

**Erschließung des Baugebietes  
„Steiertenhof“  
in Oberried**

**- Geotechnischer Bericht -**

**Auftraggeber:**

Gemeinde Oberried  
Klosterplatz 4  
79254 Oberried

**Unsere Auftragsnummer:**

22087/Hi-GM

**Bearbeiter:**

Herr Dr. Hintner / Herr Mühlebach

**Ort, Datum:**

Kirchzarten, 24. November 2022/gl

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Baugrund</b>	<b>4</b>
3.1	Baugrunderkundung	4
3.1.1	Geotechnische Untersuchungen	4
3.1.2	Umwelttechnische Untersuchungen	4
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	5
3.3	Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte	6
3.4	Wasserverhältnisse	6
<b>4</b>	<b>Geotechnische Beratung</b>	<b>7</b>
4.1	Allgemeine geotechnische Randbedingungen	7
4.2	Baumaßnahme	7
4.3	Kanal- / Leitungsbau	8
4.4	Verkehrsflächen	10
4.5	Verwendung des Aushubmaterials	12
4.6	Versickerung von Niederschlagswasser	12
<b>5</b>	<b>Geotechnische und Begleitung der Baumaßnahme</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>13</b>

## Anlagenverzeichnis

<b>1</b>	<b>Lagepläne</b>
1.1	Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
1.2	Lageplan der Baugrundaufschlüsse, M 1 : 1.500
<b>2</b>	<b>Ergebnisse der Baugrunderkundung</b> (schematisch in Profil aufgetragen, M 1 : 100)
<b>3</b>	<b>Laborversuche</b>
3.1	Tabellarische Zusammenstellung
3.2	Korngrößenverteilungen
3.3	Konsistenzversuche
3.4	Wassergehalt
<b>4</b>	<b>Maßgebende Angaben zu Homogenbereichen und Bodenkenngrößen</b>
4.1	Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen
4.2	Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

## 1 Veranlassung

Die Gemeinde Oberried beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Steiertenhof“ in Oberried. Planer ist die Raupach & Stangwald Ingenieure GmbH, Schallstadt-Mengen. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch die Bauherrenschaft auf Grundlage des Angebotes vom 04.05.2022 beauftragt, für die Erschließung geotechnische Erkundungen durchzuführen und eine geotechnische Beratung auszuarbeiten, die Angaben zum geplanten Kanal- und Straßenbau und Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes enthält. Eine eingehende Baugrunderkundung, -beurteilung und Gründungsberatung entsprechend HOAI 2021 für konkrete Einzelbauvorhaben ist nicht Bestandteil dieses Berichts und kann erst erfolgen, wenn eine konkrete Planung für eine Bebauung vorliegt.

Eine orientierende Schadstoffuntersuchung der Erdstoffe im Baubereich war nicht Bestandteil der Beauftragung.

## 2 Unterlagen

- **Raupach & Stangwald Ingenieure GmbH:**
  - [U1] Lageplan
  - [U2] sonstige Unterlagen
  - [U3] Höhenbezugspunkt
- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
  - [U4] Protokolle von Ortsbesichtigung(en) und Besprechung(en)
  - [U5] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
  - [U6] Honorarangebot zum Bauvorhaben, 04.05.2022 (Datum)
  - [U7] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

## 3 Baugrund

### 3.1 Baugrunderkundung

#### 3.1.1 Geotechnische Untersuchungen

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

Der Schichtenaufbau wurde am 30.09.2022 und 04.10.2022 stichprobenartig durch sieben 3,5 m bis 4,0 m tiefe **Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm)** erkundet. Ergänzend wurden vier **Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15** bis in Tiefen zwischen 4,0 m und 6,0 m zur Ermittlung der Lagerungsdichte der überwiegend körnigen Erdstoffe und zur Ermittlung der Tiefenlage des Hangschuttes durchgeführt. Die Bohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an DIN EN ISO 14688 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden nach Lage und Höhe im Gelände eingemessen.

Im Lageplan der Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind im Anlagenteil 2 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Bohrungen / Schürfen wurden **Laborversuche** zur geotechnischen Klassifizierung und zur Festlegung von Bodenkennwerten ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Korngrößenverteilungen, s. Anlage 3.2, Konsistenzgrenzen, s. Anlage 3.3, Wassergehalt, s. Anlage 3.4).

Die Erdstoffproben werden bis 4 Wochen nach Abgabe des Geotechnischen Berichts bei uns gelagert und anschließend entsorgt.

#### 3.1.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Untersuchungen auf Verunreinigungen des Erdreichs im Baubereich waren nicht Bestandteil der Beauftragung.

### 3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das geplante Baugebiet „Steiertenhof“ liegt östlich von Oberried zwischen der Vörlinsbachstraße im Westen und dem Offenlandbiotop im Osten.

Es handelt sich um einen nach West bzw. Nordwest abfallenden Hang.

Das Gelände ist mit Wiesen bewachsen. Derzeit ist das Gebiet landwirtschaftlich genutzt. Es ist von der Vörlinsbachstraße aus zugänglich. Westlich des Gebietes befinden sich Wohnhäuser. Südlich des Gebietes liegt ein Campingplatz.

Laut der geologischen Karte (GK50, Online-Abfrage 07.11.2022) liegt das Erkundungsgebiet im Bereich lössführender Fließerden (qfIL). Der tiefere Untergrund besteht aus Migmatiten (Mss).

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in der Anlage 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde folgender Aufbau von Bodenschichten / Homogenbereichen festgestellt:

#### ▸ **Oberboden**

Schichtunterkante:	ca. 0,2 bis 0,5 m u. GOF
Zusammensetzung:	<b>Sand</b> , schwach schluffig bis schluffig <b>Schluff</b> , schwach sandig, sandig, lokal tonig, lokal <b>Schluff und Ton</b> , sandig
Lagerungsdichte/Konsistenz:	sehr locker / weich
Farbe:	braun, dunkelbraun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet.

#### ▸ **Hanglehm**

Schichtunterkante:	ca. 2,4 bis > 4,0 m u. GOF
Zusammensetzung:	<b>Sand</b> (u.a. SU* nach DIN 18196, s. Anlage 3.2), lokal nicht schluffig, schwach schluffig bis schluffig, z. T. stark schluffig, lokal einzelne Kiesgerölle bis schwach kiesig, lokal schwach tonig; <b>Schluff</b> , schwach sandig bis sandig, lokal stark sandig, lokal schwach tonig bis tonig, lokal einzelne Kiese; <b>Ton</b> (u.a. TL, TM nach DIN 18196, s. Anlage 3.3.1 ff.), schluffig, lokal schwach sandig bis sandig, lokal schwach kiesig

Lagerungsdichte/Konsistenz:	locker bis dicht / oberflächennah weich bis steif, darunter steif
Farbe:	hellbraun, braun, dunkelbraun, lokal grau bis hellgrau, rötlich braun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet; es ist sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17) sowie unterschiedlich stark zusammendrückbar.

