

Büro für Baugrund- und Umweltberatung

Diplomgeologe Ulrich Jung – Mitglied im BDG

Baugrund • Grundwasser • Geothermie • Thermographie • Altlasten • Gruben und Brüche

Gutachten • Planung • Überwachung • Verwertung • Beweissicherung • Dokumentation

Diplomgeologe Ulrich Jung, Eberhardstraße 23, 85560 Ebersberg

Gemeinde Niederviehbach
Schulstraße 1

84183 Niederviehbach

Diplomgeologe Ulrich Jung

Eberhardstraße 23

85560 Ebersberg

Telefon: 08092/88146

Telefax: 08092/88147

email: u.jung@baugrundberatung.com

Auftragsnummer: B-2017-113

Berichtnummer: 113/01

Datum: 19.12.2017

Auftraggeber: Gemeinde Niederviehbach

**Baumaßnahme: Wohngebiet Oberviehbach-Süd (Pfarrgarten)
Erschließung und Bebaubarkeit**

**Gegenstand: Orientierende Baugrunduntersuchung
Geotechnische Stellungnahme
Vorbericht gem. DIN 4020**

Umfang: 12 Seiten, 3 Anlagen

/Users/uljung/Documents/BBU/Büro/BBU-Projekte/Projekte_2017/Baugrund/Oberviehbach-BG-Süd/Oberviehbach-BG-Süd_121217.pages

Bankverbindung:
Sparkasse Niederbayern-Mitte

BIC: BYLADEM1SRG

IBAN: DE97742500000100477132

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	3
2	Arbeitsunterlagen und Angaben zur Planung	3
3	Der Baugrund	4
	3.1 Allgemeine und geologische Verhältnisse.....	4
	3.2 Bohrprofile.....	4
4	Schicht- und Grundwasserverhältnisse	5
5	Baugrundbeurteilung	6
	5.1 Bodenmechanische Beurteilung	6
	5.2 Festlegung der Bodenkennwerte	6
	5.3 Zusammenfassende, bautechnische Beurteilung des angetroffenen Baugrunds	7
6	Stellungnahme zur Erschließung	7
	6.1 Sickerfähigkeit des Untergrundes	7
	6.2 Kanalisation.....	7
	6.3 Erschließungsstraßen.....	9
	6.4 Hangstabilität.....	9
	6.5 Baugrubenaushub Bauparzellen.....	10
7	Die Gründung	11
8	Schlußbemerkung.....	12

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Bohrprofile
Anlage 3	Bodenmechanische Laborversuche

1 **Veranlassung**

Das bestehende Wohnbaugebiet Oberviehbach Süd (Pfarrgarten) soll nach Süden erweitert werden.

Aufgrund der zu erwartenden schlechten Baugrundverhältnisse vor allem im Bereich der bergseitigen westlichen Parzellen mit vermutlichen Hangbewegungen und Rutschmassen wurde zur Vorerkundung eine orientierende Baugrunderkundung mit Stellungnahme zum Baugrund beauftragt.

Auf der Basis der geotechnischen Berichte (B-2007-11/01, B-2016-74/01 und /02) wird im Folgenden ein geotechnisches Vorgutachten gemäß DIN 4020 mit Stellungnahme zum Baugrund und Vorschlägen zur bautechnischen Ausführung der Erschließungsmaßnahmen und bezüglich der Gründungsmöglichkeiten im Bereich der Rutschmassen erarbeitet.

2 **Arbeitsunterlagen und Angaben zur Planung**

Zur Bearbeitung des Projektes stehen folgende Planungsgrundlagen zur Verfügung:

- Lageplan mit Position und Umgriff der geplanten Bebauung
- Topographische Karte v. Bayern M 1 : 25.000
- Geologische Übersichtskarte von Deutschland M 1 : 200.000
- Geologische Karte v. Bayern M 1 : 50.000
- Geotechnischer Bericht B-2007-11/01 vom 30.03.2007
- Geotechnischer Bericht B-2016-74/01 und /02 vom September 2016

Das geplante Baugebiet schließt südlich an das bestehende Baugebiet (Pfarrgarten) an. Das Gelände steigt von Osten nach Westen zuerst mäßig, im letzten Drittel dann etwas steiler an, am westlichen Ende ist eine kleine Verflachung ausgebildet. Dieser obere Abschnitt dürfte anhand der bestehenden Untersuchungen und Geländebefunde der südlichen Fortsetzung des rutschempfindlichen, instabilen Bereiches entsprechen.

Die Erschließung des Baugebietes ist einerseits von Osten her über eine Stichstraße ausgehend von der Dorfstraße vorgesehen, innerhalb des Baugebietes werden die bestehenden Abzweige in südlicher Richtung verlängert.

Aufgrund der Geländebeziehungen wird der Straßenkörper im Bereich der östlichen Querstraße etwa 0,6 m, im Bereich der westlichen Querstraße rund 1 m über der bestehenden Geländeoberkante zu liegen kommen, was entsprechend mächtige Aufschüttungen erforderlich macht.

Die Oberkante Fußboden EG der aufgehenden Gebäude werden auf Niveau der Erschließungsstraße zu liegen kommen, sodaß - eine Unterkellerung vorausgesetzt - die Gebäude 2,5 m bis 3.5 m in das bestehende Gelände einbinden werden..

3 Der Baugrund

3.1 Allgemeine und geologische Verhältnisse

Nach den Angaben der Geologischen Kartenwerke liegt das Untersuchungsgebiet im bayerischen Tertiärhügelland, dessen Morphologie vom steten Wechsel zwischen Kuppen und Mulden charakterisiert ist. Der Untergrund wird von über 100 m mächtigen fluviatilen Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse aufgebaut, die sich aus einer Wechsellagerung von Sanden, Kiesen und tonigen Schluffen sowie Tonmergeln zusammensetzt.

Überlagert werden diese Schichten von späteiszeitlichen Windablagerungen, die im Lauf der Zeit zu bindigen Lößlehmen verwittert sind. Durch Bodenfließen im Bereich der Hänge wurde das anstehende Material zusätzlich durchmischt, so daß hieraus Fließerden entstanden sind.

In Tallagen und im Bereich von Bächen können Aueablagerungen auftreten, die sich aus Schluffen und Sanden zusammensetzen, wobei auch organische Bildungen wie Torf auftreten können.

3.2 Bohrprofile

Auf dem zu bebauenden Grundstück wurden zur Erkundung des lokalen Untergrundaufbaus fünf Kleinbohrungen bis in Tiefen von 4,0 m bis 5,5 m abgeteuft.

Anzahl und Lage der Aufschlußpunkte orientiert sich an den im übergebenen Lageplan vorgegebenen Positionierung. Die Untersuchungspunkte wurden mittels GNSS-GPS in Verbindung mit SAPOS-HEPS nach Lage und Höhe auf eine Genauigkeit von 0,01 - 0,02 m (Lage) und 0,02 - 0,03 m (Höhe) eingemessen.

Die Lage der Bohrungen ist in einem Lageplan (Anlage 1) dargestellt, die Schichtenprofile sind in den Profiltafeln der Anlage 2 zusammengestellt.

Die Bohrungen KB 1 und KB 2 wurden im Bereich der westlichen Parzellen im rutschgefährdeten Abschnitt des Oberhanges abgeteuft, die restlichen drei Bohrungen innerhalb der geplanten Trasse der Erschließungsstraße.

In kurzer Zusammenfassung ergibt sich folgender Bodenaufbau:

Im Bereich des Oberhanges (Bohrungen KB 1 und KB 2) stehen unter der Mutterbodendecke bis in Tiefen zwischen 2,7 m (KB 1) und 3,6 m (KB 2) unter Ansatzpunkt überwiegend bindige Böden in Form von tonigen, sandigen bis stark sandigen Schluffen mit einer überwiegend nur weichen Konsistenz an, in die gering mächtige stark sandige und stark schluffige Kieslagen eingeschaltet sind. Aufgrund der für diesen Raum ungewöhnlichen Schichtenabfolge und der nur weichen Konsistenz der Böden ist davon auszugehen, daß dieser Bereich durch Hangbewegungen in seinem ursprünglichen Schichtenaufbau gestört ist und es zur Durchmischung von verschiedenen im Hangbereich anstehenden Bodenarten kam.

Unter diesen Rutschmassen stehen dann dicht gelagerte stark sandige und schluffige Kiese und schluffige, kiesige Sande an, die wasserführend sind. Das Wasser stieg im

Bohrloch auf und wurde nach Beendigung der Bohrungen in Tiefen um 0,5 m unter GOK eingemessen.

Unterlagert werden die Kiessande in Bohrung KB 2 von schluffigen Tonen mit Kalkkonkretionen, die eine feste Konsistenz aufweisen.

Im Bereich des Unterhanges (Bohrungen KB 4 und KB 5) stehen unter der Mutterbodendecke zunächst Auffüllungen bis in Tiefen zwischen 0,6 und 1,2 m Tiefe an, die sich aus sandig-kiesigen Schluffen mit Ziegelbruchstücken zusammensetzen und von steifer Konsistenz sind.

Darunter folgen bis zur Endteufe halb feste bis feste tonige und sandige Schluffe mit teilweise höheren Sandgehalten.

Die Bohrung KB 3 erschloß unter der Mutterbodendecke zunächst bis in 2 m Tiefe steife tonige, schwach sandige Schluffe, darunter dann stark sandige und stark schluffige Kiese und schluffige Sande, die bis in Tiefen von 4,3 m reichen. Darunter folgen bis zur Endteufe wie in den Bohrungen KB 4 und KB 5 halb feste tonige und sandige Schluffe mit teilweise höheren Sandgehalten.

Grund- bzw. Schichtwasser wurde in diesen drei Bohrungen nicht angetroffen.

4 Schicht- und Grundwasserverhältnisse

Aufgrund der Bohrergebnisse ist im Bereich des Rutschkörpers ab einer Tiefe um ca. 3 m mit einem lokalen Schichtwasserhorizont zu rechnen, der den Bauablauf massiv beeinflussen kann. Der in den Kiessanden entwickelte Wasserhorizont ist gespannt und steigt bis auf 0,5 m unter GOK an. Im Bereich der hangparallel verlaufenden Erschließungsstraße sowie in der nördlich gelegenen, offenen Baugrube tritt das erschlossene Hangwasser sichtbar aus.

Die Intensität und Tiefenlage des Schichtwasseranfalls ist stark von den Witterungsverhältnissen und dem Vorkommen von sandigeren Schichten innerhalb der bindigen Böden abhängig und lässt sich daher nicht sicher prognostizieren. Aufgrund des wechselnden Bodenaufbaus von stauenden und wasserdurchlässigen Schichten ist davon auszugehen, daß insbesondere nach längeren und ergiebigen Niederschlägen sowie zur Zeit der Schneeschmelze verstärkt mit dem Auftreten von Schichtwasser auch innerhalb der weichen Deckschichten und somit schon bei geringeren Aushubtiefen zu rechnen ist.

