

Gutachten

(1. Geotechnischer Bericht)

Projekt: Neubau einer Produktions- und Lagerhalle, Fa. Ritter,
Schwabmünchen

Projekt: Nr.: 3294

Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG
Kaufbeurer Straße 55
86830 Schwabmünchen

Bearbeiter: Dipl.-Geol. M. Dobmeyer
Dipl.-Geol. J. Hartauer

Datum: 14. Januar 2019

Das Gutachten umfasst **11** Textseiten und **4** Anlagen.

Eine Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Wir haften nicht für Folgen, die aus ungenehmigter Vervielfältigung entstehen. Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Allgemeines	4
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2	Bauvorhaben	4
1.3	Verwendete Unterlagen	4
2	Feld- und Laborversuche	5
2.1	Feldversuche	5
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	5
3	Untergrundverhältnisse	5
3.1	Bodenbeschreibung und Geologie.....	5
3.2	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit.....	6
3.3	Rechenwerte der Bodenkenngrößen (<i>caI</i> -Werte)	7
3.4	Erdbebenzone nach DIN 4149.....	7
3.5	Wasserverhältnisse, Hydrogeologie	7
4	Bauwerksgründung	7
4.1	Gründungsempfehlung	7
4.2	Gründung auf Einzel- und/oder Streifenfundamenten	8
4.3	Bauwerksabdichtung und Trockenhaltungsmaßnahmen.....	9
4.4	Erddruck auf hinterfüllte Bauteile	9
5	Bauausführung	9
5.1	Baugrube	9
5.2	Ausbildung der Gründungssohlen.....	10
5.3	Bauwerkshinterfüllung.....	10
6	Versickerung von Oberflächenwasser	10
7	Abschließende Bemerkungen	11

ANLAGEN

- Anlage 1** Lageplan der Sondierbohrungen (1 Plan)
Anlage 2 Profile der Sondierbohrungen und schweren Rammsondierungen (20 Seiten)
Anlage 3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (9 Seiten)
Anlage 4 Homogenbereiche (11 Seiten)

ABKÜRZUNGEN

MKW:	Mineralölkohlenwasserstoffe (unpolare Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ - C ₄₀))
PAK:	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
B(a)p:	Benzo(a)pyren
SM:	Schwermetalle
As:	Arsen
Pb:	Blei
Cd:	Cadmium
Cr:	Chrom
Cu:	Kupfer
Ni:	Nickel
Hg:	Quecksilber
Zn:	Zink

HW1: Hilfswert 1 gem. LfW - Merkblatt 3.8/1

HW2: Hilfswert 2 gem. LfW - Merkblatt 3.8/1

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg (2004): Gutachterliche Kurzstellungnahme zur orientierenden Untersuchung des Untergrundes auf schädliche Bodenverunreinigungen BV "Rückbau Tanklager mit Waschstraße und Gleisanlage, Beethovenstraße 17 in 86356 Neusäß", Projekt Nr. **1049**; Neusäß, 12.01.2004.
- [2] IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg (2004): Gutachterliche Kurzstellungnahme zur orientierenden Untersuchung des Untergrundes auf schädliche Bodenverunreinigungen BV "Bahndamm nordwestlich im Anschluss an das Gelände der Fa. Sailer", Projekt Nr. **1069**; Neusäß, 14.06.2004.
- [3] IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg (2007): Baugrundgutachten BV " Rückbau Tanklager mit Waschstraße und Gleisanlage, Beethovenstraße 17 in 86356 Neusäß ", Projekt Nr. **1214**; Neusäß, 07.03.2007.
- [4] IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH (2007): Gutachterliche Stellungnahme zur Altlastenerkundung BV „Rückbau Tanklager mit Waschstraße und Gleisanlagen, Beethovenstraße 17 in 86356 Neusäß“, Projekt **1214**; Neusäß, 06.03.2007.
- [5] IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH (2009): Zwischenbericht zum Stand der Sanierung per Email an das LRA Augsburg (Herr Vill) und das WWA Donauwörth (Herr Nagel); Projekt **1301**; Neusäß, 20.08.2009.
- [6] IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH (2014): Zustandsbericht „B- Plan Beethovenstraße Neusäß Nr. 109, Rückbau und Sanierung des Tankstellengeländes der Fa. Sailer in der Beethovenstraße 17 in Neusäß“, Projekt **2113**; Neusäß, 30.01.2014.
- [7] Tiefbauamt Stadt Augsburg: Grundwasserkarte M. = 1:25.000 mit Isohypsen für den mittleren und höchsten Grundwasserstand
- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997 (**LAGA**)
- [9] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2005): **Leitfaden** zur Verfüllung von Gruben und Tagebauen In der Fassung vom 09.12.2005 Leitfaden zu den Eckpunkten.
- [10] Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - **Eckpunktepapier** -, Vereinbarung zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und dem Bayerischen Industrieverband Steine und Erden e.V. vom 21.06.2001.
- [11] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (2001): Bewertung von Gewässerverunreinigungen und Bodenbelastungen für den Wirkungspfad Boden-Wasser; Merkblatt Nr. **3.8/1**, 31.10.2001
- [12] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (2002): LfU-LfW-Merkblatt Untersuchung von Bodenproben und Eluatn bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer, LfW-Merkblatt Nr. **3.8/5**; Stand: 17.05.2002.
- [13] Bundesgesetzblatt (17.03.1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz- **BBodSchG**)
- [14] Bundesgesetzblatt (12.07.1998): Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**)
- [15] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter, LfU-Merkblatt Nr. **3.4/2**; 01.07.2007.

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Ritter Objekt GmbH & Co. KG plant den Neubau einer Produktions- und Lagerhalle auf dem Firmengelände in Schwabmünchen. Planendes Ingenieurbüro ist das Architektur- und Ingenieurbüro Santiago & Voit, Augsburg. Die IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH wurde auf Grundlage des Angebotes vom 12.07.2018 mit der Baugrunduntersuchung, der Baugrundbeurteilung sowie der Gründungsberatung für das geplante Bauvorhaben beauftragt. Das vorliegende Gutachten enthält die Beschreibung und Beurteilung des anstehenden Baugrundes auf der Grundlage der durchgeführten Untergrunduntersuchungen und gibt Empfehlungen und Hinweise zur Gründung und Bauausführung.

1.2 Bauvorhaben

Die neue Halle weist in etwa die Maße 45 m x 120 m auf, bei einer Grundfläche von ca. 5.400 m². Im Osten soll die neue Halle an die bestehende Halle-Ost (Brandwand) und das Verwaltungsgebäude angebaut werden. Hierfür wird die bestehende Umfahrung der Hallen neu geordnet. Im Zuge dessen sollen in der derzeitigen Umfahrung Rigolen für den Neubau geplant werden.

Im Norden kommt die zukünftige Halle in einem leichten Hangbereich zum Liegen. Zum Zeitpunkt der Bohrungen war ein Großteil der Fläche bereits ausgekoffert. Insbesondere Fundamentbereiche der Achse 1 lagen frei. Die Halle soll mittels Einzel- und Streifenfundamenten flach gegründet werden. Die Gründungsebene liegt bei 555,28 m ü. NN. Die Einbindetiefen der Fundamente liegen dabei zwischen -1,7 m (553,58 m ü. NN) und 3,2 m (552,08 m ü. NN). Weitere Angaben liegen der IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH nicht vor.

1.3 Verwendete Unterlagen

Es standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [16] Santiago & Voit Architekturbüro, Augsburg: Lageplan im dwg.-Format, Schnitte im pdf.-Format
- [17] Doppler G. & Meyer R.K.F (2001): Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000 Blatt **CC 7926** Augsburg, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften u. Rohstoffe; Hannover 2001.
- [18] Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688--:2002); Deutsche Fassung EN ISO 16588-1:2002; **DIN EN ISO 14688-1**, Juni 2011.
- [19] Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierung (ISO 14688--:2004); Deutsche Fassung EN ISO 16588-2:2004; **DIN EN ISO 14688-2**, Juni 2011.
- [20] Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, **DIN 18196**, Mai 2011.
- [21] Regelwerk Abwasser – Abfall: Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser, **ATV A 138**, Januar 1990.
- [22] ATV-DVWK-Regelwerk: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, **ATV 153**, Februar 2000.

2 Feld- und Laborversuche

2.1 Feldversuche

Zur Feststellung von Art, Aufbau und Verbreitung der anstehenden Böden und des Grundwassers wurden auf dem Gelände 10 Sondierbohrungen (unverrohrte Kleinbohrungen) und 10 Schwere Rammsondierung (DPH) abgeteuft. Die Festlegung der Bohrpunkte wurden vom begleitenden Architekten vorgegeben. Die Bohrungen BS 1 und BS 2 wurden dabei ausschließlich für die Rigole abgeteuft. Die Lage der Aufschlüsse ist in der Anlage 1 ersichtlich. In Anlage 2 sind die Bohrprofile beige-fügt.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Anhand von ausgewählten Bodenproben wurden zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte folgende bodenmechanische Untersuchungen durchgeführt:

- 3 Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122
- 3 Wassergehalte nach DIN 18 121
- 6 Korngrößenverteilungen nach DIN 18 123

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind der **Anlage 3** zu entnehmen.

3 Untergrundverhältnisse

3.1 Bodenbeschreibung und Geologie

Gemäß der geologischen Karte [17] stehen im Untersuchungsgebiet quartäre Hochterrassenschotter an. Diese werden von teils mächtigen Decklehmen überlagert. In größeren Tiefen sind die tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse zu erwarten.

Bohrung BS 1 und BS 2 wurden im Bereich der Umfahrung abgeteuft. Dabei wurden unter einer 0,09 m mächtigen Schwarzdecke **Auffüllungen** bis 1,5 m unter Ansatzpunkt angetroffen. Diese bestehen aus schluffigen, sandigen Kies, welche oberflächennah die Frostschuttschicht darstellen. Die Kiese liegen mitteldicht bis dicht gelagert vor. Fremdbestandteile wurden nicht erkundet. Weitere organoleptische Auffälligkeiten wie stark verfärbte Bereiche, unüblicher Geruch etc. wurden nicht festgestellt.

Im Bereich der BS 2 wurden unter den Auffüllungen noch eine geringmächtige Schicht an quartären **Deckschichten** angetroffen. Die Deckschichten werden aus schwach kiesigen, sandigen Schluff gebildet.

Unter den Auffüllungen bzw. bei den weiteren Bohrungen oberflächennah stehen die **quartären Terrassenschotter** an. Diese liegen im Untersuchungsgebiet als schluffige bis stark schluffige, sandige Kiese mit mitteldichter bis dichter Lagerung vor. Bei den im Labor untersuchten Proben wurden Schlämmkornanteile von 15,2 % bis 25,4 % ermittelt. Gem. DIN 18 196 sind die Kiese als GU* anzusprechen. Die Kiese weisen ausreichende Tragfähigkeiten auf und sind für eine Gründung geeignet. Aufgrund des tw. hohen Schlämmkornanteils sind die Kiese witterungsanfällig und deshalb vor Frost und Oberflächenwasser zu schützen. Ausgehobene Böden sind vor einem Wiedereinbau ebenfalls vor Frost und Wasserzutritt zu schützen. Bei höheren Wassergehalten (über dem optimalen Wassergehalt) können die Böden nicht ausreichend wiederverdichtet werden.

Bis zur Endteufe wurden in den Bohrungen die tertiären Schichten der **Oberen Süßwassermolasse** erkundet. Diese werden in Wechsellagerung aus sandigen Schluffen / Tonen mit schwach schluffigen Sanden gebildet. Die bindigen Böden weisen halb feste Konsistenzen auf, die Sande liegen dicht gelagert vor. Bei den im Labor untersuchten Proben wurden in den bindigen Böden Wassergehalte von 19,3 % bis 21,9 % ermittelt. Gem. DIN 18 196 sind die Böden als TM anzusprechen. Aufgrund der tw. hohen Konsistenz mussten die Bohrungen frühzeitig abgebrochen werden. Die bindigen Böden sind zwingend vor Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zu schützen.

Im Untersuchungsbereich wurden zusätzlich schwere Rammsondierungen (DPH) durchgeführt, s. Anlage 1. Dabei zeigten sich Schlagzahlen im oberen kiesigen Bereich von überwiegend $n_{10} = 2 - 20$. In den bindigen oberflächennahen Schichten nur geringe Schlagzahlen von $n_{10} = 2 - 10$ ermittelt. Erst in größeren Tiefen und steigenden Konsistenzen steigen die Schlagzahlen deutlich auf $n_{10} > 100$ an

3.2 Bodengruppen, Bodenklassen und Frostepfindlichkeit

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die in nachstehender Tabelle aufgeführten Bodengruppen nach DIN 18 196 und Bodenklassen nach DIN 18 300 zugrunde gelegt werden. Weiterhin wurden die angetroffenen Bodenschichten den entsprechenden Frostepfindlichkeitsklassen nach ZTV E - StB 09 zugeordnet.

Tabelle 1: Geologische und bodenmechanische Merkmale des Untergrundes

Geologische Schicht	Bodenart nach DIN 14 688	Gruppe nach DIN 18196	Frostepfindlichkeitsklasse*	Konsistenz, Lagerungsdichte
Auffüllungen	Kies, sandig, schluffig	[GU]	F 2	mitteldicht - dicht
Quartäre Deckschichten	Schluff, sandig, schwach kiesig	TM	F 3	halbfest
Quartäre Terrassenschotter	Kies, schluffig - stark schluffig, sandig	GU*	F3	mitteldicht - dicht
Obere Süßwassermolasse	Schluff / Ton, schwach sandig - sandig	TM	F 3	halbfest
	Sand, schwach schluffig	SU	F 2	dicht

* gem. ZTV E - StB 09

F 1 = nicht frostepfindlich

F 2 = gering bis mittel frostepfindlich

F 3 = sehr frostepfindlich

Die in Tabelle 1 angegebenen Bodenklassen beschränken sich auf den Zustand der punktwise vorgenommenen Bodenaufschlüsse. Die tatsächlichen Bodenklassen sind auf der Baustelle in einem großen Aufschluss durch den Baugrundgutachter festlegen zu lassen.

3.3 Rechenwerte der Bodenkenngrößen (*cal*-Werte)

Für die im Zuge der Ausführung der Baumaßnahme erforderlichen erdstatischen Berechnungen können auf Grundlage der durchgeführten Baugrunduntersuchungen sowie der örtlichen Erfahrung in Verbindung mit den Angaben in der DIN 1055 für die im Untergrund anstehenden Bodenschichten die in der Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte (*cal*-Werte) angesetzt werden.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte

Boden			Wichte erdfeucht <i>cal</i> γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb <i>cal</i> γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion <i>c'</i> [kN/m ²]	Steifemodul <i>cal</i> E_s [MN/m ²]
Auffüllungen	[GU]	mitteldicht - dicht	21	11	35	--	45 - 65
Quartäre Decklehme	TM	halbfest	20	10	22,5	2 - 10	10 - 20
Quartäre Terrassenschotter	GU*	mitteldicht - dicht	21 - 22	11 - 12	35	-	55 - 65
Obere Süßwassermolasse	TM	halbfest	20	10	22,5	2 - 10	10 - 20
	SU	dicht	20	10	30 - 32,5	-	35 - 45

3.4 Erdbebenzone nach DIN 4149

Das Baugelände gehört nach der Karte der Erdbebenzone in der DIN 4149 zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse.