▸ **Hangschutt**

Schichtunterkante:	nicht festgestellt, tiefer als 6,0 m u. GOF
Vorkommen	Nur in BS1/RS1, RS2, BS4/RS4 und BS5 angetroffen
Zusammensetzung:	<b>Kies</b> , schwach sandig bis sandig, lokal stark sandig, schwach schluffig, z. T. nicht schluffig
Lagerungsdichte:	dicht bis sehr dicht
Farbe:	braun, graubraun, dunkelgraubraun, hellbraun, hellbraungrau
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten gut geeignet; es ist nicht bis gering / mittel wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1, lokal F2 nach ZTVE-StB17) und weist eine hohe Scherfestigkeit sowie eine geringe Zusammendrückbarkeit auf.

### 3.3 Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 4.1 ausgegangen werden.

Bei erdstatischen Berechnungen kann von den in der Anlage 4.2 angegebenen mittleren charakteristischen Bodenkennwerten ausgegangen werden.

### 3.4 Wasserverhältnisse

Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel in einer für das Bauvorhaben relevanten Tiefe liegt nach den Erkundungsergebnissen bzw. nach den Archivunterlagen der Ingenieurgruppe Geotechnik nicht vor. Die aufgeschlossenen Böden wurden aber als erdfeucht angesprochen.

Je nach den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen muss in den bindigen / gemischt-körnigen Böden mit Sicker-/Hangwasser gerechnet werden. Erfahrungsgemäß handelt es sich dabei aber nicht um dauerhafte, sondern nur um temporäre Wasservorkommen.

## 4 Geotechnische Beratung

### 4.1 Allgemeine geotechnische Randbedingungen

Das geplante Baugebiet befindet sich auf der Ostseite der Vörlinsbachstraße in Oberried. Das Gelände steigt von Nordwest nach Südost an. Es ist bislang, bis auf die Wohnbebauung entlang der Vörlinsbachstraße, unbebaut und wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich (z. B. Wiesenflächen) genutzt.

Der Untergrund im Baugebiet wird unter einem ca. 0,2 m bis 0,5 m dicken Oberboden (Mutterboden) meist aus einer bis zu > 4 m mächtigen Schicht aus fein- bis gemischtkörnigen Hanglehm mit vergleichsweise geringer Scherfestigkeit sowie verhältnismäßig starker Zusammendrückbarkeit aufgebaut, der als stark wasser- und frostempfindlich und gering wasser-durchlässig einzustufen ist. Unter dem Hanglehm stehen zumeist die gut tragfähigen Ablagerungen des Hangschuttes an. Im tieferen Untergrund ist mit unregelmäßigem Relief mit dem unterlagerten Festgestein (Migmatit) zu rechnen. Nach länger anhaltender feuchter Witterung ist in den Böden mit Sicker-/Hangwasser zu rechnen.

### 4.2 Baumaßnahme

Die Erschließung des Baugebietes befindet sich zum Zeitpunkt der Berichtserstellung in der Entwurfsphase. Die Erschließungsstraße soll im Norden auf das Niveau der bestehenden Vörlinsbachstraße angeschlossen werden. Die Oberfläche der Straße soll etwa im Bereich der derzeitigen GOF (geringfügiger Flächenabtrag und Flächenauftrag, maximal ca. 1,6 m) liegen und auf das Niveau der bestehenden Straßen geführt werden. Seitens des Planers wird für die Straßen im geplanten Baugebiet nach RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) von einer einheitlichen Belastungsklasse Bk0,3 (Wohnstraße) ausgegangen.

Für die Erschließung des Baugebietes sollen Regenwasser- und Schmutzwasserkanäle neu gebaut werden. Ausgehend von den geplanten Straßenhöhen im Vorentwurf [U2] wird die Sohle des Regenwasserkanals i. d. R. in Tiefen von ca. 2,0 m unter der Geländeoberfläche in der geplanten Straße liegen. Die Sohle des Schmutzwasserkanals liegt nochmals tiefer, i. d. R.

in Tiefen von ca. 2,5 m. Die Sohlen sind nachrichtlich in den Baugrundaufschlüssen der Anlage 2 eingetragen.

### 4.3 Kanal- / Leitungsbau

**Kanalbaugruben:** Für den Bau der Kanäle und Leitungen ist der Aushub von Gräben erforderlich. Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Gräben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Die Aushubtiefen betragen in großen Teilen des geplanten Baugebietes ca. 2,5 m bis 4,0 m unter die bestehende GOF. Der Leitungsbau und die Grabenverfüllung müssen nach den Vorgaben der EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen in Kanälen) erfolgen.

**Freie Abböschungen:** Die Kanalgräben werden voraussichtlich bis ca. 2,5 bis 4 m tief. Im vorliegenden Fall können die Kanalbaugruben voraussichtlich überall frei abgeböschet werden. Bei den gegebenen Untergrundverhältnissen sind die Böschungswinkel auf  $\beta \leq 45^\circ$  (Winkel zur Horizontalen) zu begrenzen.

Böschungen mit den o. g. Neigungen sind nur vorübergehend standsicher, da die vorhandene Kohäsion durch Witterungseinflüsse oder auftretendes Sicker-/Hangwasser verloren gehen kann. Um Nachbrüche zu vermeiden, müssen die Arbeitsräume daher möglichst schnell wieder verfüllt werden. Bei stärkeren Wasserzutritten sind geeignete Dränagemaßnahmen, z. B. Sickerbetonplomben, auszubilden, um die Standsicherheit der Böschungen zu gewährleisten.

Für das Anlegen von freien Abböschungen gelten ferner folgende Randbedingungen:

- Die Böschungsschultern sind auf einem mindestens 2 m breiten Streifen (gemessen ab Böschungskante) lastfrei zu halten.
- Die Gründungen von Bauhilfsmitteln wie z. B. von Kränen, die im Einflussbereich der Böschung angeordnet werden, müssen gesondert nachgewiesen werden.
- Die Standsicherheit von Böschungen ist gesondert nachzuweisen, wenn die Standsicherheit von vorhandenen Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet werden kann.
- Die Böschungen sind zum Schutz vor Witterungseinflüssen durch Folien abzudecken und dürfen durch zufließendes Oberflächenwasser nicht beansprucht werden.

**Sicherung:** Alternativ und dort, wo eine freie Abböschung nicht möglich ist, können die Leitungsräben mittels üblicher Verbautafeln (ausgesteift) oder dergleichen gesichert werden, falls verfahrensbedingte Verformungen im angrenzenden Bereich zulässig sind.



Das Absenken bzw. Einbauen der Verbautafeln muss in angepassten Höhenabschnitten kraftschlüssig und verformungsarm erfolgen. Die Verbautafeln sind kraftschlüssig zu hinterfüllen. Zur Bemessung der Sicherung können die in Anlage 4.2 angegebenen Kennwerte angesetzt werden.

