

Gutachten

Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Projekt: Neubau eines Lebensmittelmarktes mit Backshop
und Erschließungsstraße in Gschwend

Projekt: Nr.: 2711

Auftraggeber: Kutter GmbH & Co.KG
Augsburger Straße 55
87700 Memmingen

Bearbeiter: Dipl. Ing. R. Meurer
M.Sc. U. Lindstedt

Datum: 09. Mai 2016

Das Gutachten umfasst **11** Textseiten und **3** 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
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
1.2	Standortbeschreibung und Bauvorhaben	3
2	Feld- und Laborversuche	3
2.1	Feldversuche	3
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	3
3	Untergrundverhältnisse	4
3.1	Bodenbeschreibung und Geologie.....	4
3.2	Wasserverhältnisse, Hydrogeologie	4
3.3	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit.....	5
3.4	Rechenwerte der Bodenkenngrößen (<i>caI</i> -Werte)	5
3.5	Erdbebenzone nach DIN 4149.....	6
4	Bauwerksgründung	6
4.1	Gründungsempfehlung für den Verbrauchermarkt	6
4.2	Gründung des Verbrauchermarktes auf Streifenfundamente	7
4.3	Erddruck auf hinterfüllte Bauteile	7
4.4	Bauwerksabdichtung und Trockenhaltungsmaßnahmen.....	7
5	Bauausführung	8
5.1	Baugruben	8
5.2	Bauwerkshinterfüllung.....	9
6	Bau des Parkplatzes und der Erschließungsstraße	9
6.1	Qualitätssicherung des Erdbaus	9
6.2	Unterbau des Parkplatzes und der Erschließungsstraße	10
7	Versickerung von Oberflächenwasser	11
8	Abschließende Bemerkungen	11

ANLAGEN

- Anlage 1** Lageplan der Aufschlusspunkte (1 Plan)
Anlage 2 Profile der Sondierbohrungen (8 Seiten)
Anlage 3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (7 Seiten)

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] ARCHI.TEC GMBH (2016): Lageplan.
[2] 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.
[3] 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.
[4] Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, **DIN 18196**, Mai 2011.
[5] FGSV, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, **RStO 12**, Ausgabe 2012.

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Kutter GmbH & Co.KG plant den Neubau eines Lebensmittelmarktes mit Backshop in Gschwend. Die Planung erfolgt durch die archi.tec GmbH, Sonthofen. Die IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH, Niederlassung Kempten wurde auf der Grundlage des Angebotes vom 22.03.2016 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 Standortbeschreibung und Bauvorhaben

Aktuell wird das Gelände als landwirtschaftliche Fläche genutzt. Geplant ist ein Lebensmittelmarkt mit Backshop mit 73 Stellplätzen auf einer Fläche von ca. 1.600 m². Der Lebensmittelmarkt soll ebenerdig mit tiefer liegender Zufahrtsrampe errichtet werden. Schnitte zu den Planungen liegen nicht vor. Nach Angaben des Planers soll die Gründungssohle für den Verbrauchermarkt bei 1,2 m u. GOK und die Gründungssohle für die Zufahrtsrampe bei 2,3 m u. GOK liegen. Um den Lebensmittelmarkt herum sind neben den Parkplätzen auch zwei Versickerungsflächen geplant. Das Baugrundgutachten soll auch Aussagen zur Gründung der geplanten Erschließungsstraße beinhalten. Die Untersuchung auf umweltgefährdende Kontaminationen im Boden, im Grundwasser und in der Bodenluft ist nicht Bestandteil dieses geotechnischen Berichts.

2 Feld- und Laborversuche

2.1 Feldversuche

Zur Feststellung von Art, Aufbau und Verbreitung der anstehenden Böden und des Grundwassers wurde der Untergrund durch acht Sondierbohrungen (unverrohrte Kleinbohrungen) erkundet. Die Aufschlüsse wurden über das gesamte Baugebiet verteilt und die Lage mit dem planenden Ingenieurbüro abgestimmt. Sie ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die Profile der Sondierbohrungen sind in Anlage 2 enthalten.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

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

- 3 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN 18 121
- 1 Zustandsgrenze nach DIN 18 122
- 4 Korngrößenverteilungen nach DIN 18 123

Die Ergebnisse der Laborversuche sind in Anlage 3 dem Gutachten beigelegt.

3 Untergrundverhältnisse

3.1 Bodenbeschreibung und Geologie

Nach der geologischen Karte stehen im Untersuchungsgebiet die Schichten des mittleren Keuper (Kieselsandstein und bunte Mergel) an. Diese sind teilweise durch Deckschichten überlagert.

In BS 1 und BS 2 wurde oberflächennah bis 0,03 m bzw. 0,05 m u. GOK der **Asphalt** erbohrt.

In den übrigen Bohrungen lag oberflächennah bis 0,2 m bzw. 0,3 / 0,4 m u. GOK **Mutterboden** vor.

Unter dem Asphalt lagen in den Sondierbohrungen BS 1 und BS 2 **Auffüllungen** vor. Die bis 0,5 m bzw. 0,6 m anstehenden sandigen, schwach schluffigen Kiese mit dichter Lagerung stellen die Frostschutzschicht der Straße dar. Die in BS 1 bis 1,1 m u. GOK anstehenden schluffigen, schwach sandigen bis sandigen Kiese wurden vermutlich als Bodenaustausch für die gering tragfähigen Deckschichten eingebaut.

Unter den Auffüllungen in BS 2 und in BS 6 bis BS 8 unter dem Mutterboden stehen bis in Tiefen von 0,8 m bis 1,1 m u. u. GOK und in BS 3 auch bis 1,9 m u. GOK **Deckschichten** an. Sie liegen als schwach bis stark sandige Schluffe mit weichen bis halbfesten Konsistenzen und in BS 3 bis 0,5 m u. GOK auch als schluffige Sande mit mitteldichter Lagerung vor. Die im Labor untersuchten bindigen Böden hatten Wassergehalte von 14,2 % bis 20,6 %. Sie sind gem. DIN 18 196 als TA einzustufen.

In allen Bohrungen lag bis zur Endteufe die Verwitterungsschicht des **Mittleren Keuper** vor. Die schwach bis stark schluffigen Sande waren überwiegend dicht gelagert. Bereichsweise waren den Sanden auch schwach sandige bis sandige Tone zwischen gelagert, die weiche bis steife Konsistenzen aufwiesen. Die vier im Labor untersuchten Proben der Sande hatten Schlämmkornanteile zwischen 6,4 % und 29,6 %. Sie sind gem. DIN 18 196 als SU - SU* anzusprechen. Die Sande neigen bei Wasserzutritt zum Ausfließen.

Die Sondierbohrungen mussten in der jeweiligen Endteufe aufgrund des hohen Bohrwiderstandes eingestellt werden. Dies deutet auf das Anstehen des nicht verwitterten Fels hin. Aufschlüsse des Mittleren Keuper im Felsverbund liegen nicht vor.

3.2 Wasserverhältnisse, Hydrogeologie

Wasser wurde in den Sondierbohrungen BS 3, BS 5, BS 6 und BS 8 in Tiefen von 1,87 m, 1,42 m, 1,79 m und 3,18 m u. GOK in den Sanden angetroffen.

Im Verwitterungshorizont des mittleren Keuper sind keine durchgehenden gradierten Schichten wahrscheinlich. Vielmehr handelt es sich um eine Wechsellagerung aus Feinsanden und Tonen, die auch horizontal nicht aushaltend sind. Aufgrund der so vertikal und horizontal gegebenenfalls eng-räumig wechselnden Schichten aus Sanden und Tonen kann sich i.d.R. kein durchgehender Grundwasserhorizont ausbilden. Grundwasser ist als Schicht- bzw. Stauwasser ausgebildet, dass

nur in den rolligen Bodenbereichen oberhalb von stauenden bindigen Böden anzutreffen ist. Sondierbohrungen sind zudem nicht verrohrte Kleinbohrungen, so dass aufgrund von instabilen Bohrlöchern die Wasserstandsmessung beeinträchtigt werden kann. Da keine näheren Unterlagen zu den Wasserverhältnissen, keine direkten Wasserstandsmessungen sowie Langzeitmessungen aus dem näheren Umfeld vorliegen, können keine genaueren Angaben zu den Grundwasserverhältnissen gemacht werden.