3.5 Wasserverhältnisse, Hydrogeologie

Grundwasser wurde bereichsweise in den Bohrungen BS 2, BS 3 und BS 6 angetroffen. Im Bereich der BS 2 und BS 3 steht es in den quartären Kiesen. Weitere Angaben zu den Grundwasserverhältnissen (Grundwassermessstellen, Langzeitüberwachungen etc.) liegen der IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH nicht vor.

4 Bauwerksgründung

4.1 Gründungsempfehlung

Zum Zeitpunkt der Bohrungen war ein Großteil der Fläche bereits abgezogen. Es standen nur noch die quartären Schotter sowie in tieferen Bereich (Achse A) die bindigen Böden der tertiären Oberen Süßwassermolasse an.

Im Bereich der Bohrungen BS 7 bis BS 10 stehen mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese bis mind. 2,3 m unter Ansatzpunkt an. Die Kiese sind bei mindestens mitteldichter Lagerung gut tragfähig und weisen eine ausreichende Verdichtung auf. Ein Bodenaustausch ist nach den durchgeführten Baugrunderkundungen nicht notwendig.

Im Bereich der Bohrungen BS 3 - BS 6 stehen nur geringmächtige Kiese an. Die rolligen Böden werden von halbfesten bindigen Böden unterlagert. Um ein gleichmäßiges Setzungsverhalten im Bereich der Fundamente zu erreichen wird empfohlen, alle Fundamente bis auf Höhe der gut tragfähigen quartären Terrassenschotter abzusetzen. Dadurch wird bereichsweise ein Bodenaustausch erforderlich. Als Bodenaustausch im Bereich der bindigen Böden kann ein grob- bis gemischtkörniger Boden, Schotter oder geeignetes, güteüberwachtes Recyclingmaterial im Korngrößenbereich 0/56 verwendet werden. Der Einbau muss in Lagen von max. 30 cm Dicke mit lagenweiser Verdichtung erfolgen. Der für die Abtragung der Fundamentlasten erforderliche Lastausbreitungswinkel ist zu berücksichtigen.

4.2 Gründung auf Einzel- und/oder Streifenfundamenten

Bei der Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten innerhalb der quartären Schotter können die in Tabelle 3 angegebenen Bemessungswerte angesetzt werden.

Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für den Sohlwiderstandes für Streifenfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für den Sohlwiderstandes in kN/m ² b bzw. b'				
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
0,5	280	420	460	390	350
1,0	380	520	500	430	380
1,5	480	620	550	480	410
2,0	560	700	590	500	430

Hierbei handelt es um Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach Eurocode 7/DIN EN 1997-1 / NA 2010-12 nach Tabelle 6.2 und nicht um aufnehmbare Sohldrücke nach DIN 1054-2010-01 sowie um zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054-1976-11.

Die entsprechenden Vorgaben bzgl. Erhöhung und Verminderung der Werte sind gemäß DIN 1054-2010-12 zu berücksichtigen.

Die auf der Grundlage der Tabelle 3 bemessenen Fundamente können sich um ein Maß setzen, dass bei Fundamentbreiten bis 1,5 m um etwa 1,0 cm, bei breiteren Fundamenten ungefähr 2 cm nicht übersteigt. Hierbei werden ca. 75 % der Gesamtsetzungen als Sofortsetzungen auftreten.

Bei der Gründung auf Streifenfundamenten innerhalb der halbfesten bindigen Böden bzw. nach Bodenaustausch können die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Bemessungswerte angesetzt werden.

Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für den Sohlwiderstandes für Streifenfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² bei Streifenfundamenten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m
	Konsistenz: halbfest
0,5	240
1,0	290
1,5	350
2,0	390

Die Werte entsprechen den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes nach Eurocode 7/DIN EN 19971/NA 2012-12, Tabelle A 6.ff unter Anwendung eines Sicherheitsbeiwertes von 1,4. Der Teiler 1,4 ist dabei ein gewichteter Mittelwert zwischen den Teilsicherheitsbeiwerten $\gamma_G = 1,35$ und $\gamma_G = 1,50$ in der Bemessungssituation BS-P.

Die auf der Grundlage der Tabelle bemessenen Fundamente können sich bei Fundamentbreiten bis 1,5 m um etwa 2 cm, bei breiteren Fundamenten ungefähr proportional zur Fundamentbreite stärker setzen. Hierbei werden ca. 75 % der Gesamtsetzungen als Sofortsetzungen auftreten.

4.3 Bauwerksabdichtung und Trockenhaltungsmaßnahmen

Für die Ausbildung der in den Baugrund einbindenden Bauwerksteile ist der Einfluss des Wassers im Boden hinsichtlich seiner Beanspruchung durch Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Oberhalb des Bemessungswasserstandes sind die Ausführungen der DIN 18 195 Teil 4 (Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit) sowie die DIN 18 195 Teil 6 (Abdichten gegen nicht drückendes Wasser) zu beachten.

Das in der Baugrube anfallende Oberflächenwasser (Sickerwasser, Regenwasser) ist von der Baugrubensohle fernzuhalten.

4.4 Erddruck auf hinterfüllte Bauteile

Als Belastung auf hinterfüllte Bauteile der Gebäude ist die volle Größe des Erdruhedrucks bis zur Bauwerkssohle anzusetzen. Als Erddruckbeiwert kann mit $\kappa_0 = 0,5$ und die Wichte für das Hinterfüllmaterial mit $\gamma/\gamma' = 20 / 12 \text{ kN/m}^3$ angenommen werden. Hierdurch sind die Einflüsse aus Bodeneigengewicht und Verdichtung abgedeckt. Der Anteil der Belastungen aus möglichen Verkehrslasten ist gesondert zu berücksichtigen.

5 Bauausführung

5.1 Baugrube

Die Baugrube kann bei ausreichenden Abständen in wirtschaftlicher Weise durch Abböschchen der Baugrubenwände hergestellt werden. Für die Ausbildung der Arbeitsräume von abgeböschten

Baugrubenwänden sowie für die erforderlichen Arbeitsraumbreiten gilt DIN 4124. Die Baugrubenböschungen können dann durchgehend mit einer Neigung von

$$\beta = 45^\circ$$

gegen die Horizontale angelegt werden.

Sofern besondere Einflüsse wie Oberflächenwasser die Standsicherheit der abgeböschten Wände gefährdet, sind diese zu stabilisieren. Hinsichtlich der aus Verkehrslasten aus Baustellenbetrieb sowie aus Erdaufschüttungen oder Stapellasten auftretenden Belastungen sind die Ausführungen der DIN 4124, Abschnitt 4.2.5 (lastfreier Streifen an der Böschungsschulter) zu beachten.

Die Böschungsf lächen sind während der Standzeit der Baugrube gegen Erosion infolge Oberflächenwasser, z. B. durch Abdecken mit Folie, zu schützen.

5.2 Ausbildung der Gründungssohlen

Bei der Herstellung der Gründungssohlen innerhalb der Kiese müssen keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden. Nach dem Aushub bis auf die Oberfläche der Kiese sind die entstandenen Auflockerungen mittels Rüttelplatte (3 Übergänge) nachzuverdichten.

5.3 Bauwerkshinterfüllung

Vor dem Hinterfüllen sind im Bereich der Bauwerke Fremdkörper, die Schäden verursachen können zu entfernen. Das Hinterfüllen sowie Verdichten des Bodens ist so auszuführen, dass keine Schäden am Bauwerk entstehen können. Für den Hinterfüllbereich sind folgende Baustoffe geeignet.

- a) Die beim Aushub anfallenden Kiese
- b) Grobkörnige Böden der Gruppen SW, SI, GW, GI, GE nach DIN 18 196.
- c) Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, sofern sie die unter b) genannten Kornverteilungskriterien einhalten.

Es wird ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 97 \%$ empfohlen. Die eingesetzten Baustoffe müssen verwitterungsbeständig sein und dürfen keine quellfähigen, zerfallsempfindlichen oder bauwerksaggressiven Bestandteile enthalten.

In schwer zugänglichen Hinterfüllbereichen sind andere geeignete Baustoffe (z.B. Boden - Bindemittel - Gemisch, Beton geeigneter Güte usw.) zum Verfüllen zu verwenden. In den Hinterfüllbereichen, die später überbaut werden, sind erhöhte Verdichtungs- bzw. Tragfähigkeitsanforderungen von $D_{Pr} = 100 \%$ bzw. $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ einzuhalten. Alternativ kann dort mit Beton hinterfüllt werden.

6 Versickerung von Oberflächenwasser

Die bindigen Decklehme sind sehr gering durchlässig und für eine Versickerung nicht geeignet. Die Durchlässigkeit der quartären Kiese wurde anhand der Kornverteilungskurve mit empirischen Methoden errechnet. Die schluffigen bis stark schluffigen, sandigen Kiese weisen Durchlässigkeiten von ca.

$k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s auf. Die Durchlässigkeiten schwanken stark, je nach Schlämmerkornanteil.

Im Bereich der Sondierbohrungen BS 1 und BS 2 (geplante Rigole) wurden höhere Schlämmerkornanteile ermittelt, die zu einer geringeren Durchlässigkeit von ca. $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s führen. Ansatzpunkt der Sondierbohrungen war die aktuelle Asphaltdecke. Bei BS 2 wurde ein Grundwasserstand von 1,8 m unter Ansatzpunkt ermittelt. Bei BS 1 fiel das Bohrloch bis 1,2 m unter Ansatzpunkt zusammen, so dass kein Grundwasser gemessen werden konnte. Es ist also anzunehmen, dass in diesem Bereich aktuell im Mittel Grundwasser bereits ab 1,8 m unter Ansatzpunkt ansteht. Das Tertiär steht mit undurchlässigen Böden ab 2,4 m bzw. 2,8 m unter Ansatzpunkt an. Aufgrund der Morphologie ist es wahrscheinlich, dass auch vor dem Verwaltungsgebäude vergleichsweise hohe Wasserstände bzw. die Tertiäroberkante relativ hoch vorliegen.

Somit ist mit den genannten Vorgaben (Rigole bis 3,5 m unter Gelände) eine Versickerung in diesen Bereichen nicht realisierbar.

Das Gelände steigt talabgewandt an bzw. die Kiese wurden mit höheren Mächtigkeiten erkundet (BS 7 – BS 10). Weiter im Osten wurden keine Sondierbohrungen abgeteuft. U.U. kann hier eine Versickerung realisiert werden. Dies sollte durch Schürfe bzw. Sondierbohrungen geprüft werden.

Bei der Dimensionierung von Sickeranlagen sollte die Durchlässigkeit um mind. eine halbe Zehnerpotenz schlechter angesetzt werden, da im Laufe der Zeit eine Verschlechterung der Sickerleistung durch Verockerung oder Feinstoffeintrag eintreten kann. Dabei sind die Regelwerke der ATV 138 [21] sowie ATV 153 [22] zu beachten.

7 Abschließende Bemerkungen

Der Baugrund wurde durch 10 Sondierbohrungen aufgeschlossen, beschrieben und beurteilt. Die Untersuchungen sind als stichpunktartig zu bewerten. Abweichungen von der beschriebenen Schichtenfolge und -verbreitung zwischen den Aufschlusspunkten sind nicht auszuschließen. Während der Bauausführung ist daher ständig zu überprüfen, ob die tatsächlich angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse denen im vorliegenden geotechnischen Bericht entsprechen und ob die genannten Empfehlungen und Hinweise berücksichtigt wurden. In allen Zweifelsfällen ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

Die IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

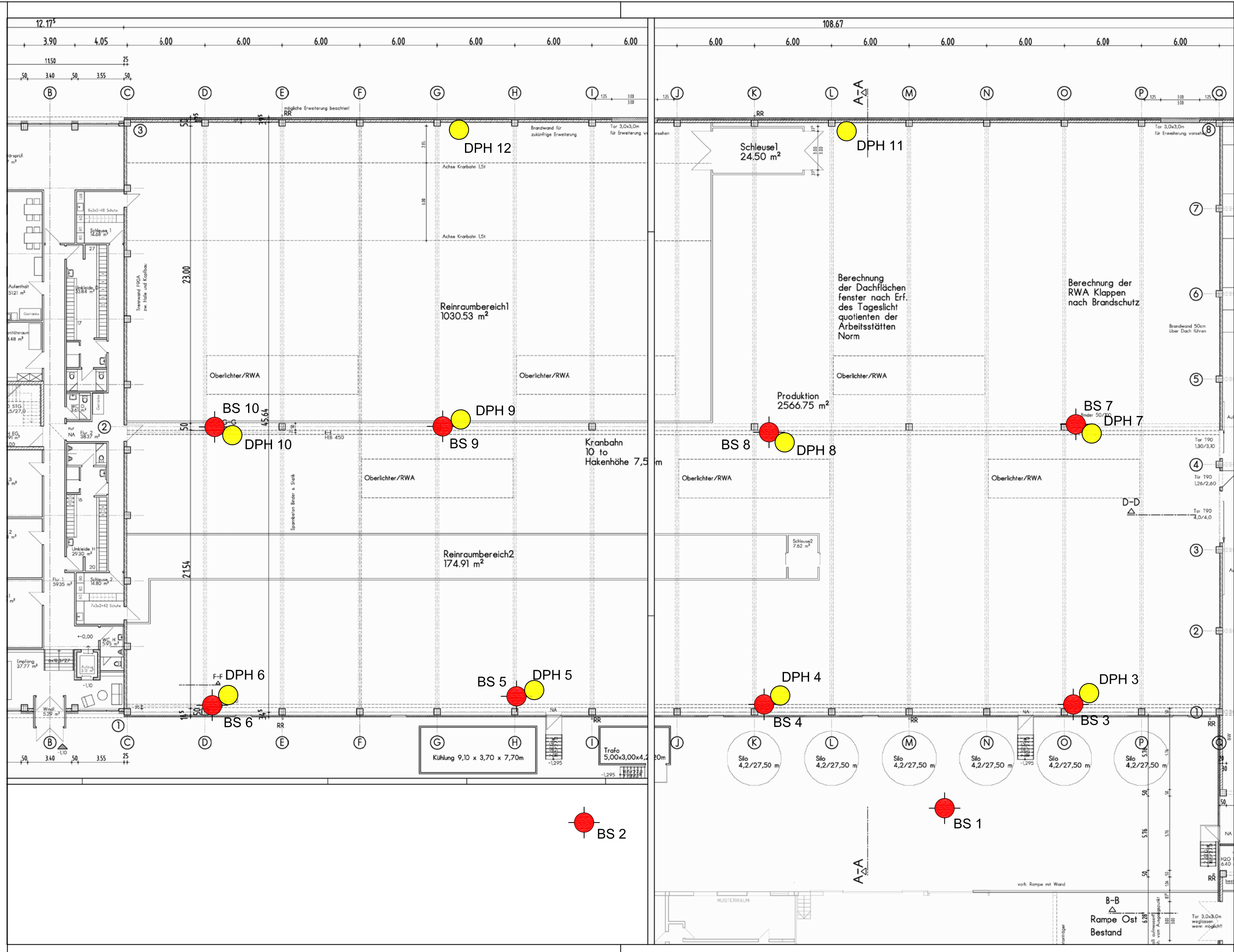
IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH

M. Dobmeyer
Dipl.-Geol.

J. Hartauer
Dipl.-Geol.

Anlage 1

Lageplan der Sondierbohrungen (1 Plan)



LEGENDE

- Sondierbohrung
- schwere Rammsondierung

IGA INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
 Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß
 Tel.: 0821/419021-0 Fax.: 0821/419021-90

Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG
 Kaufbeurer Straße 55
 86830 Schwabmünchen

Projekt: Neubau einer Produktions- und Lagerhalle

Planinhalt: Lage der durchgeführten Aufschlussbohrungen mit schweren Rammsondierungen

Maßstab:	bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:250	Datum: Aug. 2018	Aug. 2018	Aug. 2018	3295	L1
	Name: Har.	Har.	Dob.		

