
INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Sachverständige für Erd- und Grund-
bau nach Bauordnungsrecht

Beratende Ingenieure VBI

Dipl.-Ing. Robert Breder

Dr.-Ing. Josef Hintner

Dr.-Ing. Thomas Scherzinger

Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Mitgl. Ingenieurkammer Baden-Württemb.

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR

Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten

Tel. 0 76 61 / 93 91 - 0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75

E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

Geotechnischer Bericht

**für die Erschließung des Neubaugebietes
„Auf der Mühl“ in Oberschopfheim**

Auftraggeber:

Bürgermeisteramt Friesenheim
- Bauamt -
Friesenheimer Hauptstraße 71/73
77948 Friesenheim

Unsere Auftragsnummer:

15027/W-Ma

Bearbeiter:

Herr Wunsch / Herr Madl

Ort, Datum:

Kirchzarten, 12. Mai 2015/Ma-lö

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Unterlagen	3
3	Baugrund	4
3.1	Baugrunderkundung	4
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	4
3.3	Geotechnische Klassifikationen und Angaben zum Schichtenaufbau	5
3.4	Wasserverhältnisse	5
4	Geotechnische Randbedingungen für die Erschließung	6
4.1	Allgemeines	6
4.2	Kanalbau	7
4.3	Straßenbau	8
4.4	Verwendung des Aushubbodens	10
4.5	Aufschüttungen	10
4.6	Versickerung von Niederschlagswasser	10
5	Schlussbemerkungen	11

Anlagenverzeichnis

1	Lagepläne
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan, M 1:1.500
2	Ergebnisse der Baugrunderkundung
3	Laborversuche
3.1	Tabellarische Zusammenstellung
3.2	Konsistenzversuche
3.3	Wassergehalt
4	Geotechnische Klassifikationen und Kennwerte

1 Veranlassung

Die Gemeinde Friesenheim plant die Erschließung des Neubaugebietes „Auf der Mühl“ im Ortsteil Oberschopfheim. Die Ingenieurgruppe Geotechnik GbR, Kirchzarten, wurde seitens der Gemeinde Friesenheim auf Grundlage des Angebotes vom 29.01.2015 beauftragt, für die vorgesehene Erschließung eine Baugrundbeurteilung und geotechnische Beratung auszuarbeiten, die alle maßgebenden geotechnischen Angaben zum Kanal- und Straßenbau sowie zur Versickerung von Niederschlagswasser enthalten.

Allgemeine Angaben zum Hochbau und Untersuchungen auf Verunreinigungen des Erdreichs im Baubereich waren nicht Bestandteil der Beauftragung. Bei der geotechnischen Auswertung der Untergrundaufschlüsse wurden durch Inaugenscheinnahme sowie durch Geruchsempfindung keine Hinweise auf Verunreinigungen festgestellt.

2 Unterlagen

- **Zink Ingenieure, Offenburg:**

- [U1] Bebauungsplan „Auf der Mühl“ Variante B, M 1:1000, vom 04.09.2014, Aufsteller: fsp.stadtplanung, Freiburg
- [U2] Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:1000, vom 25.03.2015
- [U3] Geländeschnitte, M 1:500/50, vom 02.04.2015

- **Ingenieurgruppe Geotechnik GbR, Kirchzarten:**

- [U4] Protokoll einer Ortsbesichtigung
- [U5] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
- [U6] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Baugrund

3.1 Baugrunderkundung

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik GbR ausgewertet.

Für die Baugrunderkundung im Bereich des Neubaugebietes waren acht Baggerschürfe vorgesehen. Nach Ausführung der Baggerschürfe 1, 2 und 4 wurde aufgrund des schwierigen Geländes entschieden, die restlichen Aufschlüsse mittels fünf Kleinrammkernbohrungen auszuführen.

Der Schichtenaufbau wurde stichprobenartig am 12.03.2015 durch drei zwischen ca. 3,8 und 3,9 m tiefe **Baggerschürfe** erkundet. Des Weiteren wurden am 17.03.2015 fünf **Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm)** bis in 2,5 bis 4,0 m Tiefe niedergebracht. Die Baggerschürfe und die Bohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an die DIN 4022 (Benennen und Beschreiben von Boden und Fels) aufgenommen.

Im Lageplan der Anlage 1 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind in den Anlagen 2.1 bis 2.3 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Bohrungen wurden **Laborversuche** zur geotechnischen Klassifizierung und zur Festlegung von Bodenkennwerten ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Konsistenzgrenzen, s. Anlage 3.2, Wassergehalt, s. Anlage 3.3).

Die Erkundungspunkte SCH 1 und BS 8 wurden zu bauzeitlichen Grundwassermessstellen ausgebaut. Hier erfolgten am 12.03.2015 und am 17.03.2015 Stichtagmessungen.

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das geplante Neubaugebiet „Auf der Mühl“ befindet sich in Hanglage am südwestlichen Ortsrand des Ortsteils Oberschopfheim. Das Projektareal erstreckt sich über einen Nord-Süd verlaufenden Riedel mit terrassierten Hängen. Die Geländeoberfläche (GOF) im Baugebiet steigt nach der Einmessung von 162,06 mNN im Westen (SCH1) auf 180,36 mNN (BS7) im zentralen Teil auf dem Riedel an. Nach Osten fällt die GOF wieder ab auf 175,08 mNN

(BS8). Nach Norden und Osten grenzt das Baugebiet an bebaute Grundstücke der Gemeinde Oberschopfheim. Nach Süden wird das Projektareal von einem Wirtschaftsweg begrenzt. Westlich befinden sich die Hebelstraße sowie bebaute Grundstücke. Das Projektareal wird landwirtschaftlich genutzt.

