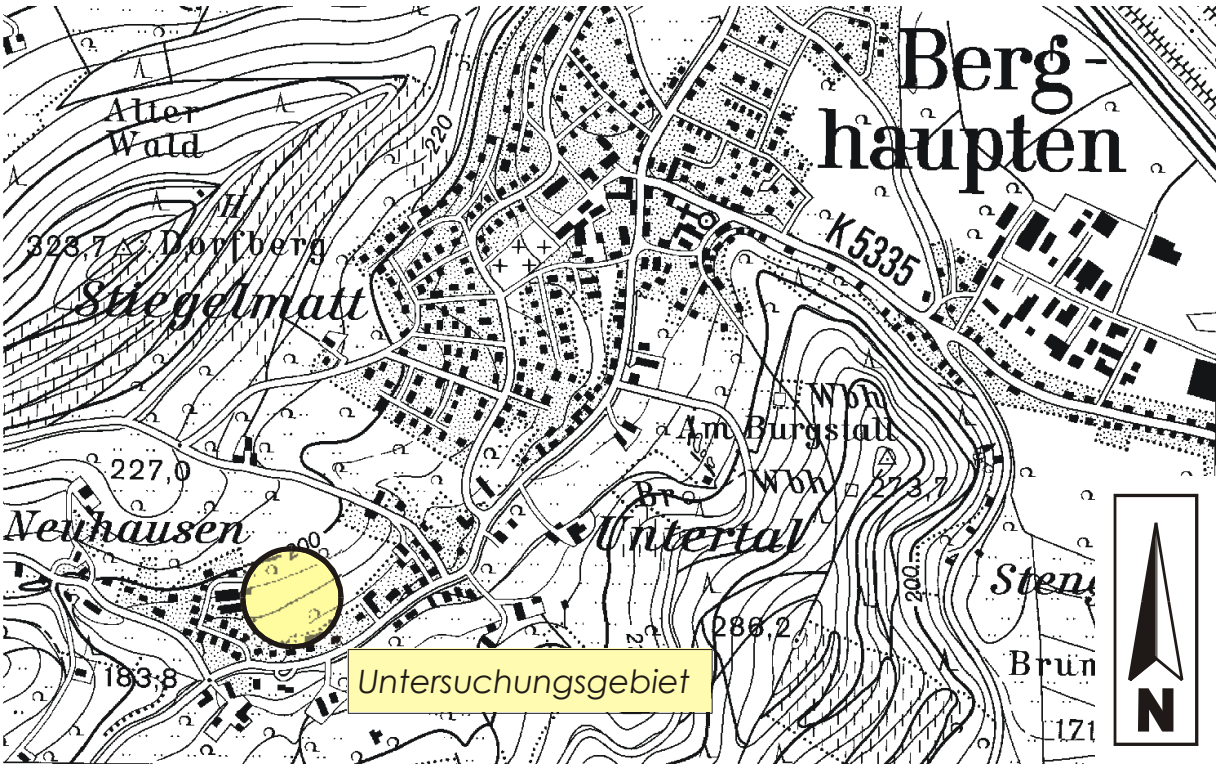
Ing.-geologisches Erschließungs-Gutachten für das geplante Neubaugebiet „Am Fuchsbühl III“ in Berghaupten



ifag 12940714
Bericht vom 27.10.2014

institut für angewandte geologie . Dipl.-Geol. H.Seitz . Beratender Ingenieur Ing.-kam. BW, Nr. 1522 ,
Irisweg 3 . D-77731 Willstätt . Tel. 07852/5150 . mobile 01717570887, email-adresse: ifag-Heiko.Seitz@t-online.de
Erkundung . Gutachten . Baugrund, umweltrelevante Schadensfälle, Sanierungsplanung für Altlasten, Exploration

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Vorgang ……1
2. Verwendete Unterlagen ……1
3. Durchgeführte Untersuchungen ……1
4. Ergebnisse ……1
4.1 Geologische und lithologische Situation ……1
4.2 Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet ……1
4.3 Grund- und Schichtwasser im Baugrund ……2
4.4 Untersuchungen im Erdlabor ……2
4.4.1 Kornverteilungskurven ……2
4.4.2 Atterberg´sche Konsistenzgrenzen, Wassergehalte ……2
4.5 Rammsondierungen und daraus abzuleitende Ergebnisse ……3
4.6 Bodenkennwerte ……3
4.6.1 Mutterboden ……3
4.6.2 Verwitterungsdecke, Auelehm, verwitterter Löss ……4
4.6.3 Hangschutt in lehmiger Matrix ……4
4.7 Erdbebengefährdung ……5
5. Aushub von Leitungsgräben ……5
6. Hinweise zur Bauausführung ……6
6.1 Stabilität der Grabenböschungen ……6
6.2 Stau-/Schichtwasser in Leitungsgräben ……6
6.3 Tragfähigkeit der Grabensohlen ……6
6.4 Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials ……7
6.5 Bau von Erschließungsstraßen ……7
6.5.1 Tragschicht ……7
6.5.2 Frostschutzschicht ……8
6.6 Hinweise für die Errichtung von Gebäuden ……8
7. Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen ……9

Anlagenverzeichnis

1.1 Übersichtsplan, M 1:10.000
1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:1.000
2. schematisches Geländeprofil A-D, M 1:500/100
3.1 - 3.4 Schurfbeschreibungen S 1 – S 4
4. Rammprotokolle DPH 1 – DPH 4
5.1 + 5.3 Fototafeln 1-3, Abb. 1 – 9

12
6.1-6.3 Kornverteilungsdiagramme, Konsistenzgrenzen, Wassergehalte

Anhang

- Probennahmeprotokolle. 1294/01 bis 1294/04

1. Vorgang

Die Gemeinde Berghaupten plant die Erschließung des Neubaugebiets “Am Fuchsbühl III”, vgl. auch Anlagen 1.
Zur Detailplanung, Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und Realisierung der damit verbundenen Arbeiten, ist eine Erkundung des generellen Baudenaufbaus, dessen zu erwartenden bodenmechanischen Eigenschaften und der kleinregionalen Grundwasserverhältnisse erforderlich.
In diesem Zusammenhang wurde das *INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE* in Willstätt auf Grundlage seines Angebots vom 24.06.2014 mit Schreiben AZ 621.41 Fuchsbühl III vom 30.07.2014 von der Gemeinde Berghaupten beauftragt, die zur Klärung der genannten Aufgabenstellung erforderlichen Arbeiten auszuführen.

2. Verwendete Unterlagen

Seitens der Planer vom Büro *ZINK INGENIEURE GMBH*, Lauf wurde dem Gutachter ein Bebauungsplan-Entwurf bzw. ein Bestandlageplan mit Höhenlinien jeweils im Maßstab 1: 500 zur weiteren Bearbeitung überlassen.

Darüber hinaus fanden bei der Ausarbeitung des hier vorgelegten Gutachtens diverse Unterlagen aus dem Archiv des *INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE* sowie die ZTVE-StB und RStO in der jeweilig aktuellen Fassung Verwendung.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Ermittlung des Aufbaus und der Zusammensetzung des bauwerksrelevanten Untergrunds im Planungsgebiet wurden am 25.09.2014 mit einem Bagger der *FIRMA BENZ* vier Probelöcher bis zu einer maximalen Tiefe von 2,0 m unter Flur ausgehoben und die dabei aufgeschlossene Lockergesteinsabfolge aus geotechnischer Sicht beschrieben, vgl. Fototafeln Anln. 5. Aus dem dabei geförderten Baggergut wurden für weiterführende Untersuchungen im Erdlabor vier Lockergesteinsproben entnommen.
Ergänzend wurden vier Rammsondierungen nach DIN 4094 zur Erkundung des tieferen Bodenaufbaus und dessen Lagerungsdichte niedergebracht. Deren Ansatzpunkte lagen jeweils im nahen Umfeld der Schürfgruben.
Die Lage der genannten Bodenaufschlüsse ist in der Anlage 1.2 dokumentiert.

4. Ergebnisse

4.1 Geologische und lithologische Situation

Die im Untersuchungsgebiet in der Deckschicht anstehende Lockergesteinsabfolge setzt sich aus nacheiszeitlich abgelagerten Lockergesteinsgemischen zusammen. Die Oberkante der im Untergrund anstehenden Festgesteine aus kristallinem Schwarzwaldgrundgebirge wurde von den bis max. 5,0 m unter Gelände reichenden Rammsondierungen nicht erreicht.

4.2 Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet

Auf Grundlage der zuvor genannten Bodenaufschlüsse wurde das in der Anlage 2 beigefügte schematische Profil A-A´ entwickelt.

Die Schichtenfolge im bauwerksrelevanten Bereich kann demnach wie folgt beschrieben werden:
Die aktuell oberste Deckschicht besteht aus einem 0,2 – 0,3 m mächtigen **Mutterbodenhorizont**. Das in den Schürfen aufgeschlossene direkte Unterlager wird von kohäsionsarmen bzw. teils schwach bindigem **Hanglehm**, in einer Mächtigkeit von 1,0 m bis ≤ 2,0 m gebildet. Dessen Unterlager wird wie in den Schürfen S 2 bis S 3 aufgeschlossen von Schüttungen aus **stark verlehmtem, sandig – kiesigem Hangschutt** gebildet, vgl. Al.5.3, Abb.7. Dessen Schüttungsbasis wurde in den bis max. 5 m unter Gelände reichenden Rammsondierungen nicht erreicht.

4.3 Grund- und Schichtwasser im Baugrund

Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel wurde in keinem der vier Schürfgruben aufgeschlossen.
Das in den Deckschichten anstehende mehrheitlich nicht – oder nur schwach bindige Bodensubstrat weist lediglich eine mäßige Permeabilität auf. Ungeachtet dessen können lokal, nach anhaltenden, ergiebigen Niederschlagsereignissen vereinzelt in bergseitigen Anschnitten auf schwach tonigen Einschaltungen, zeitlich begrenzte Sickerwasseraustritte auftreten. Deren Fließdauer und Ergiebigkeit sind direkt von den jeweiligen Witterungsverhältnissen abhängig.

4.4 Untersuchungen im Erdlabor

Zur genaueren Einschätzung der bodenspezifischen Eigenschaften wurden aus den Schürfgruben S 1 - S 3 vier gestörte Einzelproben für Untersuchungen im Erdlabor entnommen. Die Untersuchungen der nachfolgend vorgestellten Einzelergebnisse zur Kornverteilung wurden im Erdlabor des Ingenieurbüros *HYDROSOND,* Rheinmünster durchgeführt.

4.4.1 Kornverteilungskurven

Für die Ermittlung der Korngrößenzusammensetzung wurden aus verschiedenen Schürfgruben drei Lockergesteinsproben ausgewählt. Dabei repräsentieren die Probenrn. 1294/01 und 1294/02 (S 1) die Kornzusammensetzungen der als **Hanglehm** definierten Deckschicht. Die Probe Nr.1294/03 (S 3) entspricht dem Hangschutt in schluffiger Matrix.
Wie aus den Diagrammen in der Anlage 6.1 zu ersehen besteht der **Hanglehm** (1294/01 + -/02) zu rund 70 Gew.-% aus Grob- und Mittelschluff. Der Sandanteil erreicht rund 20 Gew.-%. Ein nennenswerter Feinkornanteil wurde mit rund 10 Gew.-% lediglich in der oberflächennahen Probe (-0,5 -0,6 m) aus S 1 nachgewiesen. Dieser ist auf fortgeschrittene Verwitterung zurückzuführen. Diese meist nur wenige Zentimeter mächtigen schwach bindigen Einschaltungen können gegenüber einsickernden Tagwässern lokal wirksame Wasserstauer bilden. Aus bodenmechanischer Sicht bleiben sie indes ohne nennenswerten Einfluss.