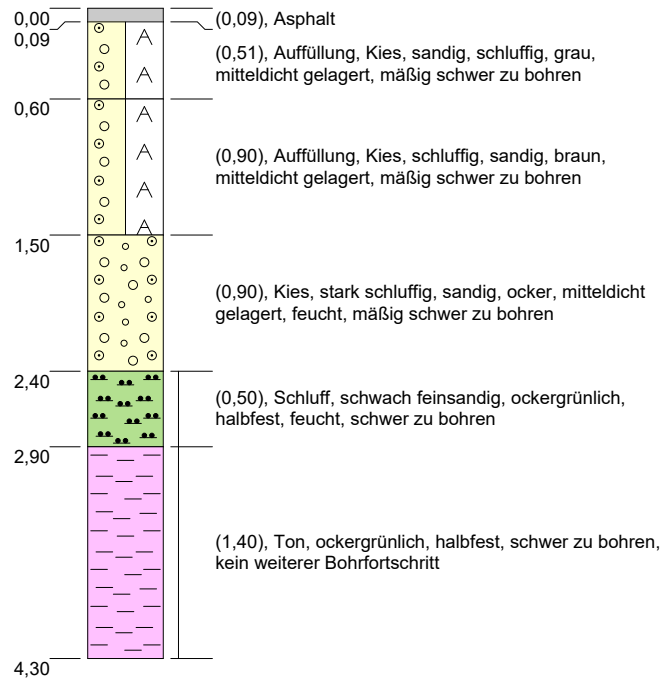
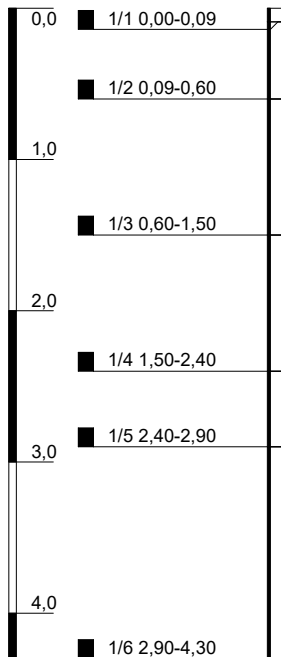
Date: lage_3295

Anlage 2

Profile der Sondierbohrungen und schweren Rammsondierungen (20 Seiten)

m u. GOK (553,88 m NN)


BS 1



Höhenmaßstab: 1:50

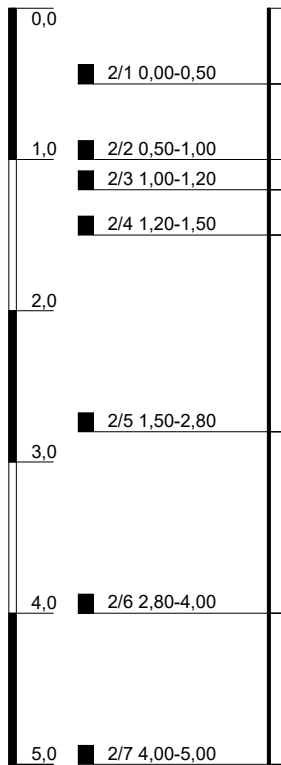
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

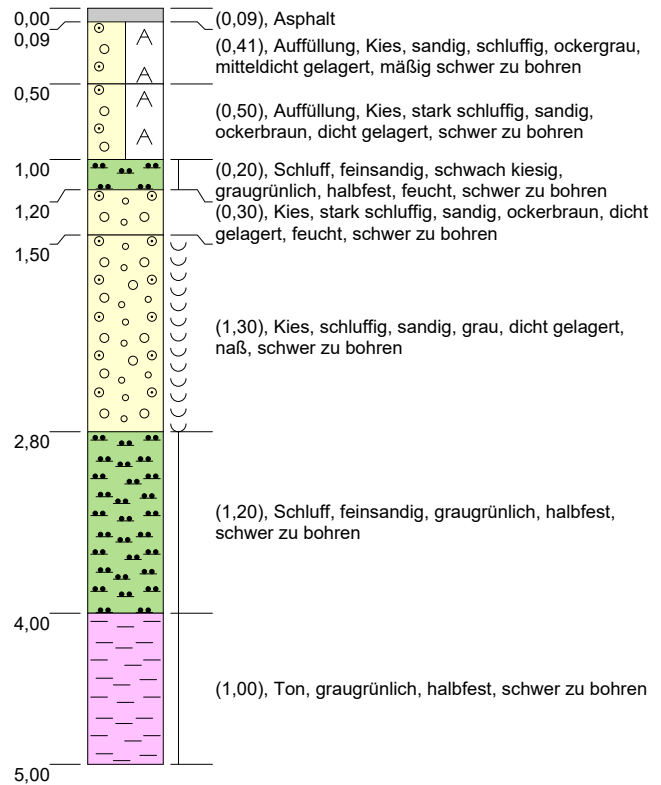
Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 1		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 553,88 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 4,30 m	

m u. GOK (553,93 m NN)

BS 2




▽ 1,80



Höhenmaßstab: 1:50

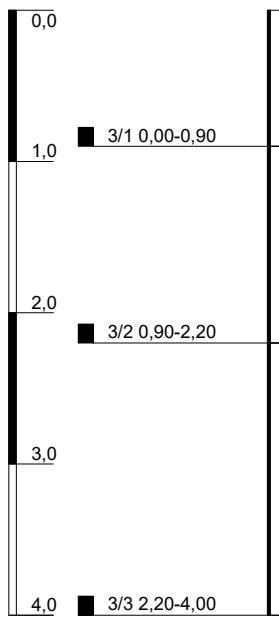
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

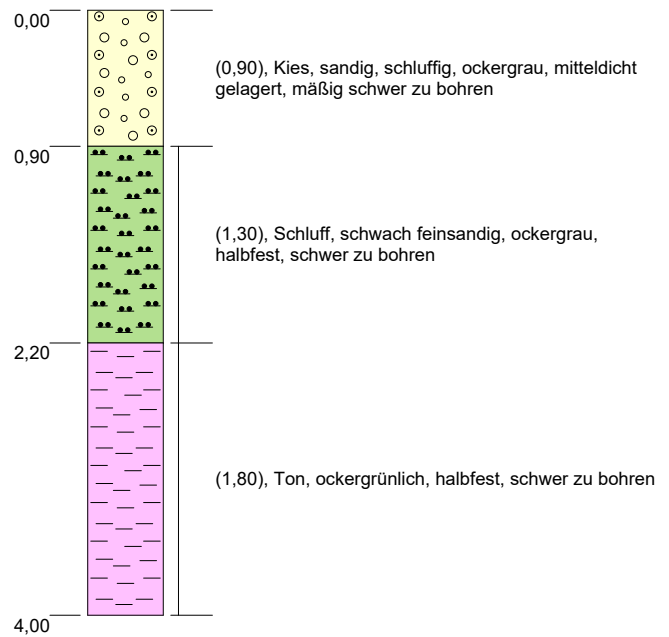
Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 2		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 553,93 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (552,83 m NN)

BS 3




▽ 0,70



Höhenmaßstab: 1:50

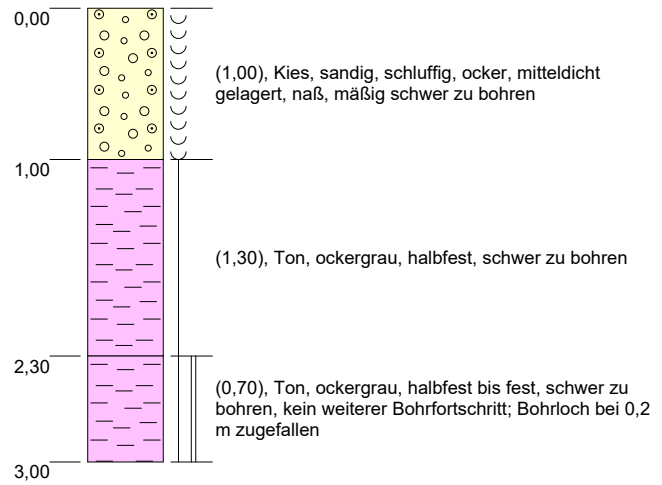
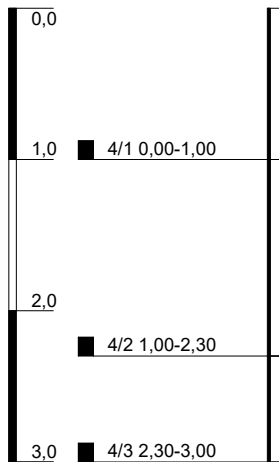
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 3		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 552,83 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 4,00 m	

m u. GOK (552,41 m NN)


BS 4



Höhenmaßstab: 1:50

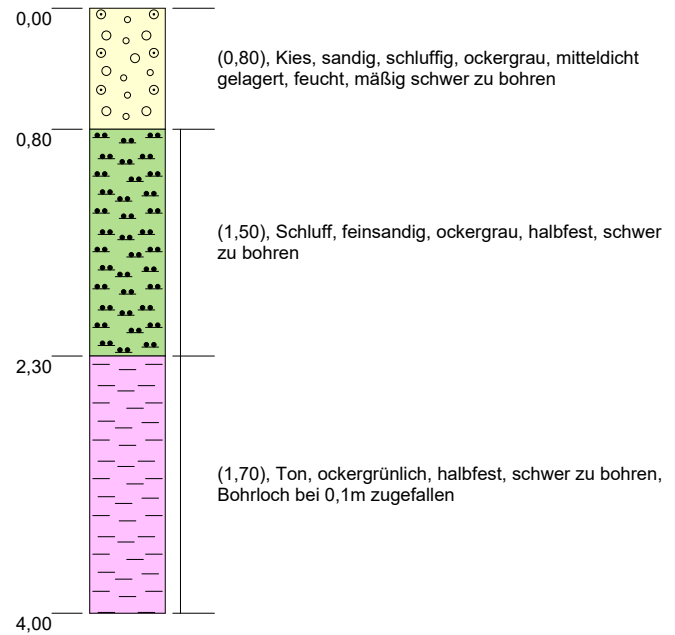
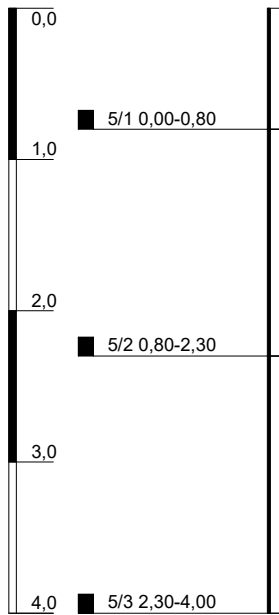
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 4		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 552,41 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (552,38 m NN)


BS 5



Höhenmaßstab: 1:50

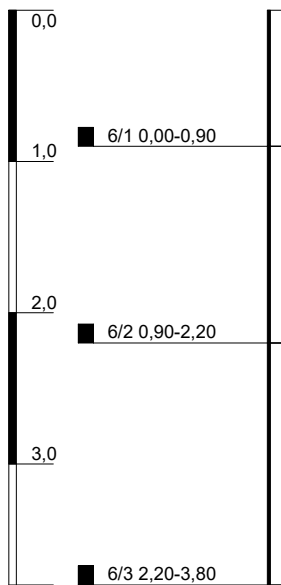
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

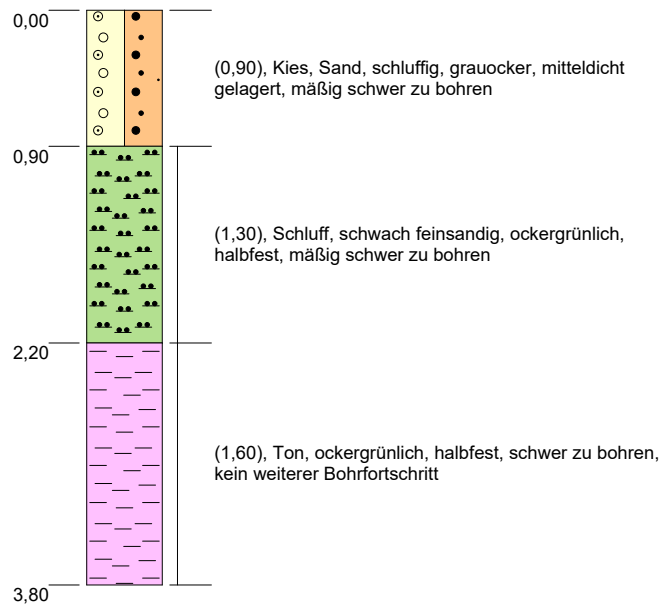
Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 5		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 552,38 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 4,00 m	

m u. GOK (552,43 m NN)

BS 6




▽ 2,20



Höhenmaßstab: 1:50

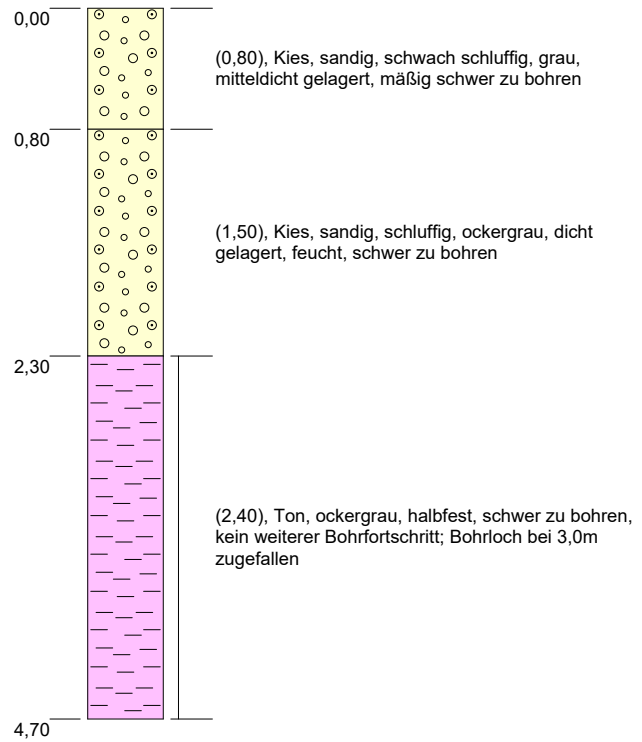
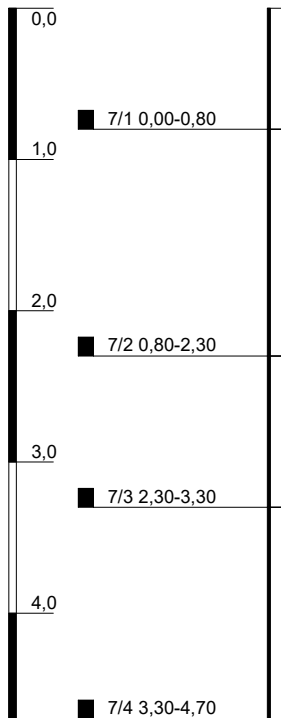
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 6		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 552,43 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 3,80 m	

m u. GOK (555,08 m NN)