Der geologischen Karte [U6] nach wird der Tiefere Untergrund aus Kalk- und Dolomitgesteinen des Oberen Muschelkalks aufgebaut, die von kiesigen Talfüllungen (sog. Schwarzwaldkiesen) überlagert werden. Die Schwarzwaldkiese werden von einer Decklage aus Löss und Lösslehm (Abschwemmmassen) überlagert.

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in einem schematischen Schnitt in der Anlage 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde unter der bereichsweise vorhandenen bis ca. 0,4 m dicken Mutterbodenschicht folgender Untergrundaufbau festgestellt:

- **Decklage** bestehend aus wechselnd braunen bis beigen, je nach Tonanteil bindigen bis lössartigen Böden. Es handelt sich i. d. R. um feinsandige bis stark feinsandige, schwach tonige bis tonige Schluffe mit lockerer bis mitteldichter Lagerung, bereichsweise auch schwach feinsandige Schluffe und Tone. Nach DIN 18196 sind die bindigen Erdstoffe als leicht- bis mittelpastische Tone einzustufen, die i. d. R. eine steife, lokal auch weiche bzw. halb feste Konsistenz aufweisen (vgl. Anlage 3.2). Die Schichtunterkante der Decklage wurde nicht erbohrt.

3.3 Geotechnische Klassifikationen und Angaben zum Schichtenaufbau

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten sowie bei der Vorplanung kann von den in der Anlage 4 angegebenen Bodenklassen und Bodenkennwerten ausgegangen werden.

3.4 Wasserverhältnisse

Allgemeine Angaben zu den Grundwasserverhältnissen: Das Baugebiet liegt außerhalb der in der amtlichen hydrologischen Karte für den Bereich Selestat – Lahr mit den Grundwassergleichen der Stichtagsmessung vom April 1988 (typische „hohe Grundwasserverhältnisse“, [U6]) dargestellten Grundwassergleichen. Der Mittlere Grundwasserstand (MW) liegt nach der vorgenannten Karte am östlichen Rand - ca. 200 m westlich des Baugebietes - auf ca. 152 mNN, wobei dieser Wert aufgrund der Aquifer-Randlage mit Unsicherheit behaftet ist. Aufgrund der hügeligen Ausbildung der GOF kann davon ausgegangen werden, dass sich der Grundwasserspiegel in einer für die Bebauung nicht mehr relevanten Tiefe befindet. Innerhalb der bindigen Erdstoffe können jedoch Schicht-, Hang- oder Stauwässer in unter-

schiedlichen Tiefen vorhanden sein, die sich insbesondere in Mulden und Senken über einen längeren Zeitraum aufstauen und zu einer stärkeren Vernässung des Untergrundes führen können.

Bei den Erkundungsarbeiten wurden am 12.03.2015 und am 17.03.2015 keine Wasserzutritte festgestellt. Die angetroffenen Erdstoffe wurden z. T. jedoch als feucht bzw. nahezu wassergesättigt angesprochen. In den vor Ort installierten bauzeitlichen Pegeln wurden folgende Wasserstände gemessen:

Datum \ Messstelle	SCH1		BS8	
	mNN	m u. GOF	mNN	m u. GOF
12.03.2015	159,87	-2,19		
17.03.2015	160,83	-1,23	173,19	-1,89

Bei im Untergrund nicht gänzlich auszuschließenden Schichten mit höherem Sand- oder Kiesanteil und somit einer erhöhten Wasserdurchlässigkeit sind lokal begrenzt gespannte Grundwasserverhältnisse eher unwahrscheinlich, aber nicht vollständig auszuschließen. Gegebenenfalls könnten im Zuge von Baumaßnahmen temporäre Grundwasserpegel gesetzt werden, um die Wasserstände hierauf zu überprüfen.

4 Geotechnische Randbedingungen für die Erschließung

4.1 Allgemeines

Das geplante Neubaugebiet „Auf der Mühl“ befindet sich in hügeligem Gelände, dessen Untergrund aus einer > 4 m mächtigen Schicht aus wechselnd bindigen bis lössartigen Böden der Decklage aufgebaut wird. Diese feinkörnigen Erdstoffe sind als bedingt tragfähig einzustufen und weisen eine vergleichsweise geringe Scherfestigkeit sowie verhältnismäßig starke Zusammendrückbarkeit auf. Ferner sind sie stark wasser- und frostempfindlich. Darunter folgen in größerer Tiefe die i. d. R. gut tragfähigen Schwarzwaldkiese des Tieferen Untergrundes, die im Rahmen der Baugrunderkundung jedoch nicht aufgeschlossen wurden.

Durch die vergleichsweise geringe Wasserdurchlässigkeit der feinkörnigen Böden der Decklage kann Stau-, Hang- bzw. Schichtwasser in unterschiedlichen Tiefenlagen auftreten.

Die Erschließung des Neubaugebietes soll nach der Entwurfsplanung [U1] von den bestehenden Anliegerstraßen „Bergstraße“ und „Hebelstraße“ aus durch drei zwischen ca. 50 bis 320 m lange Straßen (Anliegerstraße 1 bis 3) erfolgen (s. Anlage 1.2). Gemäß den uns vorliegenden Plangrundlagen [U3] binden die geplanten Anliegerstraßen z. T. in das bestehende Gelände ein, z. T. sind Aufschüttungen erforderlich.

4.2 Kanalbau

Ausgehend von üblichen Kanaltiefen zwischen ca. 2,0 bis 3,0 m werden die geplanten Kanalsohlen in den bindigen bis lössartigen Erdstoffen der Decklage liegen (vgl. Anlagen 2.1 bis 2.3).