3.3 Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die in nachstehender Tabelle aufgeführten Bodengruppen nach DIN 18196 und Bodenklassen nach DIN 18300 zugrunde gelegt werden. Weiterhin wurden die angetroffenen Bodenschichten den entsprechenden Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E - StB 09 zugeordnet.

Tabelle 1: Geologische und bodenmechanische Merkmale des Untergrundes

Geologische Schicht	Bodenart nach DIN 4022	Gruppe nach DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300	Frostempfindlichkeitsklasse ¹⁾	Konsistenz, Lagerungsdichte
Auffüllungen	Kies, sandig, schwach schluffig	GU	3	F 2	dicht
Deckschichten	Schluff, schwach - stark sandig	TA	4	F 2	weich - halbfest
Mittlerer Keuper	Sand, schwach - stark schluffig	SU - SU*	3 - 4	F 2 - F 3	dicht
	Ton, schwach sandig - sandig	TA	4	F 2	weich - steif

¹⁾ gem. ZTV E - StB 09

F 1 = nicht frostempfindlich

F 2 = gering bis mittel frostempfindlich

F 3 = sehr frostempfindlich

Die in Tabelle 3 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.

3.4 Rechenwerte der Bodenkenngrößen (*ca*-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 3 aufgeführten Bodenkennwerte (*ca*-Werte) angesetzt werden.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte

Boden		Wichte erdfeucht $\text{cal } \gamma$ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb $\text{cal } \gamma'$ [kN/m ³]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul $\text{cal } E_s$ [MN/m ²]	
Auffüllungen	GU	dicht	21	11	35 - 37,5	--	45 - 65
Deckschichten	TA	weich -steif	19	9	20	5 - 10	5 - 15
	TA	halbfest	19	9	20	10 - 15	15 - 20
Quartäre Flussterrassen	SU - SU*	dicht	19 - 20	9 - 10	30 - 32,5	--	15 - 25
	TA	weich - steif	19	9	20	5 - 10	5 - 15

3.5 Erdbebenzone nach DIN 4149

Das Baugelände gehört nach der Karte der Erdbebenzone in der DIN 4149 zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse. Eine Bemessung der Bauteile für diesen Lastfall ist daher nicht erforderlich.

4 Bauwerksgründung

4.1 Gründungsempfehlung für den Verbrauchermarkt

Im Bereich des Gründungssohle ist ab einer Tiefe von 1,42 m u. GOK (BS 5) mit Grundwasser zu rechnen. Daher kann es je nach Hochwasserstand zu Wasserandrang in der Baugrube kommen. Dies ist beim Aushub der Baugrube zu beachten. Aufgrund der anstehenden Grundwasserverhältnisse ist die Rampe des Lebensmittelmarktes gegen drückendes Grundwasser zu schützen.

Der geplante Lebensmittelmarkt soll ohne Unterkellerung auf rundumlaufenden Streifenfundamenten flach gegründet werden. Die Gründungssohle soll dabei, nach derzeitigem Kenntnisstand in einer frostfreien Tiefe von ca. 1,2 m zu liegen kommen. Im Bereich der Rampe für die Anlieferung auf der Nordseite des geplanten Gebäudes soll die Gründungssohle in ca. 2,3 m Tiefe anstehen. Im Bereich der Gründungssohle stehen nach der durchgeführten Baugrunderkundung dicht gelagerte Sande an. Die Sande sind zur Gründung geeignet, sofern sie, wie erkundet, mit mindestens mitteldichter Lagerung vorliegen.

Da die Sande bei Wasserzutritt zum Ausfließen neigen, ist die Aushubsohle vor Oberflächenwasser und zulaufendem Grundwasser (siehe Kap. 5.1) zu schützen.

Im Folgenden werden Bemessungshinweise angegeben, auf deren Grundlage eine Dimensionierung erfolgen kann.

4.2 Gründung des Verbrauchermarktes auf Streifenfundamente

Bei der Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten innerhalb der dicht gelagerten Sanden (SU - SU*) können die in Tabelle 3 angegebenen Bemessungswerte angesetzt werden. Hierbei handelt es sich um Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und nicht um aufnehmbare Sohlrücke und keine zulässigen Bodenpressungen. Die entsprechenden Vorgaben bzgl. Erhöhung und Verminderung der Werte sind gemäß DIN 1054-2010-12 zu berücksichtigen.

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

Die Werte entsprechen den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes nach DIN 1054:2010-12, Tabelle A 6.2.

Die auf der Grundlage der Tabelle 2 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 Erddruck auf hinterfüllte Bauteile

Als Belastung auf hinterfüllte Bauteile der Gebäude ist die volle Größe des Erdruhedrucks bis zur Bauwerkssohle anzusetzen. Als Erddruckbeiwert kann $\kappa_0 = 0,5$ 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.

4.4 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 (Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit) sowie die DIN 18 195 (Abdichten gegen nicht drückendes Wasser) zu beachten.

Sofern keine Drainagemöglichkeit eingebaut wird, müssen die Gründungsplatten und die Außenwände der Rampe wasserundurchlässig ausgebildet werden. Für Bauteile unter dem Bemessungswasserspiegel sind die Ausführungen der DIN 18 195 Teil 6 (Abdichtung gegen von außen drücken-

des Wasser) zu berücksichtigen. Durch Einbau von Drainagemaßnahmen nach DIN 4095 kann der Bemessungswasserstand gesenkt werden.

5 Bauausführung

5.1 Baugruben

Die Baugruben können bei ausreichenden Abständen in wirtschaftlicher Weise durch Abböschten 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.

Aufgrund des hohen Grundwasserstandes wäre u.U. ein wasserdichter Baugrubenverbau (z.B. Spundwandverbau) notwendig. Hierzu müssten die Spundwände in wasserstauende Schichten einbinden, um einen Umlauf unter den Spundwänden zu vermeiden. Mit den durchgeführten Sondierbohrungen konnten keine größeren Tiefen erreicht werden. Unterhalb der Schichten des mittleren Keuper steht vermutlich der Fels an, wodurch ein Spundwandverbau vermutlich nicht realisierbar ist.

Im Falle von Niedrigwasserständen (wie vermutlich um Zeitpunkt der Bohrungen) kann ggf. durch eine offene Wasserhaltung eine ausreichende Wasserabsenkung erzielt werden, da die Sande keine hohen Durchlässigkeiten aufweisen. Alternativ kann die Wasserabsenkung in einem Brunnenring durchgeführt werden. Das Wasser muss in beiden Fällen soweit abgesenkt werden, dass das Grundwasser unterhalb der Gründungssohle in einer ausreichenden Tiefe ($> 0,5$ m) steht, so dass auch Verdichtungsmaßnahmen auf der Aushubsohle erfolgen können.

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 Böschungflächen sind während der Standzeit der Baugrube gegen Erosion infolge Oberflächenwasser, z. B. durch Abdecken mit Folie, zu schützen. Sofern im Böschungsbereich sandige Lagen (Schichten) auf Höhe des Bemessungswasserspiegels angetroffen werden, sind diese ggf. vor dem Auffließen zu schützen.

5.2 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) Grobkörnige Böden der Gruppen SW, SE, SI, GW, GI, GE nach DIN 18 196.
- b) Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, sofern sie die unter a) 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.

6 Bau des Parkplatzes und der Erschließungsstraße

Nach Angaben des Planers wird der Parkplatz wahrscheinlich in der Ausbauklasse Bk1,0 / Bk1,8 (gem. RStO 12) ausgeführt. Auf Höhe des Planums stehen dichte Sande bzw. weiche bis steife Schluffe an. Die Böden sind mitunter schlämmkornreich und sehr frostempfindlich (F 3). Gschwend liegt nach der Frostzonenkarte von Deutschland in Zone II. Somit ist für den frostsicheren Oberbau nach RStO 12 eine Minstdicke von 65 cm gem. Tabelle 4 erforderlich. Wird eine andere Belastungsklasse angesetzt, so ist der frostsichere Oberbau gem. RStO 12 entsprechend anzupassen.