BS 7



Höhenmaßstab: 1:50

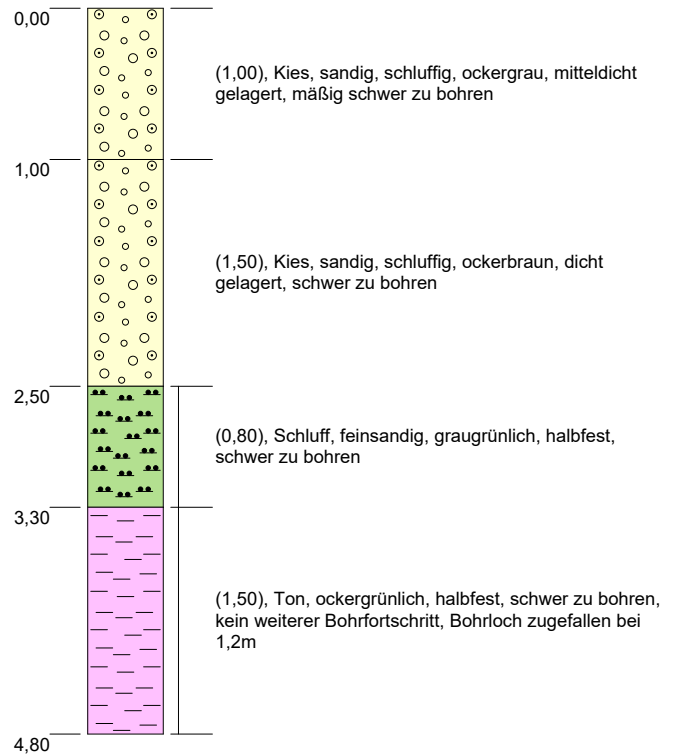
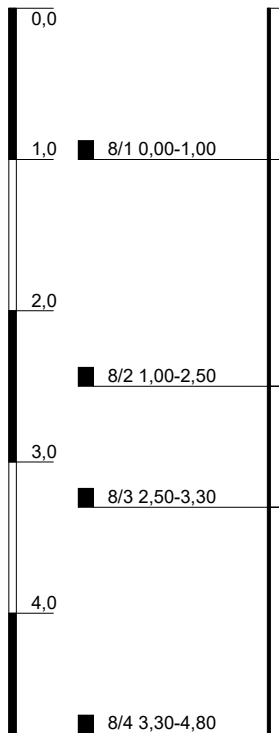
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 7		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,08 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 4,70 m	

m u. GOK (555,10 m NN)


BS 8



Höhenmaßstab: 1:50

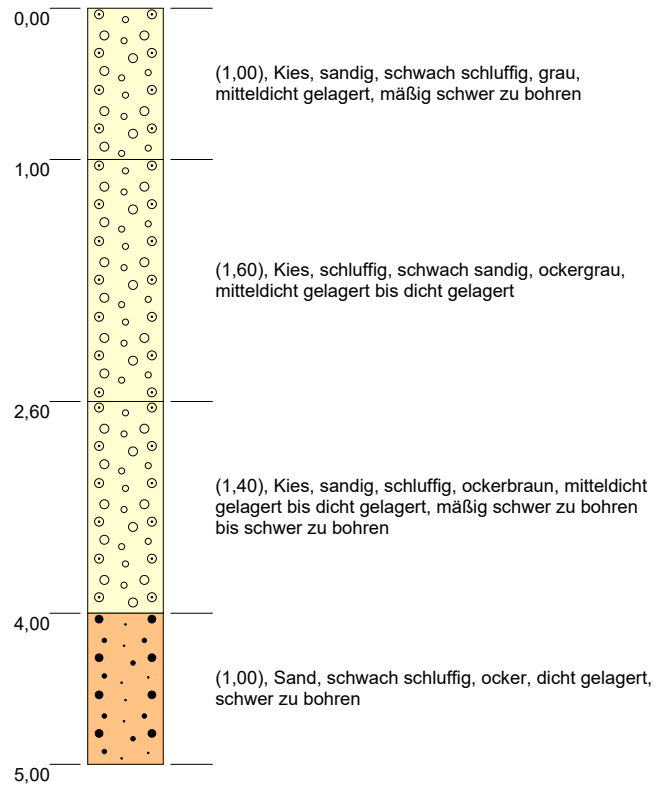
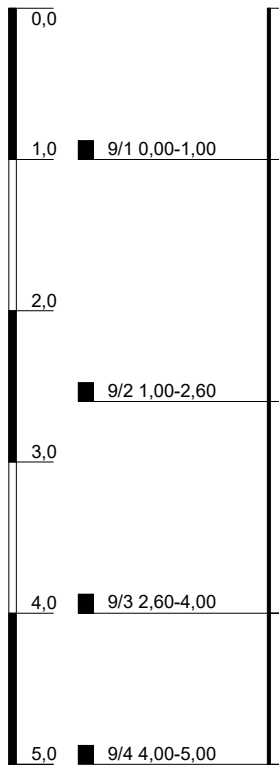
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 8		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,10 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 4,80 m	

m u. GOK (555,09 m NN)


BS 9



Höhenmaßstab: 1:50

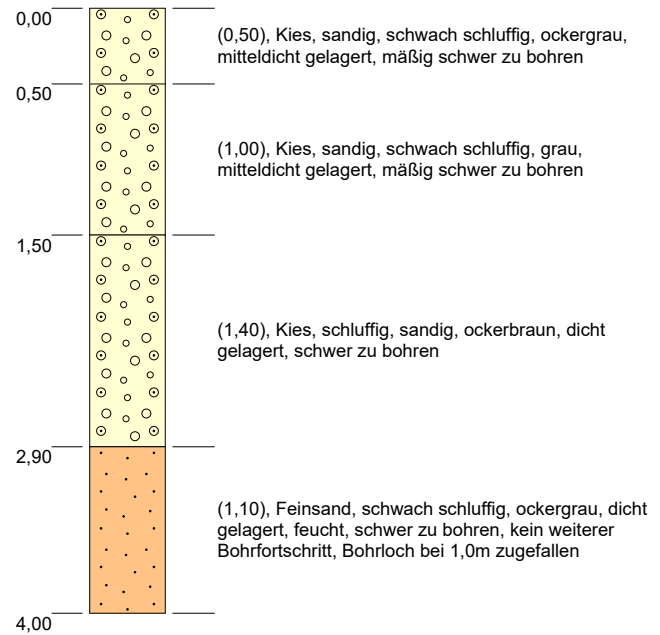
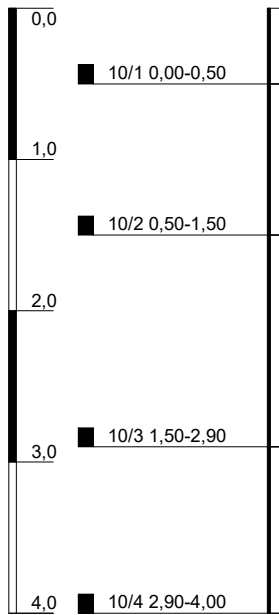
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 9		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,09 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (555,06 m NN)


BS 10



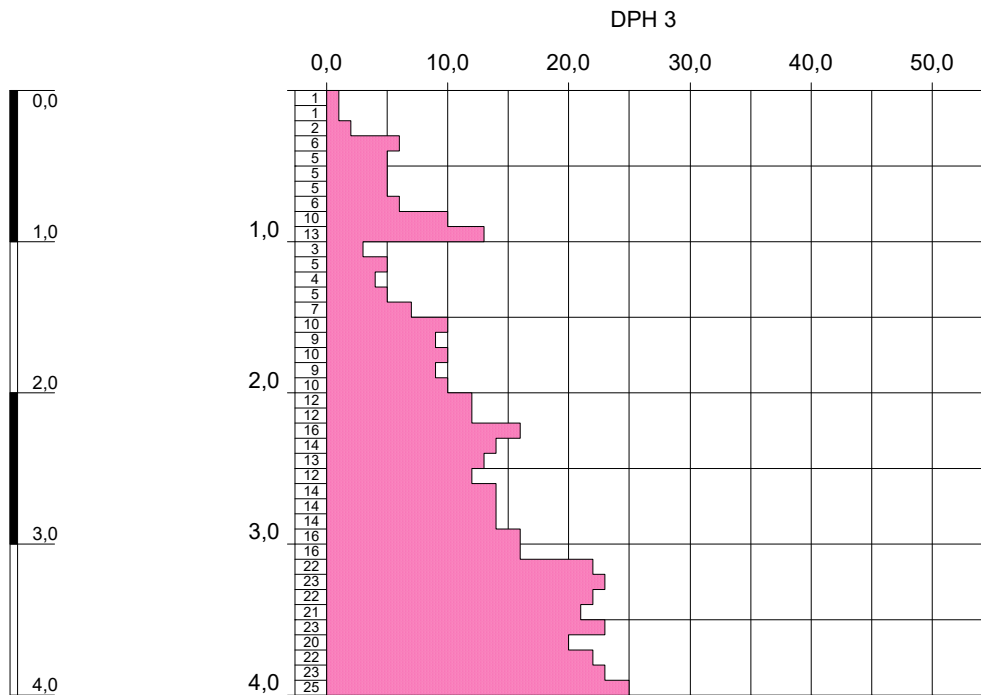
Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1


Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 10		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr.: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,06 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 4,00 m	

m u. GOK (552,83 m NN)

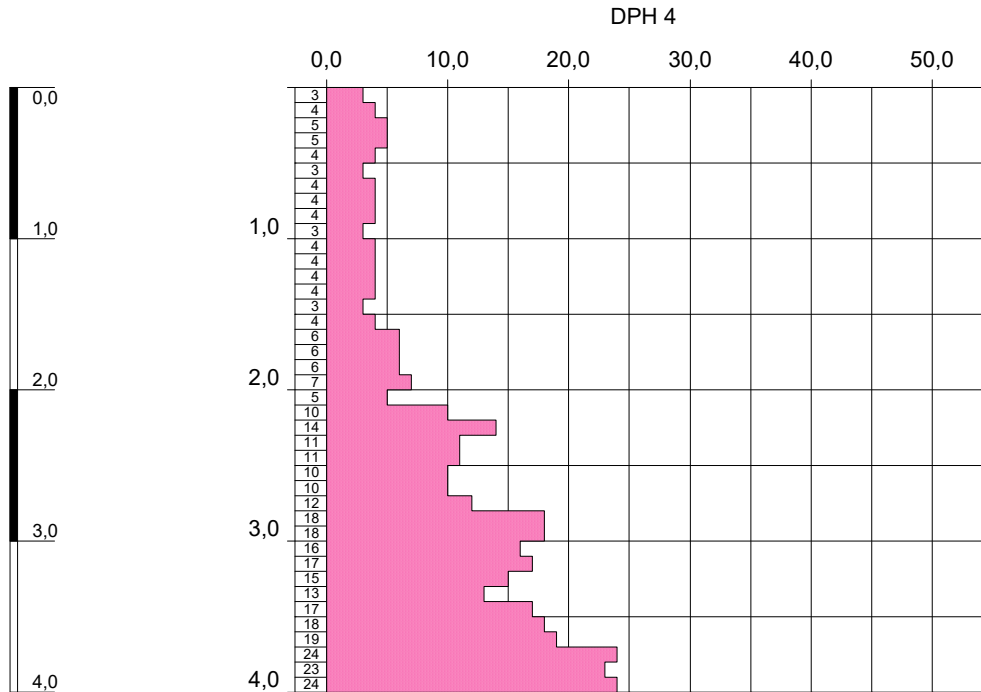


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 3		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 552,83 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (552,41 m NN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle

Bohrung: DPH 4

Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG

Datum: 26.07.2018

Projekt Nr: 3294

Bearbeiter: Hartauer

Ansatzhöhe: 552,41 m

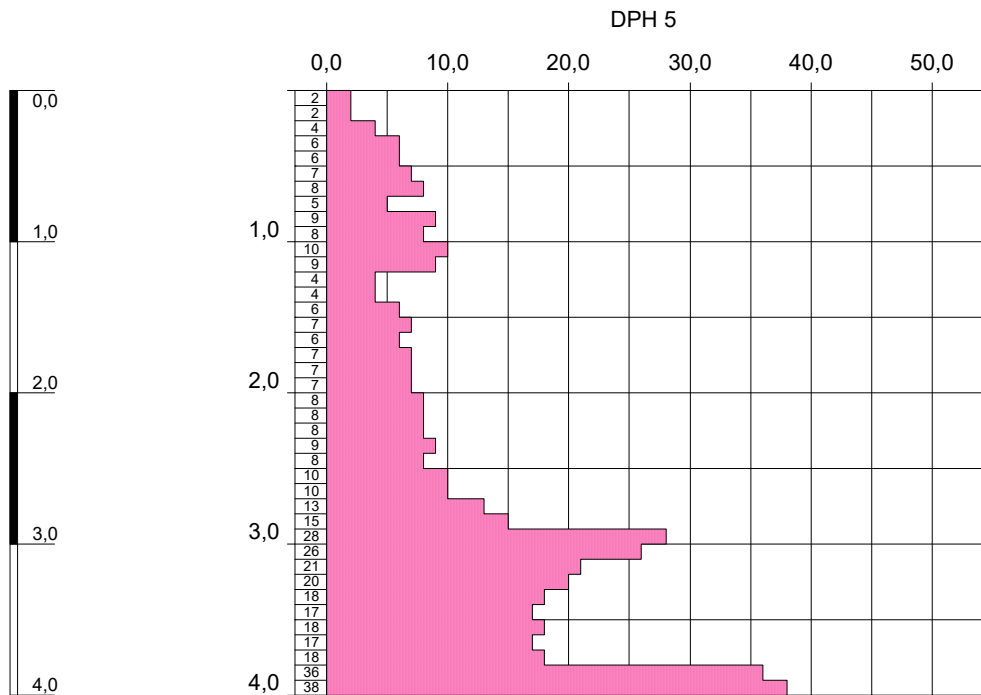
Bohrfirma:

Endtiefe: 0,00 m

IGA


INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH
Siegfriedstraße 2
86356 Neusäß
Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0
Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90
www.iga-ing.de

m u. GOK (552,38 m NN)