Rohraufleger: Bei der Bemessung von Rohrleitungen sind die geringe Tragfähigkeit und die Witterungsempfindlichkeit der Erdstoffe der Decklage als Leitungsaufleger zu berücksichtigen. Es wird für erforderlich gehalten, eine gegen die Erdstoffe der Decklage mechanisch filterfeste mindestens 0,25 m dicke Tragschicht einzubauen. Die Tragschicht kann z. B. aus sandreichem Kiessand (Sandanteil $\geq 30\%$) bestehen. Alternativ kann auch der Einbau eines geotextilen Trennvlieses in Kombination mit einem Tragschichtmaterial mit $\leq 30\%$ Sandanteil erfolgen. Werden in den Kanalsohlen stärker aufgeweichte Böden angetroffen, ist hier die Tragschicht zu vergrößern. Die Tragschicht dient gleichzeitig als Sauberkeitsschicht zur Begehung des Grabens und ggf. auch als Dränschicht (s. u.).

Die Anforderungen an das Rohraufleger sind mit dem Rohrhersteller abzustimmen. Die Bemessung der Rohrleitung kann unter Ansatz der Bodenkennwerte gem. Anlage 4 nach den Richtlinien des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 127 erfolgen.

Baugruben: Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Gräben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Bei den vorliegenden Verhältnissen und insbesondere aufgrund der bereichsweise vorkommenden Schicht-, Hang- und Sickerwässer schlagen wir vor, nicht frei abzuböschten, sondern die Kanäle z. B. im Schutze eines Kanalgrabenverbau herzustellen. Der Kanalgrabenverbau muss kraftschlüssig und verformungsarm im Zuge des Erdaushubs ausgeführt werden. Sofern frei abgeböschet werden soll, kann die Böschung mit max. 45° bis zu einer Tiefe von max. 3 m abgeböschet werden, ggf. sind bei Wasseraustritten in der Böschung Zusatzmaßnahmen wie z. B. Auflastfilter, Sickerbetonplomben o. ä. auszuführen.

Wasserhaltung: Aufgrund der in weiten Teilen herrschenden Wasserverhältnisse mit reichsweise hoch anstehendem Schicht-, Hang- und Sickerwasser schlagen wir vor, hier unterhalb der o. g. Tragschicht (Rohraufleger) zur Fassung und Ableitung anfallenden Wassers sowie als Auflastfilter zusätzlich eine ca. 0,25 m mächtige Dränschicht, z. B. aus Kies 16/32 in einem Geotextil eingeschlagen, einzubauen und einen Pumpensumpf anzuordnen. Zur Vermeidung einer dauerhaften Dränagewirkung entlang der Trag-/Dränschicht sind im Abstand von ca. 25 m abdichtende Querschotte anzuordnen (z. B. bindiger Boden oder Beton).

Grabenverfüllung: Der Leitungsgraben und die Grabenverfüllungen müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach der Vorgabe der ZTVE-StB09 (Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten und Straßenbau) erfolgen. Es empfiehlt sich der Einbau von wenig witterungsempfindlichen, gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen (z. B. filterfeste, sandreiche Kiessande (Sandanteil ≥ 30 Gew.-%)). Falls Aushubboden der Decklage wiedereingebaut werden soll, kann dieser nur bei geeignetem Wassergehalt oberhalb der Rohrleitungszone eingebaut werden (s. u.)

4.3 Straßenbau

Allgemeines: Verkehrsflächen sind grundsätzlich gem. den Vorgaben der RStO 12 und der ZTV E-StB 09 herzustellen. Ausgehend von den vorhandenen Plangrundlagen [U1] können die Anliegerstraßen der Belastungsklasse Bk 1,0 zugeordnet werden.

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus: Nach Abschieben des Mutterbodens sind im Erdplanum bindige Erdstoffe der Decklage vorhanden. Entsprechend RStO 12 beträgt die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus unter Berücksichtigung u. a. einer Frostempfindlichkeitsklasse F3 (nach ZTV E-StB 09), einer Frosteinwirkungszone I und ungünstigen Wasserverhältnissen für die Belastungsklasse Bk 1,0: $d_{\text{Frost}} = 0,65$ m. Die Dicke der Frostschuttschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO. Unabhängig davon muss bei einer geforderten Tragfähigkeit auf dem Planum (UK Frostschuttschicht) von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² zum Erreichen eines geforderten Wertes $E_{V2} \geq 120$ MN/m² auf OK Frostschuttschichten die Dicke der Frostschuttschicht mindestens 0,35 m betragen.

Unterbau (Bodenaustausch): Es ist davon auszugehen, dass die nach RStO 12 auf dem Planum (bindige Erdstoffe der Decklage) geforderte Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² (Ver-

formungsmodul bei Wiederbelastung beim Plattendruckversuch) auch durch Nachverdichtung nicht erreicht wird, weshalb unterhalb der Frostschutz-/Tragschicht ein Bodenaustausch aus geeigneten körnigen, weit gestuften und gut verdichtbaren Materialien erforderlich ist (z. B. Kiessande, Schottergemische oder vergleichbar güteüberwachte Recyclingmaterialien, nicht zwingend frostsicher). Bei Annahme eines Wertes $E_{v2} \geq 5 - 10 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum kann zunächst für eine Vordimensionierung/Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustausches von ca. 0,5 m ausgegangen werden, was im Zuge der Baumaßnahme auf der Grundlage von auf dem Planum durchzuführender statischer Plattendruckversuche (nach DIN 18134) vorab zu überprüfen ist.