Tabelle 4: Aufbau des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12.

Beschreibung	Bk1,0 / Bk1,8
Ausgangswert gem. Tabelle 6, Frostempfindlichkeitsklasse F 3	60 cm
Tabelle 7, Frosteinwirkungszone II	+5 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus	<u>65 cm</u>

6.1 Qualitätssicherung des Erdbaus

Entsprechend ZTV E - StB 09 und ZTV SoB - StB 04 werden die folgenden Mindestanforderungen an das Planum bzw. die Frostschutzschicht gestellt.

Tabelle 5: Mindestanforderung an den Verdichtungsgrad der Frostschutzschicht gemäß ZTV SoB - StB 04

Zeile	Bereiche	Baustoffgemisch	D_{Pr} [%]	
			Bauklassen SV, I bis V**	Bauklasse VI*)
1	Oberfläche FSS bis 0,2 m Tiefe	0/8 bis 0/63 und Böden GW und GI	103	100
2	FSS unterhalb des Bereiches Zeile 1 und Schicht aus frostunempfindlichem Material	alle Baustoffe der Zeile 1 sowie SE, SW, SI, GE sowie Gesteinskörnungen 0/2 und 0/5	100	

*) sowie bei Rad- und Gehwegen und sonstigen Verkehrsflächen

**) Bauklassen SV, I-V entsprechen in etwa den Belastungsklassen Bk100 - Bk0,3

Ersatzweise kann der Plattendruckversuch zur indirekten Bestimmung des Verdichtungsgrades gewählt werden. In diesem Fall sind die in Tabelle 5 angegebenen Mindestanforderungen für den Verformungsmodul und den Verhältniswert bei den Bauklassen SV, I bis V zu erreichen.

Tabelle 6: Mindestanforderung Verformungsmodul und Verhältniswert gemäß ZTV E – StB 09 und ZTV SoB - StB 04

Bereich	Anforderungen
Oberkante Frostschuttschicht	Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
	Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2^*)$

*) höhere Verhältniswerte sind zulässig, wenn der E_{v1} - Wert mindestens das 0,6 fache des geforderten E_{v2} - Wertes beträgt

Die Menge und Art der Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen für die Frostschuttschicht und die Oberkante Planum sind den der ZTV SoB - StB 04 und ZTV E - StB 09 zu entnehmen.

6.2 Unterbau des Parkplatzes und der Erschließungsstraße

Im Bereich des Planums des Parkplatzes und der Erschließungsstraße stehen dichte Sande bzw. weiche bis steife Schluffe an.

Die Schluffe sind zur Gründung geeignet, wenn sie mit mindestens steifen Konsistenzen vorliegen. Liegen die Schluffe mit geringeren Konsistenzen als steif vor, sind sie auszutauschen und durch einen geeigneten Bodenaustausch (grob - gemischtkörniger Boden) zu ersetzen. Zudem sind die Schluffe stark witterungsanfällig und verlieren ihre Tragfähigkeit, wenn sie durch Oberflächenwasser vernässt oder dem Frost ausgesetzt werden. Aufgeweichte Schluffe sind analog den weichen Böden auszutauschen. Um die Schluffe beim Aushub vor Zutritt von Oberflächenwasser zu schützen ist der Aushub in Tagesleistung durchzuführen und die Aushubsohle gegebenenfalls abzudecken. Für eine ausreichende Ableitung des Oberflächenwassers ist zu sorgen. Die Aushubsohle sollte nicht befahren werden, da eine mechanische Beanspruchung ebenfalls die Tragfähigkeit herabsetzt. Der Aushub der letzten 20 - 30 cm hat zahnlos zu erfolgen. Der Bodenaustausch kann in der Regel auf 30 - 50 cm begrenzt werden. In Bereichen, in denen keine Leitungen verlegt werden, kann ein Geotextil eingebaut werden, um eine Einarbeitung des Bodenaustausches in die bindigen Böden zu verhindern. Auch kann eine geringmächtige Sandschicht als Trennlage dienen. Alternativ ist beim Bodenaustauschmaterial auf einen schlämmkornreichen Boden zu achten, um die Erosionsstabilität zu erreichen. Da es sich wahrscheinlich nur um kleinere Bereiche handelt, in denen der Boden ausgetauscht werden muss, ist die Alternative des Kalkens als unrentabel anzusehen.

Die Sande sind, sofern Sie mit mindestens mitteldichter Lagerung vorliegen zur Gründung gut geeignet. Da die Sande bei Wasserzutritt zum Ausfließen neigen und nicht mehr ausreichend verdichtet werden können, sind sie beim Aushub vor Zutritt von Oberflächenwasser zu schützen. Dazu ist der Aushub in Tagesleistung durchzuführen und die Aushubsohle gegebenenfalls abzudecken. Für eine ausreichende Ableitung des Oberflächenwassers ist zu sorgen. Können aufgelockerte Sande

nicht ausreichend verdichtet werden, sind sie auszutauschen und durch einen geeigneten Bodenaustausch analog den bindigen weichen Böden zu ersetzen.

7 Versickerung von Oberflächenwasser

Die Durchlässigkeit der Sande wurde anhand der Kornverteilungskurven errechnet. Die Sande weisen dabei Durchlässigkeiten von ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s bis ca. $k_f = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s auf und gelten als schwach durchlässig bis durchlässig. Aufgrund auftretender Tonschichten kann für eine Versickerung ein ausreichender Retentionsraum nicht gewährleistet werden.

8 Abschließende Bemerkungen

Der Baugrund wurde durch acht 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.

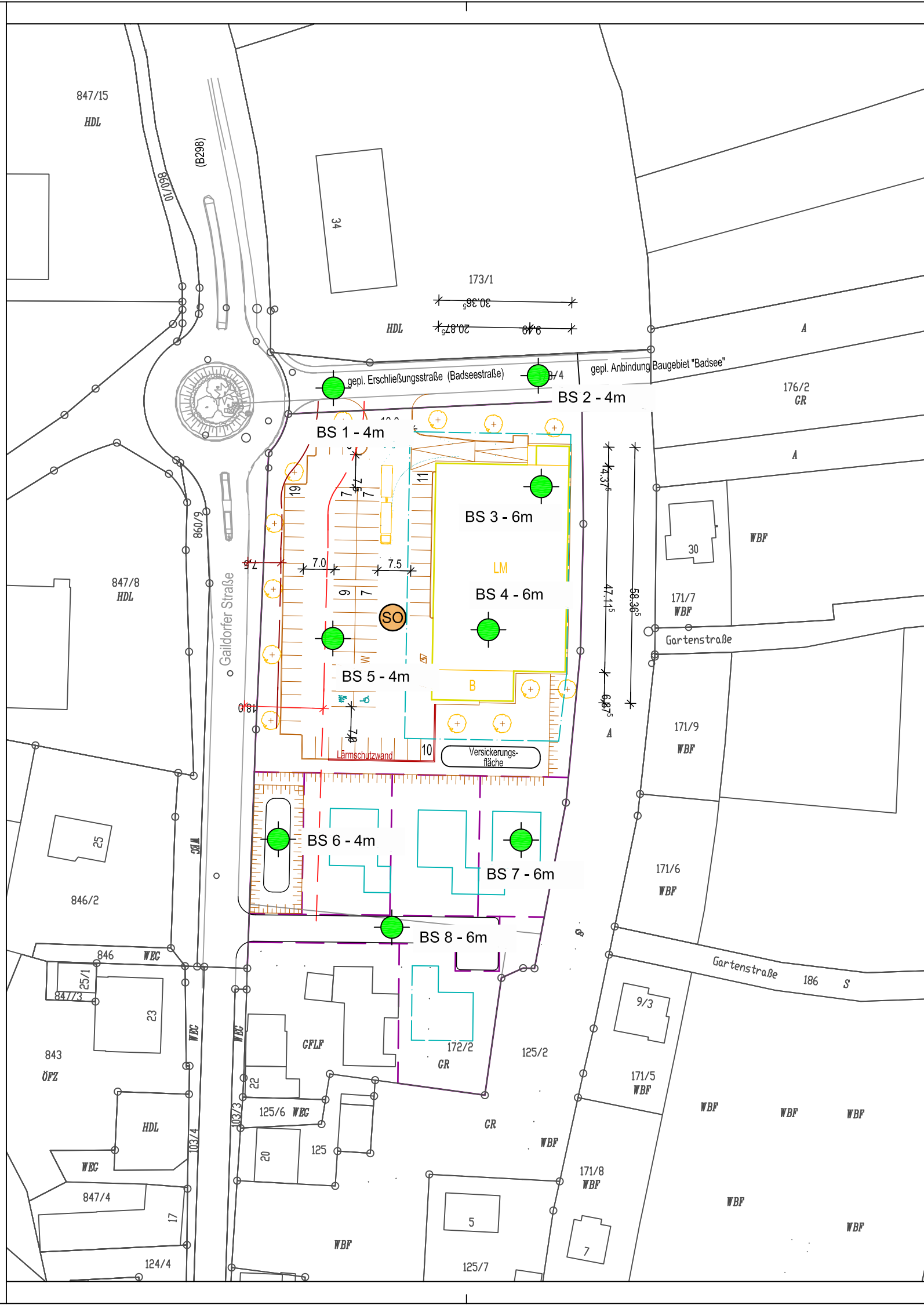
IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH

R. Meurer
Dipl.-Ing.

U. Lindstedt
M.Sc.

Anlage 1

Lageplan der Aufschlusspunkte (1 Plan)



LEGENDE

● Sondierbohrung

Plangrundlage:
architec GmbH: Eingabeplan im dwg Format

IGA INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
 Ndlg. Kempten Lisl-Zach-Weg 9, 87439 Kempten
 Tel.: 0831/526324-47 Fax.: 0831/526324-46

Auftraggeber: Kutter GmbH & Co.KG
 Augsburgener Straße 55
 87700 Memmingen

Projekt: Neubau Verbrauchermarkt und
 Wohneinheiten in Gschwend

Planinhalt: Baugrunduntersuchung
 Lage der Sondierbohrungen

Maßstab:		bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:1.000	Datum:	Apr. 2016	Apr. 2016	Apr. 2016	2711	L1.1
	Name:	Lin.	Lin.	Meu.		

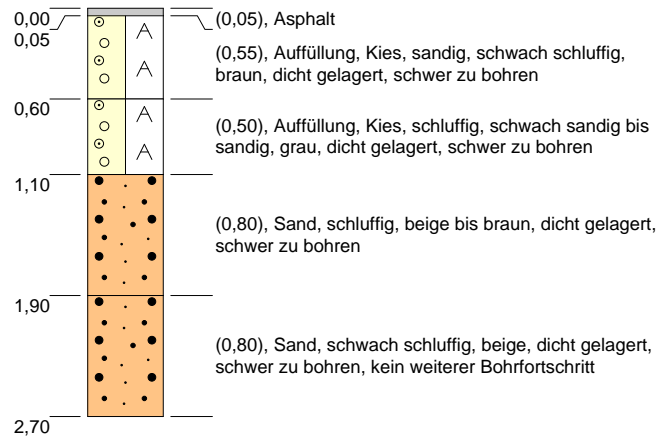
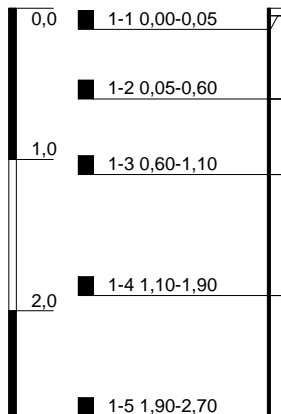
Datei: Lage_2711

Anlage 2

Profile der Sondierbohrungen (8 Seiten)

m u. GOK (485,94 m NN)


BS 1



Höhenmaßstab: 1:50

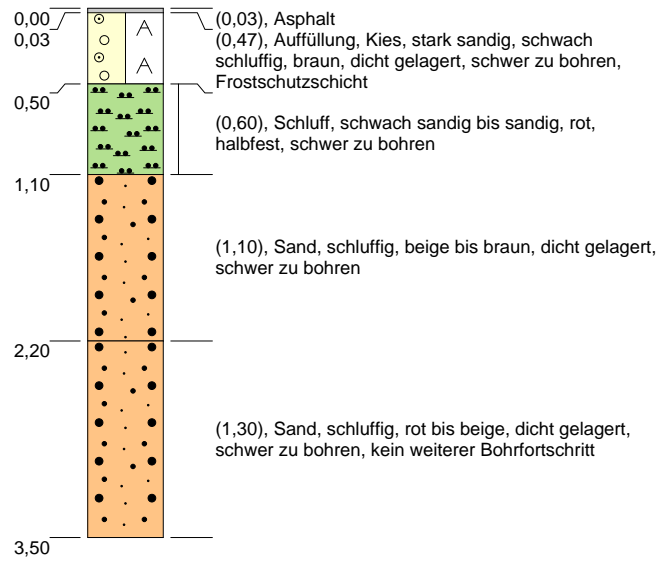
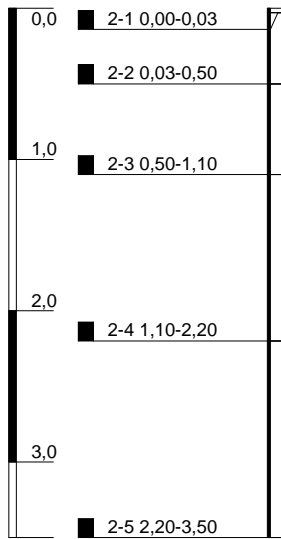
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kutter Gschwend		 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: Kutter GmbH & Co.KG	Datum: 20.04.2016	
Projekt Nr.: 2711		
Bearbeiter: Lindstedt	Ansatzhöhe: 485,94 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 2,70 m	

m u. GOK (484,16 m NN)


BS 2



Höhenmaßstab: 1:50

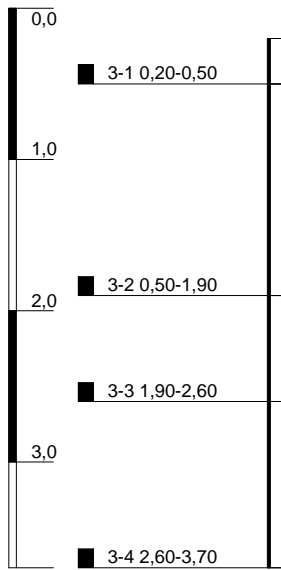
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

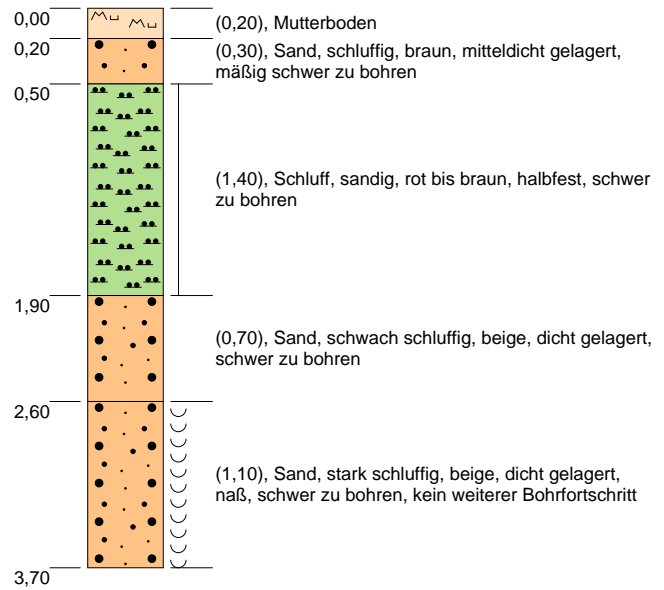
Projekt: Kutter Gschwend	 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de		
Bohrung: BS 2			
Auftraggeber: Kutter GmbH & Co.KG			Datum: 20.04.2016
Projekt Nr.: 2711			
Bearbeiter: Lindstedt			Ansatzhöhe: 484,16 m
Bohrfirma:	Endtiefe: 3,50 m		

m u. GOK (484,73 m NN)