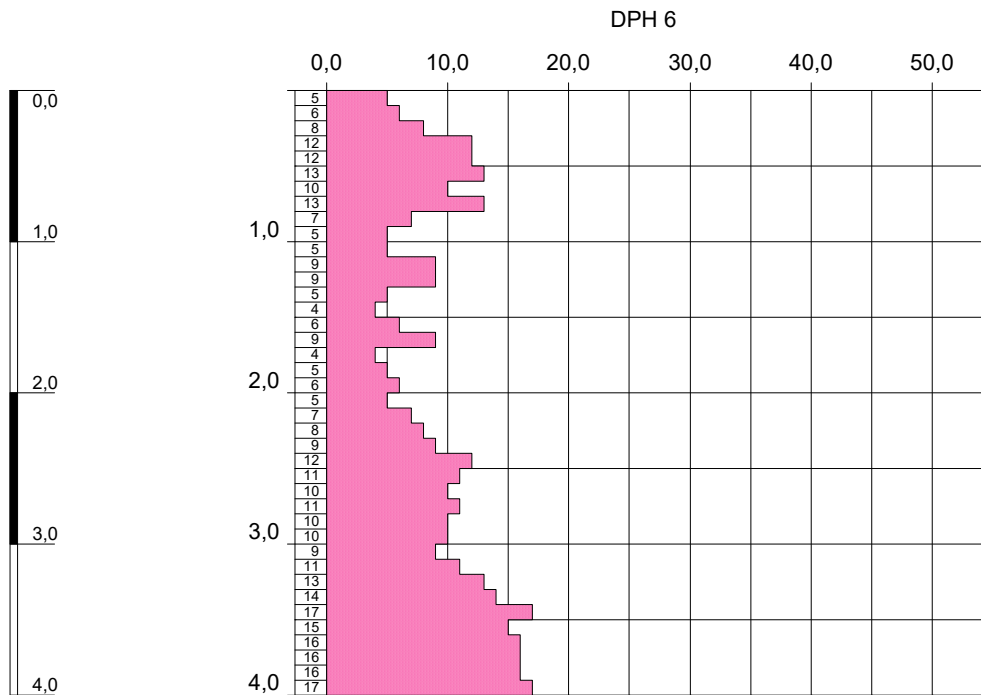


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1


Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 5		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 552,38 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (552,43 m NN)

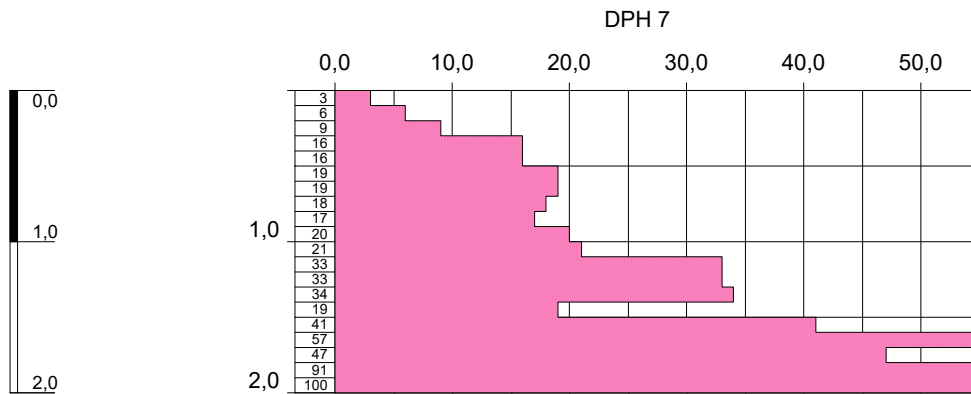


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1


Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 6		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 552,43 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (555,08 m NN)

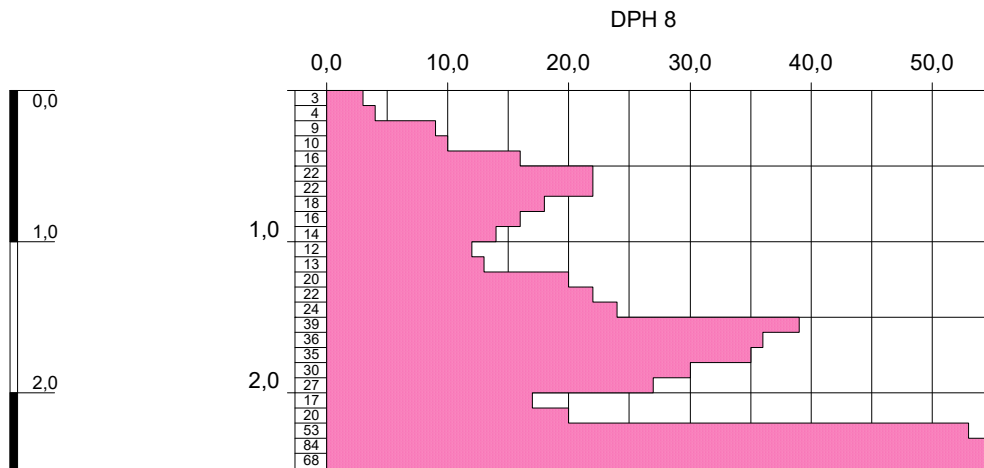


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1


Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 7		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,08 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (555,10 m NN)

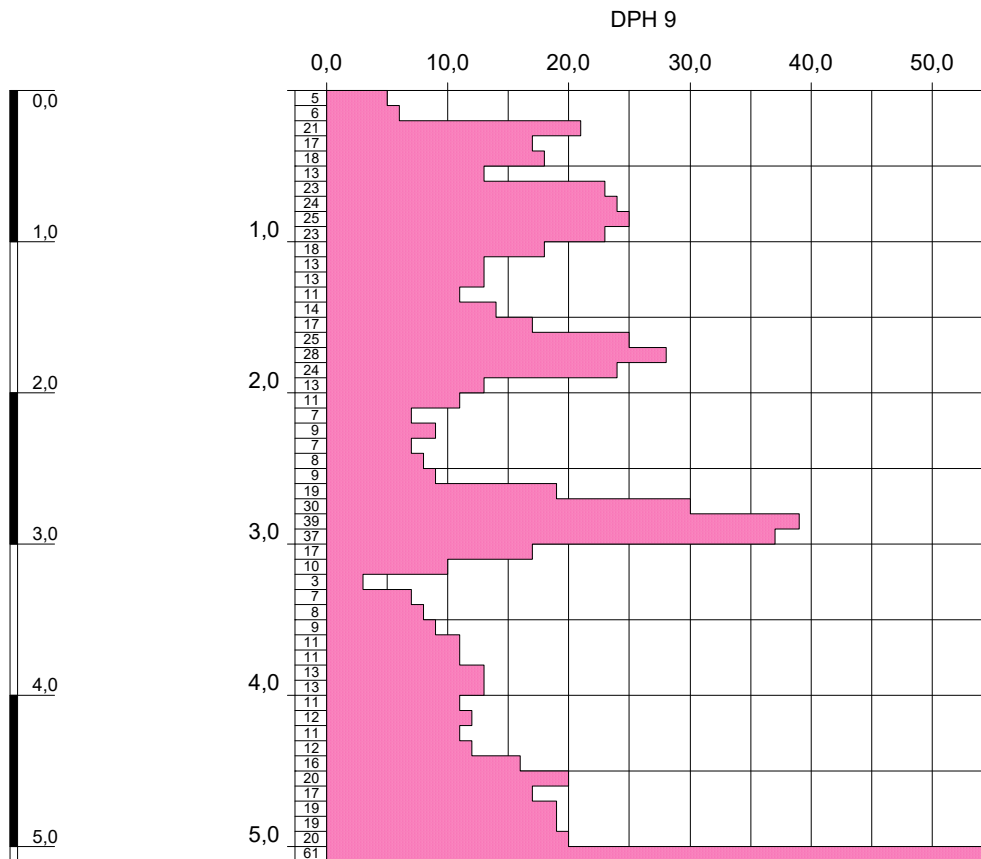


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1


Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 8		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,10 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (555,09 m NN)

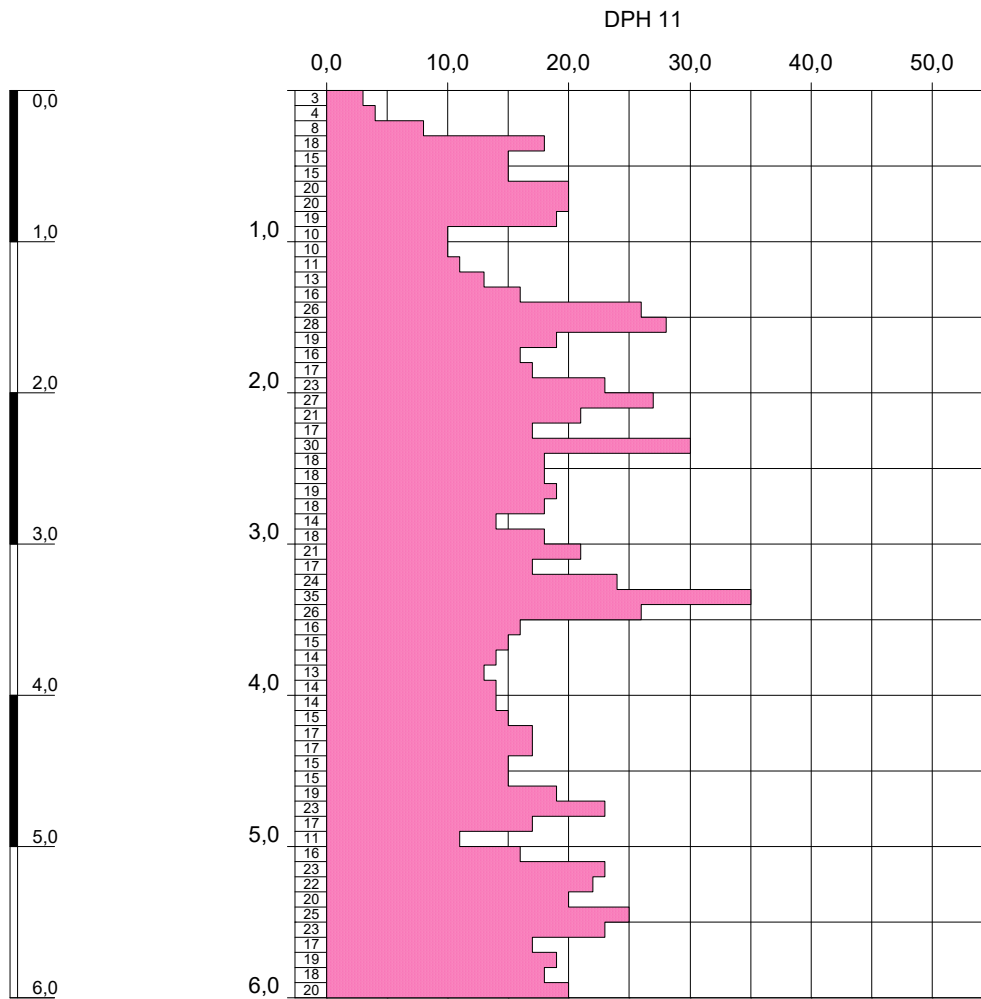


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1


Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 9		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,09 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (555,10 m NN)

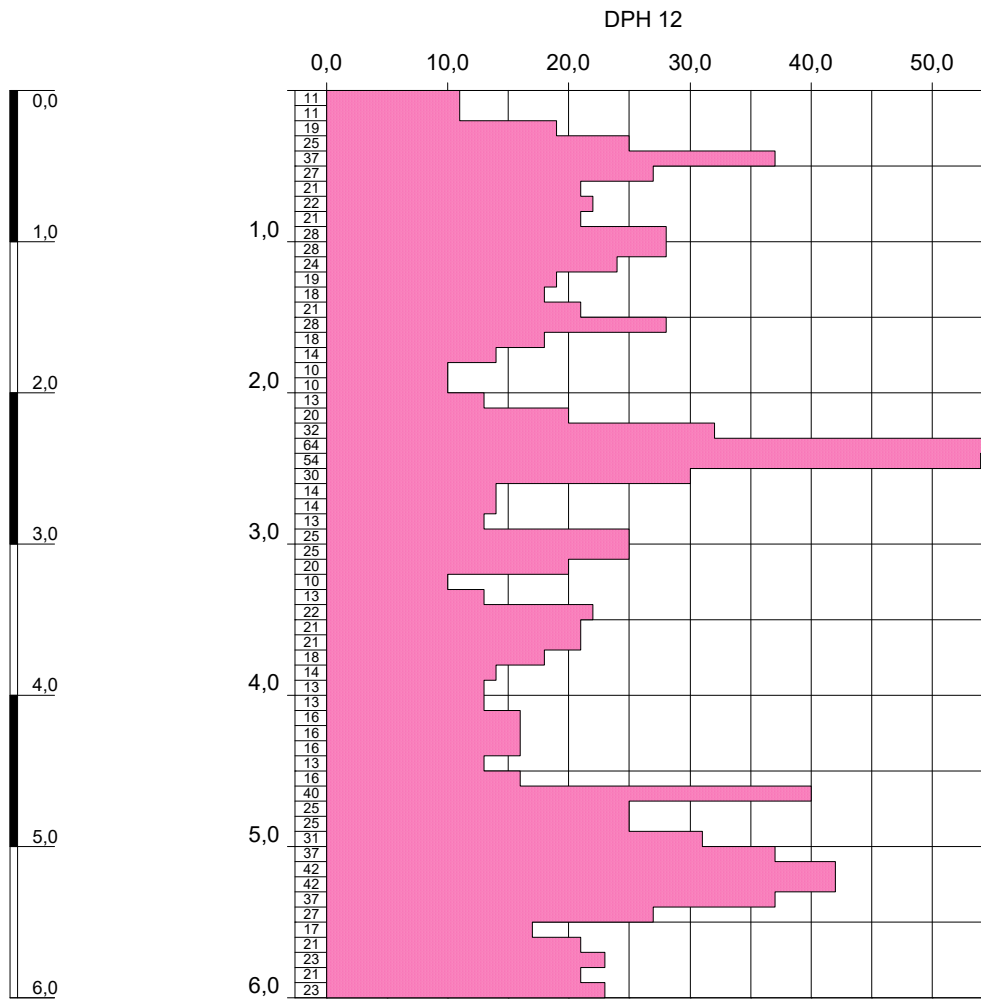


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1


Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 11		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,10 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (555,08 m NN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: DPH 12		
Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG	Datum: 26.07.2018	
Projekt Nr: 3294		
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 555,08 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

Anlage 3

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (9 Seiten)