Unterbau (Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe): Anstelle eines Bodenaustausches (s. o.) kann die erforderliche Tragfähigkeit im Planum auch durch eine Bindemittelzugabe z. B. mittels Mischbinder erreicht werden. Für eine Kostenschätzung kann bei den vorliegenden Verhältnissen zunächst angenommen werden, dass hierzu ca. 3 M.-% Bindemittel bis mindestens 0,4 m unter das Planum gleichmäßig einzufräsen ist, was im Zuge der Baumaßnahme vorab in Testfeldern zu überprüfen ist. In lokal vernässten Bereichen ist der Anteil ggf. anzupassen. Die erreichte Tragfähigkeit ist mittels statischer Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 zu überprüfen.

Planum: Die Böden der Decklage sind witterungs- und frostempfindlich, weshalb das Erdplanum nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und umgehend mit der Frostschutz-/Tragschicht abzudecken ist. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen den Böden der Decklage im Erdplanum und der darüber liegenden Frostschutz-/Tragschicht muss gewährleistet sein. Hierzu müssen mindestens die unteren 15 cm des Bodenersatzes bzw. der Tragschicht aus sandreichem Material (Sandanteil $d \leq 2 \text{ mm}: \geq 30 \text{ M.-%}$) bestehen. Bei geringeren Sandanteilen ist ein geotextiles Trennvlies einzubauen.

Das Planum darf nicht mit schweren Baufahrzeugen oder Radfahrzeugen befahren werden; ggf. sind entsprechende Baustraßen anzulegen.

Entwässerung der Tragschicht: In die Frostschutz-/Tragschicht einsickerndes Niederschlagswasser kann sich im Planum auf den nur wenig durchlässigen Erdstoffen aufstauen. Der Oberbau ist deshalb durch eine geeignete Dränage zu entwässern.

4.4 Verwendung des Aushubbodens

Die als Aushub anfallenden Erdstoffe können nach entsprechender Aufarbeitung (z. B. Bodenverbesserung, Abtrocknen) wiederverwendet werden. Dazu ist der Wassergehalt der Erdstoffe so anzupassen, dass eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit der Erdstoffe gewährleistet werden kann.

4.5 Aufschüttungen

In den Bereichen, in denen Aufschüttungen erfolgen, sind folgende Vorgaben zu beachten:

- Der Mutterboden ist vollständig zu entfernen.
- Die anstehenden Böden sind frostempfindlich. Das Erdplanum darf daher nur in der Witterung angepassten Abschnitten freigelegt werden und ist unverzüglich zu überbauen bzw. entsprechend gegen Klimaeinwirkungen zu schützen.
- Bei Querneigungen des Erdplanums von mehr als 10° muss dieses zur besseren Verzahnung abgetreppelt werden.
- Im Bereich des Erdplanums ggf. angetroffene aufgeweichte Böden sind zu entfernen und durch geeignete Böden der Art GW gem. DIN 18196 zu ersetzen. Alternativ kann eine Verzahnungsschicht ($d \geq 0,3$ m) aus geeigneten Schottermaterialien 0/X aufgebracht werden. Die Fläche ist nach Begutachtung durch einen Sachverständigen für Geotechnik festzulegen.
- Die Aufschüttung hat in Anlehnung an ZTVE-StB zu erfolgen. Für die Aufschüttung können grobkörnige Erdstoffe der Art GW nach DIN 18196 oder auch Aushubmaterialien, welche durch geeignete Maßnahmen auf einen Wassergehalt gebracht wurden, der eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit zulässt, verwendet werden. Die Vorgaben der ZTVE-StB sind zu beachten.
- Die Erdstoffe sind lagenweise mit einer max. Schichtdicke von $d = 0,3$ m verdichtet einzubauen.

4.6 Versickerung von Niederschlagswasser

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) sind Schichten des Untergrundes für eine technische Versickerung geeignet, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert der Schicht bei Wassersättigung im Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt.

Die schwach bindigen bis bindigen Erdstoffe der Decklage sind nicht ausreichend wasser-durchlässig, weshalb in diesen Erdstoffen eine technische Versickerung nicht möglich ist.

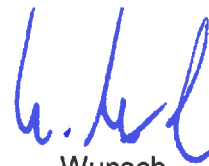
5 Schlussbemerkungen

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Nach Vorlage einer konkreten Planung für die Erschließung müssen die Angaben hinsichtlich des endgültigen Planungsstandes ausgewertet werden. Ggf. sind danach ergänzende Erkundungen erforderlich.

Das vorliegende Erschließungsgutachten ersetzt nicht die Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für einzelne Bauvorhaben.