4.4.2 Atterberg´sche Konsistenzgrenzen, Wassergehalte

Zur genaueren Abschätzung der bodenmechanischen Eigenschaften der oberflächennahe anstehenden Deckschichten wurde aus den Probelöchern S1 die Probe – Nr. 1294/01 hinsichtlich ihrer Konsistenz überprüft. Eine Kopie der im Labor erstellten Untersuchungsprotokolle sind als Anlagen 6.2 + 6.3 beigefügt.

Die Konsistenz der Probe 1292/01 wurde bei dem für vergleichbares Bodensubstrat als typisch einzustufenden Wassergehalts von 23 % mit einer Konsistenzzahl I_P=0,95 als steif, besser als steif bis halbfest ermittelt.

4.5 Rammsondierungen und daraus abzuleitende Ergebnisse

Ergänzend zu den Schürfgruben wurde der bauwerksrelevante Untergrund des Planungsgebiets mit insgesamt 4 Rammsondierungen DPH 1 – DPH 4 hinsichtlich seiner Lagerungsdichte erkundet.
Bei bekannter Zusammensetzung der einzelnen Lockergesteinshorizonzte liefern die Schlagzahlen Hinweise auf deren Tragfähigkeit und Schichtgrenzen, vgl. schematischen Schnitt, Anl. 2
Die in der DIN 4094 definierten Schlagzahlen beziehen sich auf Sand-Kiesgemische oberhalb des Grundwasserspiegels. Im vorliegenden Fall wird das Bodensubstrat der oberflächennahen Deckschichten von einem schluffigen, kohäsionsarmen Korngemisch gebildet. Die aktuell ermittelten Schlagzahlen geben somit nur bedingt Auskunft über die Konsistenz des durchfahrenen Bodensubstrats. I
Bei den hier zu beurteilenden Sondierungen blieb die Mantelreibung am Gestänge und damit deren Einfluss auf die jeweilig ermittelte Schlagzahl von untergeordneter Bedeutung.

Bei feinkörnigen Bodensubstraten im zu prüfenden Untergrund ist eine vergleichsweise Zuordnung wie in rolligen Lockergesteinsgemischen merklich schwieriger bzw. nicht möglich. Ungeachtet dessen können, soweit vorhanden, wichtige tiefreichende Schichtgrenzen z.B. zwischen feinkörnigen Deckschichten und sandigen Kiesen in schluffiger Matrix schwimmend beziehungsweise soweit vorhanden die Oberkante von Festgesteinen auf den Dezimeter genau lokalisiert werden.

Im aktuellen Fall wurden keine Hinweise auf die Existenz entsprechender Horizonte in bauwerksrelevanter Tiefe nachgewiesen.

4.6 Bodenkennwerte

Auf Grundlage der genannten Bodenaufschlüsse und Laboruntersuchungen konnten insgesamt drei in ihrer Zusammensetzung und Permeabilität merklich von einander abweichende Lockergesteinshorizonte unterschieden werden. Die im Folgenden angeführten Angaben zu den jeweiligen Bodenkennwerten bzw. deren Permeabilität beruhen auf den Erfahrungen des Gutachters mit vergleichbaren Korngemischen der Region sowie den Ergebnissen der Versickerungsversuche.

4.6.1 Mutterboden

Zusammensetzung:	Grobschluff, stark feinsandig, meist stark durchwurzelt, humos, erdfeucht
Farbe:	graubraun, braun
Vorkommen:	im gesamten Untersuchungsgebiet
Mächtigkeit:	im Mittel 0,3 m
Permeabilität:	eher begrenzt, geschätzt ≥ $10^{-6/7}$ m/s
Konsistenz:	weich
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 1
nach DIN 18196:	OH

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten grundsätzlich ungeeignet. Es reagiert äußerst empfindlich auf dynamische Belastungen, ist teilweise verrottungsfähig und sehr leicht zusammendrückbar.

4.6.2 Verwitterungsdecke, Auelehm, verwitterter Löss

Zusammensetzung:	Schluff, sandig, partiell schwach tonig, Oberflächennah ist das Bodensubstrat teils mergelig. Zur Tiefe zunehmend „mehlig“ und kohäsionsarm
Farbe:	beigebraun
Vorkommen:	Im gesamten Planungsgebiet,
Mächtigkeit:	1,0 – ≤ 2,0 m
Permeabilität:	geschätzt ≥ $10^{-7/-9}$ m/s
Konsistenz:	steif
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 3
nach DIN 18196:	TL, UL

Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht	γ = 19,0 - 20,0 kN/m³
	unter Auftrieb	γ'= 9,0 - 10,0 kN/m³
	Kohäsion	c´= 0,0 kN/m²
	Reibungswinkel	φ'= 27,5 -30,0°
	Steifeziffer	Es = 6,0 – 8,0 MN/m²

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet. Es ist stark wasser- und frostempfindlich (F3), relativ leicht zusammendrückbar. Es reagiert bereits auf geringe dynamische Belastung mit einer massiven Herabsetzung seiner ohnehin eher mäßigen Konsistenz.

4.6.3 Hangschutt in lehmiger Matrix

Zusammensetzung:	Sand, sehr stark schluffig, feinkiesig bzw. Sand, stark schluffig, stark mittel-/feinkiesig. Schluffiger Sand bildet Matrix. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen erdfeucht. Feinkorn ohne nennenswerte Kohäsion. Grobkomponenten schwimmen in Matrix. Sie sind stark bis völlig verwittert. Der ursprünglich feste Mineralverband ist stark aufgelockert, die Einzelkomponenten von Hand leicht zerlegbar.
Farbe:	braun, rotbraun
Vorkommen:	Im Untergrund des gesamten Planungsgebiets
Mächtigkeit:	> 5,0 m
Permeabilität:	geschätzt ≥ 10^{-7} bis 10^{-8} m/s
Konsistenz:	Matrix steif bis halbfest, Grobkorn keine Korn-zu-Korn-Abstützung
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 4
nach DIN 18196:	SŪ, GŪ

Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht	γ = 19,0 - 20,0 kN/m³
	unter Auftrieb	γ'= 9,0 - 10,0 kN/m³
	Kohäsion	c´= 0,0 kN/m²
	Reibungswinkel	φ'= 27,5 -30,0°
	Steifeziffer	Es = 10,0 – 12,0 MN/m²

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten grundsätzlich geeignet. Es ist stark wasser- und frostempfindlich (F3). Die feinkörnige Matrix ist relativ leicht zusammendrückbar und reagiert bereits auf geringe dynamische Belastung mit einer massiven Herabsetzung ihrer ohnehin eher mäßigen Konsistenz.

Die hier angeführten Bodenkennwerte beruhen auf einer in Bezug auf die Gesamtfläche geringen Anzahl von Bodenaufschlüssen. Berücksichtigt man die dabei beobachteten erheblichen Inhomogenitäten der oberflächennahen Deckschichten, sollten diese, insbesondere bei den zum Lastabtrag von Gebäuden erforderlichen erdstatischen Berechnungen lediglich zur Vorbemessung genutzt werden, da insbesondere in Deckschichten innerhalb weniger Meter merkliche Abweichungen z.B. bei deren Konsistenz auftreten können.

Bei einer Gründung innerhalb des Hanglehm/Hangschutts wird generell dringend empfohlen die kleinräumigen Bodenverhältnisse vorab erkunden zulassen um eine optimierte, schadensfreie Gründung zu gewährleisten.

4.7 Erdbebengefährdung

Gemäß der DIN 4149 vom April 2005 sind im Raum Berghaupten bei der konstruktiven Bemessung u.a. folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

Erdbebenzone 1
Untergrundklasse T
Baugrundklasse C
Intensitätsintervalle 6,6 ≤ I - <7
Bemessungswert a_g der Bodenbeschleunigung 0,4 m/s²

5. Aushub von Leitungsgräben

Im Planungsgebiet ist die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen erforderlich. Generell haben bei der Durchführung entsprechender Baumaßnahmen neben anderen folgende Vorschriften in der jeweilig aktuellen Fassung Berücksichtigung zu finden.

- DIN 4124 Baugruben und Gräben
- DIN 18303 Verbauarbeiten
- Unfallverhütungsvorschriften "Erd- und Felsbau" (USB 38 a)
- Leitungsgrabenarbeiten und Leitungsbauarbeiten (USB 49)
- ZTVE-StB.

6. Hinweise zur Bauausführung

6.1 Stabilität der Grabenböschungen

Die im Baugebiet an der Oberfläche anstehenden Schluff-/Sandgemische sind generell als kohäsionslos einzustufen. Da gleichzeitig deren bodenspezifischer Reibungswinkel kaum mehr als ≤ 30° beträgt, sind unverbaute Grabenböschungen auch bei unbelastetem Böschungskopf und geringeren Grabentiefen als 1,25 m als gebräch einzustufen.
Nach DIN 4124 Kap. 4.2 darf die maximale Höhe in nicht bindigen Böden bei unbelastetem Böschungskopf und unverbauten Grabenwänden 1,25 m nicht übersteigen. Bei den im Bebauungsgebiet vorliegenden Lockergesteinen können allerdings auch bereits bei diesen geringen Anschnittshöhen räumlich begrenzte Nachbrüche auftreten. Dies gilt insbesondere nach ergiebigen Niederschlägen mit starker Durchfeuchtung des Oberbodens bzw. Stauwasserbildung in der Grabensohle sowie bei dynamischen Belastungen des Böschungskopfs z.B. beim Befahren mit Radfahrzeugen.
Das Betreten von Gräben mit größeren Sohltiefen darf nach DIN 4124 generell nur im Schutz eines Verbaus erfolgen.

6.2 Stau-/Schichtwasser in Leitungsgräben

Die in bauwerksrelevanter Tiefe anstehenden kohäsionsarmen Lockergesteinsgemische sind als geringpermeabel einzustufen. Entsprechend wird es nach Abtrag des Mutterbodens in allen abflußfreien Mulden und Baugruben nach ergiebigen Niederschlägen zu zeitlich begrenzten Stauwasserbildung kommen. Gleichzeitig neigt das anstehende kohäsionsarme Bodensubstrat bei starker Durchfeuchtung bzw. Wassersättigung zur starken Herabsetzung der ohnehin begrenzten Konsistenz (wird weichbreiig). Erheblich verstärkt wird dieser Vorgang unter Einfluss dynamischer Belastung z.B. durch eventuelles Überfahren der ungeschützten Oberfläche durch Radlader oder LKW.