Kornverteilung

DIN 18 123-7

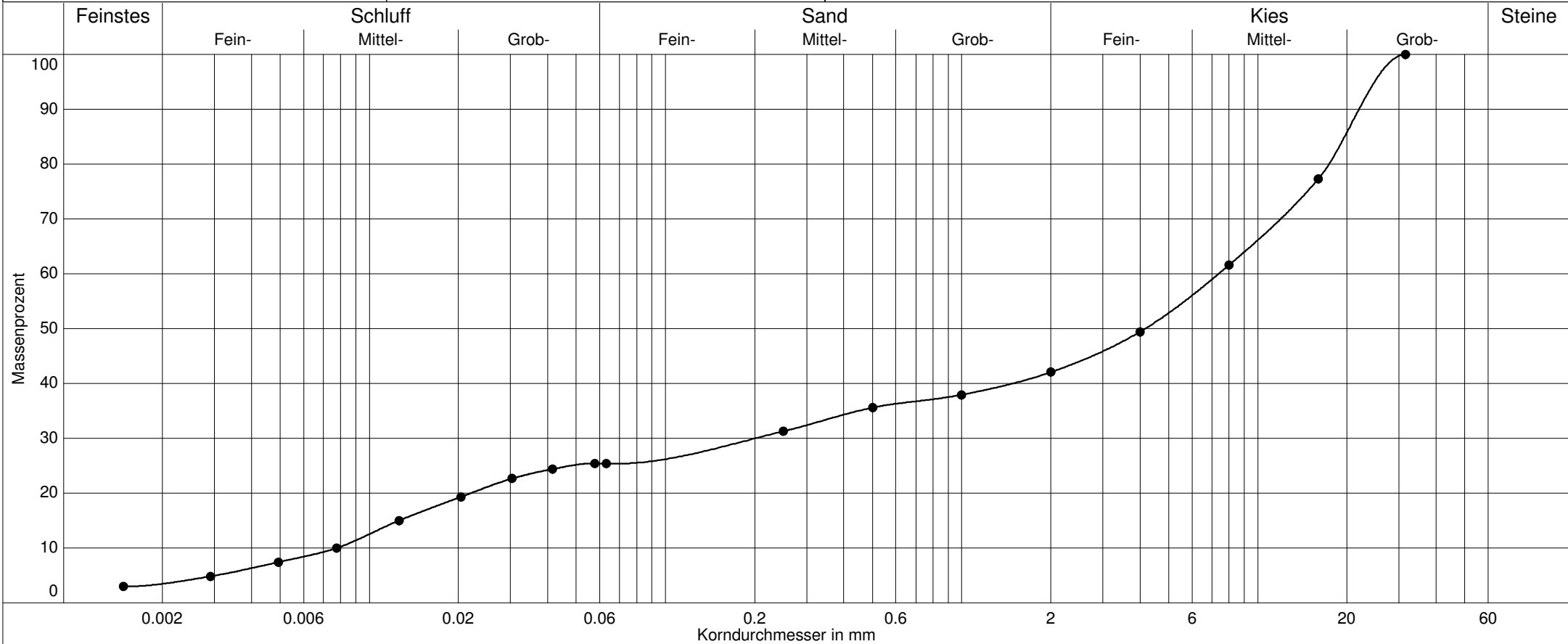
Untersuchungsbericht : B 5888

Projekt : Fa. Ritter, SMÜ

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 14.08.2018

Bearbeiter : Frau Rehwinkel/Frau Hofstetter



Labornummer	—●— BS 1/3 / 1,5 - 2,4			
Ungleichförm. U	951.0			
Krümmungszahl Cc	0.7			
Bodenart	G,ū,ms',gs'			
Bodengruppe	GŪ			
d10 / d60	0.008/7.379 mm			
Anteil < 0.063 mm	25.4 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	3.5/21.9/16.7/57.9 %			
Bodenklasse	4			

Kornverteilung

DIN 18 123-5

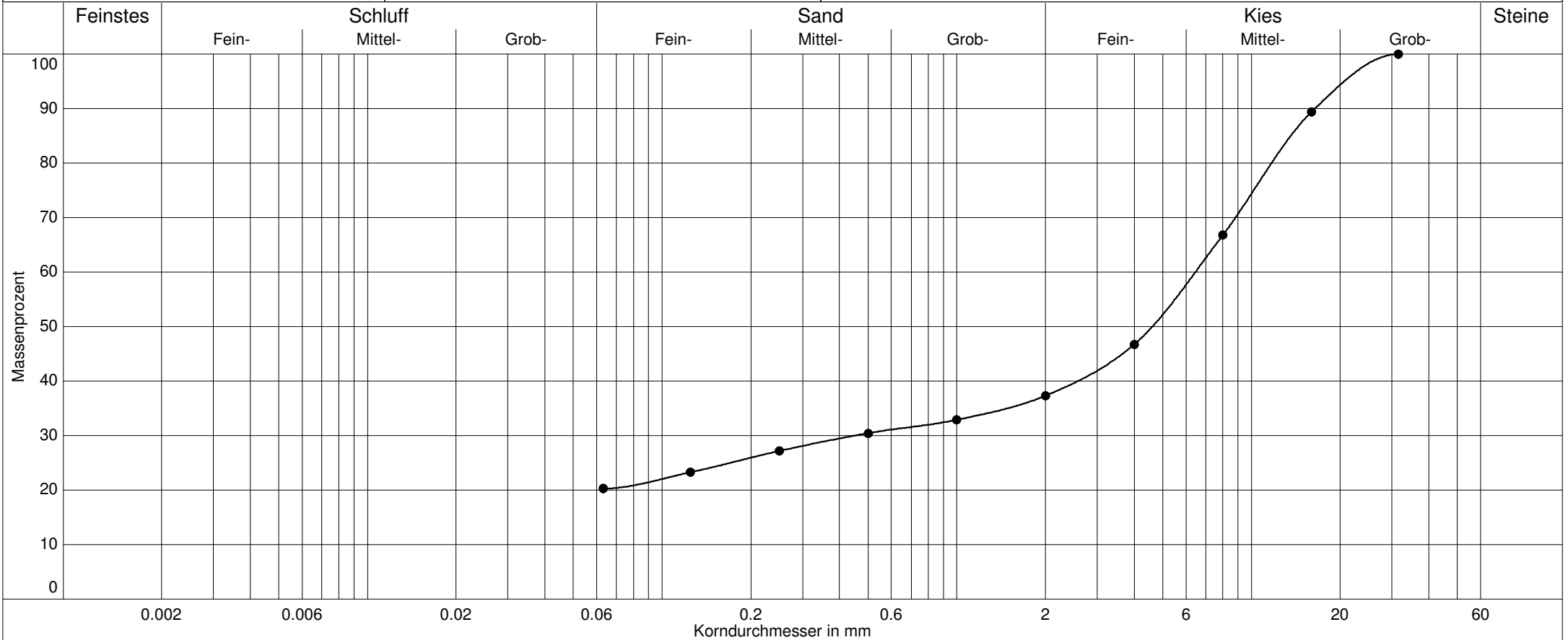
Untersuchungsbericht : B 5888

Projekt : Fa. Ritter, SMÜ

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 14.08.2018

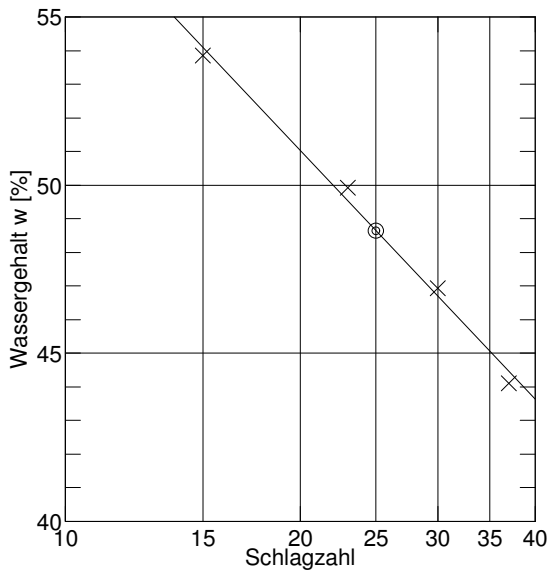
Bearbeiter : Frau Rehwinkel/Frau Hofstetter



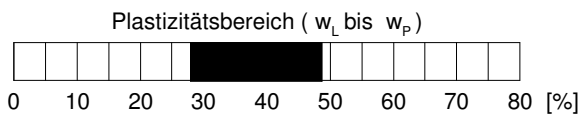
Labornummer	—●— BS 2/5 /& 1,5 - 2,8			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	G,ū,s			
Bodengruppe	GŪ			
d10 / d60	- /6.457 mm			
Anteil < 0.063 mm	20.3 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/20.3/17.0/62.7 %			
Bodenklasse	4			

AMM GmbH	Untersuchungsbericht: B 5888
Gessertshausener Straße 3	Projekt: Fa. Ritter, SMÜ
86356 Neusäß	Auftraggeber: IGA mbH, Frau Hartauer
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Probenbezeichnung: BS 3/2 / 0,9 - 2,2
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Datum: 14.08.2018
	Bearbeiter: Frau Rehwinkel

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	15	23	30	37				
Zahl der Schläge	15	23	30	37				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	7.53	7.41	7.35	7.64	3.17	3.50	3.81	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	5.31	5.34	5.38	5.66	2.74	3.01	3.23	
Behälter m_B [g]	1.19	1.19	1.19	1.18	1.19	1.19	1.18	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	2.22	2.07	1.97	1.98	0.44	0.50	0.58	
Trockene Probe m_t [g]	4.12	4.15	4.19	4.48	1.55	1.82	2.05	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	53.9	49.9	46.9	44.1	28.2	27.3	28.4	28.0



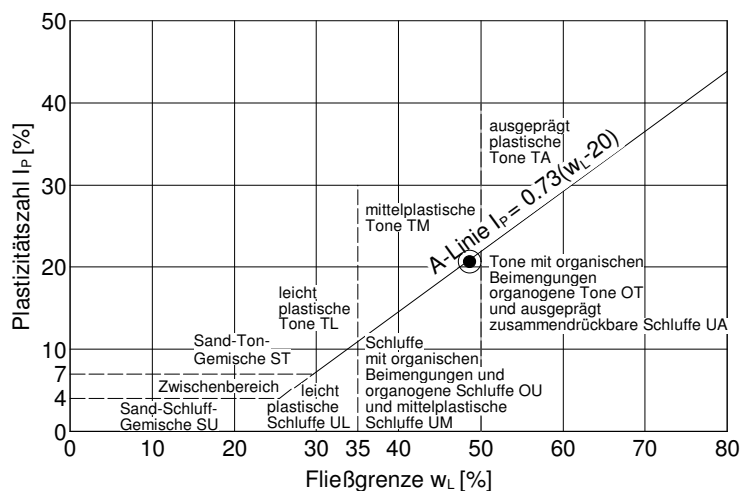
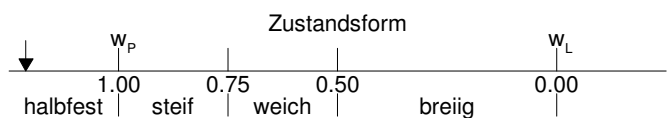
Überkornanteil $\ddot{u} = 11.8\%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 20.8\%$, $w_{N\ddot{u}} = 23.6\%$
 Fließgrenze $w_L = 48.7\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 28.0\%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 20.7\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = -0.213$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 1.213$



Kornverteilung

DIN 18 123-5

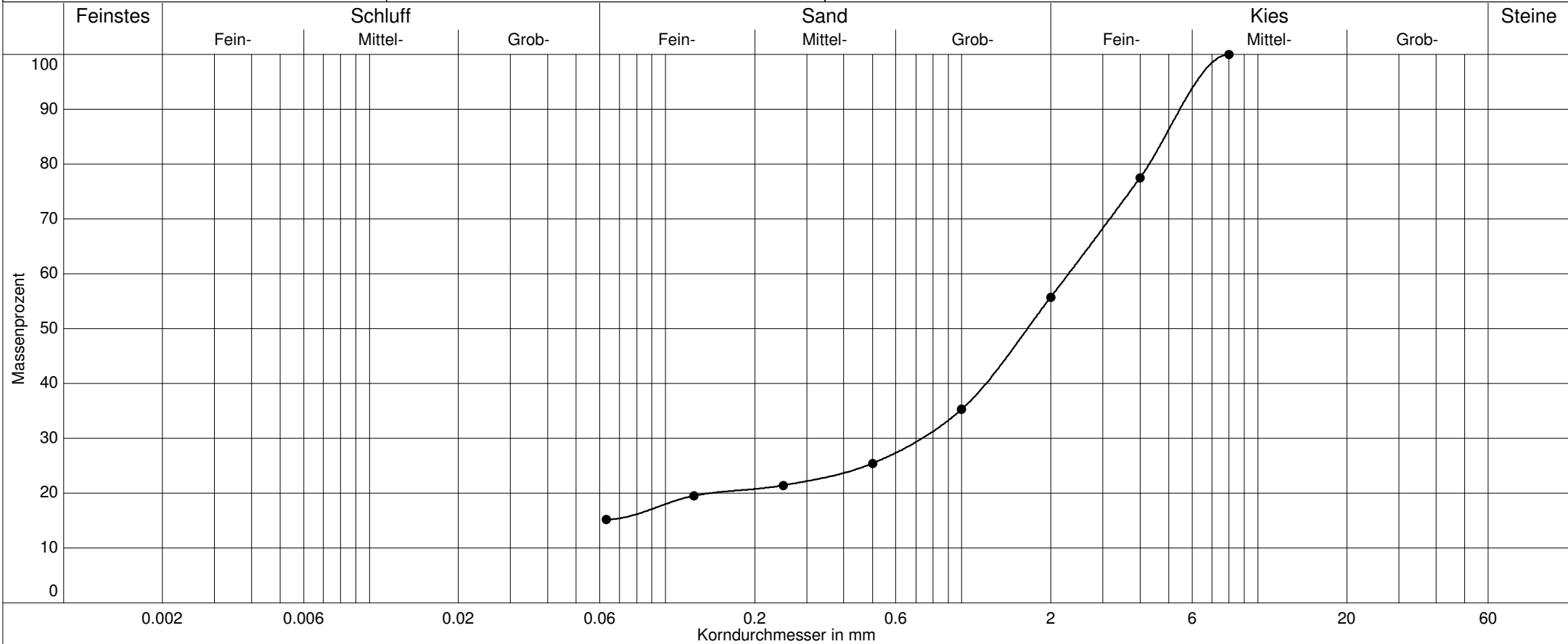
Untersuchungsbericht : B 5888

Projekt : Fa. Ritter, SMÜ

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 14.08.2018

Bearbeiter : Frau Rehwinkel/Frau Hofstetter



Labornummer	—●— BS 6/1 / 0,0 - 0,9			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	G+S,ū			
Bodengruppe	GŪ			
d10 / d60	- /2.298 mm			
Anteil < 0.063 mm	15.2 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/15.2/40.6/44.3 %			
Bodenklasse	4			