Für den Bauablauf ist dies insoweit wichtig, da gerade feinkörnige Sande und stark sandige Schluffe bei Wasserzutritt zum Kriechen neigen und die Baugrubenwände dadurch instabil werden und entsprechend gesichert bzw. flach geböscht werden müssen. Zusätzlich ist das auftretende Schichtwasser entsprechend sicher zu fassen und kontrolliert abzuleiten.

5 Baugrundbeurteilung

5.1 Bodenmechanische Beurteilung

Die Einstufung der beschriebenen Bodenschichten für erd- und grundbautechnische bzw. geotechnische Zwecke in Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie speziell für VOB-Arbeiten in Bodenklassen nach DIN 18 300 und 18 301 erfolgt auf der Basis der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche sowie nach Erfahrungswerten mit nachstehender Tabelle.

Homogenbereich	DIN 4022	DIN 18 196	Frostklasse	Boden-/Felsklassen DIN 18301	Bodenklasse nach DIN 18 300
H 1	Schluff und Ton mit Schichtwasser führenden Kiesen und Sanden	TL, TM, SU*, GU*	3	BB 1, BB 2, BN 2	3 und 4, im Wasser 2
H 2	Schluff und Ton, steif bis fest	TM, TL	3	BB 2, BB 3, BB 4	4
H 3	Sand und Kies, schluffig, mitteldicht bis dicht gelagert	SU, GU	2	BN 1	3

5.2 Festlegung der Bodenkennwerte

Der Ansatz der Bodenkennwerte erfolgt nach der „Zusammenfassung der Bodenarten in Gruppen mit annähernd gleichen stofflichem Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften“ der Bodengruppeneinteilung nach DIN 18 196. Danach werden die folgenden mittleren Berechnungsgrößen für die hier erforderlichen Standsicherheitsbeurteilungen angesetzt.

Homogenbereich	Geologische Schichten DIN 4022	Bodenkenngrößen DIN 1055
H 1	Schluff und Ton mit Sand- und Kieslinsen weich (TL, TM, SU*, GU*)	cal γ = 19,0 - 20,0 kN/m ³ cal γ' = 9,0 - 10,0 kN/m ³ cal c' = 0 kN/m ² cal φ = 22,5 - 27,5° cal E_s = 5 - 10 MN/m ² cal k_s = 3 - 7 MN/m ³
H 2	Schluff und Ton steif bis fest (TM, TL)	cal γ = 19,5 - 20,5 kN/m ³ cal γ' = 9,5 - 10,5 kN/m ³ cal c' = 5 - 10 kN/m ² cal φ = 22,5 - 27,5° cal E_s = 15 - 25 MN/m ² cal k_s = 10 - 20 MN/m ³

Homogen bereich	Geologische Schichten DIN 4022	Bodenkenngrößen DIN 1055
H 3	Sand und Kies, schluffig, mitteldicht bis dicht gelagert SU, GU	$\text{cal } \gamma = 22,0 - 24,0 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } \gamma' = 12,0 - 14,0 \text{ kN/m}^3$ $\text{cal } c' = 0 \text{ kN/m}^2$ $\text{cal } \varphi = 32,5 - 35^\circ$ $\text{cal } E_s = 40 - 80 \text{ MN/m}^2$ $\text{cal } k_s = 30 - 60 \text{ MN/m}^3$

5.3 Zusammenfassende, bautechnische Beurteilung des angetroffenen Baugrunds

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden auf dem zur Bebauung vorgesehenen Gelände teils bindige, teils rollige Böden angetroffen, die nach Auswertung der durchgeführten Untersuchungen oberflächennah eine schlechte (weiche Schluffe) mit zunehmender Tiefe eine ausreichende (Kiessande und steife bis feste Schluffe) Tragfähigkeit besitzen.

Insbesondere im Bereich des rutschgefährdeten Oberhanges (KB 1 und KB 2) sind zusätzliche Maßnahmen zur Baugrubensicherung und Bauwerksgründung erforderlich. Die oberflächennahen, ohnehin durch die Hangbewegungen und Schichtwasserzutritte aufgeweichten Schluffe und Tone sind stark wasserempfindlich und weichen bei Wasserzutritt weiter auf, was zusätzlich zu Böschungsinstabilitäten führen kann. Während der Bauzeit muß dieser Schichtenkomplex entsprechend kontrolliert entwässert und anfallendes Schicht- und Oberflächenwasser schadlos über Drainagen und Pumpensümpfe abgeleitet werden. Ggf. ist der Böschungsfuß durch Steinschüttungen zusätzlich zu stabilisieren.

Ab Höhe der westlichen Erschließungsquerstraße (KB 3) in Richtung Osten wird dieser kritische Hangbereich verlassen und die Baugrundverhältnisse stellen sich hier deutlich günstiger dar: die angetroffenen bindigen Deckschichten weisen eine steife, zum Teil auch schon halbfeste Konsistenz auf und gehen mit der Tiefe in feste tonige Schluffe über, die als gut tragfähig einzustufen sind. Die örtlich zwischengeschalteten Kiessande (KB 3) sind mindestens mitteldicht gelagert und stellen ebenfalls einen gut tragfähigen Baugrund dar. Wasserführende Schichten wurden hier nicht erkundet.

6 Stellungnahme zur Erschließung

6.1 Sickerfähigkeit des Untergrundes

Aufgrund der feinkörnigen Kornzusammensetzung im Unterhang und der sensiblen, instabilen Baugrundverhältnisse im Oberhang ist eine dauerhafte Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers nicht gewährleistet bzw. kann nicht empfohlen werden.

6.2 Kanalisation

Die Gründungskoten der Kanaltrasse binden voraussichtlich in überwiegend steife, bindige Böden bzw. in mitteldicht gelagerte Sande und Kiese ein. Diese Böden weisen ausreichende Tragfähigkeitseigenschaften auf um die auftretenden Bauwerkslasten

schadlos aufnehmen zu können. Nur in Bereichen mit weichen bzw. organischen Einschaltungen, ist ein entsprechender Bodenaustausch vorzusehen (Oberhang, westlich KB 3). Als Austauschmaterial ist verdichtungswilliger Kies oder Kalkschotter lagenweise mit einer Mächtigkeit von 30 cm einzubauen und zu verdichten. Zudem wird empfohlen, zwischen Bodenaustauschmaterial und Baugrubensohle ein ausreichend dimensioniertes Geotextil einzulegen. Alternativ kann ein Magerbetonsockel mit einer Mächtigkeit von 20 cm eingebaut werden. In Abschnitten mit breiigen Böden wird zusätzlich eine Bewehrung empfohlen. Aufgrund der teilweise hohen Wasserempfindlichkeit der anstehenden Böden ist das Austauschmaterial bzw. das Geotextil umgehend auf die freigelegte Baugrubensohle aufzubringen. Das direkte Befahren der Baugrubensohle ist zu vermeiden.

Die Anlage frei geböschter Baugrubenwände ist zwar in Teilbereichen generell möglich und können mit einem Böschungswinkel von 45° (steife bindige Böden) bzw. 60° (Kiese und Sande) ausgeführt werden. Aufgrund des Platzbedarfes, des Mehraushubs und der Gefahr von nicht vorhersehbaren Schichtwasserzutritten ist aber generell einem Baugrubenverbau z.B. mittels Kringgs-Elementen bzw. Spundwänden der Vorzug zu geben.

Aufgrund der instabilen Hangverhältnisse westlich der Bohrung KB 3 bzw. der westlichen Erschließungsquerstraße sind die Erdarbeiten für die Kanalgräben in diesem Bereich mit besonderer Sorgfalt und Vorsicht auszuführen. Der Aushub sollte hier abschnittsweise und im Schutz von Spundwänden oder entsprechend verstärkten Kringgs-Elementen ausgeführt werden, anfallendes Schichtwasser ist schadlos zu fassen und zu beseitigen. Aufgrund der zu erwartenden geringen Wassermengen ist eine Ableitung über Drainagen und Pumpensümpfe ausreichend.

Für die statische Berechnung des Verbaus sind gemäß DIN 1055, Teil 2, die Bodenkenngrößen nach Abschnitt 5.2 dieses Gutachtens zugrunde zu legen. Der Verbau ist in Abhängigkeit vom Abstand und der Verformungsempfindlichkeit für den aktiven Erddruck E_a zu bemessen. Bei der Anlage von frei geböschten Baugrubenwänden wird darauf hingewiesen, daß die Böschungen aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit der bindigen Böden gegen Witterungseinflüsse zu sichern sind.

Zur Kanalrohrbemessung sind die DIN 4033 und das ATV-Arbeitsblatt 127 maßgebend. Gemäß ZTVE-StB 09 ist für die Rohreinbettung nicht bindiges Material (Sand oder Kies) mit einem Größtkorn von 20 mm vorzusehen.

Hierfür bietet sich z. B. ein Mineralgemisch, Körnung \emptyset 0/11 mm, Ungleichförmigkeitszahl $U > 6$, der Verdichtbarkeitsklasse "V1" gemäß Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben (Tabelle 1) an. Dabei wird ein Verdichtungsgrad von mindestens 97 % der einfachen Proctordichte innerhalb und außerhalb von Straßenkörpern gefordert.

Oberhalb der so ausgeführten Rohreinbettung hat das Überschütten der Rohrleitung lagenweise und mit solchen Verdichtungsgeräten zu erfolgen, daß die Rohrleitungen

nicht in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Hier ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 95 % der einfachen Proctordichte einzuhalten. Auf die Vorgaben der ZTVE-StB 09 wird besonders hingewiesen.

Die anstehenden Schluffe und Sande sind für den Wiedereinbau nicht geeignet. Als Einbaumaterial empfiehlt sich verdichtungswilliger Boden der Bodengruppe GU bzw. GW.

6.3 Erschließungsstraßen

Aufgrund der Ergebnisse aus den Felduntersuchungen verläuft die Straßentrasse überwiegend in Schluffen, so daß in diesem Fall baugrundverbessernde Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die in der ZTVE-StB 09 geforderten Werte zu erreichen. Im wesentlichen dürfte hier ein verstärkter Straßenunterbau ausreichen. Der Einbau eines Geotextils als Trennschicht zwischen Planum und Straßenaufbau wäre zwar sinnvoll, ist wegen der zahlreichen Versorgungsleitungen jedoch nicht praktikabel. Erfahrungsgemäß dürfte der Einbau einer ca. 30 cm starken Lage aus gebrochenem Material (Betonbruch 0/56 oder 0/64) ausreichen, um die geforderten Werte für das Planum zu erreichen. Gleiches gilt für den Fall, daß die im Planum anstehenden Sande die Anforderungen nicht erfüllen.

