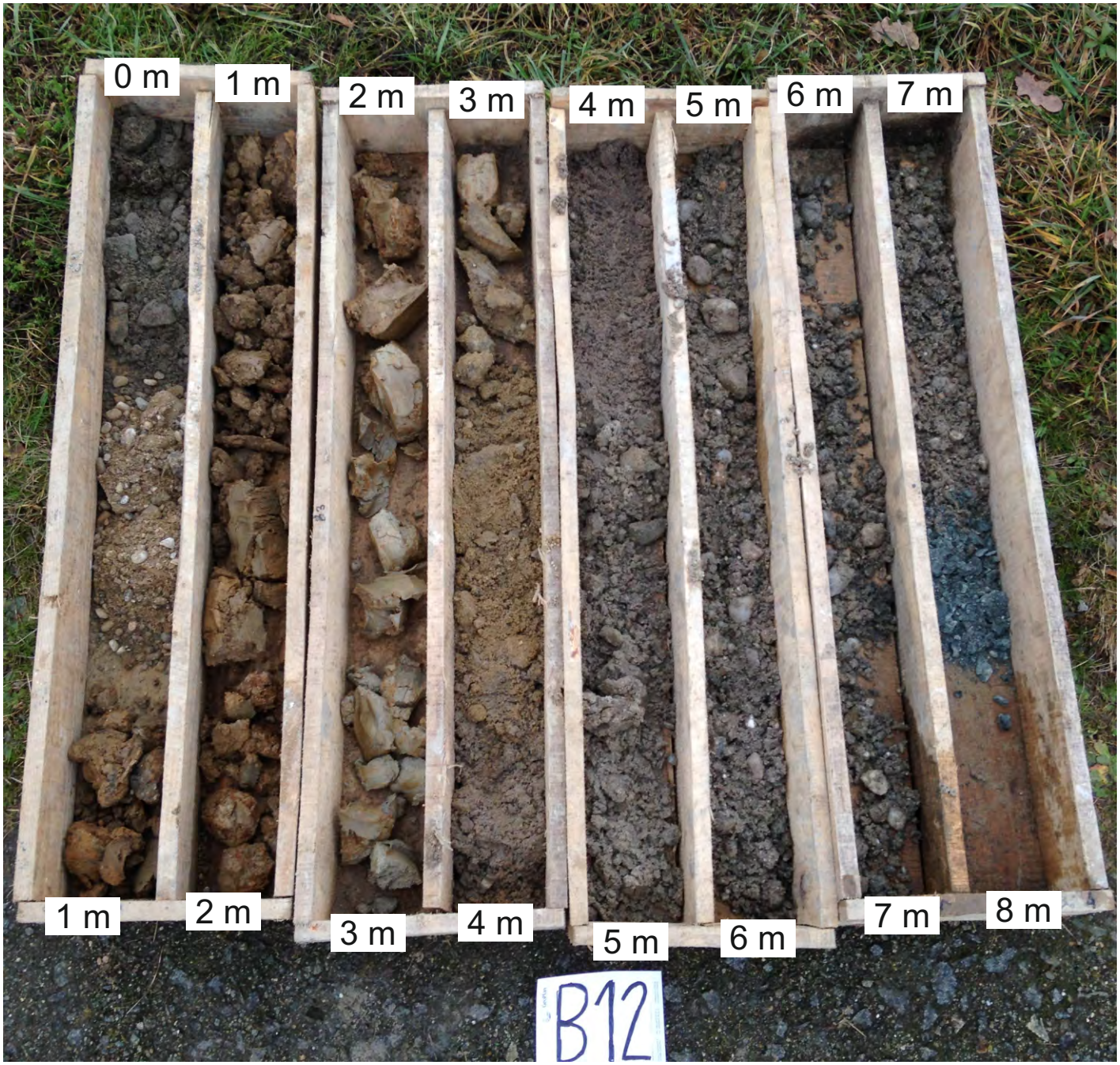
Fotografische Bohrkernaufnahme B11

Rammkernbohrung / Endteufe -6,00m
Bohrdatum: 28.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
	Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