Kornverteilung

DIN 18 123-5

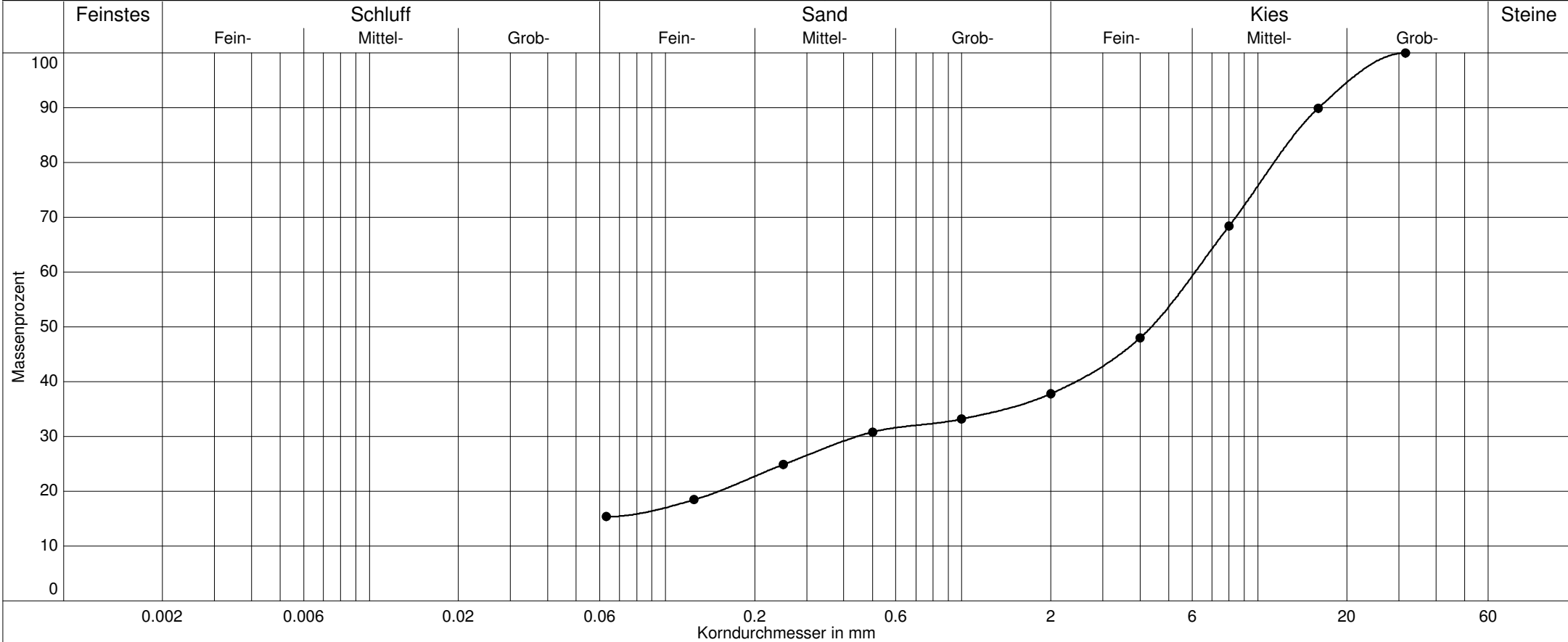
Untersuchungsbericht : B 5888

Projekt : Fa. Ritter, SMÜ

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 14.08.2018

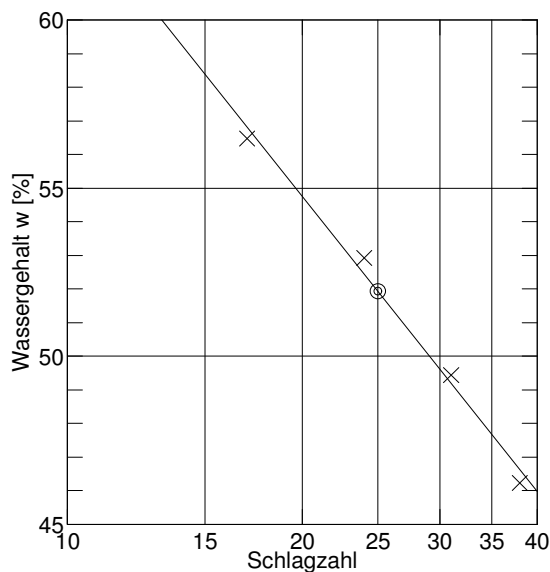
Bearbeiter : Frau Rehwinkel/Frau Hofstetter



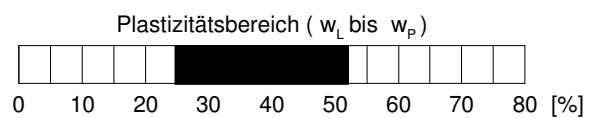
Labornummer	—●— BS 7/2 / 0,8 - 2,3			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	G,s,ū			
Bodengruppe	Gū			
d10 / d60	- /6.143 mm			
Anteil < 0.063 mm	15.4 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/15.4/22.4/62.2 %			
Bodenklasse	4			

AMM GmbH	Untersuchungsbericht: B 5888
Gessertshausener Straße 3	Projekt: Fa. Ritter, SMÜ
86356 Neusäß	Auftraggeber: IGA mbH, Frau Hartauer
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Probenbezeichnung: BS 7/3 / 2,3 - 3,3
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Datum: 14.08.2018
	Bearbeiter: Frau Rehwinkel

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	17	24	31	38				
Zahl der Schläge	17	24	31	38				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	7.01	7.39	7.72	7.52	3.20	3.64	3.68	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	4.91	5.24	5.56	5.52	2.81	3.16	3.17	
Behälter m_B [g]	1.19	1.18	1.20	1.18	1.19	1.19	1.19	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	2.10	2.15	2.16	2.01	0.39	0.48	0.51	
Trockene Probe m_t [g]	3.72	4.06	4.37	4.34	1.62	1.97	1.98	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	56.5	52.9	49.5	46.2	23.9	24.5	25.8	24.7



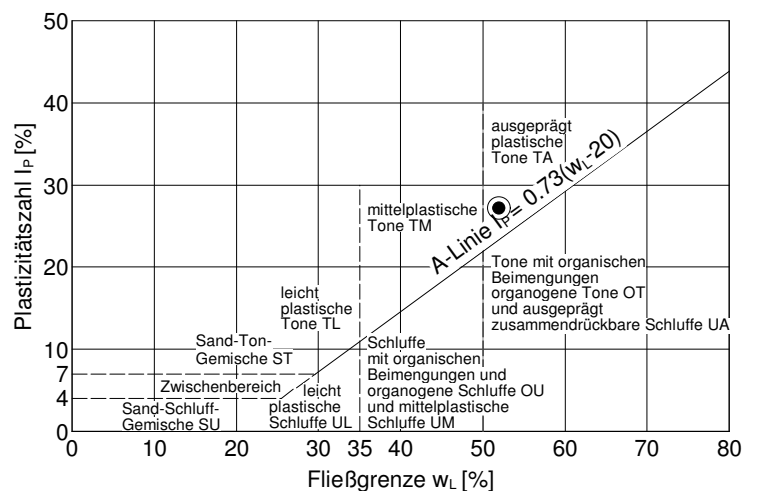
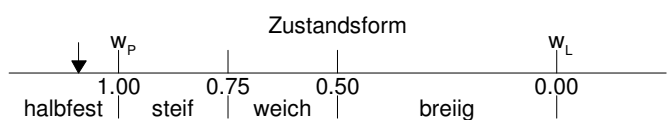
Überkornanteil $\bar{u} = 13.1\%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 19.3\%$, $w_{N\bar{u}} = 22.2\%$
 Fließgrenze $w_L = 51.9\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.7\%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 27.2\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_p} = -0.092$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_p} = 1.092$



Kornverteilung

DIN 18 123-5

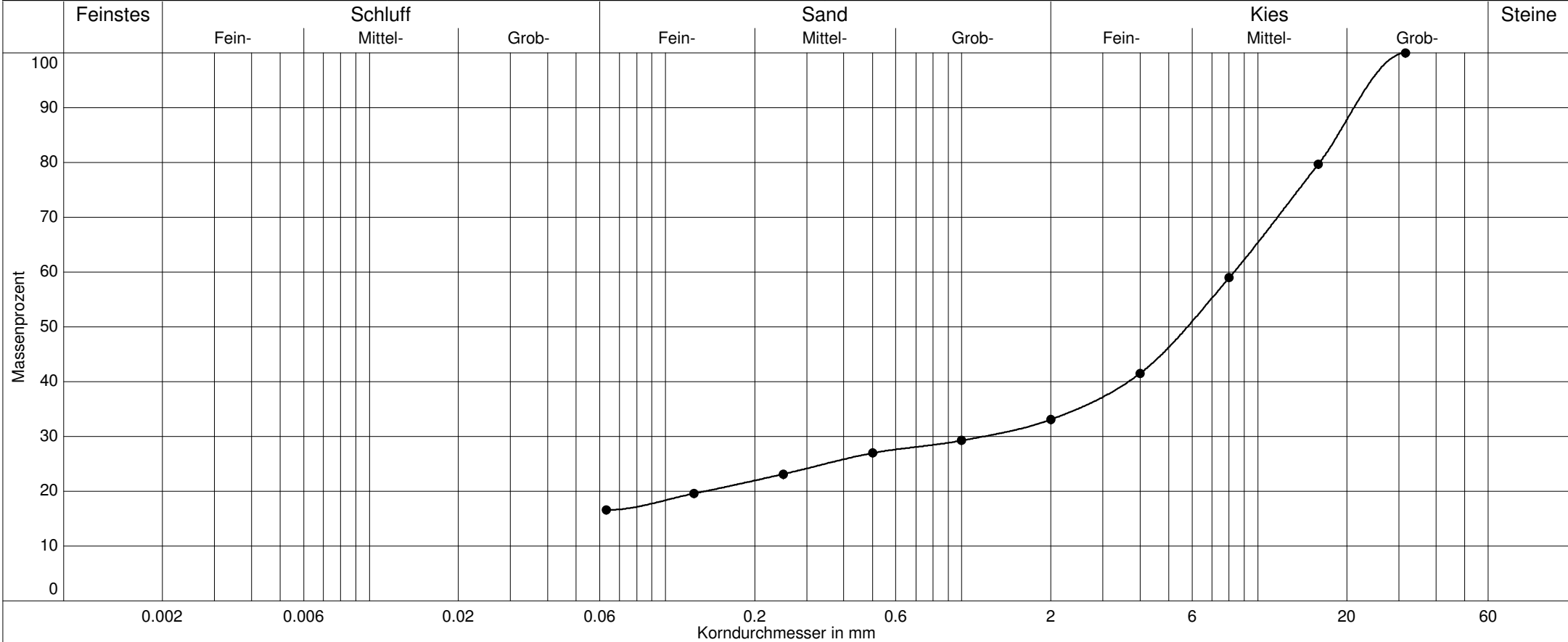
Untersuchungsbericht : B 5888

Projekt : Fa. Ritter, SMÜ

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 14.08.2018

Bearbeiter : Frau Rehwinkel/Frau Hofstetter



Labornummer	—●— BS 8/1 / 0,0 - 1,0			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	G,ū,s			
Bodengruppe	GŪ			
d10 / d60	- /8.309 mm			
Anteil < 0.063 mm	16.6 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/16.6/16.5/66.9 %			
Bodenklasse	4			

Kornverteilung

DIN 18 123-7

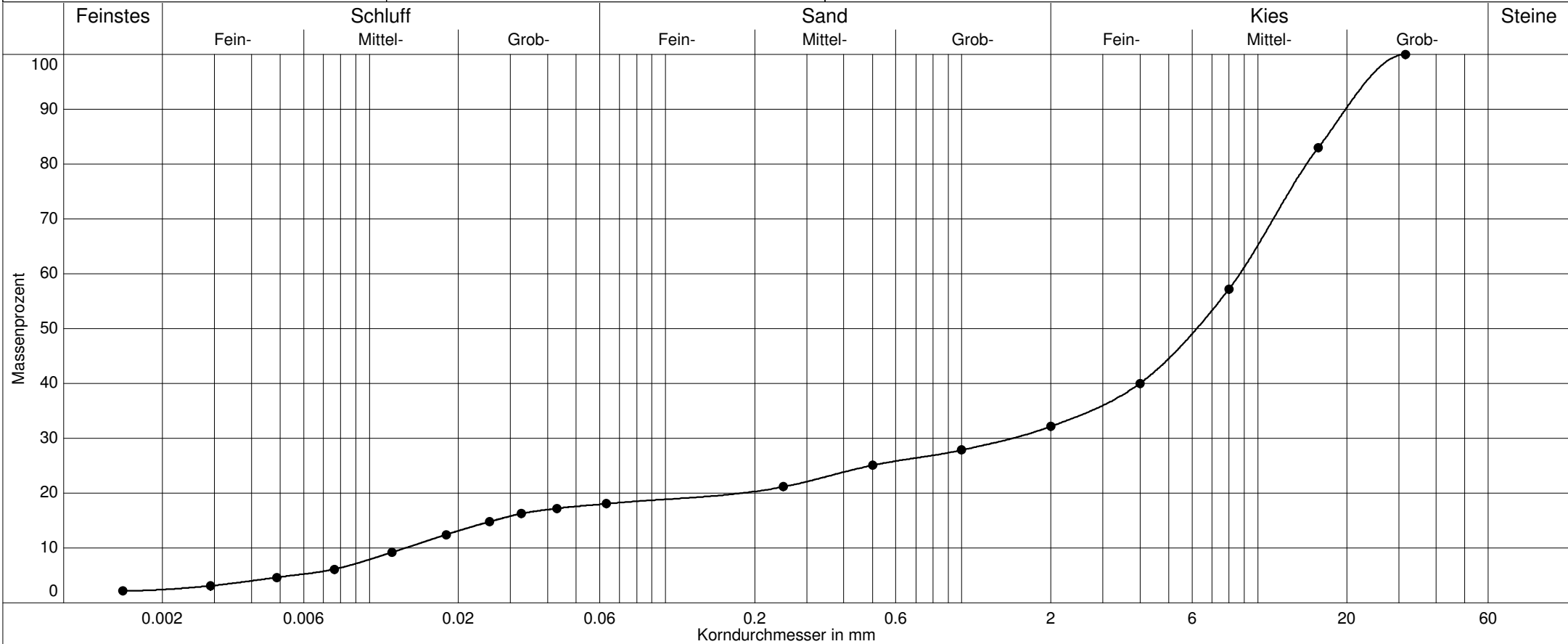
Untersuchungsbericht : B 5888

Projekt : Fa. Ritter, SMÜ

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 14.08.2018

Bearbeiter : Frau Rehwinkel/Frau Hofstetter



Labornummer	—●— BS 9/2 / 1,0 - 2,6			
Ungleichförm. U	657.4			
Krümmungszahl Cc	19.2			
Bodenart	mG,fg,ū,gg',gs',ms'			
Bodengruppe	GÜ			
d10 / d60	0.013/8.708 mm			
Anteil < 0.063 mm	18.1 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	2.4/15.7/14.1/67.8 %			
Bodenklasse	4			

Anlage 4

Homogenbereiche (11 Seiten)

Anlage 4

Homogenbereiche

Projekt: Neubau einer Produktions- und Lagerhalle, Fa. Ritter, Schwabmünchen

Projekt: Nr.: 3294

Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG
Kaufbeurer Straße 55
86830 Schwabmünchen

Bearbeiter: Dipl.-Geol. M. Dobmeyer
Dipl.-Geol. J. Hartauer

Datum: 14. Januar 2019

Das Gutachten umfasst **5** Textseiten und **2** Anlagen.

Eine Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Wir haften nicht für Folgen, die aus ungenehmigter Vervielfältigung entstehen. Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Allgemeines	3
2	Homogenbereiche	4
2.1	Homogenbereich A	4
2.2	Homogenbereich B	4
2.3	Homogenbereich C	4
2.4	Homogenbereich D	5

ANLAGEN

- Anlage 1** Höhenplan mit Homogenbereichen (3 Pläne)
- Anlage 2** Zusammenfassung der bodenmechanischen Laborversuche (1 Seite)

1 Allgemeines

Gemäß VOB - Teil C sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist dabei als begrenzter Bereich definiert, der aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten besteht, die vergleichbare Eigenschaften hinsichtlich der einsetzbaren Erdbaugeräte aufweisen. Für die Homogenbereiche sind Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Somit sind für die unterschiedlichen Gewerke (z.B. Erdbau, Bohrarbeiten etc.) die Homogenbereiche unterschiedlich einzuteilen.

Somit werden die Homogenbereiche für die Gewerke „Erdarbeiten gem. DIN 18300, geotechnische Kategorie 2 und 3“, „Bohrarbeiten gem. DIN 18301“ und „Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten gem. DIN 18304“ angegeben.