Auch wenn zum Zeitpunkt der hier erläuterten Erkundungsarbeiten in den Probelöchern keine fließenden Wasseraustritte beobachten wurden ist grundsätzlich nicht auszuschließen, dass sich nach ergiebigen Niederschlägen innerhalb des Hanglehms bzw. des verlehmten Hangschutts zeitlich begrenzte Schichtwasseraustritte entwickeln.
Deren Auftreten und Schüttmenge sind direkt von den jeweiligen Witterungsverhältnissen abhängig.
Mit sandig-kiesigem Schüttgut rückverfüllte Leitungsgräben bzw. das Sandbett des Rohrauflagers wirken in feinkörnigem Bodensubstart wie Drainagen. Zur Vermeidung der damit verbundenen Herabsetzung des natürlichen Wassergehalts und daraus resultierenden mittelfristigen Bauschäden durch austrocknungsbedingte Setzung wird dringend empfohlen beim Bau der Ver- und Entsorgungsleitung ab einer Grenztiefe von ca. 1,2 m unter Gelände hydraulisch wirksame Sperren im Bereich des Rohrauflagers einzuplanen.

6.3 Tragfähigkeit der Grabensohlen

Über die Ausbildung und räumliche Lage der zur Erschließung des geplanten Neubaugebiets notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen liegen dem Gutachter keine exakten Informationen vor.

Aufgrund der in weiten Bereichen des Planungsgebiet anstehenden Schluff-/Sandgemische von steifer Konsistenz und gleichzeitig hoher Empfindlichkeit gegen dynamische Belastungen kann bereichsweise, insbesondere nach vorheriger starker Durchfeuchtung einzelner Sohlabschnitten mit feinkörnigem Bodensubstrat eine Verbesserung deren Tragfähigkeit erforderlich werden. Dies kann entweder durch das Einmischen von Bindemittel (z.B. Brandkalk oder eine Kalk/Zementmischung) in einer Mächtigkeit ≥ 0,2 m oder durch Bodenaustausch mit Reibungsbegabtem, gut verdichtbarem Schüttgut erfolgen. In beiden Fällen ist die eingesetzte Verdichtungsenergie (z.B. leichter Rüttler) soweit möglich auf die konditionierten Sohlbereiche zu beschränken.

Sollte eine Bodenverbesserung durch einen Bodenaustausch erfolgen ist dieser unbedingt mit einem gegenüber dem umliegenden Bodensubstrat (Siehe kornverteilungskurven der Probe 1294/03, Anl. 6.1) filterfesten Schüttgut auszuführen. Ein dafür geeignetes Lockergesteinsgemisch bildet z.B. Grubenkies 0 /45 oder ein vergleichbares gebrochenes Lockergesteinsgemisch mit einem Sandanteil > 25 - 30 Gew.-%. Je nach Tiefenlage sind die im sandige Rohrlager eingebrachten Lehmpackungen zu ergänzen um die Drainagewirkung des Rohrgrabens gegenüber dem umliegenden stark durchfeuchteten Bodensubstrats zu unterbinden.

6.4 Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials

Im Mittel bestehen die obersten 30-40 cm aus **humosem Mutterboden**. Dieser ist bedingt durch seinen hohen Anteil an verrottbaren Wurzelresten zur Aufnahme von Bauwerkslasten oder auch konditionierten Geländeauffüllungen, abgesehen von der Verwendung als Schüttgut bei Rekultivierungsmaßnahmen, generell nicht geeignet. Überschussmengen können alternative zur Verwertung auf eine Erdausaushubdeponie verbracht werden.

Das beim Bau der Ver- und Entsorgungsleitungen anfallende Baggergut aus dem **Hanglehm/Hangschutt** ist grundsätzlich für einen konditionierten Wiedereinbau im Bereich von Fahrstraßen **ohne Zusatz** eines Bindemittels nicht geeignet.

Aufgrund denkbarer, lokal begrenzter Schichtwasseraustritte bietet eine Rückverfüllung des Leitungsgrabens zwischen OK Rohrlager und UK Tragschicht mit Bindemittel konditionierten Erdaushub Vorteile. Aufgrund der vergleichbaren Permeabilität gegenüber dem umliegenden Bodensubstrat wird damit einer Drainierung durch den Leitungsgraben entgegengewirkt.

6.5 Bau von Erschließungsstraßen

6.5.1 Tragschicht

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, weisen die im Planungsgebiet anstehenden feinkörnig geprägten Deckschichten nur eine relativ begrenzte Tragfähigkeit auf, vgl. auch Bodenkennwerte in Kap.4.6, die im Bereich der Erschließungsstraße entweder durch eine größere Mächtigkeit des Straßenunterbaus in Form eines Bodenaustauschs oder einer „Kalkstabilisierung“ bis zum Nachweis des Mindeststeifemoduls auf dem Rohplanum von ≥ 45 MN/m² verbessert werden muss.

Nach Abschieben des Mutterbodens, vgl. 4.6.1, tritt beim Bau der geplanten Erschließungsstraßen sandiger, schluffiger Auelehm bzw. Hanglehm/-schutt zu Tage, Kap.

4.6.2 und 4.6.3. Beide stark von ihren Schluffanteilen geprägten, kohäsionslosen Lockergesteinsgemische weisen oberflächennah mehrheitlich zunächst eine steife Konsistenz auf, die sich allerdings ab einer Grenztiefe von rund 1,6 m unter Flur teilweise auf steif bis halbfest verbessert, aber dennoch nicht dem genannten Mindeststeifemodul auch nur näherungsweise entspricht.

Zur Vordimensionierung der erforderlichen Mächtigkeit der Tragschicht im oberflächennahen Wegebau wird ein Ev_2-Wert (Steifemodul) auf der Rohsohle des nicht konditionierten, ungestörten schluffigen-sandigen Bodensubstrats von 8,0 MN/m² (Hanglehm) angenommen.

Nach der ZTVE wird für die Oberfläche einer Frostschutz/Tragschicht ein Steifemodul von ≥ 120 MN/m² gefordert. Dieses Steifemodul kann bei der Verwendung eines reibungsbegabten, gut verdichtungsfähigen, vorzugsweise gebrochenen Korngemischs, in der Tragschicht mit frostsicherem Schüttmaterial (F 1), sowie in der Frostschutzschicht ab einer Gesamtmächtigkeit von ≥ 0,8 m erwarten werden.

Eine merkliche Reduzierung der Tragschichtstärke auf die frostbedingte Mindeststärke kann bei einem Nachweis eines Steifemoduls von ≥ 45 MN/m² der Rohsohle erreicht werden. Der Nachweis eines entsprechenden Wertes kann allerdings auf frostgefährdeten, feinkörnig geprägten Lockergesteinsgemischen (F 3) nur durch eine angepasste Konditionierung (z.B. Kalk-/Zementstabilisierung z.B. mit einem Bindemittel im Mischungsverhältnis C50) des oberflächennahen Bodensubstrats erfolgen.

6.5.2 Frostschutzschicht

Die Zusammensetzung des reibungsbegabten, gutverdichtungsfähigen Schüttguts hat die Kriterien eines F1- (frostsicheren) Material zu erfüllen. Für den Aufbau auf einem nicht als frostsicher (F3) einzustufendem Planum gilt, bei Annahme einer Frosteinwirkungszone II, günstigen Wasserverhältnissen und einer Straßenbauklasse V beträgt, die erforderliche MIndeststärke des frostsicheren Aufbaus nach RStO 01 D_{Frost} ≥ 55 cm.

6.6 Hinweise für die Errichtung von Gebäuden

Die vorgestellten Ergebnisse haben gezeigt, dass erhebliche Teile des geplanten Baugebiets im Bereich einer konsolidierten Hanglehm/-schutt –Schüttung liegen. Angesichts der Neigung des Planungsgebietes wird angenommen, dass die künftige Bebauung bis zu einer vollen Geschoßhöhe bergseitig einbindet. Bei geringer Einbindung und konditionierter Vorschüttung des Baufeldes wird eine gute Verzahnung des Bodenaustauschs mit dem gewachsen Untergrund dringend empfohlen.

Eine Empfehlung zum Abtrag der anfallenden Bauwerkslasten über eine aufgelöste Gründung oder eine Bodenplatte kann nicht generell gegeben werden, da diese direkt von den bauspezifischen Rahmenbedingungen abhängig sind. Zumindest bei der Errichtung mehrgeschossiger Gebäude wird die Erstellung eines angepassten Gutachtens empfohlen.

Die im Gutachten genannten Bodenkennwerte und -charakteristika gelten ausschließlich als Grundlage für die kommenden Erschließungsarbeiten. Bei eine Verwendung der genannten Werte ohne ergänzende Überprüfung zur Vorbemessung von Lastabtragsflächen geplanter Gebäude beziehungsweise der Stabilität von Baugrubenböschungen wird jegliche Gewährleistung seitens des Gutachters ausgeschlossen.

Bei bergseitigen Anschnitten ist grundsätzlich mit dem Eintreten von Schicht- und Sickerwässern in die rückverfüllten Arbeitsräum zu rechnen. Zur Vermeiden von drückenden Stauwasserbildungen im Lastabtragsbereich der in den Untergrund einbindenden Gebäudeteilen wird die Verlegung von filterfest (z.B. mit Kies mit einem Sandanteil ≥ 25 %, Grubenkies + Geotextil) ummantelten Drainage mit Spülstutzen an deren „höchsten Stelle“ empfohlen.

7. Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen

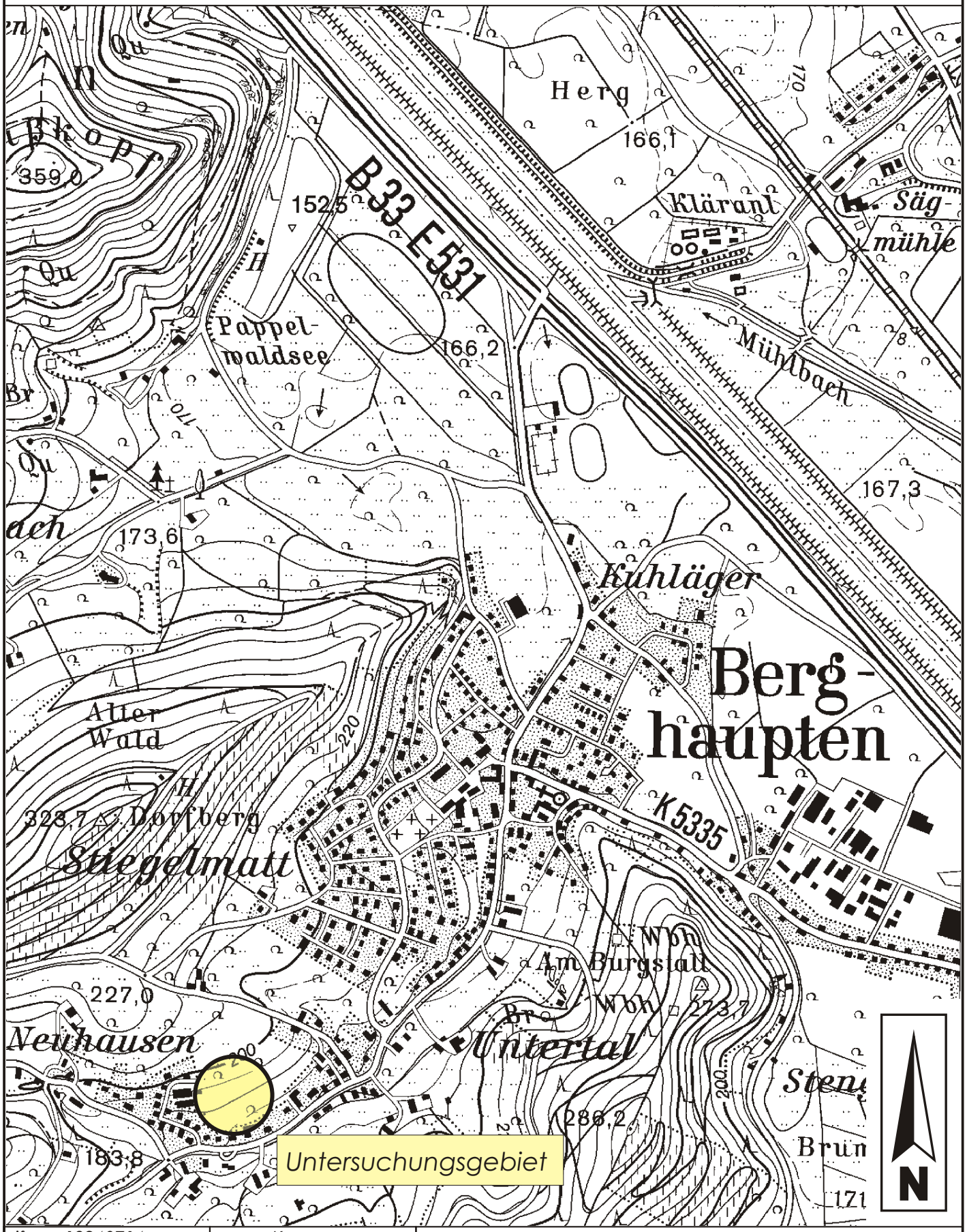
Das gesamte Planungsgebiet weist in gründungsrelevanter Tiefe feinkörnig geprägte Lockergesteinsgemische mit begrenzter Tragfähigkeit auf. Deren bodenspezifischen Eigenschaften machen zur Gewährleistung eines schadensfreien Lastabtrags angepasste bautechnische oder konstruktive Maßnahmen erforderlich.