**Wasserhaltung:** Zeitweise anfallendes Sickerwasser bzw. den Kanalgräben zutretendes Oberflächenwasser kann über eine **offene Wasserhaltung**, d. h. örtliche Pumpensümpfe abgeführt werden. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der fein- bis gemischtkörnigen Erdstoffe ist nur mit geringen Wassermengen zu rechnen.

**Rohraufleger:** Die Bemessung der Rohrleitungen kann unter Ansatz der in Anlage 4.2 angegebenen Kennwerte nach den Richtlinien des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 127 (Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, 3. Aufl. August 2000) erfolgen. Es ist zu überprüfen, ob unterschiedliche Bettungsbedingungen für die Rohrstatik verträglich sind.

Die Kanalsohlen werden überwiegend in den fein- und gemischtkörnigen Erdstoffen des Hanglehms, bereichsweise im Hangschutt (s. BS 5), örtlich ggf. in Hanglehmmaterialien mit weicher Konsistenz zu liegen kommen.

Bei anstehenden fein-/gemischtkörnigen Erdstoffen von mindestens steifer Konsistenz ist bei der Ausführung die Witterungsempfindlichkeit des Hanglehmmaterials als Leitungsaufleger zu berücksichtigen. Diese Materialien sind aus geotechnischer Sicht zur Auflagerung von Rohrleitungen geeignet. Aus baubetrieblichen Gründen (sauberes Arbeitsplanum, witterungsunabhängiges Arbeiten usw.) kann es jedoch erforderlich werden, eine dünne filterfeste und ausreichend verdichtete Schicht aus sauberem Kiessand, z. B. 0/45 mm (Bodengruppe nach DIN 18196: GW) mit einem Sandanteil von  $\geq 25$  Gew.% einzubauen. Bei ggf. örtlich anstehenden Erdstoffen von weicher Konsistenz ist zur Erhöhung der Tragfähigkeit unterhalb der Bettungsschicht eine geeignete und ausreichend verdichtete Gründungsschicht (Dicke ca. 0,3 m) aus abgestuftem sandreichem Kiessand (GW nach DIN 18196, Sandanteil ca. 25 - 30 %) anzuordnen.

Kommen die Kanalsohlen in den gut tragfähigen Erdstoffen des Hangschutts zu liegen, sind aus geotechnischer Sicht keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.

**Grabensohlen:** Die Grabensohlen sind grundsätzlich vor Witterungseinflüssen zu schützen und ggf. umgehend mit dem o. g. Material abzudecken. Die Grabensohlen sind zum Ausgleich aushubbedingter Auflockerungen mit leichtem Gerät nachzuverdichten. Werden in Höhe der Aushubsohlen vernässte bzw. stark aufgeweichte oder humose Erdstoffe angetroffen, sind diese auszuheben und durch o. g. Material zu ersetzen.

**Grabenverfüllungen:** Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach den Vorgaben der ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) erfolgen. Demnach ist in der Verfüllzone innerhalb des Straßenkörpers bis 1,0 m unterhalb des Planums ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  zu erreichen. Ansonsten ist für die Grabenverfüllung sowohl in der Leitungszone innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers als auch in der Verfüllzone außerhalb des Straßenkörpers ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97 \%$  erforderlich. Es empfiehlt sich der Einbau von wenig witterungsempfindlichen und gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen, z. B. Kiessande (Bodengruppen GW, GU nach DIN 18196; Bodengruppe GU nicht im Bereich des frostsicheren Oberbaus von Verkehrsflächen). Für die Verwendung von Aushubmaterialien siehe Abschnitt 4.5.

Bei der Wiederverfüllung der Gräben sind ca. alle 50 m Querschotte gering durchlässigem Bodenmaterial oder Beton einzuziehen, damit die wiederverfüllten Leitungsgräben keine bevorzugten Wasserwegsamkeiten bilden.

#### 4.4 Verkehrsflächen

**Allgemeines:** Verkehrsflächen sind grundsätzlich gem. den Vorgaben der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) und der ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) herzustellen. Nach Angaben des Planers sind die geplanten Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 0,3 zuzuordnen [U2].

**Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus:** Nach Abschieben des Oberbodens sind im Planum (UK Frostschutz-/Tragschicht) überwiegend fein-/gemischtkörnige Erdstoffe des Hanglehms von weicher bis steifer Konsistenz vorhanden. Die Böden des Hanglehms sind als sehr frostempfindlich anzusehen. Entsprechend RStO 12 beträgt die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (ab OK Verkehrsfläche) unter Berücksichtigung u. a. einer Frostempfindlichkeitsklasse F3 (nach ZTVE-StB 17) und einer Frosteinwirkungszone I für die Belastungsklasse Bk0,3:  $d_{\text{Frost}} = 0,50 \text{ m}$ . Die Dicke der Frostschutzschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO. Bei örtlich anstehenden nicht bis gering/mittel frostempfindlichen Materialien des Hangschutts sind Minderdicken in Absprache mit dem Bodengutachter möglich.

**Unterbau (Bodenaustausch):** In der Regel stehen im Planum der geplanten Straße die Böden des Hanglehms an. Es ist davon auszugehen, dass die nach RStO 12 auf dem Planum

(Hanglehm) geforderte Tragfähigkeit von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  (Verformungsmodul 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  $E_{V2} \geq 10 \text{ MN/m}^2$  auf dem Planum kann zunächst für eine Vordimensionierung/Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,40 m ausgegangen werden. Zur Festlegung der Dicke des Bodenaustauschs sind nach Abschieben des Oberbodens zwingend statische Plattendruckversuche (nach DIN 18134) auszuführen, um genannten Wert zu verifizieren. Ggf. sind auch Minderdicken ausreichend, bzw. bei anstehendem Hangschutt möglich.

**Unterbau (Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe):** Anstelle eines Bodenaustausches (s. o.) kann die erforderliche Tragfähigkeit im Planum auch durch eine Bindemittelzugabe erreicht werden. Für eine Kostenschätzung kann bei den vorliegenden Verhältnissen zunächst angenommen werden, dass hierzu ca. 2 M.-% Bindemittel (Mischbinder: ca. 70 % Weißfeinkalk/ca. 30 % Feinzement) bis mindestens 0,4 m unter das Planum gleichmäßig einzufräsen ist, was im Zuge der Baumaßnahme in Testfeldern zu überprüfen ist.

Das Planum ist von dem Geotechnischen Sachverständigen abzunehmen.

**Erdplanum:** Die Böden des Hanglehmes sind witterungs- und frostempfindlich, weshalb die Aushubsohlen nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und umgehend mit o. g. Maßnahmen (Bodenaustausch oder Bodenverbesserung) zu schützen sind. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen den Böden der Decklage im Aushubplanum und der darüber liegenden Schicht muss gewährleistet sein. Hierzu müssen mindestens die unteren 15 cm des Bodenersatzes bzw. der Tragschicht aus sandreichem Material (Sandanteil  $d \leq 2 \text{ mm}: \geq 25 \text{ M.-%}$ ) 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 Straßenoberbau ist deshalb durch geeignete Maßnahmen zu entwässern.