BS 3




▽ 1,87 m



Höhenmaßstab: 1:50

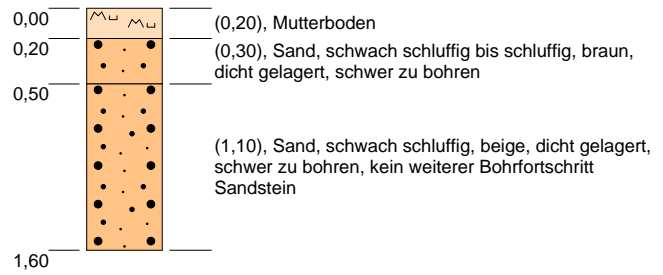
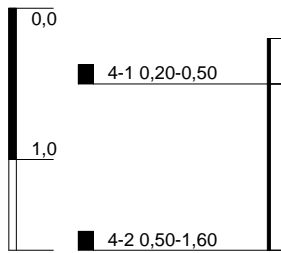
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kutter Gschwend	 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: Kutter GmbH & Co.KG			Datum: 20.04.2016
Projekt Nr.: 2711			
Bearbeiter: Lindstedt			Ansatzhöhe: 484,73 m
Bohrfirma:	Endtiefe: 3,70 m		

m u. GOK (484,80 m NN)


BS 4



Höhenmaßstab: 1:50

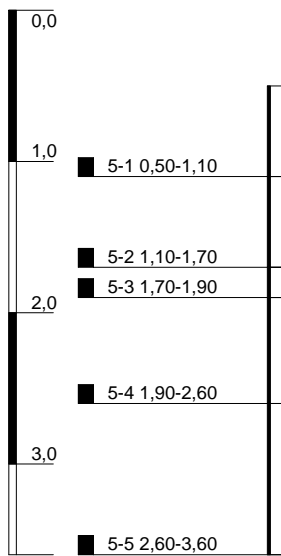
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

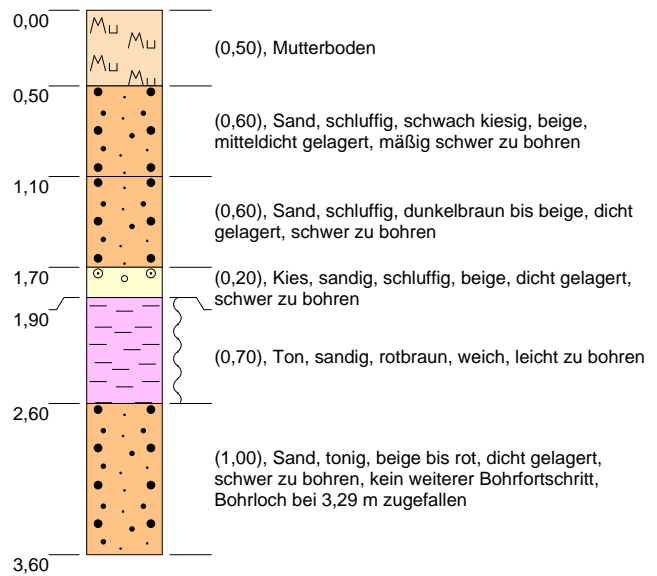
Projekt: Kutter Gschwend		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 4		
Auftraggeber: Kutter GmbH & Co.KG	Datum: 20.04.2016	
Projekt Nr.: 2711		
Bearbeiter: Lindstedt	Ansatzhöhe: 484,80 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 1,60 m	

m u. GOK (484,86 m NN)

BS 5




▽ 1,42 m



Höhenmaßstab: 1:50

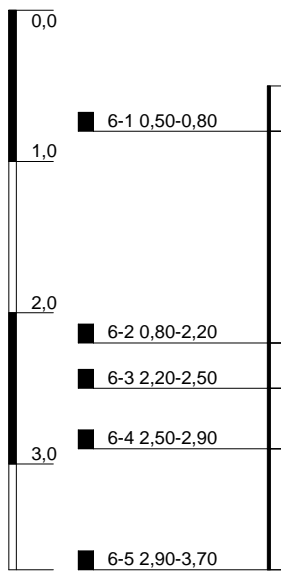
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

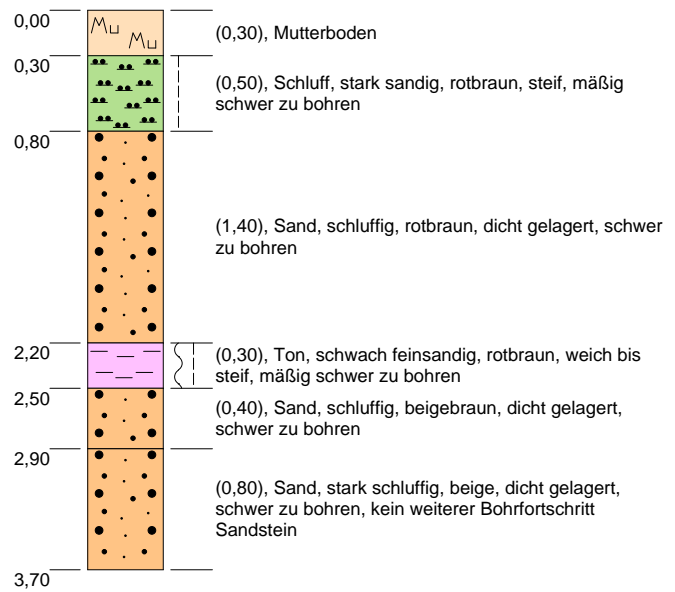
Projekt: Kutter Gschwend		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 5		
Auftraggeber: Kutter GmbH & Co.KG	Datum: 20.04.2016	
Projekt Nr.: 2711		
Bearbeiter: Lindstedt	Ansatzhöhe: 484,86 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 3,60 m	

m u. GOK (483,89 m NN)

BS 6




▽ 1,79 m



Höhenmaßstab: 1:50

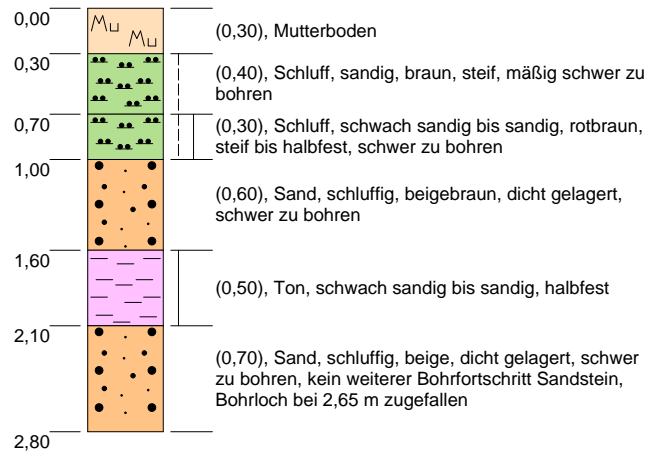
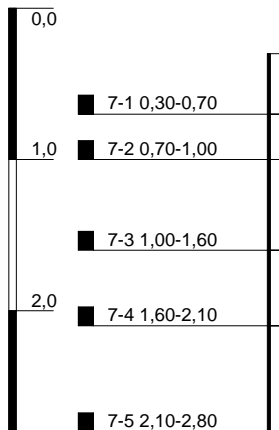
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kutter Gschwend		 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: Kutter GmbH & Co.KG	Datum: 20.04.2016	
Projekt Nr.: 2711		
Bearbeiter: Lindstedt	Ansatzhöhe: 483,89 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 3,70 m	

m u. GOK (484,99 m NN)