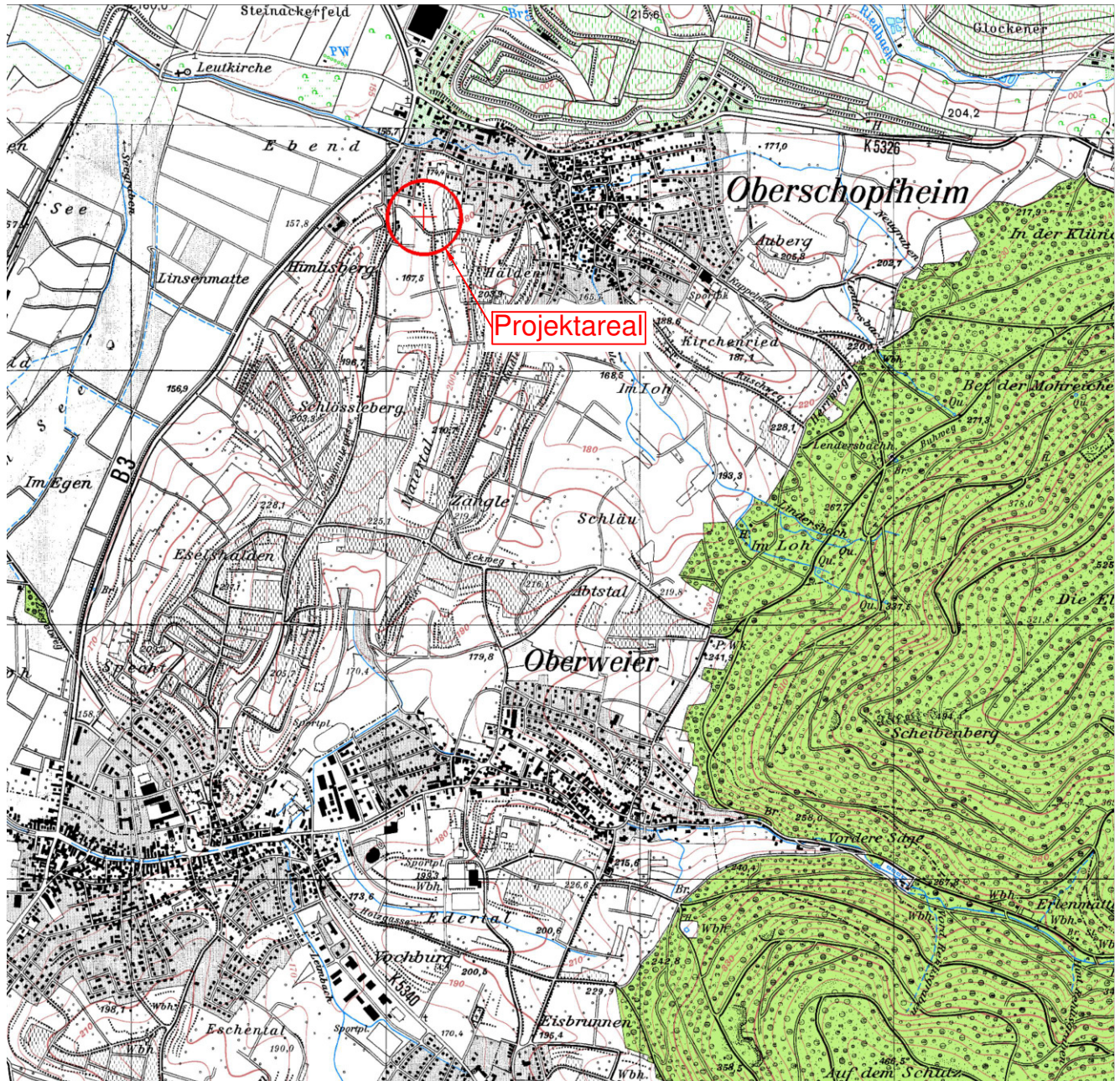


Madl
(Projektbearbeiter)



Wunsch
(Projektleiter)

Projekt: Erschließung Baugebiet
„Auf der Mühl“
Oberschopfheim



Plangrundlage: Top. Karte Baden-Württemberg
Landesvermessungsamt Baden-Württemberg
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2007



Zeichenerklärung:

- BS: Kleinrammkernbohrung (d = 40-80 mm)
- SCH: Baggerschurf

Plangrundlage: BPL "Auf der Mühl" Variante B
 fsp.stadtplanung Freiburg
 Stand: 04.09.2014