Hinweise auf nennenswerte Böschungsinstabilitäten innerhalb des aktuellen Planungsgebiets wurden in den Bodenaufschlüssen nicht beobachtet.

Die hier vorgestellten Einzelergebnisse beruhen auf der Auswertung der in den Anlagen beigefügten Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten sowie den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen.

Für weitere Fragen und Erläuterungen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

Dipl.-Geol. Heiko Seitz
institut für angewandte geologie



ifag: 12940714	gez.: Ku	Übersichtsskizze
Datum: 10.10.2014	gep.:	NBG Fuchsbühl III, Berghaupten
Maßstab: 1 : 10.000	Anlage: 1.1	

ifag: 12940714	gez.: Ku	Lageskizze mit Untersuchungspunkten
Datum: 07.10.2014	gep.:	NBG Fuchsbühl III, Berghaupten
Maßstab: 1 : 500	Anlage: 1.2	

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150

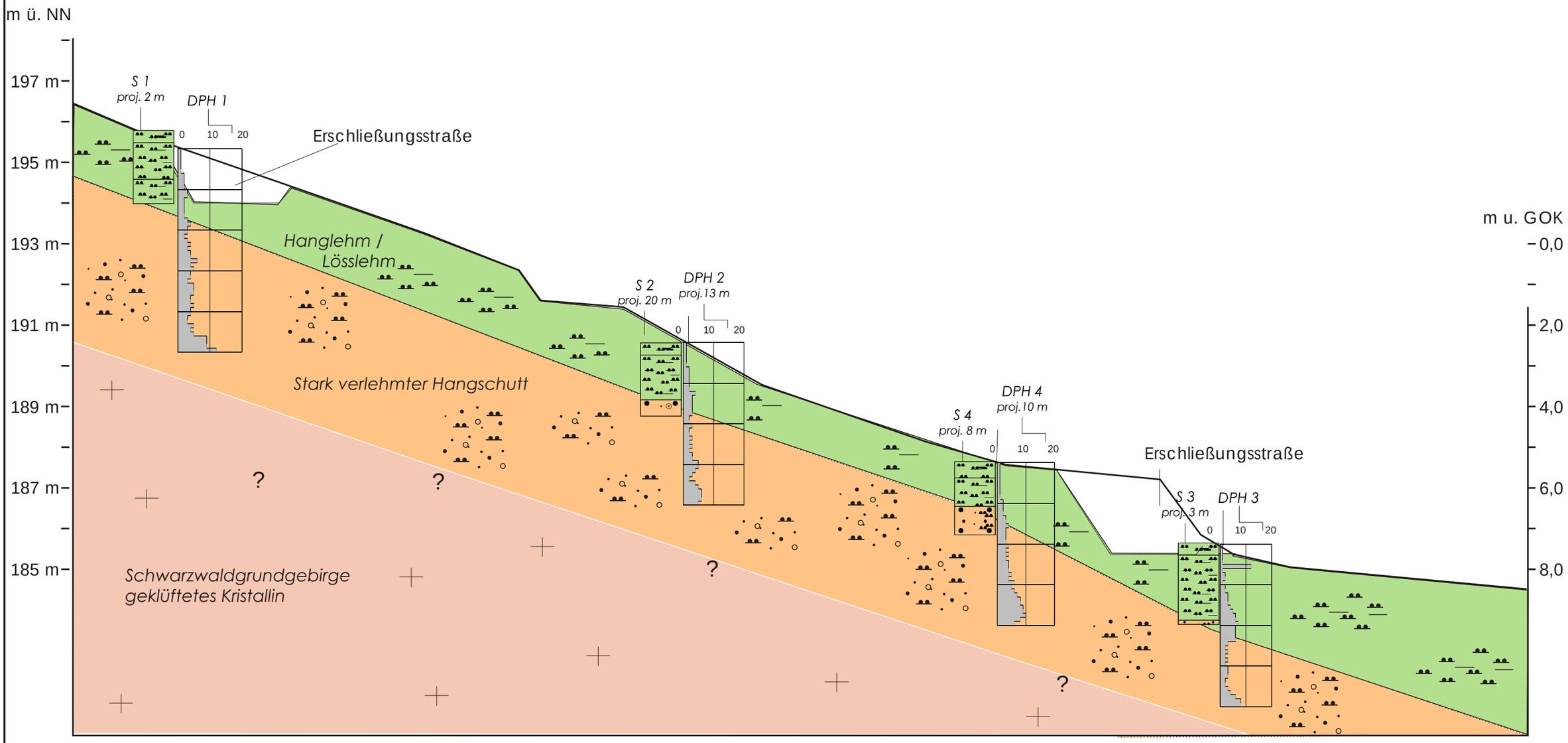
NW

Schematischer Geländeschnitt A - A'

SE

A

A'



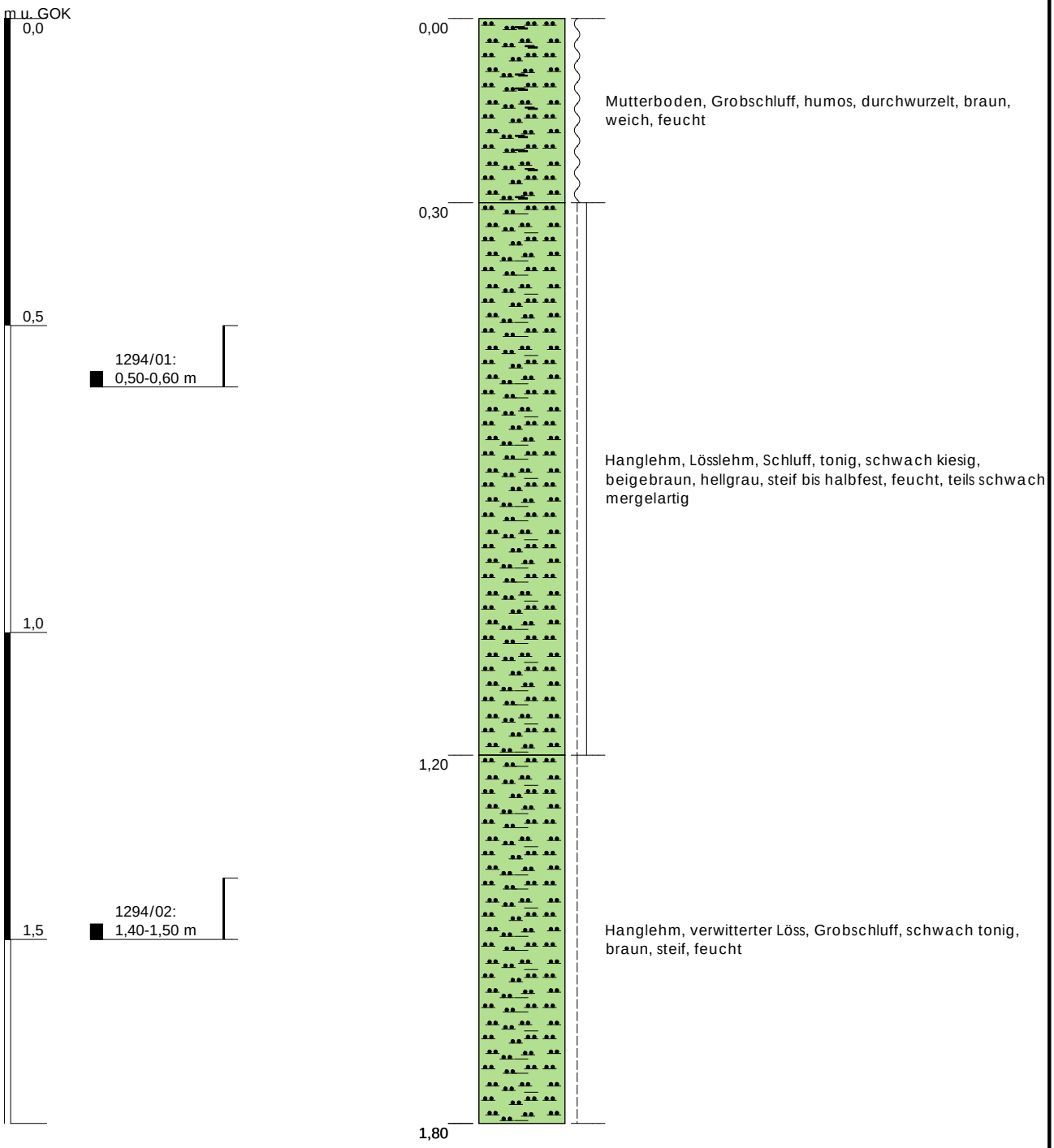
lfag: 12940714	gez.: Ku	Schematischer Geländeschnitt A - A'
Datum: 13.10.2014	gep.:	NBG "Am Fuchsbühl III" in Berghaupten
Maßstab: 1 : 250/100	Anlage: 2	