Für die Verdichtungsanforderung bei Leitungsgräben innerhalb von Verkehrsflächen sind die Angaben der ZTVE-StB 09 maßgebend. Für den Straßenaufbau allgemein sind die Richtlinie der ZTVE-StB 09 sowie der RSTO 12 zu beachten.

Es wird davon ausgegangen, daß der Aufbau der Zuwegungen und ggf. Stellplätze für Schwerverkehr geeignet sein sollte. Für den Straßenaufbau sind die Vorgaben der RStO 12 und der ZTVE-StB 09 maßgebend. Als Randbedingungen für die Herstellung des Straßenaufbaus sind anzusetzen:

- Lage des Gebietes im Bereich der Frosteinwirkzone II gem. BMV Allgem. Rundschreiben Straßenbau Nr. 30/1991 vom 16.12.91,
- der anstehende bindige Boden ist frostempfindlich (Klasse F 3),
- Ansatz der Bauklasse II-IV für Flächen mit Schwerverkehr.

Als Richtwert für die Dicke des frostsicheren Straßenoberbaus sind in der Bauklasse II-IV $d = 50 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$ Mehrdicke wegen der Lage in der Frosteinwirkzone II zu planen. Die Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt also mind. $d = 55 \text{ cm}$.

Für die Verdichtung des Planums und des frostsicheren Oberbaus werden in den geltenden Straßenbaurichtlinien folgende Kriterien empfohlen:

- auf dem Erdplanum $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- auf OK Frostschutzschicht $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
- auf OK Tragschicht je nach Bauweise $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$

6.4 Hangstabilität

Die Ergebnisse der Bohrungen KB 1 und KB 2 im Bereich des westlichen Hangabschnittes westlich bzw. oberhalb der Bohrung KB 3 bzw. der dortigen

Erschließungsstraße lassen Hinweise auf frühere Hangbewegungen erkennen. Es kann daher im Zuge der erforderlichen Erdarbeiten aufgrund des Schichtenaufbaues und insbesondere durch nicht vorhersehbaren Schichtwasserzutritt bzw. dem Auftreten von gespanntem Grund-/Hangwasser die Hangstabilität negativ beeinflusst werden, so daß im ungünstigsten Fall Böschungsrutsche auftreten. Es ist daher bei der Bauausführung sehr sorgfältig vorzugehen, wobei besonders bei den Kanalarbeiten zu lange Baugruben vermieden werden sollten, wenn sie hangparallel verlaufen.

Gleiches gilt für den Baugrubenaushub, der mit möglichst flachen Böschungswinkeln ausgeführt werden sollte. Tritt Schichtwasser auf, ist dies unverzüglich zu fassen und schadlos abzuleiten, damit der Untergrund nicht weiter aufgeweicht und gestört wird.

6.5 Baugrubenaushub Bauparzellen

Wie bereits erwähnt ist der Baugrubenaushub in Abschnitten mit bindigen Böden mit möglichst flachen Böschungswinkeln unter 45° Neigung, bei den mitteldicht gelagerten Kiessanden mit bis zu 60° auszuführen. Die Böschungen sind nach dem Freilegen sofort vor Witterungseinflüssen durch Abdecken mit Folie zu schützen. Des weiteren müssen Straßenfahrzeuge sowie Bagger und Hebezeuge bis zu 12 t Gesamtgewicht zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einen Abstand von mindestens 1 m einhalten.

Im Oberhang kann durch Schichtwasserzutritt die Stabilität der Baugrubenwände extrem abgeschwächt werden (Bodenkriechen), so daß im Extremfall auch der Einsatz eines Spundwandverbaus eingeplant werden muß. Alternativ ist die Baugrubenböschung hangseitig abzutrepfen und der Böschungsfuß mit einer Steinschüttung zu sichern. Der (Oberboden-) Aushub darf nicht im direkten Einflußbereich der Böschungen gelagert werden, optimalerweise ist er am Hangfuß zwischenzulagern.

Die Baugrubensohle darf, soweit sie bindig ausgebildet ist, nicht mit schwerem Gerät befahren werden. Sie ist unmittelbar nach dem Freilegen durch eine Schutzschicht aus Kies, Schotter oder Magerbeton zu sichern.

Im Bereich der Untergeschoße anfallendes Sicker- und Schichtwasser muß sicher und dauerhaft gesammelt und abgeleitet werden. Ggf. ist vor Beginn der Aushubarbeiten das anfallende Schichtwasser mittels einer Vakuumwasserhaltung abzufangen.

Eine entsprechend dimensionierte und sorgfältig ausgeführte Bauwerksdrainage ist ebenfalls unerlässlich.

Aufgrund der vorgefundenen Verhältnisse wird empfohlen, die Untergeschoße der Wohnhäuser generell als druckwasserdichte Wannen auszubilden. Für Bauteile, die als druckwasserdichte Wannen ausgebildet werden, ist die Ausführung der Wanne in Dichtbetonbauweise bei entsprechender Bemessung auf Rissebeschränkung zulässig. Die Anordnung von Dehnungsfugen richtet sich nach den statischen Erfordernissen.

Das anfallende, inhomogene Aushubmaterial ist zur Bauwerkshinterfüllung nicht geeignet. Hierfür ist nicht bindiges, verdichtungswilliges Material (z. B. Kiessand GW) vorzusehen, das lagenweise einzubauen und mit geeignetem Verdichtungsgerät bis zur dichten Lagerung zu verdichten ist.

7 Die Gründung

Im Untersuchungsgebiet wurden im Rahmen der durchgeführten Baugrunderkundung im östlichen Abschnitt bis etwa auf Höhe der Bohrung KB 3 gut tragfähige überwiegend bindige Böden in Form von sandigen, tonigen Schluffen angetroffen die eine mindestens steife bis halbfeste Konsistenz aufweisen.

Um eine einheitliche, witterungsunabhängige und saubere Gründungsebene zu erhalten wird in diesem Abschnitt ein rund 0,2 m mächtiger Bodenaustausch empfohlen, wobei als Austauschmaterial eine Lage grobkörniges Material, z. B. Betonbruch oder anderes kantiges Material (kein Ziegelbruch!) eingebaut und verdichtet wird. Sollten stellenweise weiche Einlagerungen angetroffen werden oder die Sole durch Witterungseinflüsse aufgeweicht sein, ist dieses Material zusätzlich zu entfernen und entsprechend zu ersetzen. Über die Mächtigkeit des Austauschbodens muß daher im Einzelfall entschieden werden. Beim Austausch ist der Fundamentausbreitungswinkel von 45° gegen die Horizontale zu berücksichtigen. Auf der Oberkante Kieskoffersohle muß ein E_{v2} -Wert von mindestens 80 MN/m² erreicht werden.

Die Bemessung des zulässigen Sohlwiderstandes erfolgt für Regelfälle im vereinfachten Nachweis mit Hilfe von Sohlwiderstandstabellen. Für die in diesem Fall zugrunde liegende Bemessungssituation BS-P können für das unterkellerte Wohnhaus die zulässigen Sohlwiderstände für Kreis-, Einzel- und Streifenfundamente anhand der Tabellenwerte gemäß dem Normenhandbuch EC 7-1 (DIN EN 1997-1, Nationaler Anhang und DIN 1054:2010-12), Tabelle A 6.7, Rubrik steif ermittelt werden.

Für die Plattengründung können dann folgende Parameter zur Bemessung angesetzt werden:

$$E_s = 30 \text{ MN/m}^2$$

$$k_s = 20 \text{ MN/m}^3$$

Die im mittleren Hangbereich zu erwartenden Kiessande (KB 3) weisen ebenfalls gute Tragfähigkeiten auf, außer einer sorgfältigen Nachverdichtung sind hier keine zusätzlichen Maßnahmen zur Bodenverbesserung erforderlich.

Die Bemessung des zulässigen Sohlwiderstandes erfolgt für Regelfälle im vereinfachten Nachweis mit Hilfe von Sohlwiderstandstabellen. Für die in diesem Fall zugrunde liegende Bemessungssituation BS-P können für das unterkellerte Wohnhaus die zulässigen Sohlwiderstände für Kreis-, Einzel- und Streifenfundamente anhand der Tabellenwerte gemäß dem Normenhandbuch EC 7-1 (DIN EN 1997-1, Nationaler Anhang und DIN 1054:2010-12), Tabelle A 6.1 bzw. A 6.2 ermittelt werden.

Für eine Plattengründung können dann folgende Parameter zur Bemessung angesetzt werden:

$$E_s = 60 \text{ MN/m}^2$$

$$k_s = 40 \text{ MN/m}^3$$

Voraussetzung hierfür ist, daß unterhalb der Gründungssohle eine mindestens mitteldichte Lagerung der Sande und Kiese nachgewiesen wird.

Westlich der KB 3 stehen bis in rund 3,6 m Tiefe stark gestörte, aufgeweichte bindige bzw. gemischtkörnige Rutschmassen an, die als direkter Gründungshorizont ausscheiden. Bei einer Unterkellerung ist davon auszugehen, daß dieser Schichtenkomplex komplett durchfahren wird und die Gründung dann in den mitteldicht gelagerten Kiessanden erfolgen kann. Aufgrund der zu erwartenden Schwierigkeiten beim Baugrubenaushub kann auch ein Verzicht auf das Kellergeschoß und eine Gründung über Pfähle erwogen werden.

Als kostengünstige Variante kann hierzu der Verdrängungspfahl (CSV- oder CMC-Verfahren, je nach Anbieter) empfohlen werden. Dabei wird der zu verbessernde Boden über einzelne, bis in die tragfähigen Schichten reichende Schneckenbohrungen unter Zumischung von Kalk oder Zement stabilisiert. Damit entsteht nach dem Aushärten ein rasterförmiges, tragfähiges Pfahlsystem, auf dem die Bodenplatte ohne zusätzliche Maßnahmen direkt betoniert werden kann. Zusätzlicher Bodenaushub fällt bei diesem Verfahren nicht an.

Generell ist in Zweifelsfällen ist der Bodengutachter einzuschalten oder eine Baugrubenabnahme zu veranlassen.

8 **Schlußbemerkung**

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um punktuell angelegte Aufschlüsse, mit deren Hilfe ein Baugrundmodell erarbeitet wurde. Mit solchen Modellen können in der Natur auftretende Abweichungen und Inhomogenitäten im Baugrundaufbau nicht völlig ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse gelten daher streng genommen nur für die Untersuchungspunkte. Insofern ist im Zuge der Erdarbeiten besonders auf Abweichungen im prognostizierten und hier angenommenen Baugrundmodell zu achten und der Baugrundgutachter zur Beratung hinzuzuziehen.