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR

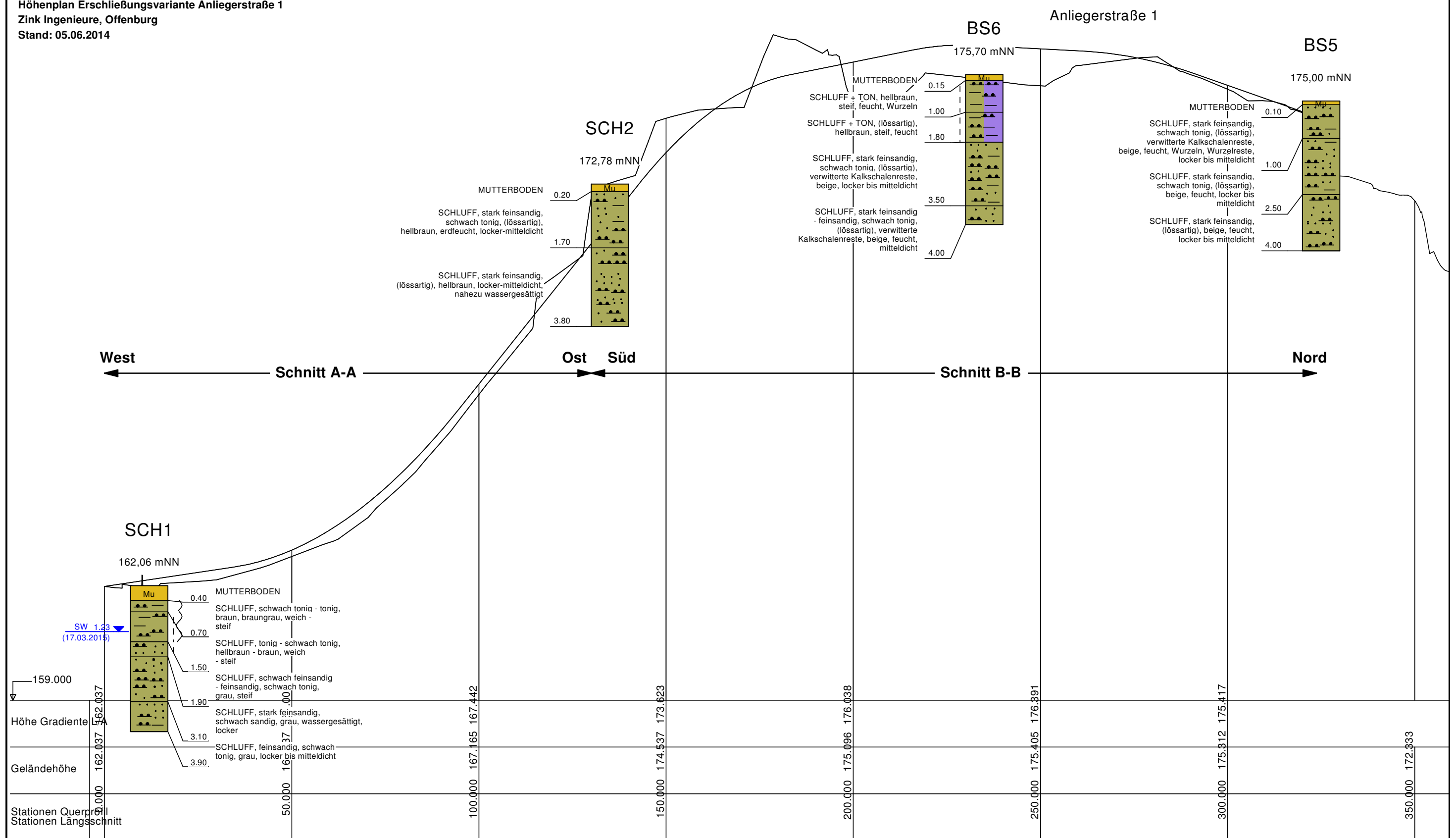
Lindenbergstr. 12 79199 Kirchzarten
 Telefon: (07661) 9391 - 0
 Fax: (07661) 9391 - 75
 Internet: www.ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Erschließung Baugebiet „Auf der Mühl“
 Oberschopfheim

Projekt - Nr.: 15027/W-Ma
 Datum: 05.05.2015/lö
 Maßstab: 1 : 1.500
 Dateiname: 15027-G-Anlage 1.2

Lageplan



Zeichenerklärung:

BK	Rammkernbohrung	SW	Schichtwasser
BS	Kleinrammkernbohrung	▼ e. GW	Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
SCH	Baggerschurf	▽ a. GW	Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
RS	Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-natürlicher Wassergehalt	2 □ 1.0 m	gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
w	Zustandszahl	● 1,0 m	Wasserprobe mit Entnahmetiefe
l _c	Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)	GOF	Geländeoberfläche
c _u		GOK	Geländeoberkante