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150

Bohrprofildarstellung nach DIN 4023

12940714

Schurf S 1



Höhenmaßstab: 1:10

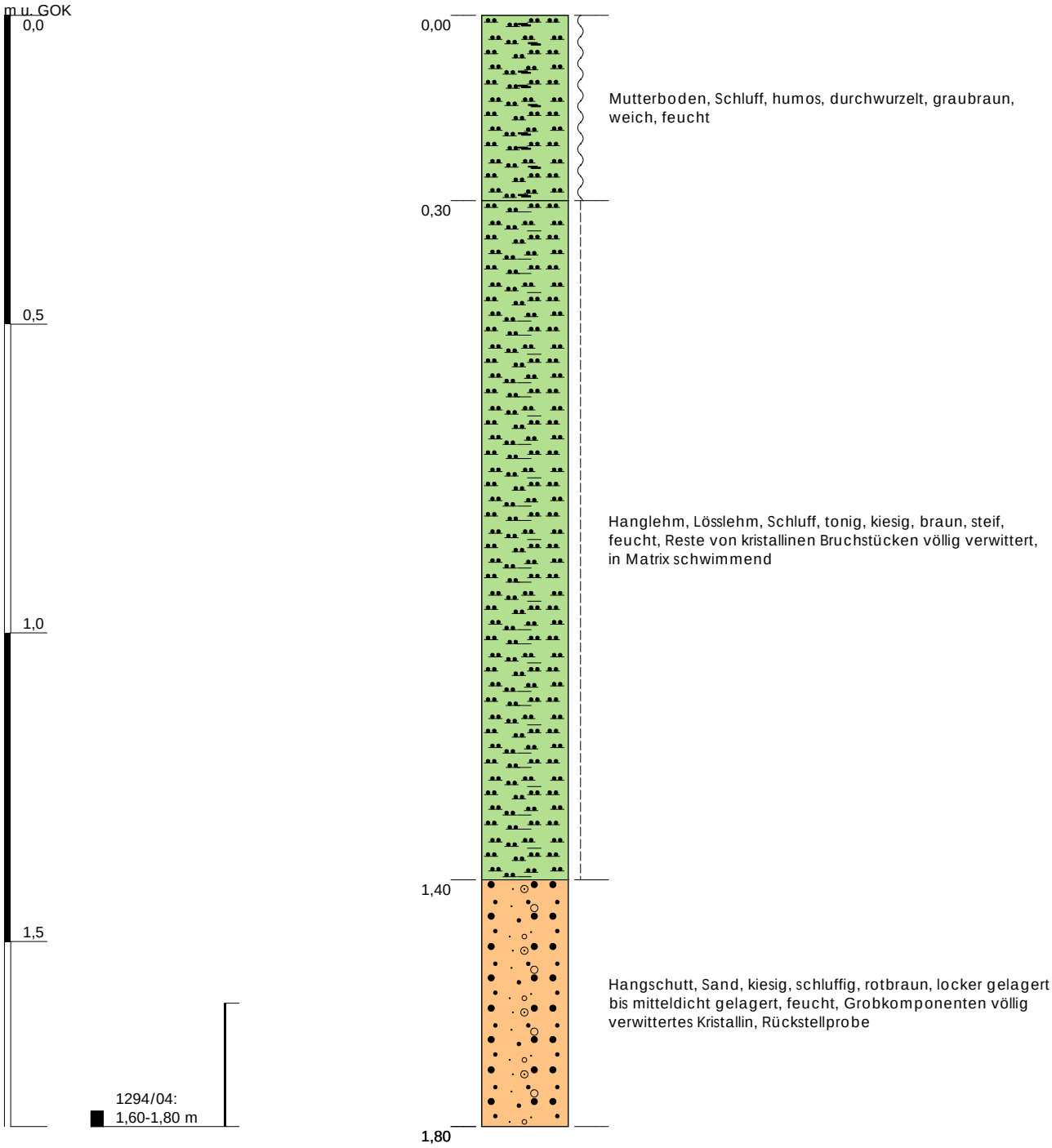
Projekt:	Am Fuchsbühl III, Berghaupten		
Aufschluss:	Schurf S 1	Anlage:	3.1
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
ausgeführt durch:	Fa. Benz	Lage der Bohrung:	
Bearbeiter:	Se	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe:	1,80 m

IFAG Willstätt

Bohrprofildarstellung nach DIN 4023

12940714

Schurf S 2



Höhenmaßstab: 1:10

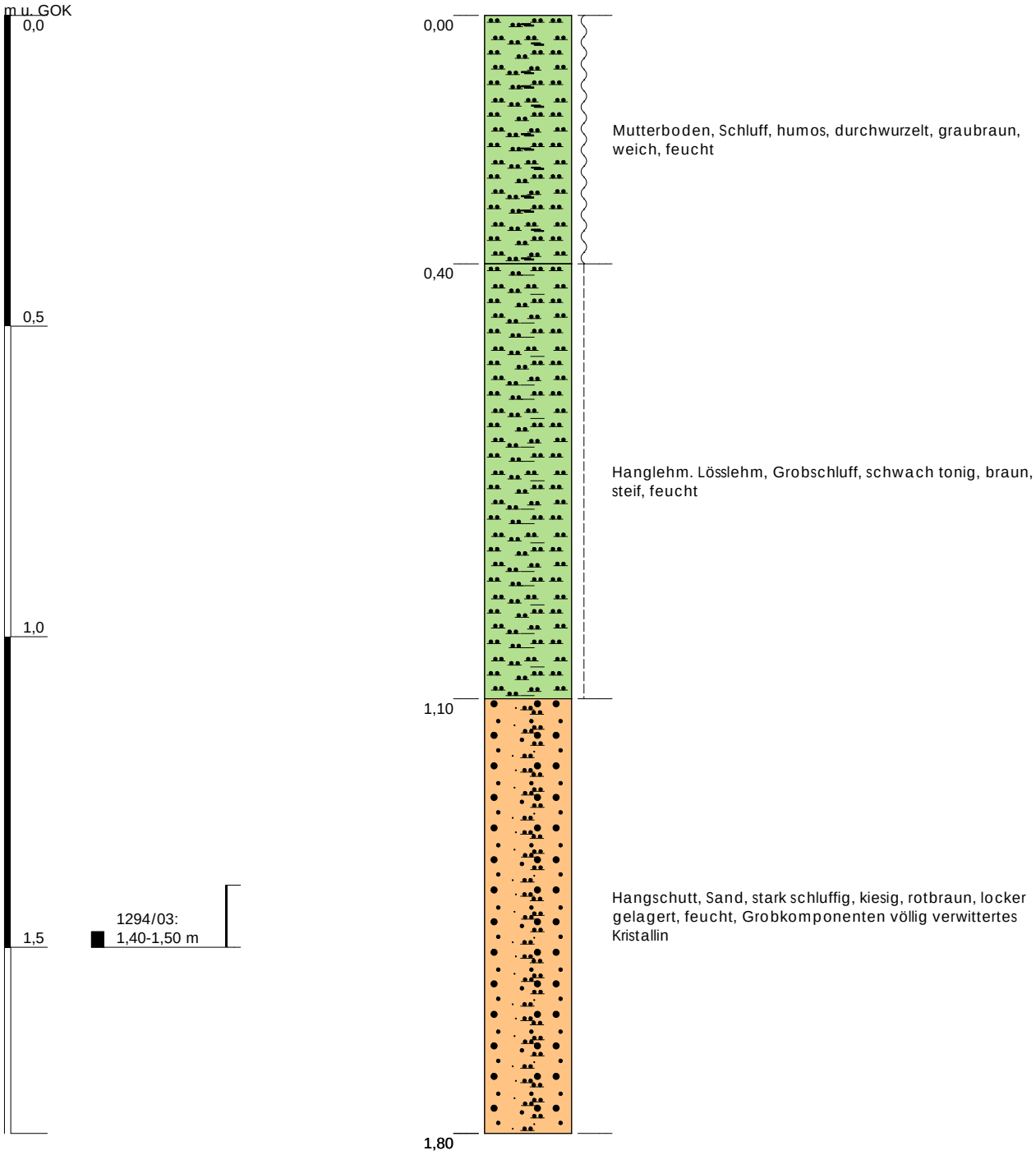
Projekt:	NBG Am Fuchsbühl, Berghaupten		
Aufschluss:	Schurf S 2	Anlage: 3.2	
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
ausgeführt durch:	Fa. Benz	Lage der Bohrung:	
Bearbeiter:	Se	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe: 1,80 m	

IFAG Willstätt

Bohrprofildarstellung nach DIN 4023

12940714

Schurf S 3



Höhenmaßstab: 1:10

Projekt:	NBG Am Fuchsbühl III, Berghaupten		
Aufschluss:	Schurf S 3	Anlage:	3.3
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
ausgeführt durch:	Fa. Benz	Lage der Bohrung:	
Bearbeiter:	Se	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe:	1,80 m

IFAG Willstätt

Bohrprofildarstellung nach DIN 4023	12940714

Schurf S 4

m u. GOK

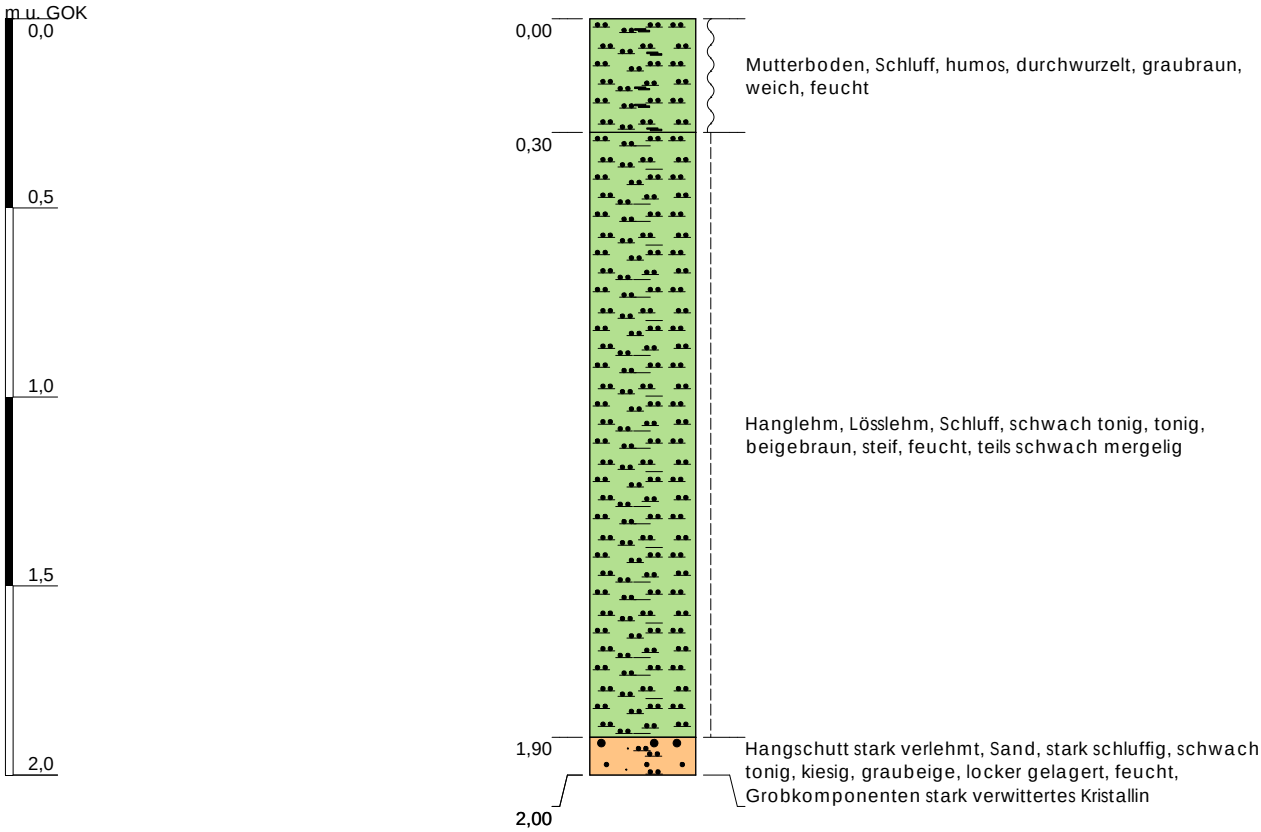
Höhenmaßstab: 1:10

Projekt:	NBG Am Fuchsbühl III, Berghaupten		IFAG Willstätt
Aufschluss:	Schurf S 4	Anlage: 3.4	
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
ausgeführt durch:	Fa. Benz	Lage der Bohrung:	
Bearbeiter:	Se	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe: m	