#### 4.5 Verwendung des Aushubmaterials

Bei den Erdarbeiten fallen i. W. fein- und gemischtkörnige Erdstoffe des Hanglehms und des Hangschutts an. Die Erdstoffe des weichen bis steifen Hanglehms sind aufgrund ihrer Wasser- und Frostempfindlichkeit - ohne weitere Aufbereitung - nur für untergeordnete Schüttungen, z. B. für Geländemodellierungen, geeignet, wo spätere Setzungen und Nachsackungen in Kauf genommen werden können. Durch Zugabe von Mischbinder (ca. 1 M.-%) werden diese Erdstoffe für Grabenfüllungen verwendbar. Die Erdstoffe des Hangschutts können für Grabenverfüllung verwendet werden.

#### 4.6 Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund der wechselhaften Zusammensetzung der angetroffenen Erdstoffe im Baugebiet lässt sich keine allgemeingültige Aussage treffen, sondern es ist eine Überprüfung des Durchlässigkeitsbeiwertes an dem jeweiligen Standort eines Gebäudes notwendig.

Voraussichtlich wird grundsätzlich eine Versickerung nur stellenweise möglich sein.

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.

Der Durchlässigkeitsbeiwert des Hanglehms liegt bei  $k_f < 1 \cdot 10^{-6}$  m/s. Der Hanglehm ist daher für eine Versickerung nicht geeignet.

Der tieferliegende Hangschutt weist erfahrungsgemäß höhere Durchlässigkeitsbeiwerte auf. Dort ist eine Versickerung grundsätzlich denkbar. Vom Grundsatz müsste die Wasserdurchlässigkeit geprüft werden.

Es besteht bei einem möglichen Betrieb von Versickerungsanlagen jedoch das Risiko einer erhöhten Durchfeuchtung auf den Grundstücken der tieferliegenden bestehenden Bauwerke, weshalb wir von einem Bau von Versickerungsanlagen abraten.

## 5 Geotechnische und Begleitung der Baumaßnahme

Die geotechnischen und bautechnischen Angaben des Berichtes beruhen auf stichprobenartigen Untergrundaufschlüssen, weshalb sie im Zuge der Aushubarbeiten stichprobenhaft zu überprüfen sind. Folgende Maßnahmen sind vom geotechnischen Sachverständigen stichprobenhaft abzunehmen bzw. zu überwachen:

- Abnahme Planum
- Abnahme Kanalsohle
- Abnahme Baugrubenböschung

## 6 Schlussbemerkungen


Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen kann das geplante Baugebiet erschlossen werden.

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungsstand zutreffend sind.

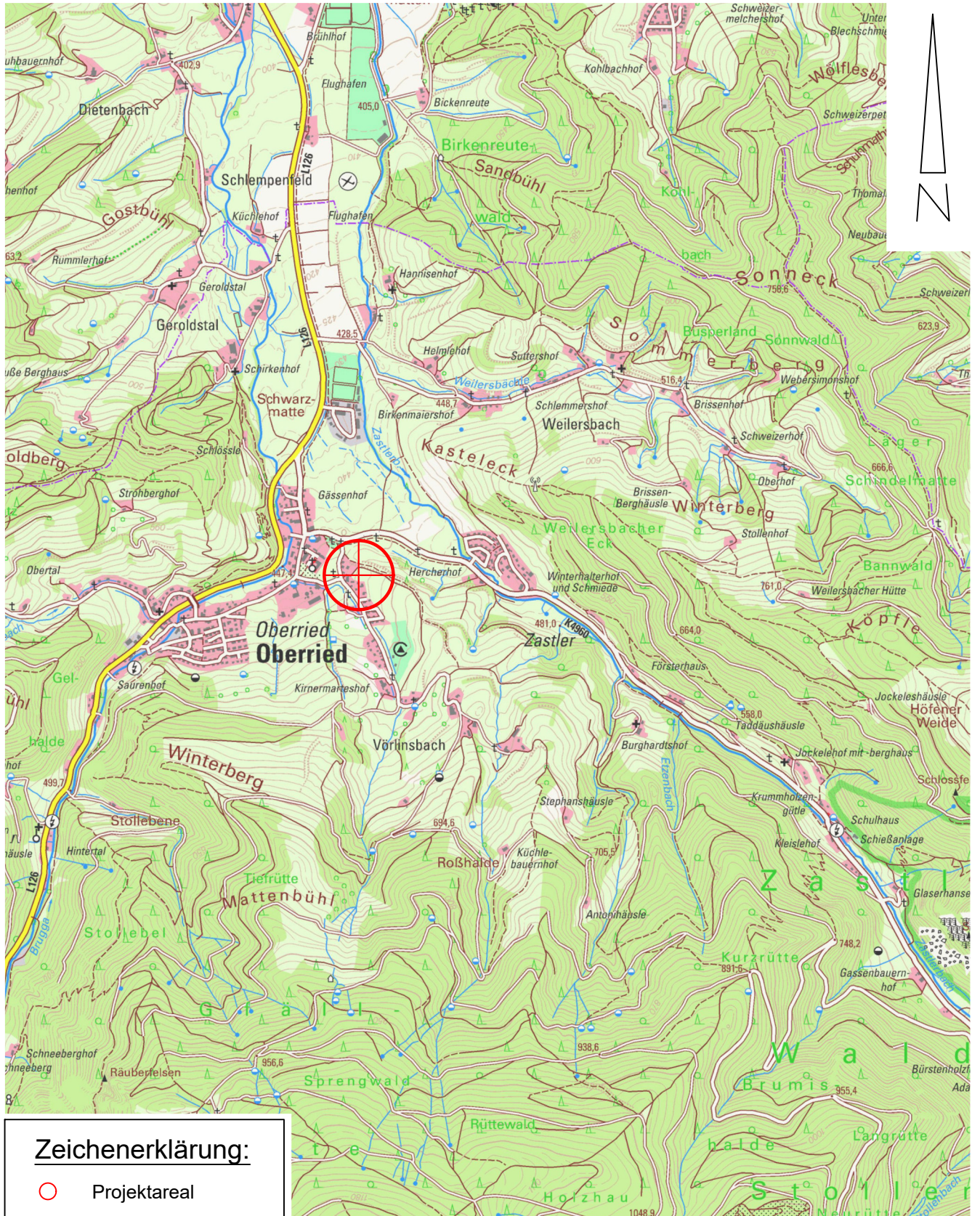
Für die jeweiligen Bauvorhaben empfehlen wir dringend, weitere gezielte geotechnische Untersuchungen und Beratungen durchführen zu lassen.