Unterscheiden sich die Homogenbereiche für die einzelnen Gewerke, so sind getrennte Homogenbereiche je Gewerk abzubilden. Im vorliegenden Fall ist eine solche Trennung nicht notwendig, so dass die Homogenbereiche zusammengefasst werden können. Die notwendigen gewerkspezifischen Informationen sind den Tabellen zu den einzelnen Homogenbereichen zu entnehmen. Die Zuordnung gemäß der Geologie und den angetroffenen Schichten ist aus der nachfolgenden Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1: Einteilung der Homogenbereiche nach DIN 18300, 18301 und 18305

Geologische Schicht	Gruppe nach DIN 18196	Tiefe bis [m] u. Ansatzpunkt	Konsistenz, Lagerungsdichte	Homogenbereiche
Auffüllungen	[GU]	0,09 - 1,5	mitteldicht - dicht	A
Quartäre Deckschicht	TM	1,0 - 1,2	halbfest	C
Quartäre Terrassenschotter	GU*	0,0 - 4,0	mitteldicht - dicht	B
Obere Süßwassermolasse	TM	0,8 - 5,0	halbfest	C
	SU	2,9 - 5,0	dicht	D

¹⁾Endteufe

2 Homogenbereiche

2.1 Homogenbereich A

Im oberen Bereich des Bodenprofils liegen kiesige Auffüllungen vor. Diese bestehen aus sandigen, schluffigen bis stark schluffigen Kiesen. Fremdbestandteile wurden nicht erkundet. Bei einem Aushub sind die Auffüllungen separat zu lagern, zu beproben und entsprechend ihrer Einstufung zu entsorgen / verwerten. Bautechnisch sind sie mit den Böden aus Homogenbereich B gleichzusetzen.

2.2 Homogenbereich B

Homogenbereich B umfasst die anstehenden Kiese der quartären Terrassenschotter. Diese liegen mitteldicht bis dicht gelagert vor. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich B die Streubereiche und statistischen Kennwerte gem. VOB - Teil C zu entnehmen.

Tabelle 2: Homogenbereich B

Homogenbereich B		Laborversuche				Erfahrungswerte	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	15,2	25,4	18,5	6	15,0	35,0
	S [%]	14,1	40,6	21,2	6	10,0	45,0
	G/X [%]	44,3	67,8	60,3	6	35,0	85,0
Massenanteil Steine / Blöcke	X,Y,Z [%]	--	--	--	--	0,0	5,0
Dichte	ρ [t/m ³]	--	--	--	--	1,8	2,1
Lagerungsdichte	[-]	--	--	--	--	md	dd
organischer Anteil	Vgl [%]	--	--	--	--	0,0	1,0
Abrasivität	[-]	--	--	--	--	kaum abrasiv	schwach abrasiv
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Kies					
Bodengruppen 18 196		GU*					

2.3 Homogenbereich C

In Homogenbereich C werden die anstehenden bindigen Böden der quartären Deckschichten und tertiären Oberen Süßwassermolasse zusammengefasst. Diese weisen überwiegend halbfeste Konsistenzen auf. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich C die Streubereiche und statistischen Kennwerte gem. VOB - Teil C zu entnehmen.

Tabelle 3: Homogenbereich C

Homogenbereich C		Laborversuche				Erfahrungswerte	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Dichte	ρ [t/m ³]	--	--	--	--	1,8	2,2
undränierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m ²]	--	--	--	--	50	150
Wassergehalt	w_N [%]	19,3	21,9	20,7	3	15,0	25,0
Plastizitätszahl	I_p [%]	20,7	27,2	23,8	3	15,0	35,0
Konsistenzzahl	I_c [--]	1,092	1,213	1,160	3	0,5	1,5
Konsistenz	[--]	halbfest	--	--	3	steif	fest
organischer Anteil	Vgl [%]	--	--	--	--	0,0	15,0
Abrasivität	[--]	--	--	--	--	kaum abra- siv	schwach abrasiv
ortsübliche Bezeichnung	[--]	Schluff, Ton					
Bodengruppen 18 196		TM					

2.4 Homogenbereich D

Homogenbereich D umschreibt die anstehenden schluffigen Sande der tertiären Oberen Süßwassermolasse. Diese liegen dicht gelagert vor.

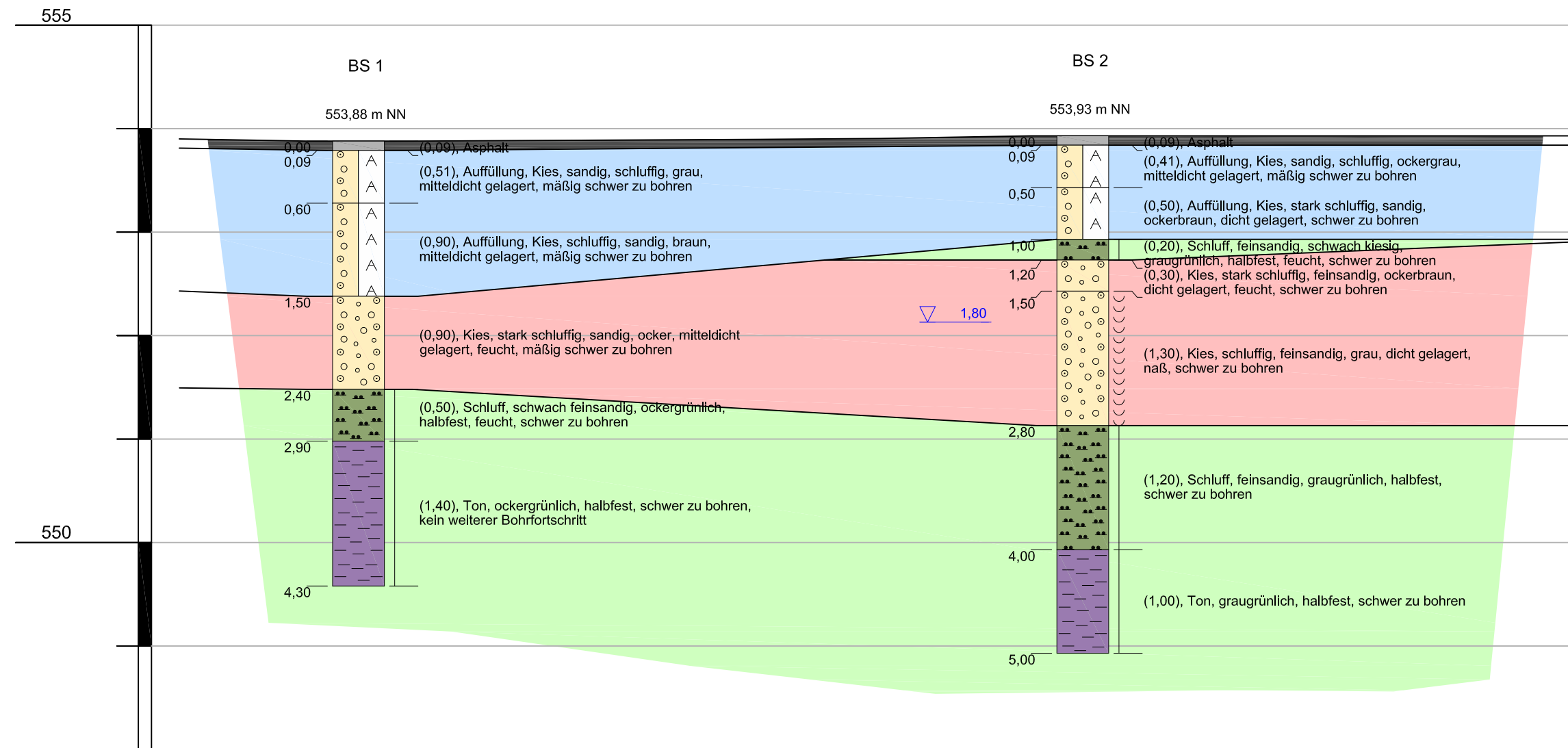
Anlage 1

Höhenplan mit Homogenbereichen (3 Pläne)

LEGENDE:

Homogenbereiche

- A
- B
- C

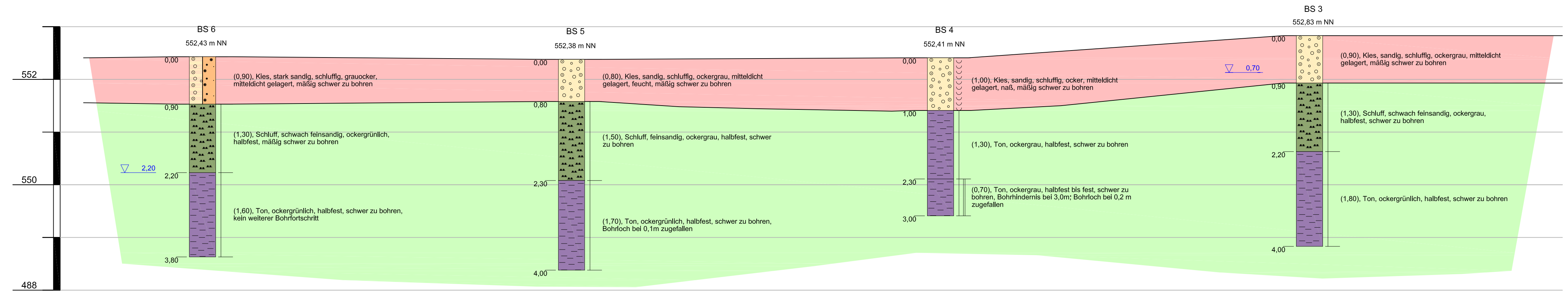


		INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH				
		Siegfriedstraße 2		86356 Neusäß		
		Tel.: 0821/419021-0		Fax.: 0821/419021-90		
Auftraggeber:		Ritter Objekt GmbH & Co. KG Kaufbeurer Straße 55 86830 Schwabmünchen				
Projekt:		BV "Neubau einer Produktions- und Lagerhalle"				
Planinhalt:		Höhenschnitt mit Angabe der Homogenbereiche				
Maßstab:		bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:50	Datum:	Sept. 2018	Sept. 2018	Sept. 2018	3294	HB 1.1
	Name:	Köh.	Köh.	Dob.		
Datei: schnitt_HB1.1_3294						

LEGENDE:

Homogenbereiche

- B
- C



IGA INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß
Tel.: 0821/419021-0 Fax.: 0821/419021-90

Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG
Kaufbeurer Straße 55
86830 Schwabmünchen

Projekt: BV "Neubau einer Produktions- und Lagerhalle"

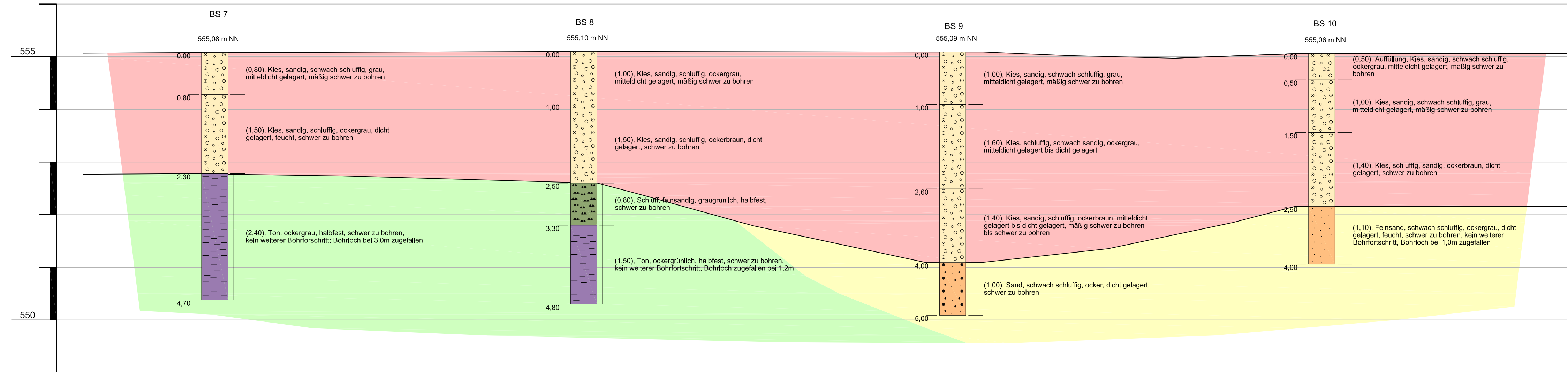
Planinhalt: Höhenschnitt mit Angabe der Homogenbereiche

Maßstab:	bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:50	Datum: Sept. 2018	Sept. 2018	Sept. 2018	3294	HB 1.2
	Name: Köh.	Köh.	Dob.		
Datei: schnitt_HB1.2_3294					

LEGENDE:

Homogenbereiche

- B
- C
- D



IGA INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß
Tel.: 0821/419021-0 Fax.: 0821/419021-90

Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG
Kaufbeurer Straße 55
86830 Schwabmünchen

Projekt: BV "Neubeau einer Produktions- und Lagerhalle"

Planinhalt: Höhengschnitt mit Angabe der Homogenbereiche

Maßstab:	bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:50	Datum:	Sept. 2018	Sept. 2018	3294	HB 1.3
	Name:	Köh.	Köh.		

Datei: schnitt_HB1.3_3294

Anlage 2

Zusammenfassung der bodenmechanischen Laborversuche (1 Seite)

Zusammenfassung der bodenmechanischen Versuchsergebnisse

Auftraggeber: Ritter Objekt GmbH & Co. KG								Projekt Nr.: 3294			
Projekt: Neubau Produktions- und Lagerhalle											
Probenherkunft	-	BS 1	BS 2	BS 3	BS 5	BS 6	BS 7		BS 8	BS 9	
Probe Nr.:	-	1/3	2/5	3/2	5/2	6/1	7/2	7/3	8/1	9/2	
Geologie ¹⁾ :	-										
Homogenbereich ²⁾ :	-										
Entnahmetiefe u. GOK	m	1,5 - 2,4	1,5 - 2,8	0,9 - 2,2	0,8 - 2,3	0,0 - 0,9	0,8 - 2,3	2,3 - 3,3	0,0 - 1,0	1,0-2,6	
Entnahmart ³⁾		gP	gP	gP	gP	gP	gP	gP	gP	gP	
Bodenart	-	G, u*, s	G, u, s	U, fs'	U, fs	G, S, u	G, s, u	T	G, u, s	G, s', u	
Kennzeichnung (DIN 18196)	-	GU*	GU*	TM	TM	GU*	GU*	TM	GU*	GU*	
Feinkornanteil < 0,06 mm	U/T %	25,4	20,3			15,2	15,4		16,6	18,1	
Sandanteil	S %	16,7	17,0			40,6	22,4		16,5	14,1	
Grobkorn > 2 mm	G/X %	57,9	62,7			44,3	62,2		66,9	67,8	
Wassergehalt	w %			20,8	21,9			19,3			
Konsistenz	-			halbfest	halbfest			halbfest			
Fließgrenze	w _l %			48,7	51,0			51,9			
Ausrollgrenze	w _p %			28,0	27,5			24,7			
Plastizitätszahl	I _p %			20,7	23,5			27,2			
Konsistenzzahl	I _c -			1,213	1,174			1,092			
Proctordichte	ρ _{Pr} t/m ³										
Proctorwassergehalt	w _{Pr} %										
Kalkgehalt	V _{Ca} %										
Glühverlust	V _{gl} %										
Wasserdurchlässigkeit ⁴⁾	k _f m/s	5 · 10 ⁻⁶	5 · 10 ⁻⁵			5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁴		5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁴	

¹⁾ A: Auffüllungen - qD: Deckschichten, Aueablagerungen - qN: quartäre Niederterrasse - qH: quartäre Hochterrasse - OSM: Obere Süßwassermolasse

³⁾ gP: gestörte Probe - uP: ungestörte Probe

⁴⁾ empirischer Wert aus der Kornverteilungskurve, verschiedene Autoren bzw. Erfahrungswerte

²⁾ gem. DIN 18300, August 2015