Bohrprofildarstellung nach DIN 4023

12940714

Schurf S 4



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt:	NBG Am Fuchsbühl III, Berghaupten		
Aufschluss:	Schurf S 4	Anlage: 3.4	
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
ausgeführt durch:	Fa. Benz	Lage der Bohrung:	
Bearbeiter:	Se	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe: 2,00 m	

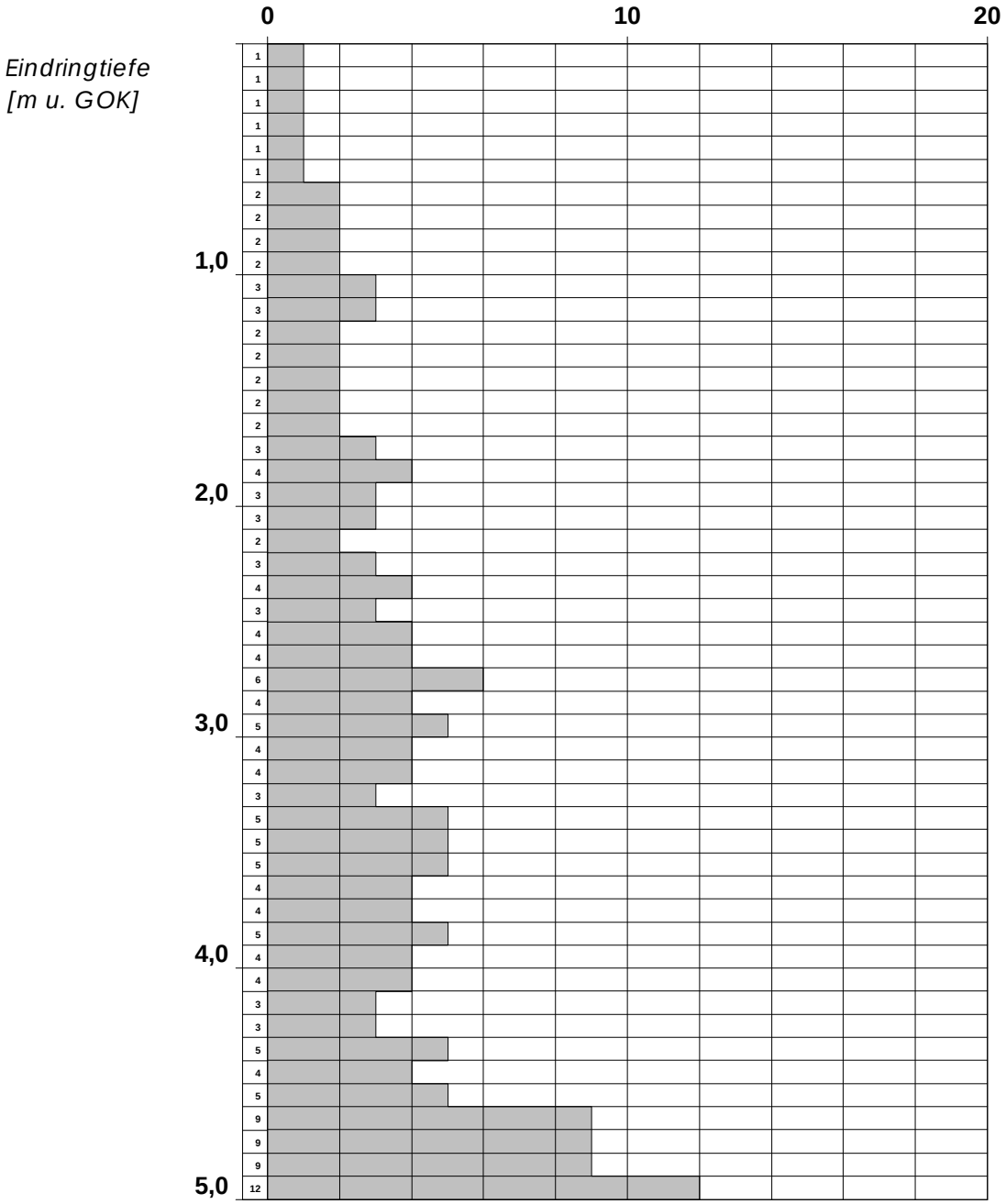
IFAG Willstätt

Rammsondierung gemäß DIN 4094	12930714

DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 1

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	NBG Am Fuchsbühl, Berghaupten		
Ansatzpunkt:	DPH 1	Anlage:	4.1
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
Bearbeiter:	Se	Lage des Sondierpunktes:	
ausgeführt durch:	ifag, Willstätt	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe:	5,00 m

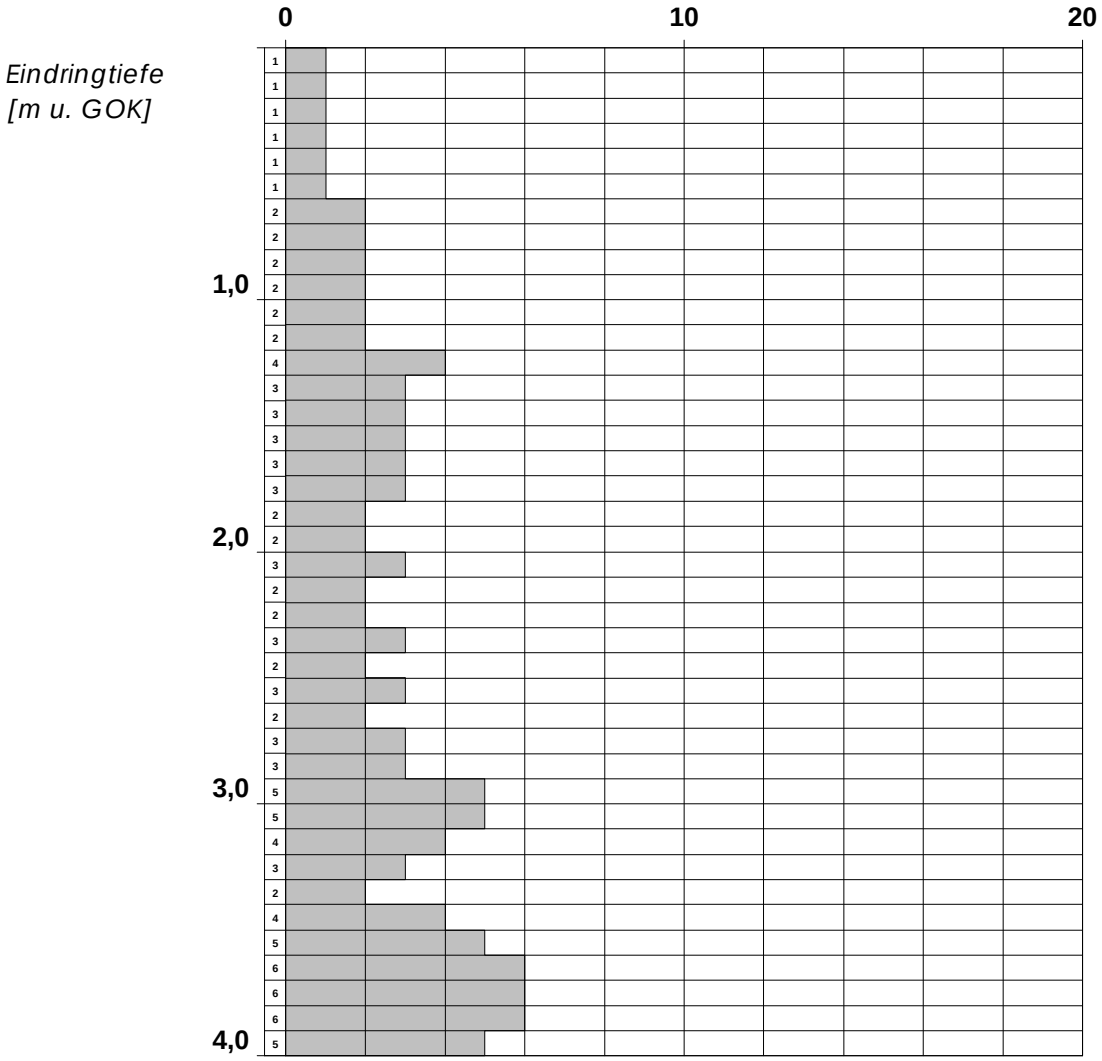
IFAG Willstätt

Rammsondierung gemäß DIN 4094	12930714

DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 2

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	NBG Am Fuchsbühl III, Berghaupten		
Ansatzpunkt:	DPH 2	Anlage:	4.2
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
Bearbeiter:	Se	Lage des Sondierpunktes:	
ausgeführt durch:	ifag Willstätt	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe:	4,00 m