BS 7



Höhenmaßstab: 1:50

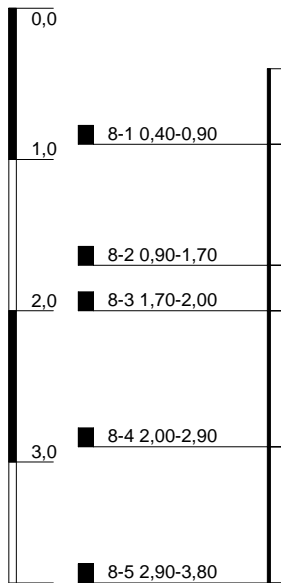
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

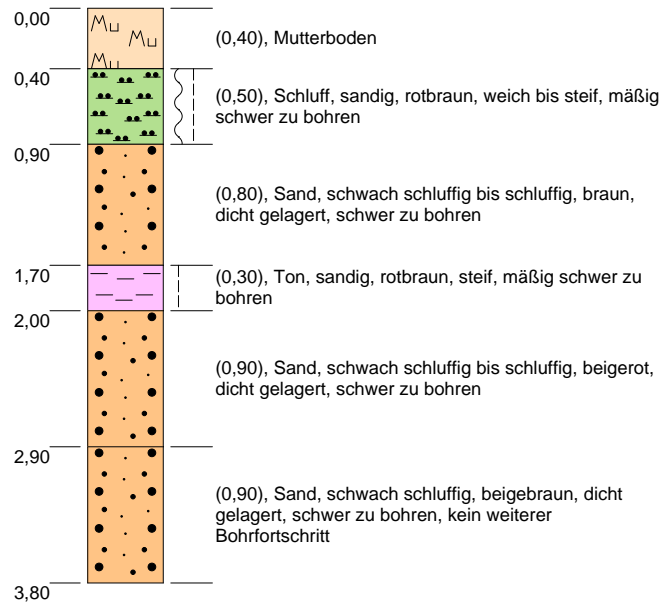
Projekt: Kutter Gschwend		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 7		
Auftraggeber: Kutter GmbH & Co.KG	Datum: 20.04.2016	
Projekt Nr.: 2711		
Bearbeiter: Lindstedt	Ansatzhöhe: 484,99 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 2,80 m	

m u. GOK (482,57 m NN)

BS 8




▽ 3,18 m



Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kutter Gschwend	 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: Kutter GmbH & Co.KG			Datum: 20.04.2016
Projekt Nr.: 2711			
Bearbeiter: Lindstedt			Ansatzhöhe: 482,57 m
Bohrfirma:	Endtiefe: 3,80 m		

Anlage 3

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (7 Seiten)

Kornverteilung

DIN 18 123-5

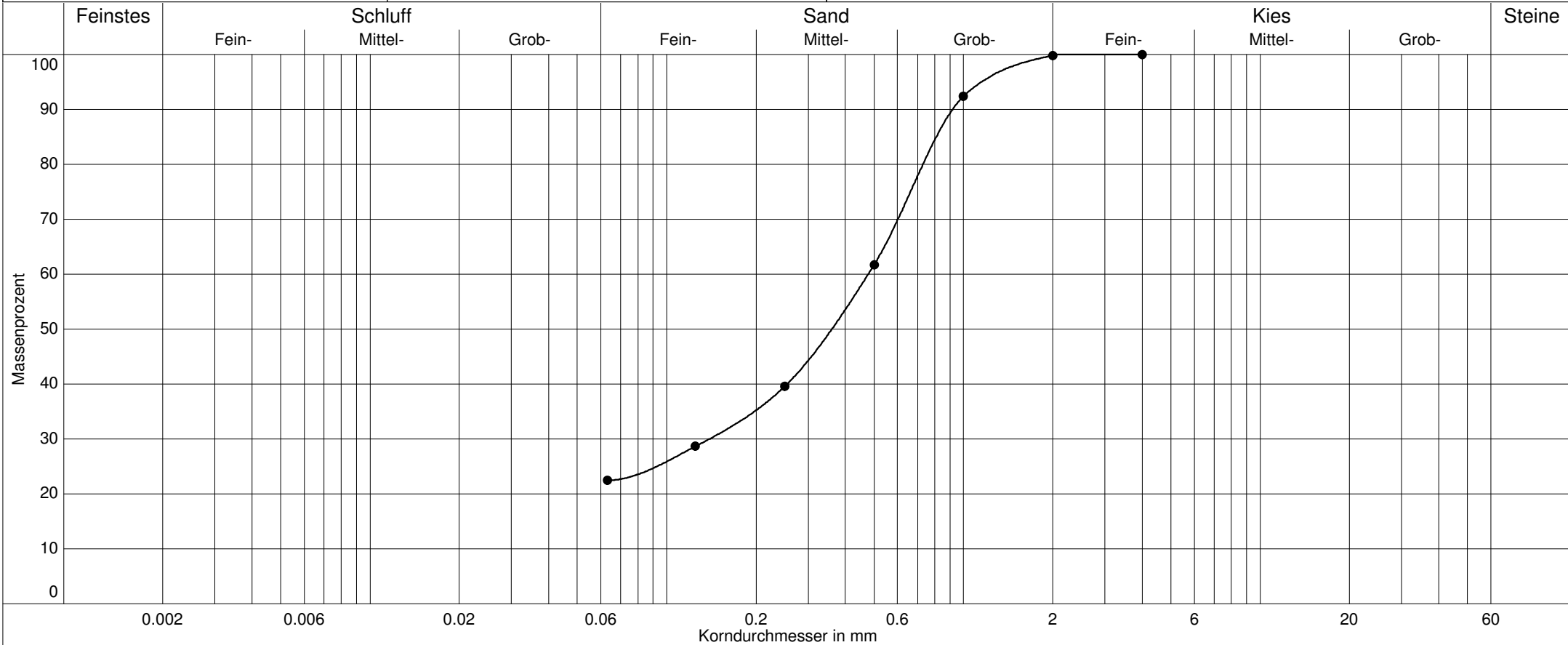
Untersuchungsbericht : B 5059

Projekt : Kutter Gschwend

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Lindstedt

Datum : 27.04.2016

Bearbeiter : Frau Rehwinkel



Labornummer	—●— B 3-4 / 2,6 - 3,7		
Ungleichförm. U	-		
Krümmungszahl Cc	-		
Bodenart	S,ū		
Bodengruppe	SŪ		
d10 / d60	- /0.478 mm		
Anteil < 0.063 mm	22.5 %		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/22.5/77.4/0.2 %		
Bodenklasse	4		