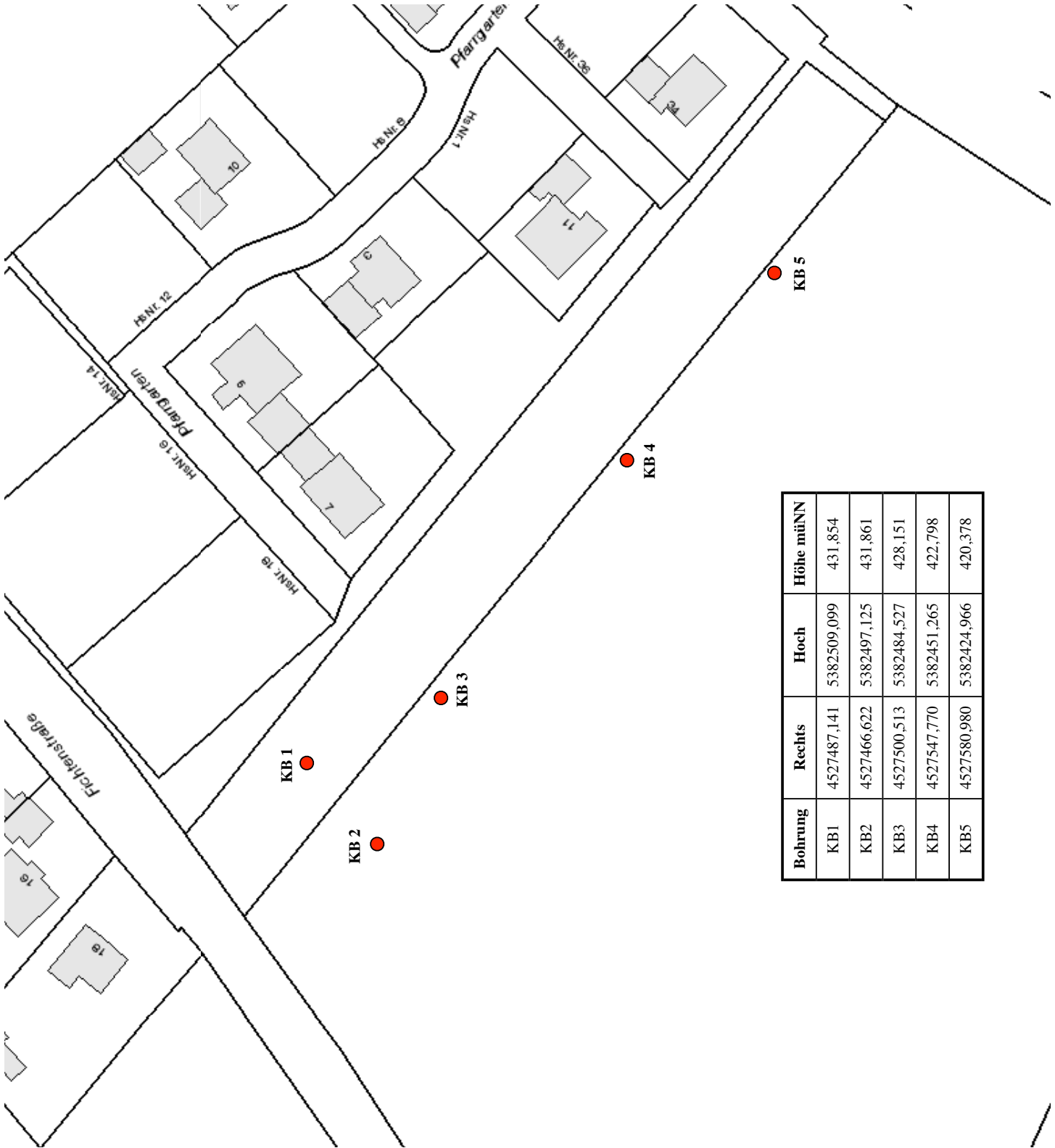
Aufgrund der nur punktuell vorliegenden Aufschlüsse werden zusätzliche Detailuntersuchungen insbesondere für die Wohnbebauung im Bereich der Rutschmassen und dem östlich davon liegenden Übergangsbereich empfohlen.

Für Rückfragen und zur weiteren Beratung im Verlauf der Baumaßnahme stehe ich gerne zur Verfügung.

Ebersberg, den 19.12.2017

Diplomgeologe Ulrich Jung

Büro für Baugrund- und Umweltberatung
Diplomgeologe Ulrich Jung, Eberhardstraße 23, 85560 Ebersberg, Tel.: 08092/88146, Fax: 08092/88147



Bohrung	Rechts	Hoch	Höhe müNN
KB1	4527487,141	5382509,099	431,854
KB2	4527466,622	5382497,125	431,861
KB3	4527500,513	5382484,527	428,151
KB4	4527547,770	5382451,265	422,798
KB5	4527580,980	5382424,966	420,378

Anlage 1

B-2017-113/01

BV Baugebiet Oberviehbach-Süd
Gemeinde Niederviehbach

Baugrunduntersuchung

Lageplan

Planersteller:

Büro für Baugrund- und Umweltberatung
Diplomgeologe Ulrich Jung
Eberhardstraße 23
85560 Ebersberg