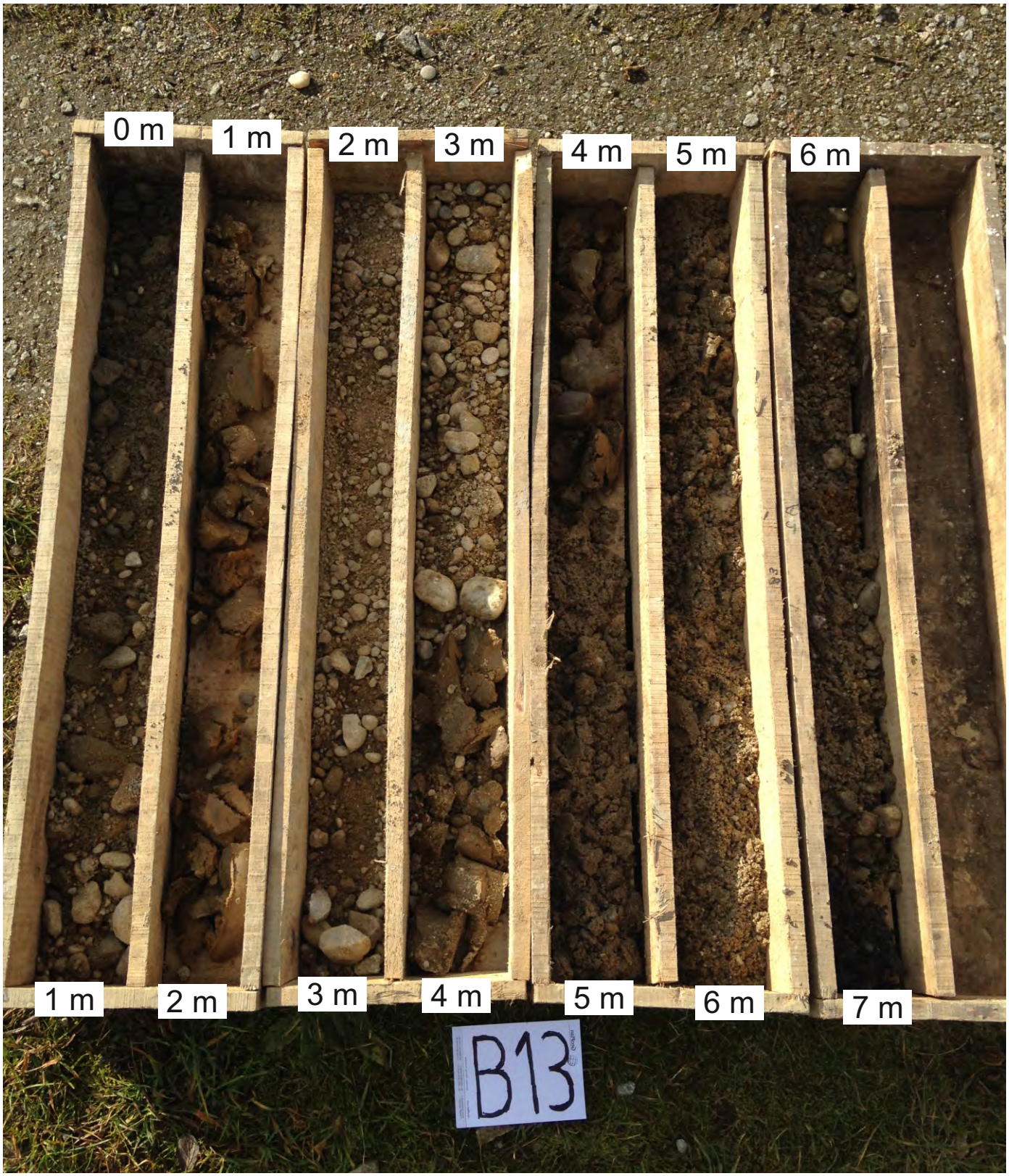
Fotografische Bohrkernaufnahme B12

Rammkernbohrung / Endteufe -7,70 m
Bohrdatum: 28.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
	Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