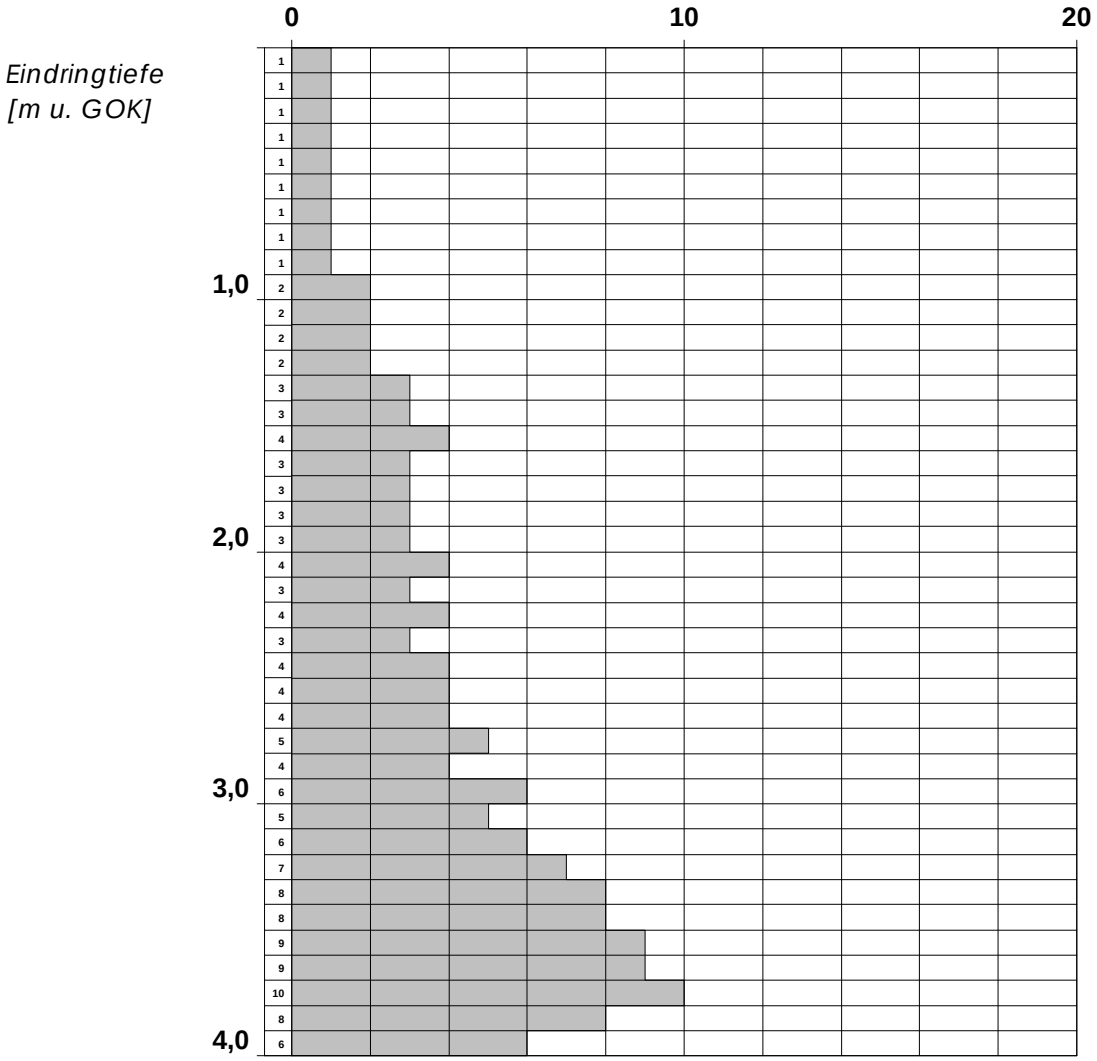
IFAG Willstätt

Rammsondierung gemäß DIN 4094	12930714

DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 3

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	NBG Am Fuchsbühl III, Berghaupten		
Ansatzpunkt:	DPH 3	Anlage:	4.3
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
Bearbeiter:	Se	Lage des Sondierpunktes:	
ausgeführt durch:	ifag, Willstätt	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe:	4,00 m

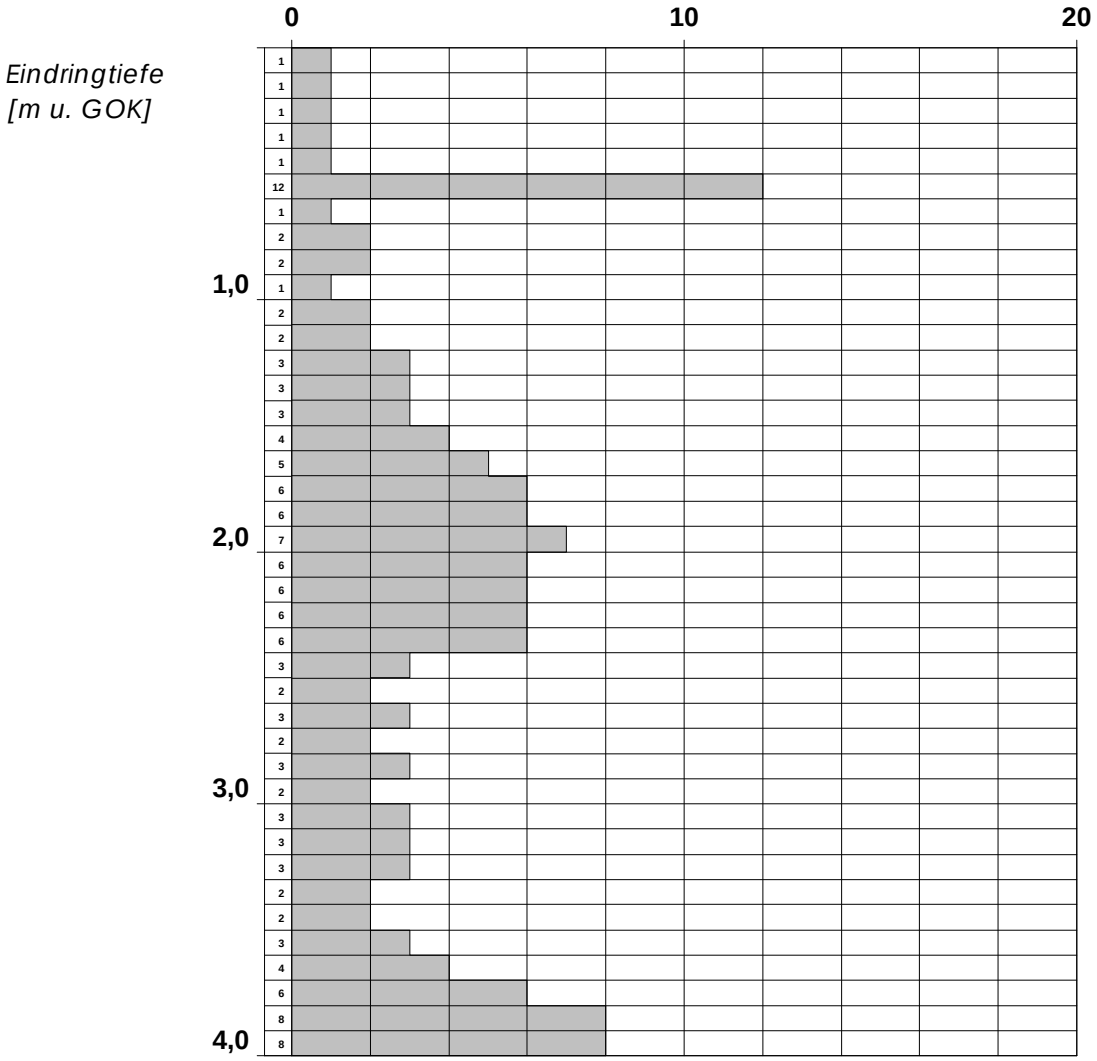
IFAG Willstätt

Rammsondierung gemäß DIN 4094	12930714

DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 4

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	NBG Am Fuchsbühl III, Berghaupten		
Ansatzpunkt:	DPH 4	Anlage:	4.4
Auftraggeber:	Gemeinde Berghaupten		
Bearbeiter:	Se	Lage des Sondierpunktes:	
ausgeführt durch:	ifag, Willstätt	siehe Lageskizze, Anlage 1.2	
ausgeführt am:	25.09.2014	Endtiefe:	4,00 m

IFAG Willstätt

Abb. 1:
Lage des Schurfs S 1

Abb. 2: Blick in Schurf S 1

Abb. 3:
Baggergut aus Schurf S 1

Ifag: 12940714	*gez.: Se*	*Fototafel 1*
Datum: 02.10.2014	*gep.:*	*NBG Fuchsbühl III, Berghaupten*
Maßstab: ohne	*Anlage: 5.1*	

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150

Abb. 4:
Lage des Schurfs S 2

Abb. 5: Blick in Schurf S 2

Abb. 6:
Lage Schurf S 3

Ifag: 12940714	gez.: Se	*Fototafel 2*
Datum: 02.10.2014	gep.:	*NBG Fuchsbühl III, Berghaupten*
Maßstab: ohne	Anlage: 5.2	

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150

Abb. 7:
Blick in Schurf S 3

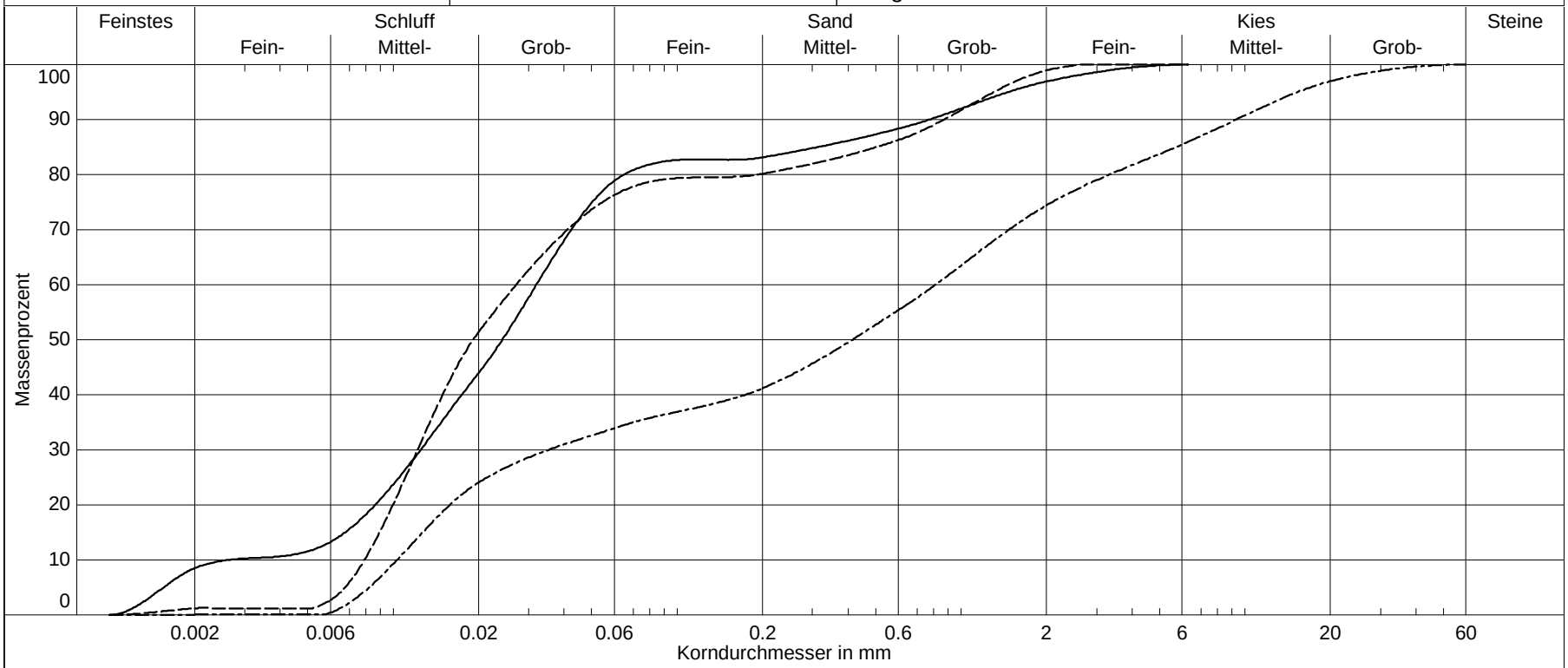
Abb. 8: Lage Schurf S 4

Abb. 9:
Blick in Schurf S 4

Ifag: 12940714	*gez.: Se*	*Fototafel 3*
Datum: 02.10.2014	*gep.:*	*NBG Fuchsbühl III, Berghaupten*
Maßstab: ohne	*Anlage: 5.3*	