Tel: 08092/88146, Fax: 08092/88147
email: u.jung@baugrundberatung.com

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2.1

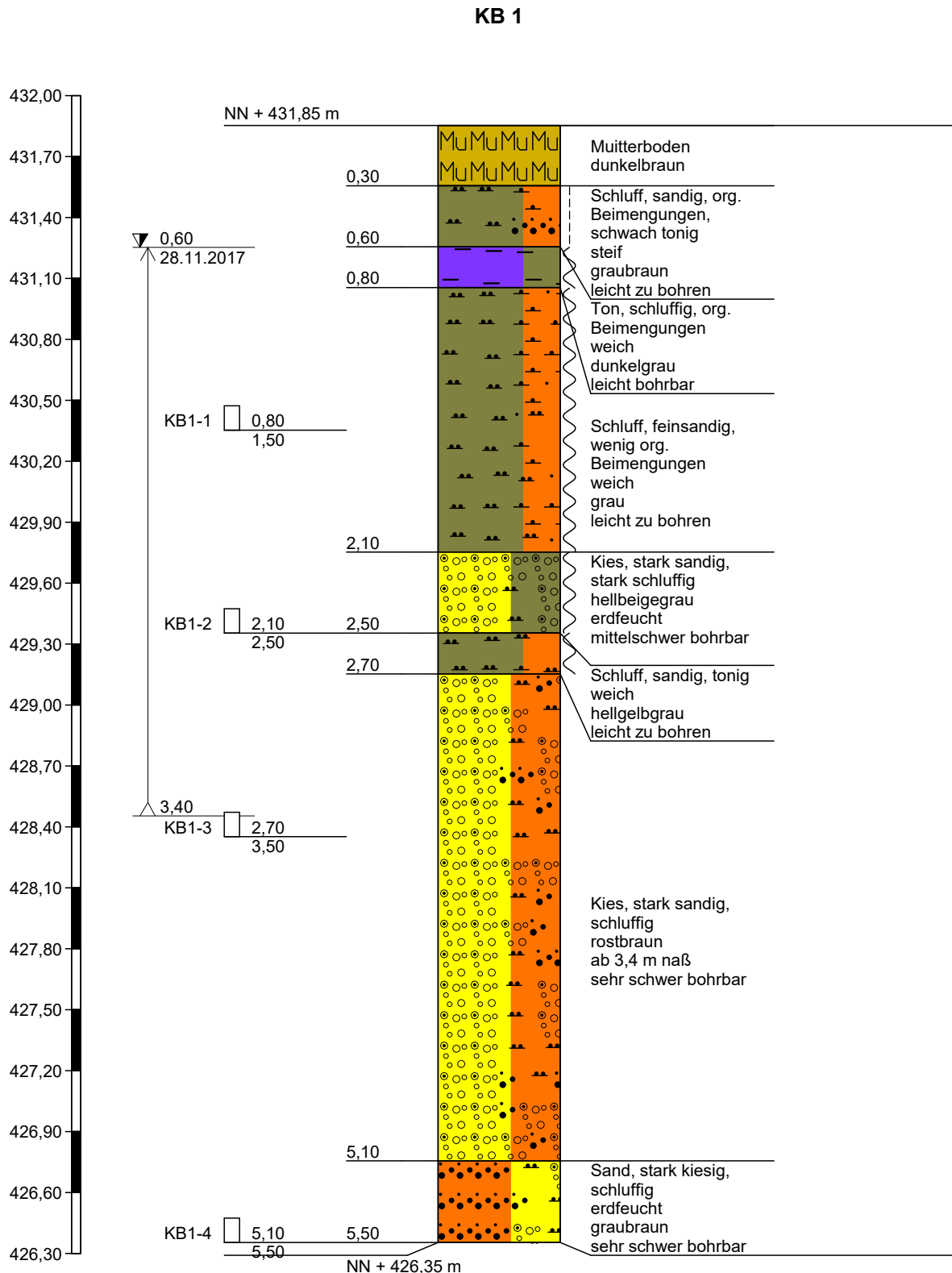
Datum: 28.11.2017

Projekt: Oberviehbach, Pfarrgarten

Projektnummer: B-2017-113

Bohrung/Schurf: KB 1

Bearb.: Jung



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2.2

Datum: 28.11.2017

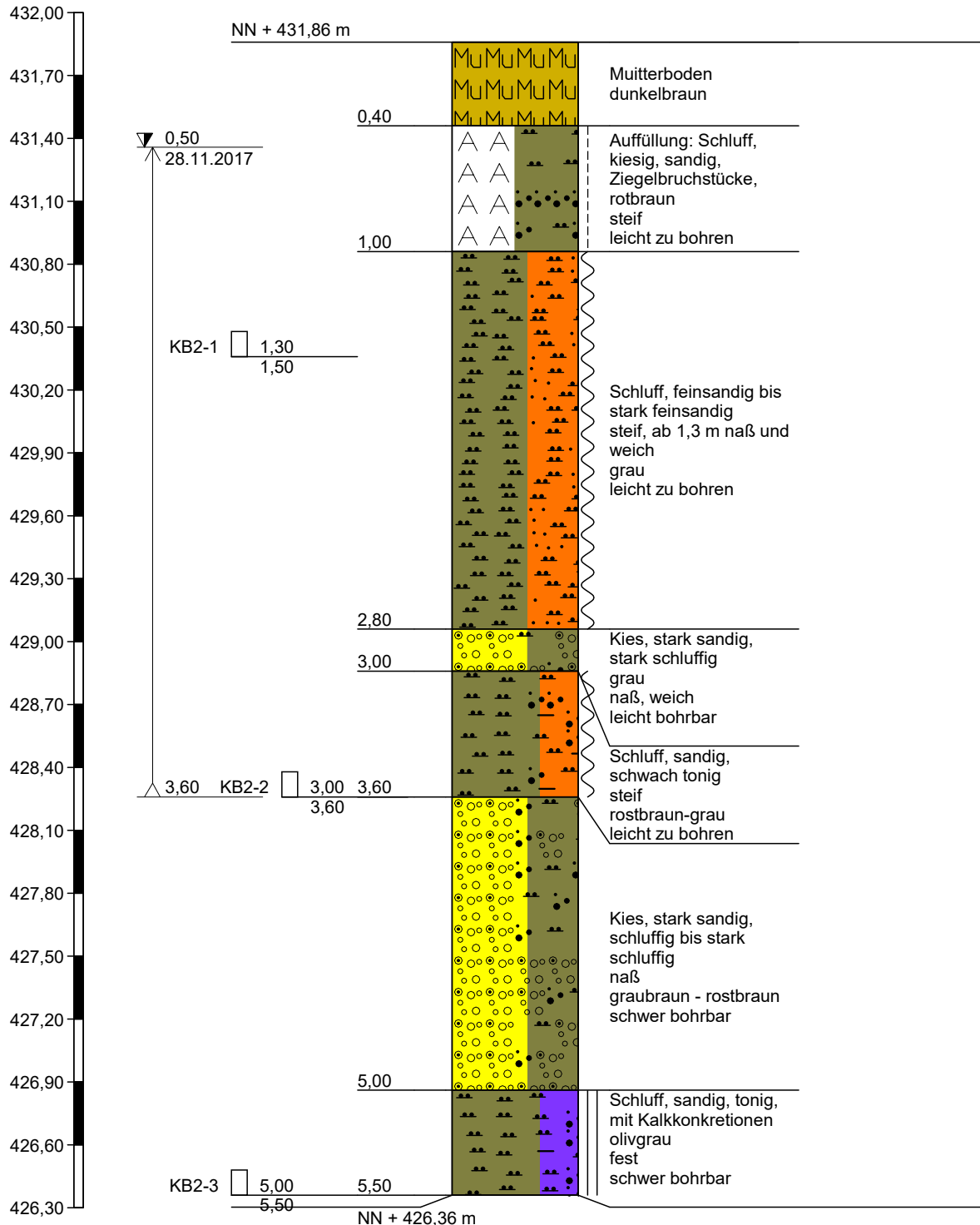
Projekt: Oberviehbach, Pfarrgarten

Projektnummer: B-2017-113

Bohrung/Schurf: KB 2

Bearb.: Jung

KB 2



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2.3

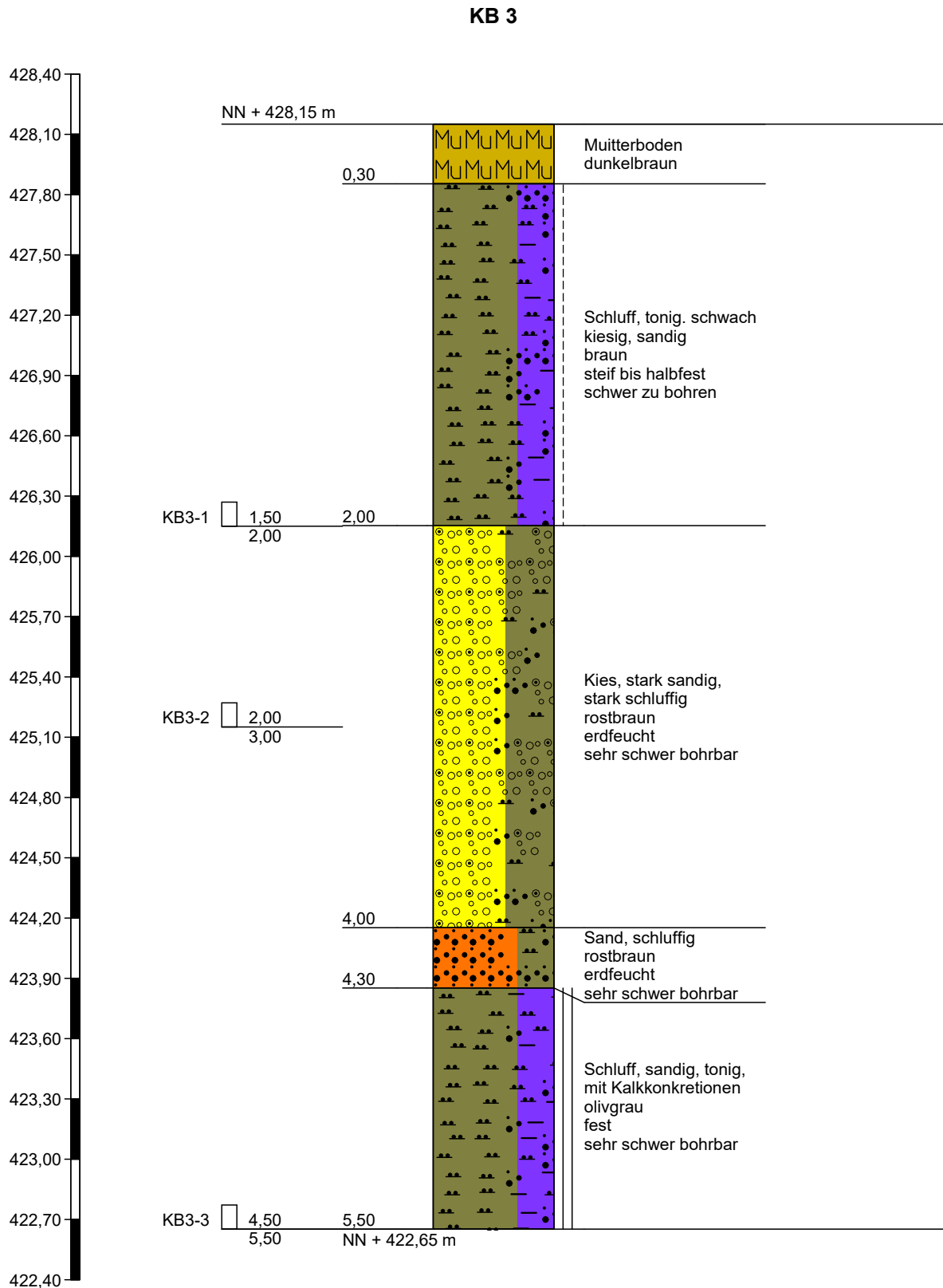
Datum: 28.11.2017

Projekt: Oberviehbach, Pfarrgarten

Projektnummer: B-2017-113

Bohrung/Schurf: KB 3

Bearb.: Jung



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2.4

Datum: 28.11.2017

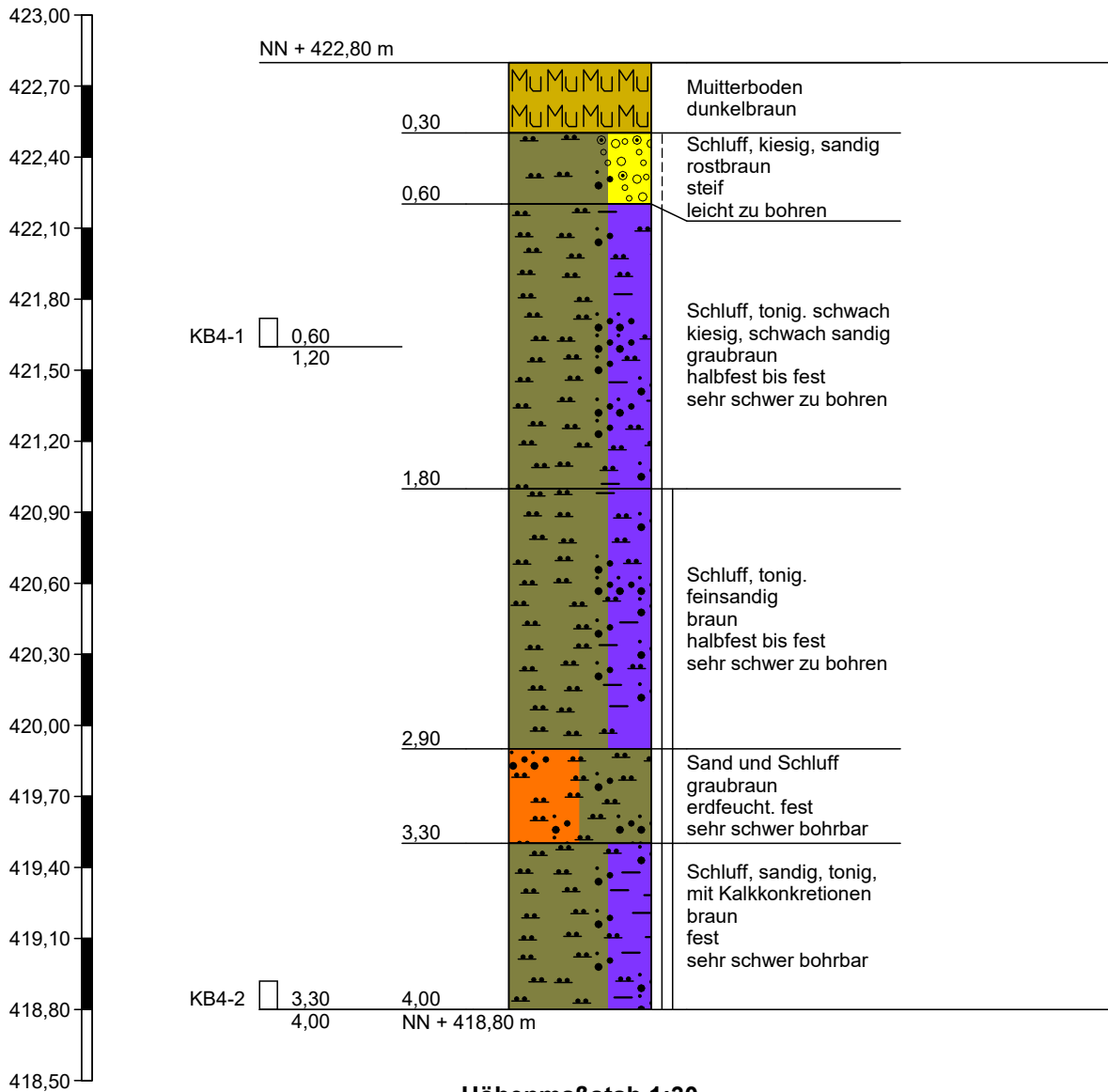
Projekt: Oberviehbach, Pfarrgarten

Projektnummer: B-2017-113

Bohrung/Schurf: KB 4

Bearb.: Jung

KB 4



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2.5