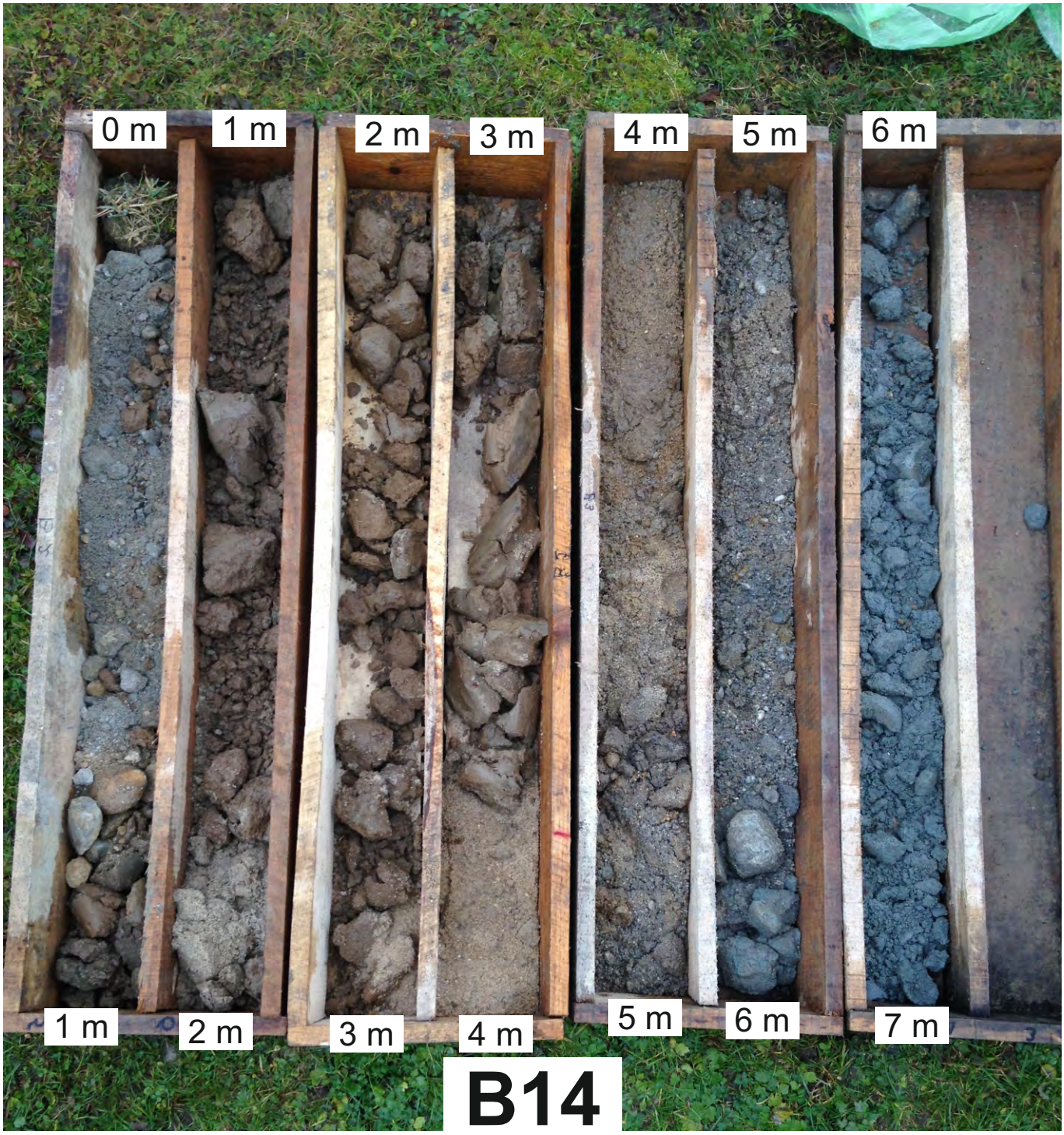
Fotografische Bohrkernaufnahme B13

Rammkernbohrung / Endteufe -7,00 m
Bohrdatum: 29.01.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77



Fotografische Bohrkernaufnahme B14

Rammkernbohrung / Endteufe -7,00 m
Bohrdatum: 01.02.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77

Fotografische Bohrkernaufnahme B15

Rammkernbohrung / Endteufe -7,00 m
Bohrdatum: 04.02.2016

Projekt:	HWS Hengersberger Ohe
Projekt-Nr:	B1512267
Auftraggeber:	Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Detterstr. 20, 94469 Deggendorf

GeoPlan

GeoPlan GmbH
Donau-Gewerbepark 5
94486 Osterhofen
Tel. +49 9932 9544-0
Fax +49 9932 9544-77