Ergebnisse der Baugrunderkundung

Schnitt B-B: Anliegerstraße 1

Projekt: Erschließung Baugebiet "Auf der Mühl" in Oberschopfheim

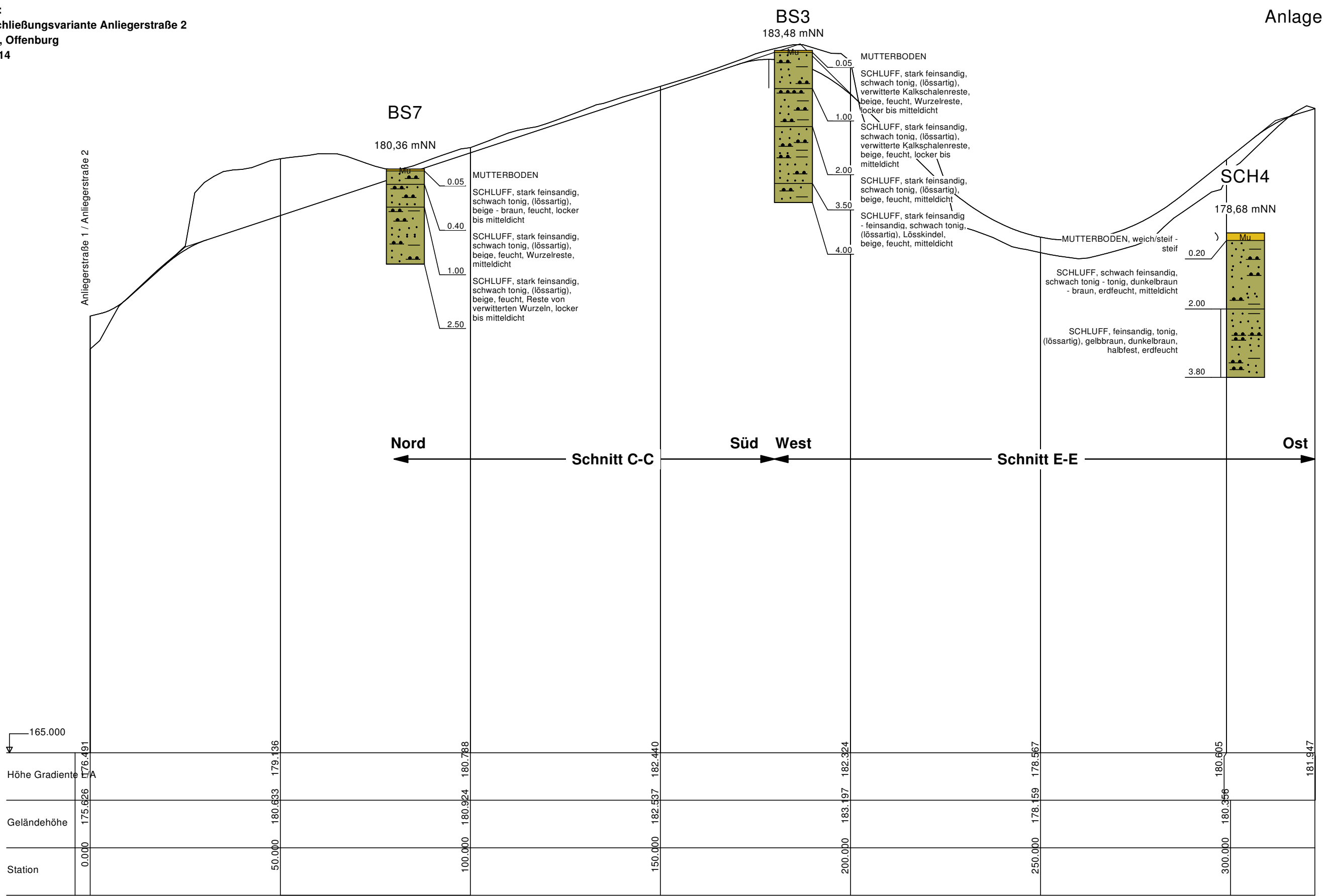
Ingenieurgruppe Geotechnik GbR

Lindenbergstr. 12
 79199 Kirchzarten
 Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
 Fax: (0 76 61) 93 91 - 75



Maßstab:
 M_H: 1:100 M_L: 1:1000
 Datei:
 15027-G-Anlage 2.1

Projekt-Nr.:
 15027/W-Ma
 Datum:
 05.05.2015/lö



Zeichenerklärung:

BK	Rammkernbohrung	SW	Schichtwasser
BS	Kleinrammkernbohrung	▼ e. GW	Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
SCH	Baggerschurf	▽ a. GW	Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
RS	Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-natürlicher Wassergehalt	2□ 1.0 m	gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
w	Zustandszahl	● 1,0 m	Wasserprobe mit Entnahmetiefe
l _c	Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)	GOF	Geländeoberfläche
c _u		GOK	Geländeoberkante

Ergebnisse der Baugrunderkundung

Schnitt C-C: Anliegerstraße 2

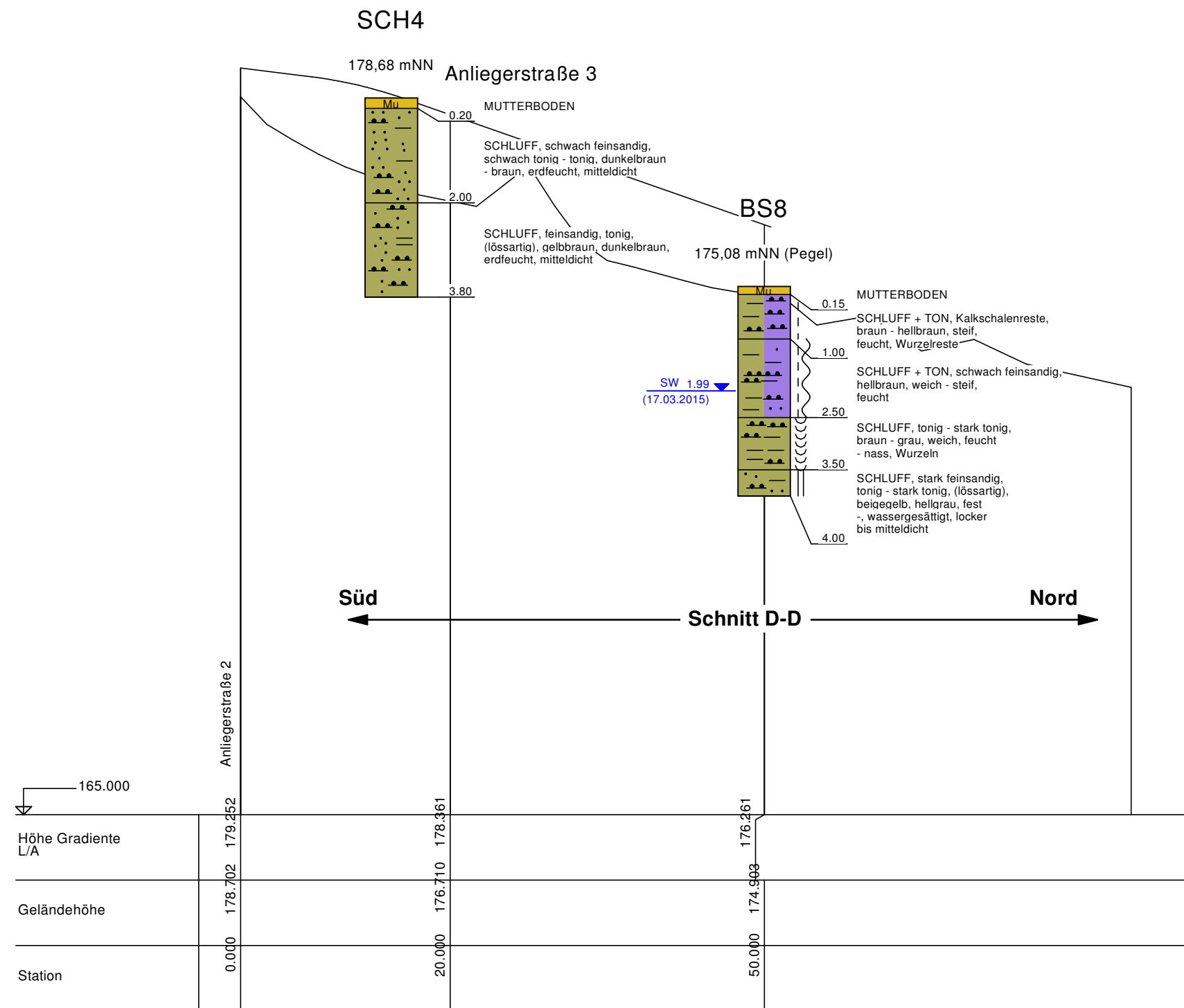
Projekt: Erschließung Baugebiet "Auf der Mühl" in Oberschopfheim