Dipl. Geol. Mühlebach  
(Projektbearbeiter)



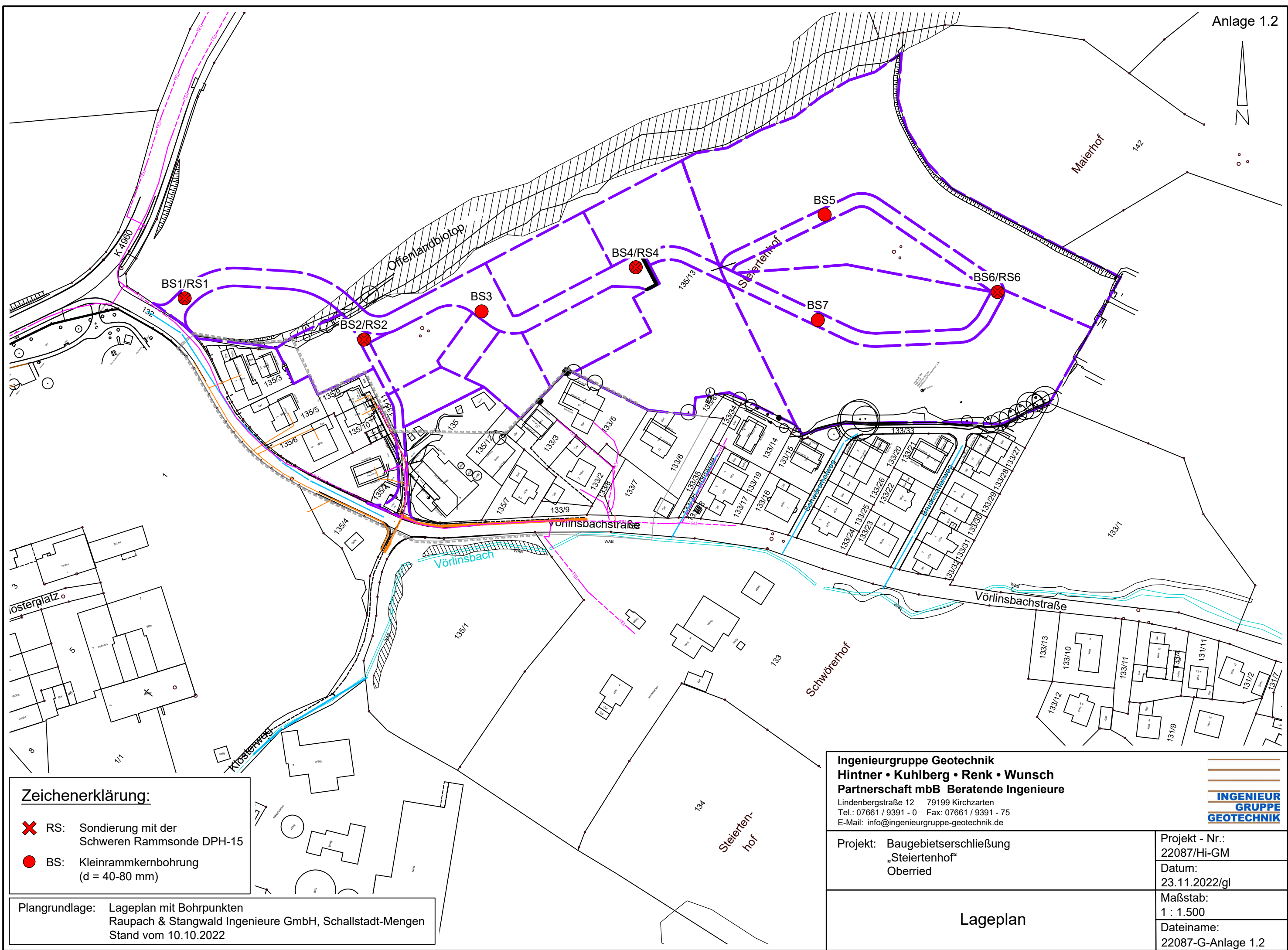
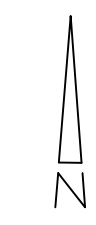
Dr.-Ing. Hintner  
(Projektleiter)



**Zeichenerklärung:**

○ Projektareal

Plangrundlage: Topographische Karte  
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung BW  
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2017




- Zeichenerklärung:**
- ✕ RS: Sondierung mit der Schweren Rammsonde DPH-15
  - BS: Kleinrammkernbohrung (d = 40-80 mm)

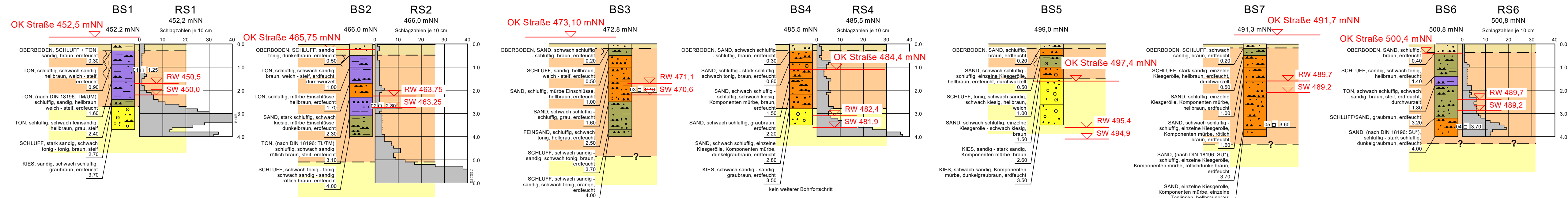
Plangrundlage: Lageplan mit Bohrpunkten  
 Raupach & Stangwald Ingenieure GmbH, Schallstadt-Mengen  
 Stand vom 10.10.2022

**Ingenieurgruppe Geotechnik**  
**Hintner • Kuhlberg • Renk • Wunsch**  
**Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure**

Lindenbergsstraße 12 79199 Kirchzarten  
 Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75  
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Baugebieterschließung „Steiertenhof“ Oberried	Projekt - Nr.: 22087/Hi-GM
	Datum: 23.11.2022/gl
<b>Lageplan</b>	Maßstab: 1 : 1.500
	Dateiname: 22087-G-Anlage 1.2



- Oberboden
- Hanglehm
- Hangschutt

- Zeichenerklärung:
- |                |  |         |   |
|----------------|--|---------|---|
| BK             | Rammkernbohrung                                    | GOF     | Geländeoberfläche                                     |
| BS             | Kleinrammkernbohrung                               | GOK     | Geländeoberkante                                      |
| SCH            | Baggerschurf                                       | SW      | Sickerwasser  |
| RS             | Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15     | ▼ e. GW | Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)           |
| w              | natürlicher Wassergehalt                           | ▽ a. GW | Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt          |
| l <sub>c</sub> | Zustandszahl                                       | 2□1.0 m | gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe |
| c <sub>u</sub> | Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde) | ● 1,0 m | Wasserprobe mit Entnahmetiefe                         |

Datei: 22087-G-Anlage 2.bop

Darstellung ist nicht höhengetreu.

Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner • Kuhlberg • Renk • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure Lindenbergsstraße 12, 79199 Kirchzarten Tel.: 07661 / 9391-0 Fax: 07661 / 9391-75 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de		
Projekt: Baugebieterschließung „Steiertenhof“ Oberried	Projekt-Nr.: 22087/Hi-GM Maßstab: 1:---/1:100	
Ergebnisse Baugrunderkundung (schematisch)		Datum: 23.11.2022/gl



# Laboruntersuchungen

**Projekt:** Baugebieterschließung  
 „Steiertenhof“  
 Oberried

**Projekt-Nr.:** 22087/Hi-GM

Aufschluss	Entnahme-		Labor-Nr.	Bodenbezeichnung nach DIN 4022	Boden-gruppe nach DIN 18196	natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%]	Fließgrenze $w_L$ [%]	Ausrollgrenze $w_p$ [%]	Plastizitätszahl $I_p$ [%]	Zustandszahl $I_c$
	tiefe [m]	art <sup>1)</sup>								
BS1	1,00-1,50	GP	01		TM	27,4	42,6	25,3	17,3	0,88
BS2	2,40-3,00	GP	02		TL	18,3	33,2	17,6	15,6	0,96
BS3	1,80-2,30	GP	03	U, t, s'						
BS6	3,30-4,00	GP	04	S, u, g'	SU*					
BS7	3,20-4,00	GP	05	S, g, u	SU*					

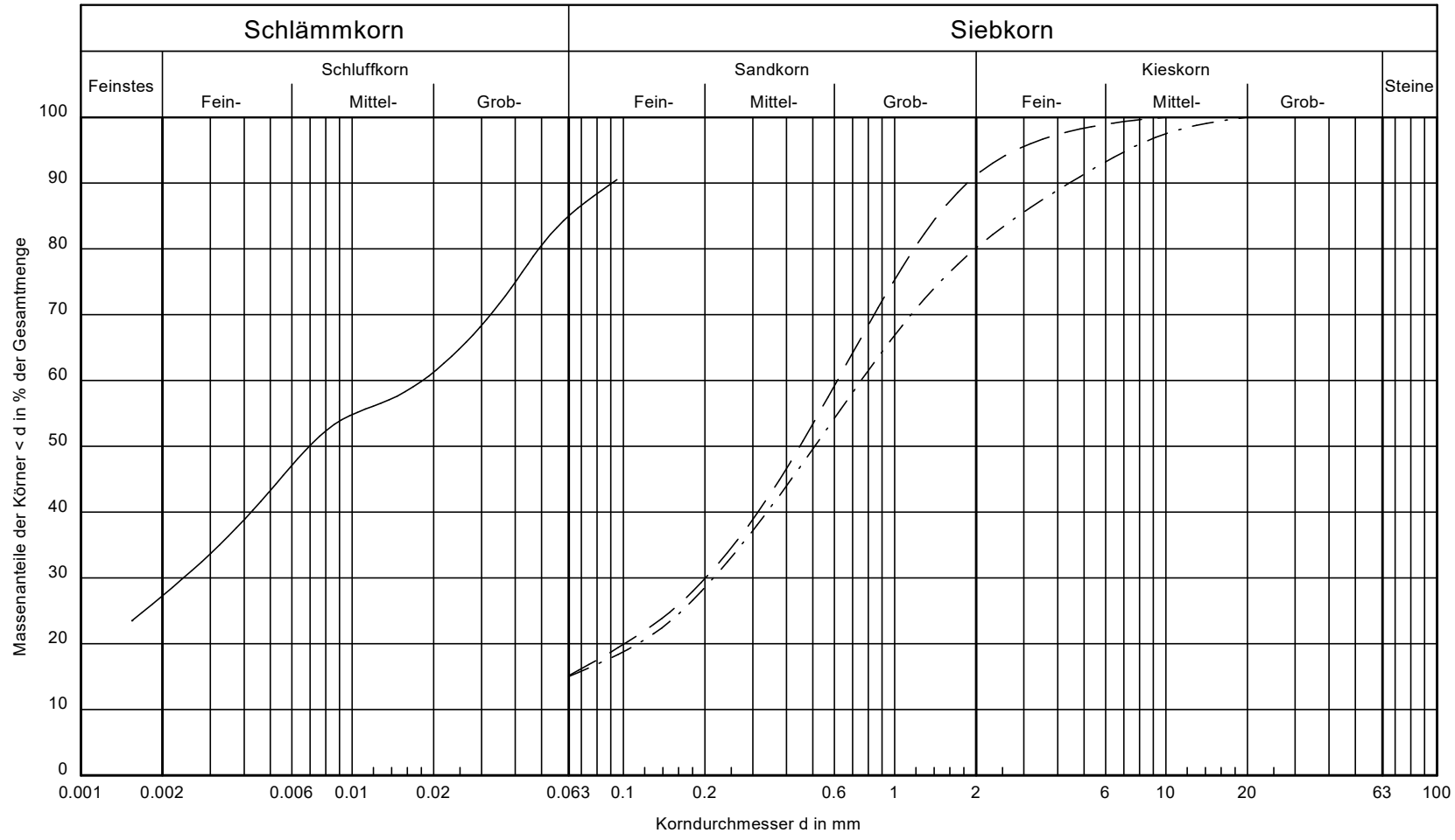
<sup>1)</sup> SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe, MP: Mischprobe

**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
**DIN EN ISO 17892-4**  
 Geotechnische Erkundung und Untersuchung  
 Laberversuche an Bodenproben

**Projekt: Baugebietserschließung**  
 „Steiertenhof“  
 Oberried

Anlage 3.2  
 Projekt-Nr.:  
 22087/Hi-GM

Bearbeiter: Si / Eis Datum: 28.10.2022



22087-G-Anlage 3-2\_03-05.kvs

Labor-Nr.:	03	04	05
Signatur:	—————	— — — —	- - - - -
Entnahmestelle:	BS3	BS6	BS7
Tiefe [m]:	1,80-2,30	3,30-4,00	3,20-4,00
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Anteile (T/U/S/G) [%]:	27.3/57.7/15.0/ -	- /15.1/76.0/8.8	- /15.0/65.1/19.9
Bodenart (DIN 4022):	U, t, s'	S, u, g'	S, g, u
Bodengruppe (DIN 18196):		SU*	SU*