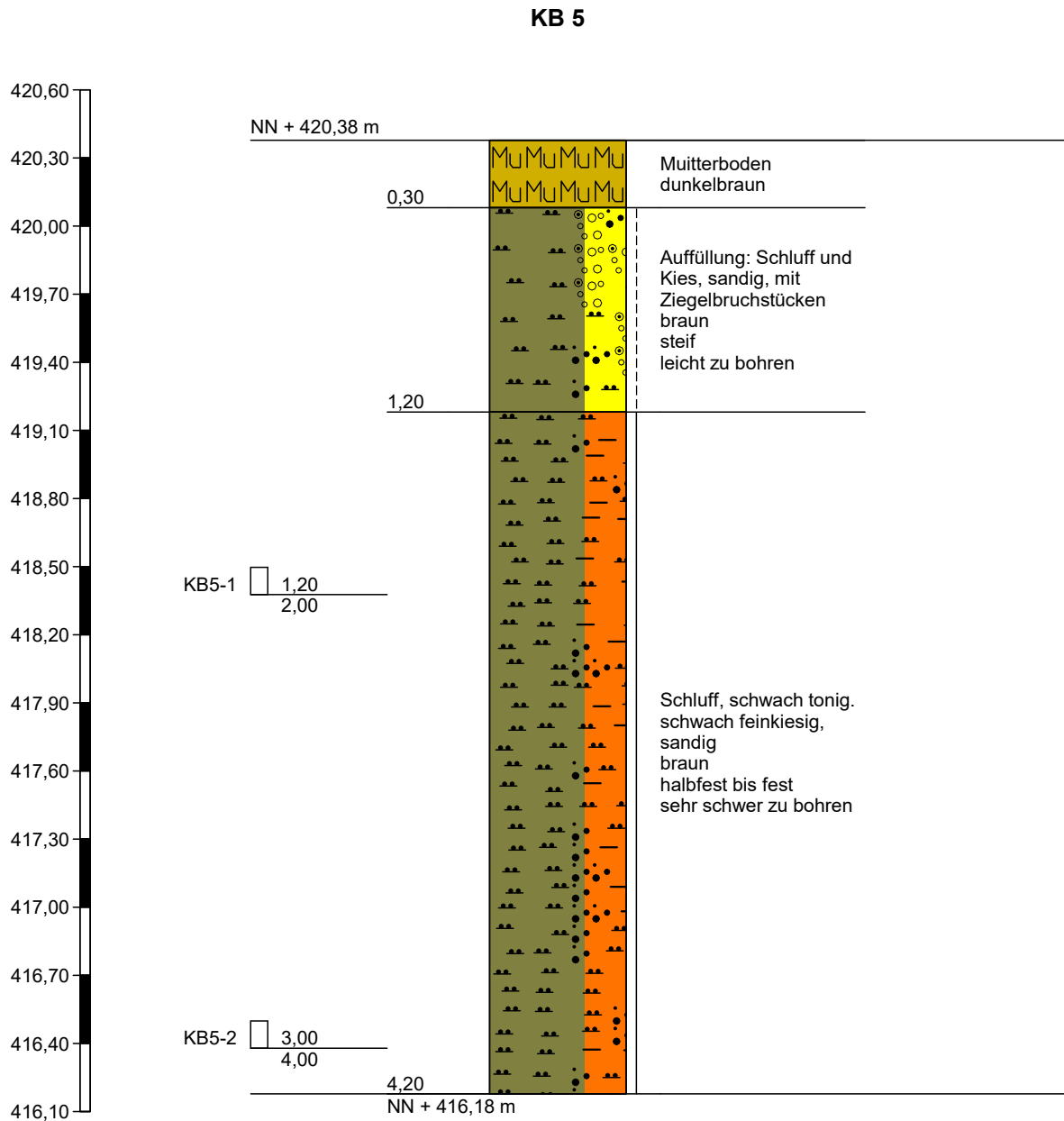
Datum: 28.11.2017

Projekt: Oberviehbach, Pfarrgarten

Projektnummer: B-2017-113

Bohrung/Schurf: KB 5

Bearb.: Jung



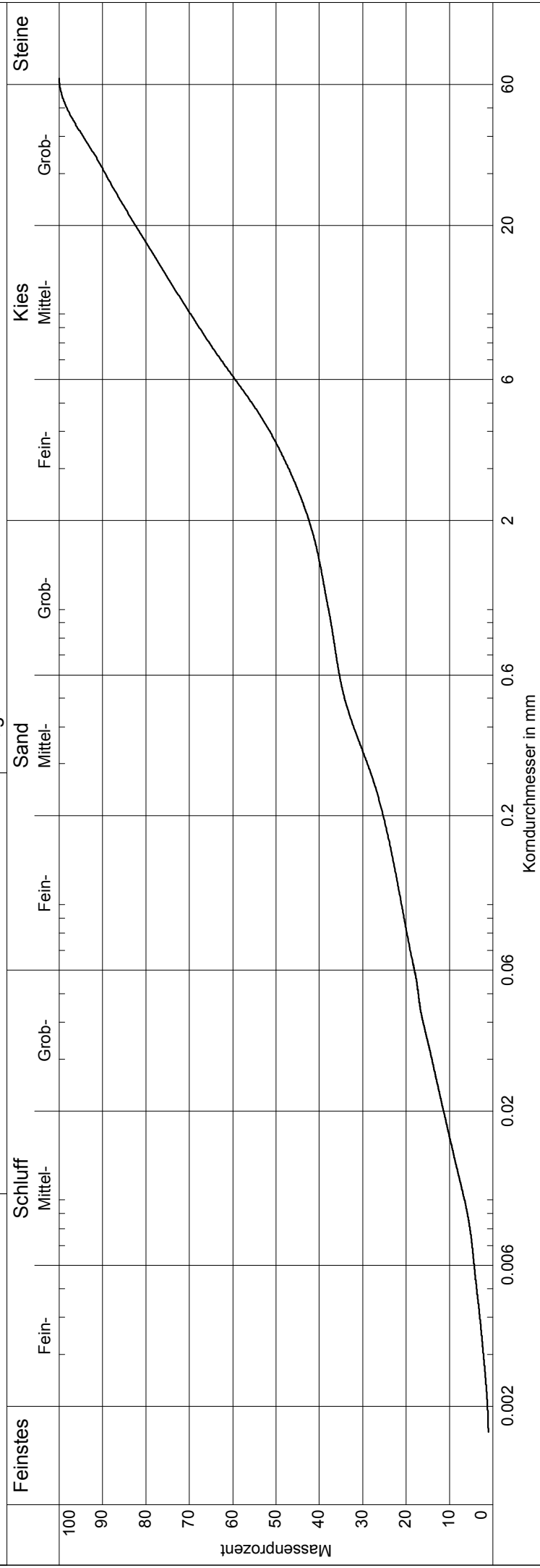
Höhenmaßstab 1:30

Büro für Baugrund- und Umweltberatung
 Eberhardstraße 23
 85560 Ebersberg

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
 Projektnr.:
 Datum : 20.12.2017
 Anlage :



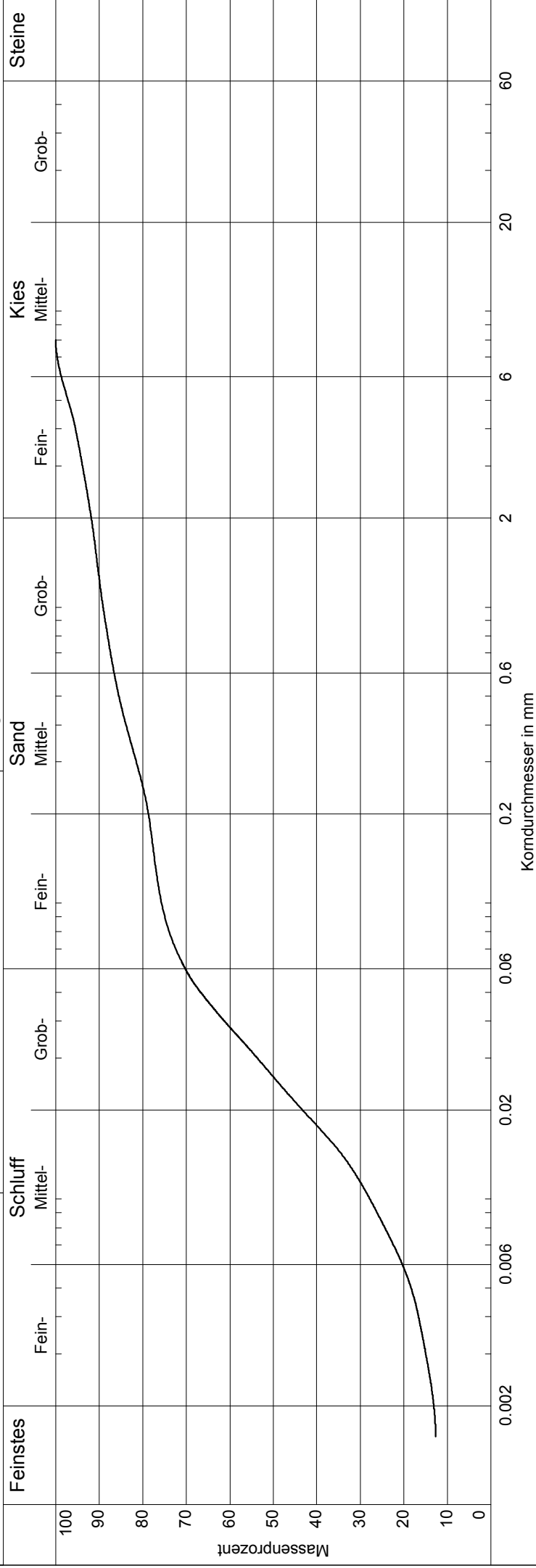
Labornummer	— KB 1/3 (2,7 - 3,5m)
Ungleichförm. U	U = 376.8
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.1
Bodenart	G _{s,ū}
Bodengruppe	G _ū
Anteil < 0.063 mm	18.4 %
kf nach Hazen	-(U > 5)
kf nach Beyer	-(U > 30)
kf nach Kaubisch	2.4E-006 m/s
kf nach Seiler	-
Kornfrakt. T/U/S/G	1.2/17.2/24.0/57.6 %
Bodenklasse	4
Frostempfindl.klasse	F3

Büro für Baugrund- und Umweltberatung
 Eberhardstraße 23
 85560 Ebersberg

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
 Projektnr.:
 Datum : 20.12.2017
 Anlage :