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR

Lindenbergstr. 12
79199 Kirchzarten
Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
Fax: (0 76 61) 93 91 - 75

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Maßstab: M _H : 1:100, M _L : 1:1000	Projekt-Nr.: 15027/W-Ma
Datei: 15027-G-Anlage 2.2	Datum: 05.05.2015/lö



Zeichenerklärung:

BK	Rammkernbohrung	SW	Schichtwasser
BS	Kleinrammkernbohrung	▼ e. GW	Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
SCH	Baggerschurf	▽ a. GW	Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
RS	Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-natürlicher Wassergehalt	2□1.0 m	gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
w	Zustandszahl	● 1,0 m	Wasserprobe mit Entnahmetiefe
l _c	Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)	GOF	Geländeoberfläche
c _u		GOK	Geländeoberkante

Ergebnisse der Baugrunderkundung

Schnitt D-D: Anliegerstraße 3

Projekt: Erschließung Baugebiet "Auf der Mühl" in Oberschopfheim

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR

Lindenbergstr. 12
79199 Kirchzarten
Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
Fax: (0 76 61) 93 91 - 75



Maßstab:
M_H: 1:100, M_L: 1:500

Datei:
15027-G-Anlage 2.3

Projekt-Nr.:
15027/W-Ma

Datum:
05.05.2015/lö

Laboruntersuchungen

Projekt: Erschließung Baugebiet "Auf der Mühl"

Ort: Oberschopfheim

Auftrag: 15027/W-Ma

Aufschluss	Entnahme-		Labor- Nr.	Boden- gruppe nach DIN 18196	natürlicher Wasser- gehalt w_n [%]	Fließgrenze (Anlage) w_L [%]	Ausroll- grenze w_P [%]	Plastizi- tätszahl I_P [%]	Zustands- zahl I_c
	tiefe [m]	art ¹⁾							
SCH1	1,2	GP	01	TL/TM	28,9	34,9	23,2	11,7	0,51

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe



Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Wassergehalt

Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung
Versuch DIN 18121 - LO

Projekt: Erschließung Baugebiet "Auf der Mühl"
Oberschopfheim

Anlage 3.3

**DIN
18121-1**

Projekt-Nr.:
15027/W-Ma

Datei:
15027-01

Bearbeiter: Herrmann

Labor-Nr.:	01					
Feuchte Probe + Behälter [g]:	394.48					
Trockene Probe + Behälter [g]:	346.40					
Behälter [g]:	180.14					
Porenwasser [g]:	48.08					
Trockene Probe [g]:	166.26					
Wassergehalt [%]	28.92					

Labor-Nr.:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Labor-Nr.:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Labor-Nr.:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Projekt: Erschließung Baugebiet "Auf der Mühl"
Ort: Oberschopfheim
Auftrag: 15027/W-Ma

Maßgebende Angaben zu Bodenklassifikation, Bodenkennwerten (charakteristische Werte) und Schichtenaufbau

Bodenschicht	Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 ¹⁾ (bis Gründungssohle)	Bodengruppen nach DIN 18196 ²⁾	Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB09 ³⁾ (im Bereich der Frosteindringung)	Schichtunterkante unter GOK [m]	Feucht-/Auftriebswichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Scherfestigkeitseigenschaften des dränierten Bodens		maßgebender Steifemodul bei Erstbelastung E_s [MN/m ²]
						Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	
Lösslehm	4 bei Wassersättigung 2	TL, TM, UL	F3	~1,8 - 2,5 lokal tiefer	19/10	20 - 25	2 - 6	~4 - 8
Löss	4 bei Wassersättigung 2	TL, TM, UL, SU*	F3	> 4,0	19/10	25 - 30	0 - 5	~6 - 12

1) Boden- und Felsklassen nach DIN 18300:

Die Angabe der Bodenklasse gilt nur für die Lösbarkeit der Erdstoffe, nicht jedoch für deren Ablagerung, die durch möglicherweise enthaltene Altlasten eingeschränkt sein kann.

- 1: Oberboden
- 2: Fließende Bodenarten
- 3: Leicht lösbare Bodenarten
- 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten
- 5: Schwer lösbare Bodenarten
- 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
- 7: Schwer lösbarer Fels

2) Bodengruppen nach DIN 18196:

- GE: enggestufte Kiese
- GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische
- GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
- SE: enggestufte Sande
- SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische
- SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
- GU, GU*: Kies-Schluff-Gemische
- GT, GT*: Kies-Ton-Gemische
- SU, SU*: Sand-Schluff-Gemische
- ST, ST*: Sand-Ton-Gemische
- UL: leicht plastische Schluffe
- UM: mittelpastische Schluffe
- UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
- TL: leicht plastische Tone
- TM: mittelpastische Tone
- TA: ausgeprägt plastische Tone
- OU: Schluffe mit organischen Beimengungen
- OT: Tone mit organischen Beimengungen
- HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
- HZ: zersetzte Torfe

3) Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB09

- F1: nicht frostempfindlich
- F2: gering bis mittel frostempfindlich
- F3: sehr frostempfindlich