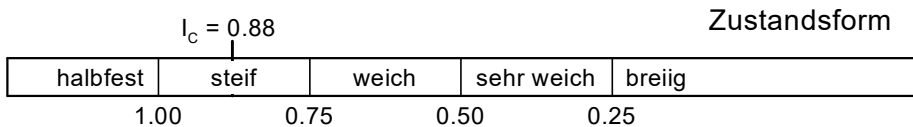
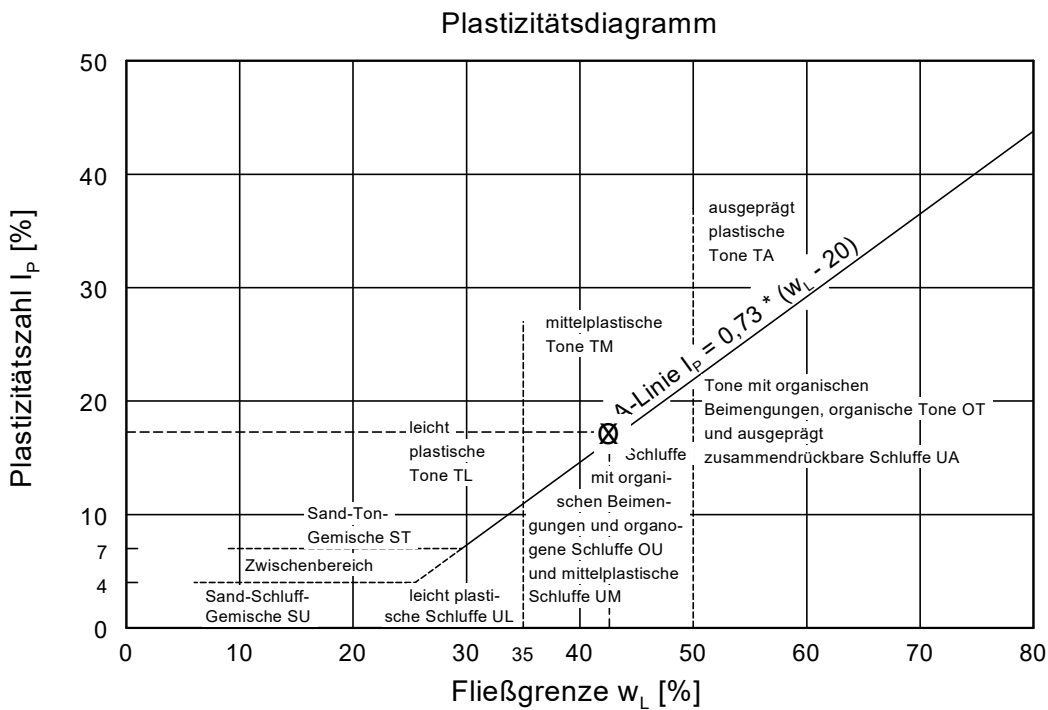
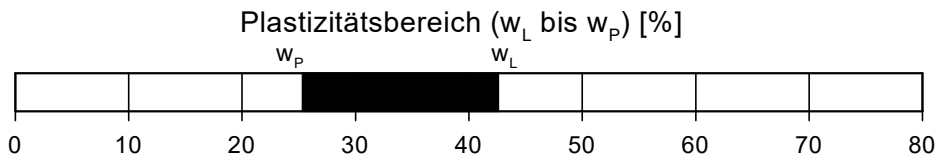
Bemerkungen:

**Projekt: Baugebietserschließung**  
**"Steiertenhof"**  
**Oberried**

Labor-Nr.: 01  
Entnahmestelle: BS1  
Tiefe [m]: 1,00-1,50  
Bearbeiter: Si / Eis  
Datum: 28.10.2022

Versuchergebnisse:

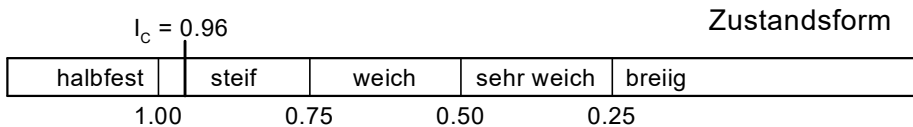
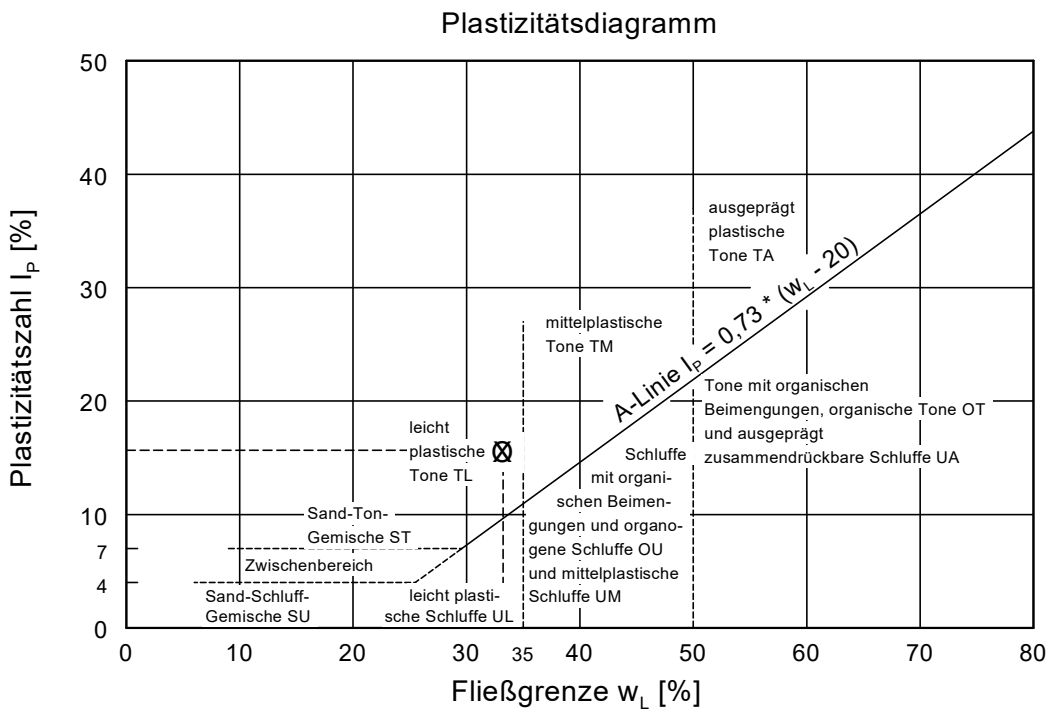
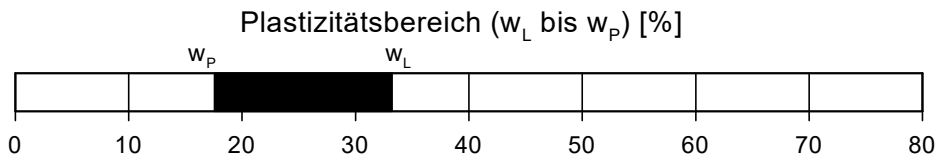
Wassergehalt  $w = 27.4 \%$   
Fließgrenze  $w_L = 42.6 \%$   
Ausrollgrenze  $w_P = 25.3 \%$   
Plastizitätszahl  $I_p = 17.3 \%$   
Konsistenzzahl  $I_c = 0.88$



Projekt: Baugebietserschließung  
 "Steiertenhof"  
 Oberried

Labor-Nr.: 02  
 Entnahmestelle: BS2  
 Tiefe [m]: 2,40-3,00  
 Bearbeiter: Si / Eis  
 Datum: 28.10.2022

Versuchergebnisse:  
 Wassergehalt  $w = 18.3 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 33.2 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 17.6 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 15.6 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.96$