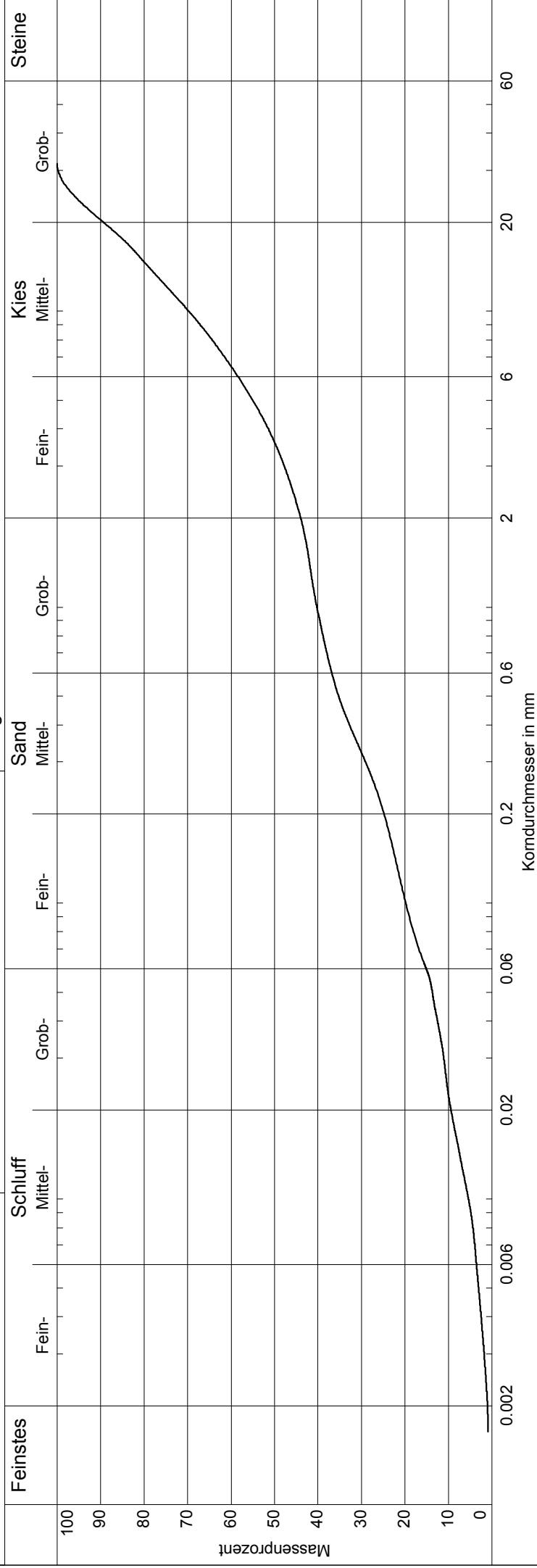
Labornummer	— KB 2/1 (1,3 - 1,5m)
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
Bodenart	U, t, ms, 'fs', 'fg'
Bodengruppe	UL
Anteil < 0.063 mm	71.0 %
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-
Kornfrakt. T/U/S/G	13.1/57.9/20.9/8.2 %
Bodenklasse	4
Frostempfindl.klasse	F3

Büro für Baugrund- und Umweltberatung
 Eberhardstraße 23
 85560 Ebersberg

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
 Projektnr.:
 Datum : 20.12.2017
 Anlage :



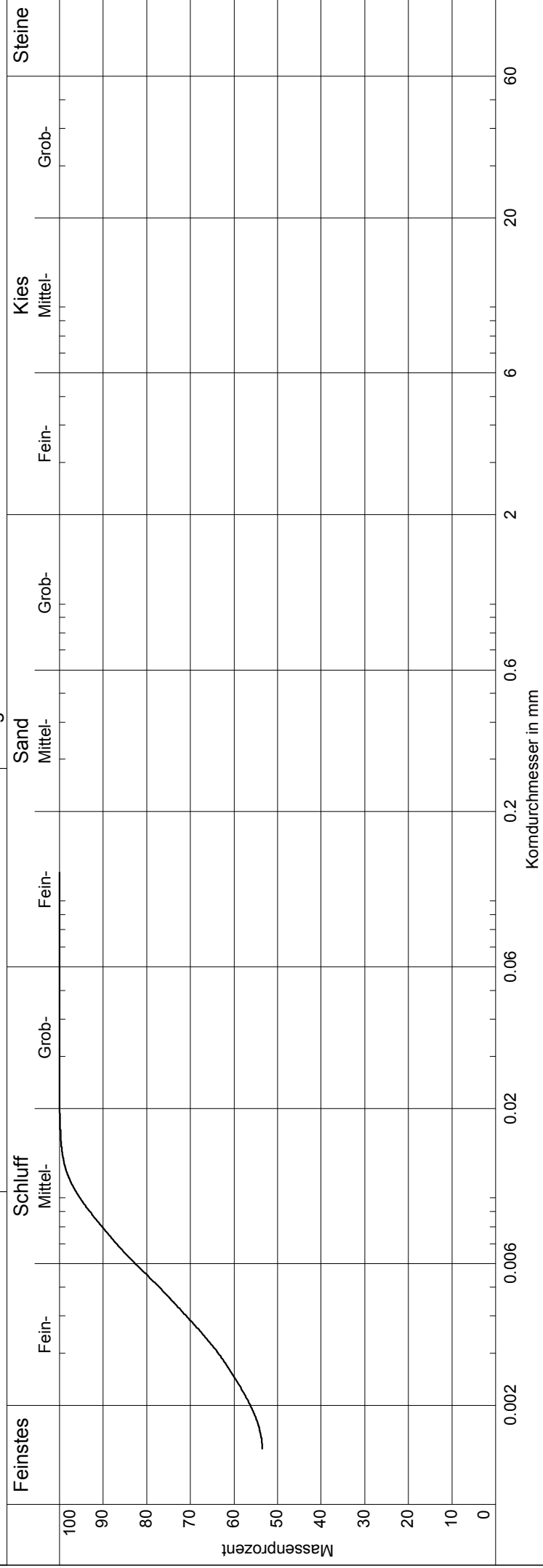
Labornummer	— KB 3/2 (2,0 - 3,5m)
Ungleichförm. U	U = 289.9
Krümmungszahl Cc	Cc = 0.7
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GÜ
Anteil < 0.063 mm	15.7 %
kf nach Hazen	-(U > 5)
kf nach Beyer	-(U > 30)
kf nach Kaubisch	4.5E-006 m/s
kf nach Seiler	-
Kornfrakt. T/U/S/G	1.0/14.7/28.3/56.0 %
Bodenklasse	4
Frostempfindl.klasse	F3

Büro für Baugrund- und Umweltberatung
 Eberhardstraße 23
 85560 Ebersberg

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
 Projektnr.:
 Datum : 20.12.2017
 Anlage :



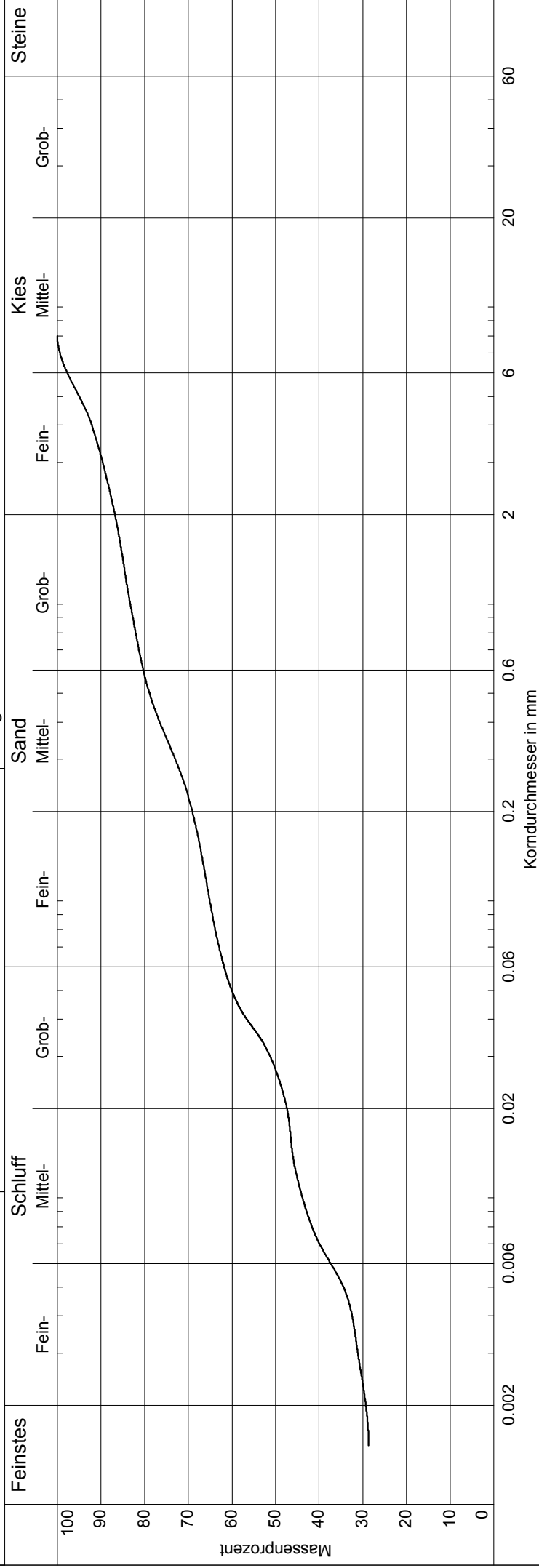
Labornummer	— KB 3/3 (4,5 - 5,5m)
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
Bodenart	T,u
Bodengruppe	TL
Anteil < 0.063 mm	100.0 %
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-
Kornfrakt. T/U/S/G	56.2/43.8/0.0/0.0 %
Bodenklasse	4
Frostempfindl.klasse	F3

Büro für Baugrund- und Umweltberatung
 Eberhardstraße 23
 85560 Ebersberg

Kornverteilung

DIN 18 123

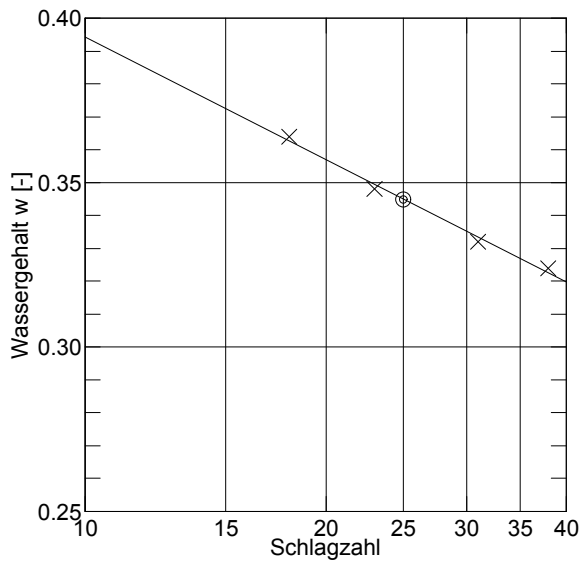
Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
 Projektnr.:
 Datum : 20.12.2017
 Anlage :