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150

HYDOSOND, Geologisches Büro	Kornverteilung	Projekt NBG 'Am Fuchsbühl III', Bergh.
Prof. Dr. Hötzl & Dipl.-Geol. B.Krauthause	DIN 18 123-5	Projektnr.: 14151
Winnipeg Ave. B 112 77836 Rheinmünste		Datum 30.09.2014
Tel. 07229/697333 Fax 07229/697309		Anlage 1294_Anl.6.1



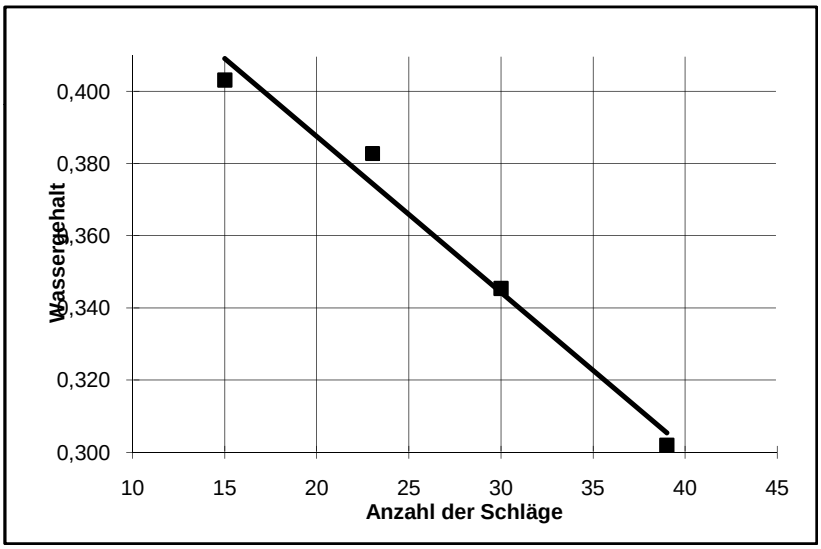
Labornummer	——— 1293/01	– – – – 1293/02	–·–·– 1293/03		
Entnahmestelle	S 1	S 1	S 3		
Entnahmetiefe	0,5-0,6 m	1,4-1,5 m	1,4-1,5 m		
Ungleichförm. U	U = 12.2	U = 3.4	U = 78.8		
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.9	Cc = 0.7	Cc = 0.1		
Bodenart	U,gs',ms',t'	U,gs',ms'	S,$\overline{u}$,fg',mg'		
Anteil < 0.063 mm	79.6 %	76.8 %	34.3 %		
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3		
d10 / d60	0.003/0.032 mm	0.008/0.027 mm	0.010/0.813 mm		
kf nach Hazen	- (U > 5)	7.3E-007 m/s	- (U > 5)		
kf nach Beyer	7.0E-008 m/s	7.7E-007 m/s	- (U > 30)		
Bodenklasse	4	4	4		
Bodengruppe	TM	U	S$\overline{U}$		

DC

Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN 18122, Teil 1)

Prüfungs-Nr.:	1293/01	Entnahmestelle:	S 1
Bauvorhaben:	NBG "Am Fuchsbühl III", Bergh.	Tiefe:	0,5-0,6 m
Ausgeführt durch:	DK	Bodengruppe:	**TM**
Datum:	29.09.2014	Art der Entnahm	gestört
		Entnommen am	25.09.2014
		durch:	Seitz

	Fließgrenze				**Ausrollgrenze**		
Versuchs-Nr.:	1	2	3	4	1	2	3
Anzahl der Schläge:	39	30	23	15			
feuchte Probe + Behälter [g]:	26,165	25,707	25,409	26,643	26,656	26,515	26,964
trockene Probe + Behälter [g]:	25,465	25,136	24,819	25,921	26,355	26,177	26,450
Behälter [g]:	23,147	23,483	23,278	24,130	25,002	24,630	24,201
Porenwasser [g]:	0,700	0,571	0,590	0,722	0,301	0,338	0,514
trockene Probe [g]:	2,318	1,653	1,541	1,791	1,353	1,547	2,249
Wassergehalt [1]:	0,302	0,345	0,383	0,403	0,222	0,218	0,229



Konsistenzzahl I_c	Konsiste
< 0	flüssig
0,00 - 0,50	breiig
0,50 - 0,75	weich
0,75 - 1,00	steif
> 1,00	halbfest

Fließgrenze (aus Schaubild):	w_l =	0,365	=	36,5
Ausrollgrenze:	w_p =	0,223	=	22,3
natürlicher Wassergehalt:	w =	0,230		23,0

Plastizitätszahl: I_p = 14,2 %

Konsistenzzahl: I_c = 0,95

Konsistenz: steif

Wassergehaltsbestimmung (DIN 18121)

Bauvorhaben:	NBG "Am Fuchsbühl III"	Art der Entnahme:	gestört
Ausgeführt durch:	DK	Entnommen am:	25.09.2014
Datum:	29.09.2014	durch:	Seitz

Probe-Nr.:	**1293/01**	Bohrung:	**S 1**	Entnahmetiefe:	**0,5-0,6 m**

$m_f + m_T$:	33,996 g		m_f:	9,834 g
$m_t + m_T$:	32,160 g		m_t:	7,998 g
m_T:	24,162 g			

Wassergehalt:	$w = (m_f - m_t)/m_t =$	0,230	=	**23,0 %**

institut für angewandte geologie, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: MBG u. Am Fuchsbühl, Berg		Projektnummer: 129407/14	
Probenehmer: Sr		Probennummer: 1294/01	
Probenahmestelle: Schurf S1		Datum: 25.09.14	Uhrzeit:
Aufschlussart: Schurf, Baggergut		Entnahmeart/-gerät: Kelle	
Einzelprobe ☒	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 0,5 m bis 0,6 m u. GOK	
Mischprobe ☐ aus _____ Einzelproben Homogenisierung: ja ☐ nein ☒ Art: Teilung: ja ☐ nein ☒ Art: häufeln Probemenge:		Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK	
Boden-/Abfallart: U,t',s'		Wetter: bedeckt	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz: steif-halbfest	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte:	
Farbe: beige, bgr		Feuchtezustand: erdfeucht	

Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:

Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):

Probengefäß: ☐ PVC-Eimer	2x ☒ PE-Tüte	☐ 500 ml Braunglas	
beauftragtes Labor: Hydrosond	Übergabe an Labor:	Transport:	

Untersuchungsumfang

- ☐ Siebanalyse
- ☐ Schlämmanalyse
- ☒ Sieb-/Schlämmanalyse
- ☒ Atterbergsche Konsistenzgrenzen
- ☒ Wassergehalt
- ☐ Proctorversuch
- ☐ Glühverlust
- ☐ Sonstiges: .....

institut für angewandte geologie, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: NBG, Auffüllbühl II, Bergl.	Projektnummer: 1294/02
Probenehmer: Sr	Probenummer: 1294014
Probenahmestelle: Schurf S 1	Datum: 25.09.14 Uhrzeit:
Aufschlussart: Baggergut	Entnahmeart/-gerät: Kelle
Einzelprobe ☒ Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 1,4 m bis 1,5 m u. GOK
Mischprobe ☐ aus _____ Einzelproben Homogenisierung: ja ☐ nein ☒ Art: Teilung: ja ☐ nein ☒ Art: häufeln Probemenge:	Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK
Boden-/Abfallart: gU, fs, t', s	Wetter: bedeckt
Stein-/Humusgehalt:	Konsistenz: steif - halbfest
Bodenfremde Anteile:	Lagerungsdichte:
Farbe: braun	Feuchtezustand: durchfeuchtet

Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:

Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):

Probengefäß: ☐ PVC-Eimer 2x ☒ PE-Tüte ☐ 500 ml Braunglas

beauftragtes Labor: Hydrosond	Übergabe an Labor:	Transport:

Untersuchungsumfang

- ☐ Siebanalyse
- ☐ Schlämmanalyse
- ☒ Sieb-/Schlämmanalyse
- ☐ Atterbergsche Konsistenzgrenzen
- ☐ Wassergehalt
- ☐ Proctorversuch
- ☐ Glühverlust
- ☐ Sonstiges: .....

institut für angewandte geologie, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: NBG, Au-Fuchsbühl II, Bergh.		Projektnummer: 129407/14	
Probenehmer: Sc		Probenummer: 1294/03	
Probenahmestelle: Schurf S3		Datum: 25.09.14	Uhrzeit:
Aufschlussart: Baggerschurf		Entnahmeart/-gerät: Kelle	
Einzelprobe ☒	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 1,4 m bis 1,5 m u. GOK	
Mischprobe ☐ aus _____ Einzelproben Homogenisierung: ja ☐ nein ☒ Art: Teilung: ja ☐ nein ☒ Art: häufeln Probemenge:		Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK	
Boden-/Abfallart: Sand		Wetter: bedeckt	
Stein-/Humusgehalt:		Konsistenz: Matrix steif-halbfest	
Bodenfremde Anteile:		Lagerungsdichte: locker	
Farbe: braun		Feuchtezustand: erdfeucht	

Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:

Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):

Probengefäß: ☐ PVC-Eimer 2x ☒ PE-Tüte ☐ 500 ml Braunglas

beauftragtes Labor: Hydrosond	Übergabe an Labor:	Transport:

Untersuchungsumfang

- ☐ Siebanalyse
- ☐ Schlämmanalyse
- ☒ Sieb-/Schlämmanalyse
- ☐ Atterbergsche Konsistenzgrenzen
- ☐ Wassergehalt
- ☐ Proctorversuch
- ☐ Glühverlust
- ☐ Sonstiges: .....

institut für angewandte geologie, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150

Probenahmeprotokoll Erdlabor

☒ Boden ☐ Auffüllung ☐ Recycling/Bauschutt ☐ Schwarzdecke ☐ Abfall

Standort: NBG Am Fischerbühl III, Bergl.	Projektnummer: 129407/14
Probenehmer: Sa	Probenummer: 1294/04
Probenahmestelle: Schurf S2	Datum: 25.09.14 Uhrzeit:
Aufschlussart: Baggerschurf	Entnahmeart/-gerät: Kelle
Einzelprobe ☒ Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von 1,6 m bis 1,8 m u. GOK
Mischprobe ☐ aus _____ Einzelproben Homogenisierung: ja ☐ nein ☐ Art: Teilung: ja ☐ nein ☐ Art: häufeln Probemenge:	Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK von m bis m u. GOK
Boden-/Abfallart: S, g, ü	Wetter: bedeckt
Stein-/Humusgehalt:	Konsistenz:
Bodenfremde Anteile:	Lagerungsdichte: locker bis mitteldicht
Farbe: rotbraun	Feuchtezustand: erdfeucht

Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen:

Probevorbehandlung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn):

Rückstellprobe

Probengefäß: ☐ PVC-Eimer 2x ☒ PE-Tüte	☐ 500 ml Braunglas	
beauftragtes Labor: Hydrosond	Übergabe an Labor:	Transport:

Untersuchungsumfang

- ☐ Siebanalyse
- ☐ Schlämmanalyse
- ☐ Sieb-/Schlämmanalyse
- ☐ Atterbergsche Konsistenzgrenzen
- ☐ Wassergehalt
- ☐ Proctorversuch
- ☐ Glühverlust
- ☐ Sonstiges: .....