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

# Bestimmung des Wassergehaltes DIN EN ISO 17892-1

Geotechnische Erkundung und Untersuchung  
 Laborversuche an Bodenproben

Anlage 3.4  
 Projekt-Nr.:  
 22087/Hi-GM  
 DIN EN ISO 17892-1

**Projekt: Baugebieterschließung**  
 „Steiertenhof“  
 Oberried

Bearbeiter: Sinn / Eisele-Kanis

Datum: 28.10.2022

Entnahmestelle:	BS1	BS2				
Labor-Nr.:	01	02				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	297.83	367.42				
Trockene Probe + Behälter [g]:	267.99	336.42				
Behälter [g]:	159.26	166.65				
Porenwasser [g]:	29.84	31.00				
Trockene Probe [g]:	108.73	169.77				
Wassergehalt [%]:	27.44	18.26				

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

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

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

**Projekt:** Erschließung des Baugebiets  
"Steiertenhof"  
in Oberried  
**Projekt-Nr.:** 22087/Hi-GM

**Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach VOB 2019 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)**

Homogenbereich/Schicht	Oberboden	Hanglehm	Hangschutt
Zusammensetzung	s. Abschn. 3.2	s. Abschn. 3.2	s. Abschn. 3.2
Bodengruppen nach DIN 18196 <sup>1)</sup>	---	TL, TM, UL, UM SU, SU*, ST	GW, GU
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]	---	<10 / < 5	<20 / < 10
Schichtunterkante [m u GOK]	s. Anlage 2	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Dichte [ $t/m^3$ ]	---	1,7 - 2,0	2,0 - 2,3
Wassergehalt w [%]	---	10 - 30	4 - 12
Bezogene Lagerungsdichte $I_D$ [-]	---	0,15 - 0,85	0,65 - > 0,85
Konsistenz [-]	---	im Feinkorn weich, steif	---
Konsistenzzahl $I_c$ [-]	---	0,5 - 1,0	---
Plastizitätszahl $I_p$ [%]	---	4 - 20	---
undrainede Scherfestigkeit $c_u$ [ $kN/m^2$ ]	---	50 - 150	---
organischer Anteil [%]	---	< 3	< 1
Bodenklassen DIN 18300 <sup>2)</sup>	1	4	3, 4, 5; bei Blöcken 6, 7 möglich

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7): s. Erläuterungen

## Erläuterungen zu Anlage 4.1

### 1) 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: mittelplastische Schluffe  
 UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff  
 TL: leicht plastische Tone  
 TM: mittelplastische Tone  
 TA: ausgeprägt plastische Tone  
 OH: grob-, gemischtkörnige Böden m. humosen Beimengungen  
 OU: Schluffe mit organischen Beimengungen  
 OT: Tone mit organischen Beimengungen  
 HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)  
 HZ: zersetzte Torfe

### 2) Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

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

### 3) Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

BN1: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn bis 15%  
 BN2: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn über 15%  
 BB1: bindig, flüssig bis breiig  
 BB2: bindig, weich bis steif  
 BB3: bindig, halbfest  
 BB4: bindig, fest bis sehr fest  
 BO1: Mudde, Humus und zersetzte Torfe  
 BO2: unzersetzte Torfe  
 FV1: Fels entfestigt  
 FV2: Fels angewittert, Trennflächenabstand bis 30cm  
 FV3: Fels angewittert, Trennflächenabstand über 30cm  
 FV4: Fels unverwittert, Trennflächenabstand bis 10cm  
 FV5: Fels unverwittert, Trennflächenabstand 10-30cm  
 FV6: Fels unverwittert, Trennflächenabstand über 30cm  
Für Lockergestein Zusatzklasse BS bei Steinen und Blöcken:  
 BS1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %  
 BS2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %  
 BS3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %  
 BS4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %  
Für Felsklasse FV2-6 Zusatzklasse FD:  
 FD1: einaxiale Festigkeit bis 20 N/mm<sup>2</sup>  
 FD2: einaxiale Festigkeit 20-80 N/mm<sup>2</sup>  
 FD3: einaxiale Festigkeit 80-200 N/mm<sup>2</sup>  
 FD4: einaxiale Festigkeit 200-300 N/mm<sup>2</sup>  
 FD5: einaxiale Festigkeit über 300 N/mm<sup>2</sup>

### 4) Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

Für Lockergesteine, Klasse L:  
LN: nicht bindige Böden  
 LNE1: enggestuft, locker, Feinkorn bis 15 %  
 LNE2: enggestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %  
 LNE3: enggestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %  
 LNW1: weit- oder intermittierend gestuft, locker, Feinkorn bis 15 %  
 LNW2: weit- oder intermittierend gestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %  
 LNW3: weit- oder intermittierend gestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %  
 LN1: locker, Feinkorn über 15 %  
 LN2: mitteldicht, Feinkorn über 15 %  
 LN3: dicht, Feinkorn über 15 %  
Klasse LB: bindige Böden  
 LBM1: mineralisch, breiig bis weich  
 LBM2: mineralisch, steif bis halbfest  
 LBM3: mineralisch, fest  
 LBO1: organogen, breiig bis weich  
 LBO2: organogen, steif bis halbfest  
 LBO3: organogen, fest

#### Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:

P1: leicht bis mittelplastisch  
 P2: ausgeprägt plastisch

#### Klasse LO: Organische Böden

#### Für Lockergestein Zusatzklasse S bei Steinen und Blöcken:

S1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %  
 S2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %  
 S3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %  
 S4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

#### Für Klasse F: Fels

FZ1: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm<sup>2</sup>  
 FZ2: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm<sup>2</sup>  
 FZ3: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm<sup>2</sup>  
 FZ4: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm<sup>2</sup>  
 FD1: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm<sup>2</sup>  
 FD2: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm<sup>2</sup>  
 FD3: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm<sup>2</sup>  
 FD4: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm<sup>2</sup>

### 5) Rechenwerte für erdstatische Berechnungen, s. gesonderte Anlage

#### 6) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach VwV Boden (2007)

Z0: uneingeschränkte Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen  
 Z0\*: wie Z0, mit Einschränkungen  
 Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken  
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen  
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen  
 >Z2: i.A. Entsorgung auf Deponie

#### 7) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach RC Erlass (MU 2004)

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken  
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen  
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen

Projekt: Erschließung des Baugebiets  
"Steiertenhof"  
in Oberried  
Projekt-Nr.: 22087/Hi-GM

**Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)  
für die Kanalbaumaßnahmen**

Bodenschicht / Homogenbereich	Schicht- unterkante unter GOK  [m]	Feucht-/Auf- triebswichte  $\gamma_k/\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Scherfestigkeit des dränierten Bodens		maßgebender Steifemodul bei Erst- belastung  $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
			Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
Hanglehm	s. Anlage 2	20/10	Ton: 25	5	0 - 5
			Schluff, Sand: 30	0	
Hangschutt		21/11	35	0	60