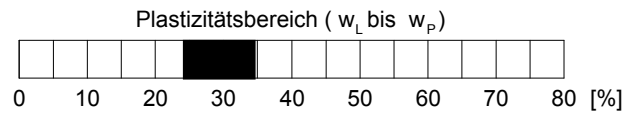
Labornummer	— KB 4/1 (0,6 - 1,2m)
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
Bodenart	T, s, fg'
Bodengruppe	TM
Anteil < 0.063 mm	62.2 %
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-
Kornfrakt. T/U/S/G	29.3/32.9/24.6/13.2 %
Bodenklasse	4
Frostempfindl.klasse	F3

Büro für Baugrund- und Umweltberatung	Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
Eberhardstraße 23	Projektnr.:
85560 Ebersberg	Anlage :
	Datum : 20.12.2017
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: KB 2/1 (1,3 - 1,5m)
	Tiefe :
	Bodenart : U, t, s, fg'
Entnahmestelle:	Art der Entr. :
Ausgef. durch :	Entn. am :

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	31	18	38	23				
Zahl der Schläge	31	18	38	23				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	205.80	190.50	173.80	189.00	149.40	174.80	136.40	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	186.40	169.70	157.50	171.80	143.10	168.90	132.00	
Behälter m_B [g]	128.00	112.50	107.20	122.40	116.80	144.40	113.80	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	19.40	20.80	16.30	17.20	6.30	5.90	4.40	
Trockene Probe m_t [g]	58.40	57.20	50.30	49.40	26.30	24.50	18.20	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.332	0.364	0.324	0.348	0.240	0.241	0.242	0.241



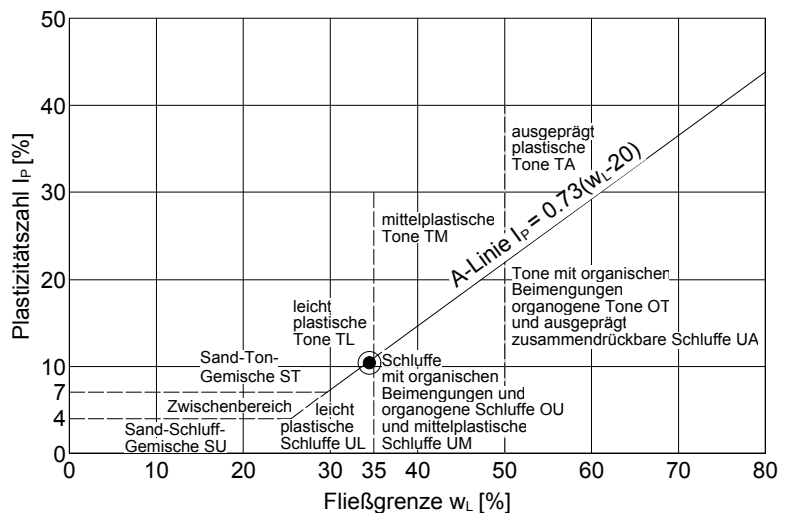
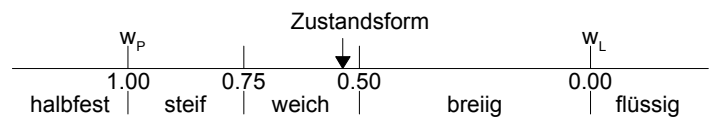
Überkornanteil $\bar{u} = 0.160$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 0.243, w_{N\bar{u}} = 0.289$
 Fließgrenze $w_L = 0.345$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.241$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.104$

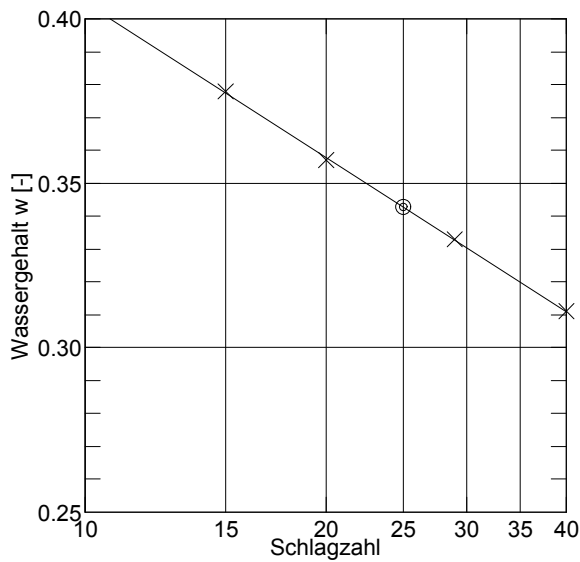
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_P} = 0.462$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_P} = 0.538$

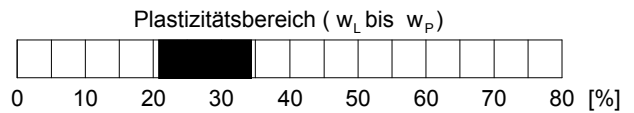


Büro für Baugrund- und Umweltberatung	Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
Eberhardstraße 23	Projektnr.:
85560 Ebersberg	Anlage :
	Datum : 20.12.2017
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: KB 3/3 (4,5 - 5,5m)
	Tiefe :
	Bodenart : T, u
Entnahmestelle:	Art der Entr. :
Ausgef. durch :	Entr. am :

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	40	15	20	29				
Zahl der Schläge	40	15	20	29				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	199.60	240.80	176.70	204.00	143.20	160.90	127.80	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	181.30	211.80	158.40	189.20	138.20	155.10	125.20	
Behälter m_B [g]	122.40	135.00	107.20	144.70	113.90	127.70	112.50	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	18.30	29.00	18.30	14.80	5.00	5.80	2.60	
Trockene Probe m_t [g]	58.90	76.80	51.20	44.50	24.30	27.40	12.70	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.311	0.378	0.357	0.333	0.206	0.212	0.205	0.208



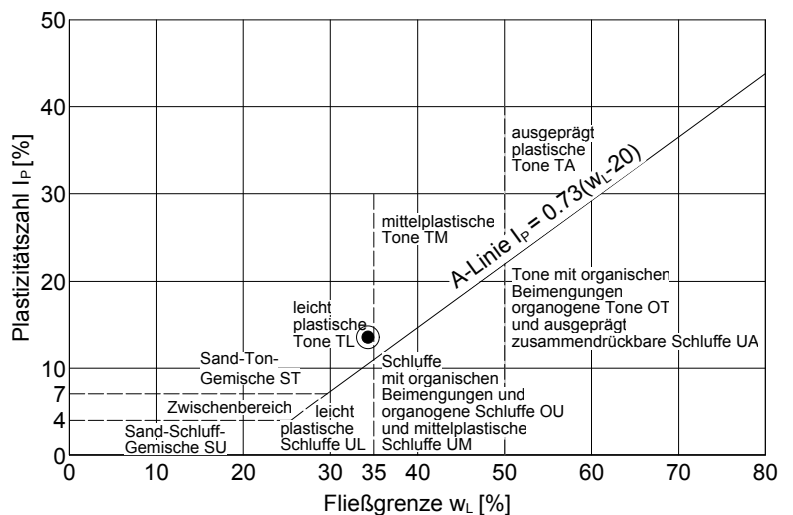
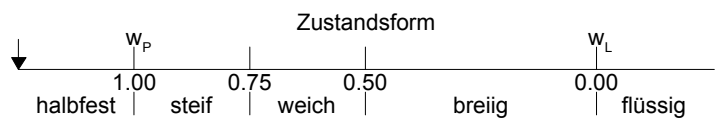
Wassergehalt $w_N = 0.169$
 Fließgrenze $w_L = 0.343$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.208$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.135$

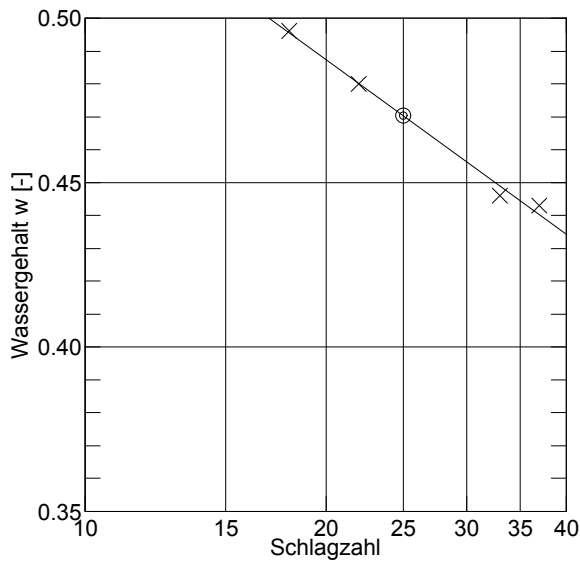
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.289$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.289$

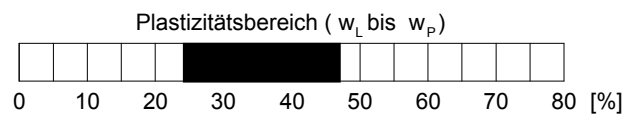


Büro für Baugrund- und Umweltberatung	Projekt : Oberviehbach - Pfarrgarten
Eberhardstraße 23	Projektnr.:
85560 Ebersberg	Anlage :
	Datum : 20.12.2017
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: KB 4/1 (0,6 - 1,2m)
	Tiefe :
	Bodenart : T, s, fg'
Entnahmestelle:	Art der Entrn. :
Ausgef. durch :	Entn. am :

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Zahl der Schläge	37	18	33	22				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	176.80	202.50	185.60	201.90	146.60	170.50	135.60	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	158.40	170.90	166.10	180.20	140.00	165.50	131.30	
Behälter m_B [g]	116.90	107.20	122.40	135.00	112.50	144.40	113.90	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	18.40	31.60	19.50	21.70	6.60	5.00	4.30	
Trockene Probe m_t [g]	41.50	63.70	43.70	45.20	27.50	21.10	17.40	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.443	0.496	0.446	0.480	0.240	0.237	0.247	0.241



Überkornanteil $\bar{u} = 0.230$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 0.198, w_{N\bar{u}} = 0.257$
 Fließgrenze $w_L = 0.470$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.241$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.229$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_P} = 0.070$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_P} = 0.930$