Kornverteilung

DIN 18 123-5

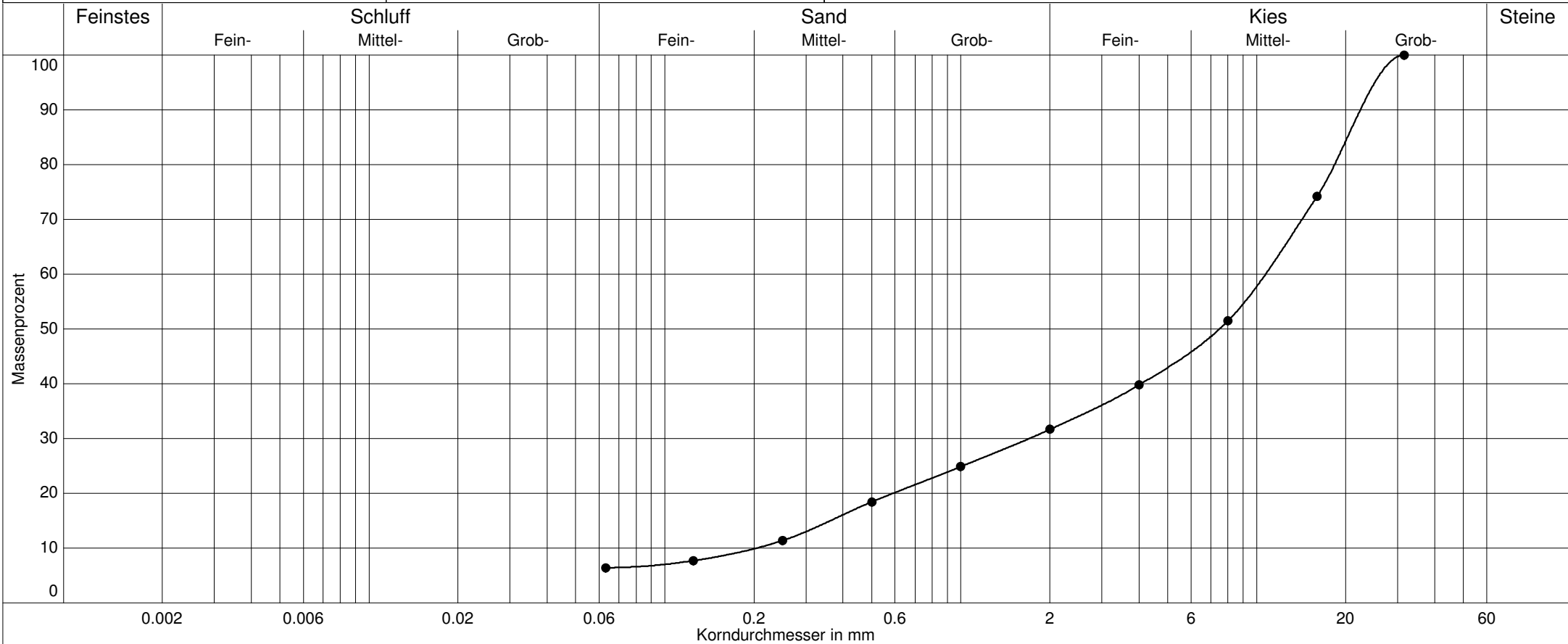
Untersuchungsbericht : B 5059

Projekt : Kutter Gschwend

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Lindstedt

Datum : 27.04.2016

Bearbeiter : Frau Rehwinkel



Labornummer	—●— BS 1-2 / 0,05 - 0,6			
Ungleichförm. U	52.5			
Krümmungszahl Cc	1.3			
Bodenart	G,gs',ms',u'			
Bodengruppe	GU			
d10 / d60	0.204/10.723 mm			
Anteil < 0.063 mm	6.4 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/6.4/25.2/68.3 %			
Bodenklasse	3			

Kornverteilung

DIN 18 123-5

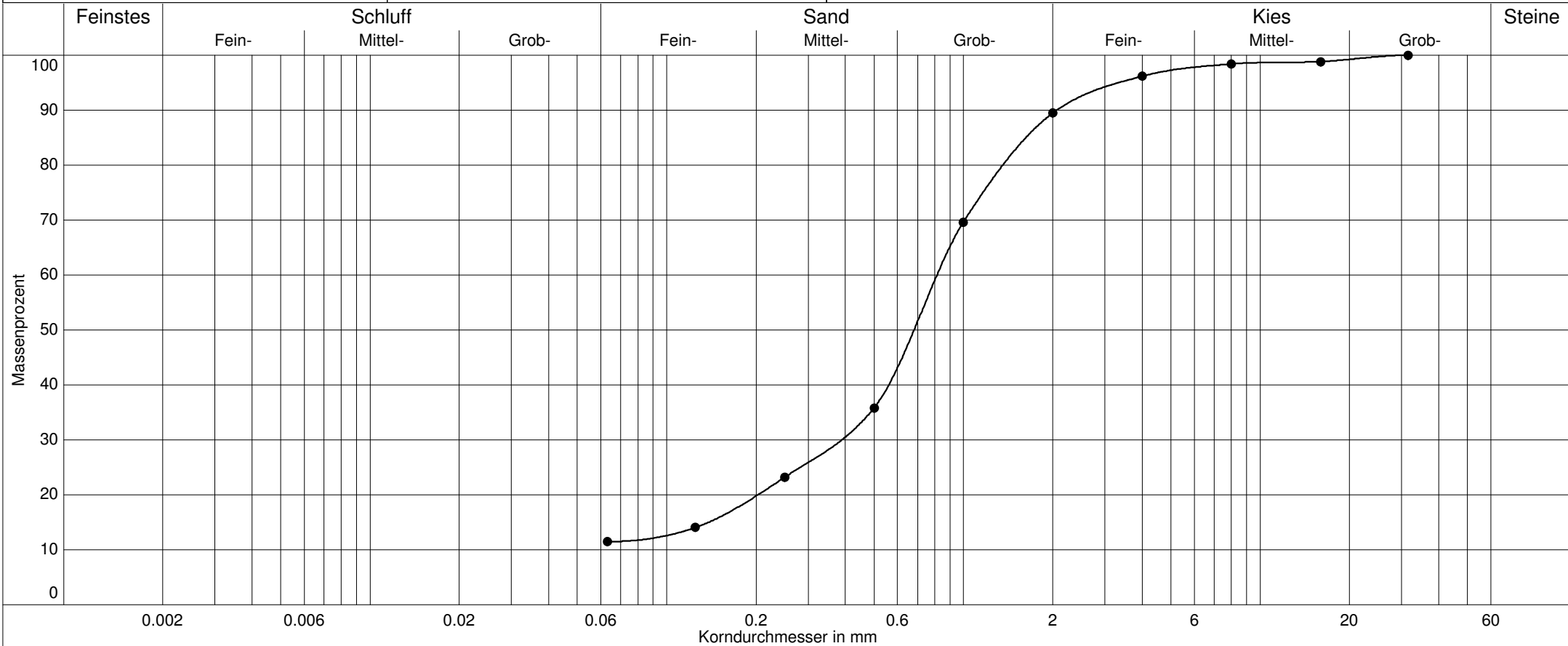
Untersuchungsbericht : B 5059

Projekt : Kutter Gschwend

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Lindstedt

Datum : 27.04.2016

Bearbeiter : Frau Rehwinkel



Labornummer	—●— BS 5-1 / 0,5 - 1,1			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	gS,ms,u,fg',fs'			
Bodengruppe	SU			
d10 / d60	- /0.814 mm			
Anteil < 0.063 mm	11.5 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/11.5/78.0/10.5 %			
Bodenklasse	3			

Kornverteilung

DIN 18 123-5

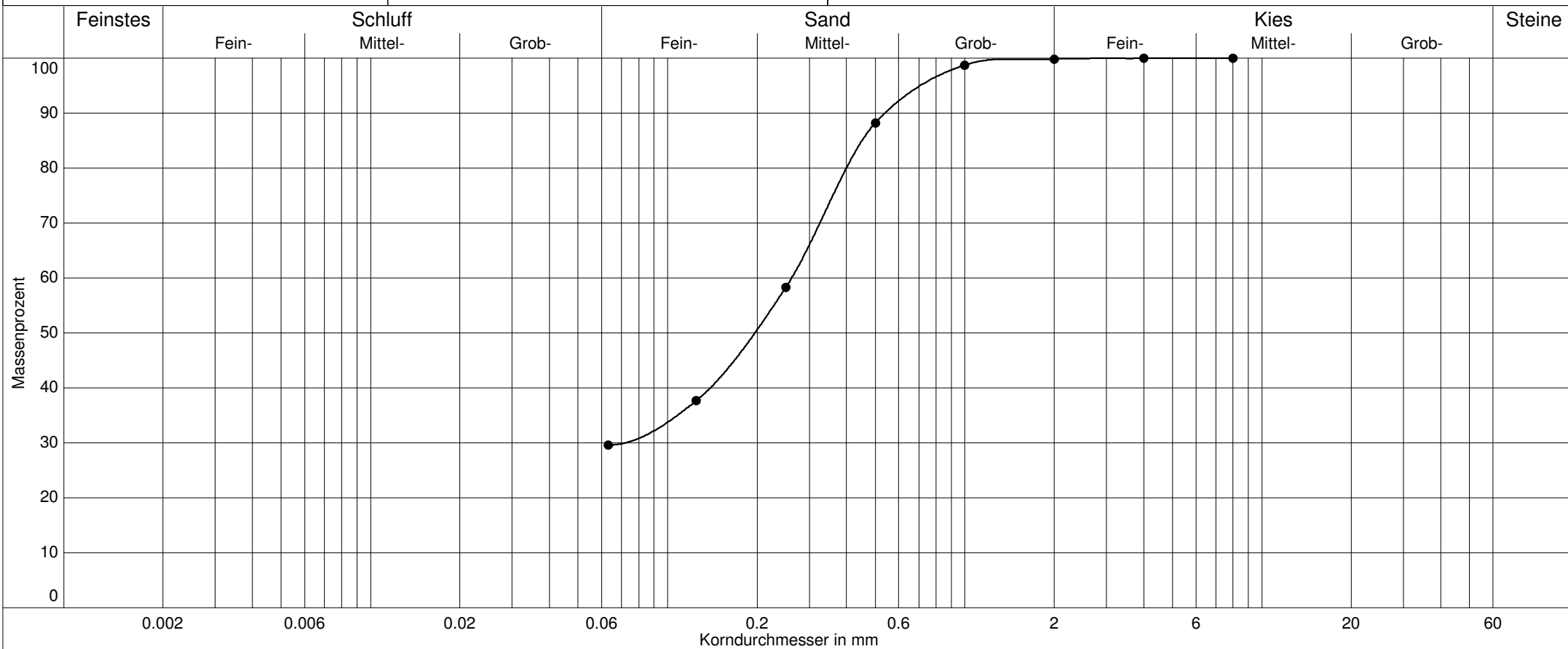
Untersuchungsbericht : B 5059

Projekt : Kutter Gschwend

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Lindstedt

Datum : 27.04.2016

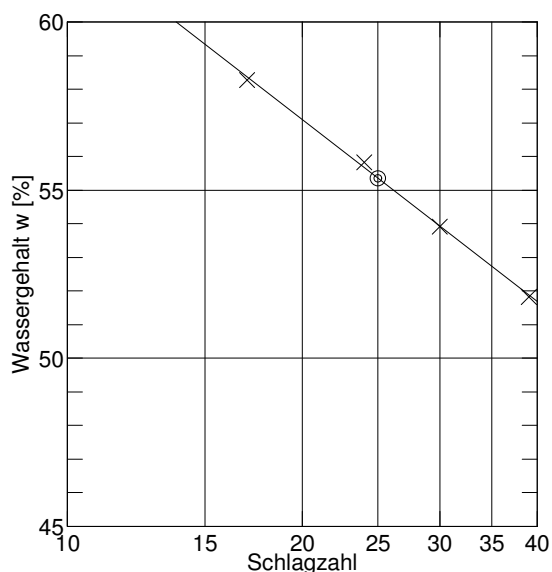
Bearbeiter : Frau Rehwinkel



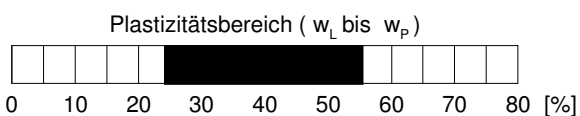
Labornummer	—●— BS 6-5 / 2,9 - 3,7			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	mS,ū,fs,gs'			
Bodengruppe	SÜ			
d10 / d60	- /0.262 mm			
Anteil < 0.063 mm	29.6 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/29.6/70.2/0.2 %			
Bodenklasse	4			

AMM GmbH	Untersuchungsbericht: B 5059
Gessertshausener Straße 3	Projekt: Kutter Gschwend
86356 Neusäß	Auftraggeber: IGA mbH, Frau Lindstedt
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Labornummer: BS 3-2 / 0,5 - 1,9
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Datum: 27.04.2016
	Bearbeiter: Frau Rehwinkel

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Zahl der Schläge	17	24	30	39				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	8.70	9.73	9.53	11.37	3.36	3.71	3.38	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	5.93	6.66	6.61	7.89	2.93	3.22	2.95	
Behälter m_B [g]	1.19	1.17	1.18	1.18	1.17	1.18	1.19	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	2.77	3.07	2.93	3.48	0.42	0.49	0.43	
Trockene Probe m_t [g]	4.75	5.49	5.43	6.71	1.76	2.04	1.76	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	58.3	55.8	53.9	51.8	24.1	23.9	24.3	24.1



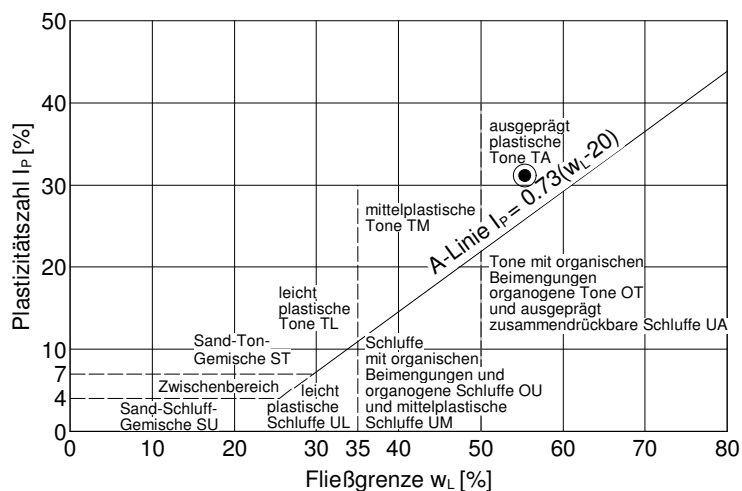
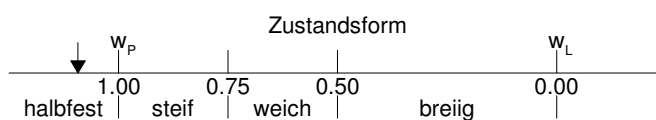
Überkornanteil $\ddot{u} = 12.4\%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 18.6\%$, $w_{N\ddot{u}} = 21.2\%$
 Fließgrenze $w_L = 55.3\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.1\%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 31.2\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = -0.093$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 1.093$



AMM GmbH	Untersuchungsbericht: B 5059
Gessertshausener Straße 3	Projekt: Kutter Gschwend
86356 Neusäß	Auftraggeber: IGA mbH, Frau Lindstedt
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Datum: 27.04.2016
Wassergehalt DIN 18 121	Bearbeiter: Frau Rehwinkel
	Labornummer: BS 2-3 / 0,5 - 1,1

Schale Nr. 1	Schale u. Probe feucht [g]	= 63.30 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 54.90 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 54.90 g	Gewicht Schale [g]	= 14.00 g
	Wassergehalt [g]	= 8.40 g	Probe trocken G [g]	= 40.90 g
			Wassergehalt [%]	= 20.54 %
Schale Nr. 2	Schale u. Probe feucht [g]	= 66.60 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 57.70 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 57.70 g	Gewicht Schale [g]	= 14.70 g
	Wassergehalt [g]	= 8.90 g	Probe trocken G [g]	= 43.00 g
			Wassergehalt [%]	= 20.70 %
			Mittel	= 20.62 %

AMM GmbH	Untersuchungsbericht: B 5059
Gessertshausener Straße 3	Projekt: Kutter Gschwend
86356 Neusäß	Auftraggeber: IGA mbH, Frau Lindstedt
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Datum: 27.04.2016
Wassergehalt DIN 18 121	Bearbeiter: Frau Rehwinkel
	Labornummer: BS 8-1 / 0,4 - 0,9

Schale Nr. 1	Schale u. Probe feucht [g]	= 80.20 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 71.90 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 71.90 g	Gewicht Schale [g]	= 12.80 g
	Wassergehalt [g]	= 8.30 g	Probe trocken G [g]	= 59.10 g
			Wassergehalt [%]	= 14.04 %
Schale Nr. 2	Schale u. Probe feucht [g]	= 84.30 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 75.30 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 75.30 g	Gewicht Schale [g]	= 12.70 g
	Wassergehalt [g]	= 9.00 g	Probe trocken G [g]	= 62.60 g
			Wassergehalt [%]	= 14.38 %
			Mittel	= 14.21 %