GEO-CONSULT
ALLGÄU GmbH

Geologische und
Hydrol. Gutachten
Baugrundgutachten
Baugrunderkundung
Beratung im
Erd- und Grundbau

Anschrift:
Schwandener Str. 10a
87544 Blaichach

BAUGRUNDERKUNDUNG
GUTACHTEN

BAUVORHABEN:	Neubau eines Wohnhauses mit 3 Wohneinheiten
ORT:	Hinang Flur-Nr. 1335 87527 Sonthofen-Hinang
BAUHERR UND AUFTRAGGEBER:	Fabienne und Bernhard Karg Marktstraße 10 87541 Bad Hindelang
PLANUNG & STATIK:	Hammerl Bautechnik Weihergase 1 ½ 87541 Bad Hindelang
BAUGRUND-GUTACHTEN:	**GEO-CONSULT** A L L G Ä U GmbH Schwandener Str. 10a 87544 Blaichach
PROJEKT-NR.:	G-890125
DATUM:	29.04.2025

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeines....4
1.1 Vorgang....4
1.2 Unterlagen....4
2 Durchgeführte Untersuchungen....5
2.1 Schürfe....5
2.2 Rammsondierungen....5
2.3 Einmessung der Untersuchungspunkte....6
3 Beschreibung der Untergrundverhältnisse....7
3.1 Schichtbeschreibung....7
3.1.1 Deckschichten....7
3.1.2 Moräne....8
3.1.3 Felsschichten – Flysch....9
3.2 Hydrologische Verhältnisse....9
4 Bodenklassifizierung und Bodenparameter....10
4.1 Bodenklassifizierung....10
4.2 Bodenparameter....12
4.3 Sohlwiderstand nach DIN 1054....13
4.4 Bettungsmodul....14
4.5 Erdbebenzone nach DIN EN 1998....15
5 Bautechnische Folgerungen....16
5.1 Gründungsbeurteilung....16
5.2 Baugrubenverbau und Böschungen....17
5.3 Wasserhaltungs- und Drainagemaßnahmen....19
5.4 Weitere Ausführungshinweise....19
5.5 Geotechnische Kategorie....20
6 Schlussbemerkung....21

BEILAGEN:

1. Lageplan M 1:250
2. Graphische Darstellung der Schurf- und Sondierprofile
   2.1 Schnitt 1
   2.2 Schnitt 2
3. Schichtenverzeichnisse der Schürfen SCH-1 und SCH-2
4. Protokolle der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2
5. Vermessungsprotokoll
6. Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2019)

TABELLEN

Tabelle 1: Bodenklassifizierung.....10
Tabelle 2: Bodenparameter.....12
Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2021) für die halbfeste Moräne.....13
Tabelle 4: Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ für Mikropfähle nach DIN EN 14199.....18

1 ALLGEMEINES

1.1 VORGANG

Frau Fabienne und Herr Bernhard Karg planen den Neubau eines Wohnhauses mit Garage auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 1355 in Hinang. Das Bauvorhaben weißt eine Grundfläche von ca. 320 m² auf.

Für das Bauvorhaben sollen die Untergrundverhältnisse erkundet werden.

Herr Bernhard Karg erteilte am 19.01.2025 der GEO-CONSULT den Auftrag, die Feldarbeiten gemäß Angebot vom 13.01.2025 auszuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das Baugrundgutachten liegt hiermit vor.

1.2 UNTERLAGEN

a) Planunterlagen Hammerl Bautechnik, Proj.-Nr. 2417:
- Lageplan M 1:1000, Plan-Nr. E5.2025, 23.03.2025.
- Grundrisse UG, EG & OG M 1:100, Plan-Nr. E1.2025a, 23.03.2025.
- Ansichten M 1:100, Plan-Nr. E3.2025, 14.03.2025.

b) Geologische Karte der Republik Österreich, M 1:50.000, Blatt 113 Mittelberg, Geologische Bundesanstalt, Wien, 1990.

c) Angebot vom 13.01.2025.

d) Auftrag vom 19.01.2025.

e) Schichtenverzeichnisse der Schürfgruben SCH-1 und SCH-2 einschl. der entnommenen Proben.

f) Rammsondierprotokolle mit der schweren Rammsonde DPH-1 bis DPH-5.

g) Vermessungsprotokoll.

2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

2.1 SCHÜRFE

Die Schürfe wurden am 23.01.2025 durch einen bauseits gestellten Bagger angelegt.

Anzahl:	2 (SCH-1 & SCH-2)
Tiefe:	SCH-1 : 2,4 m SCH-2 : 2,5 m
Verfahren:	Baggerschurf
Lage der Schürfen:	siehe Lageplan in Beilage 1
Graph. Darstellung:	siehe graphische Darstellung in Beilage 2
Schichtenverzeichnisse:	siehe Beilage 3

2.2 RAMMSONDIERUNGEN

Die Rammsondierungen wurden am 21./24.03.2025 ausgeführt.

Anzahl:	5 (DPH-1 – DPH-5)
Tiefe:	DPH-1 : 4,9 m DPH-2 : 4,9 m DPH-3 : 4,3 m DPH-4 : 5,0 m DPH-5 : 4,7 m
Art:	schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2
Lage der Sondierungen:	siehe Lageplan in Beilage 1
Graph. Darstellung:	siehe graphische Darstellung in Beilage 2
Sondierprotokolle:	siehe Beilage 4

2.3 EINMESSUNG DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE

Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage und Höhe am 23.01.2025 und am 24.03.2025 eingemessen. Alle Höhenangaben beziehen sich auf die Deckeloberkante des Schachts HNMK175, der im Bestandsplan der Stadtwerke Sonthofen mit 819,97 mNN angegeben ist.

Der Höhenfestpunkt ist in den Lageplan in Beilage 1 eingetragen.

Alle Höhenangaben in den geologischen Schnittprofilen in Beilage 2 beziehen sich auf den o.g. Höhenfestpunkt.

3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Das Bauvorhaben liegt am Westhang eines länglichen Hügels. Die Längsachse des Hügels verläuft ca. in Nord-Süd Richtung, entsprechend der Fließrichtung der Gletscherströme während der quartären Kaltzeiten. Der Hügel weißt die typische Form eines Drumlins mit einer stromlinienförmigen Luvseite (Süden) und einer breiten, steileren Leeseite (Norden) auf.

Gemäß der zur Verfügung stehenden geologischen Karte wird der Drumlinhügel aus würmzeitlichen Moräneblagerungen (Till) gebildet. Die Moräneschichten werden von Deckschichten (Decklehme) überprägt.

Im Kern des Drumlinhügels ist mit den Felsschichten des Flysch (Reiselsberger Sandstein) zu rechnen.

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen in Beilage 3 protokolliert sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Beilage 2) aufgetragen. Zwischen den einzelnen Aufschlüssen wurden die Schichtgrenzen interpoliert. Da die durchgeführten Untersuchungen nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, können Schwankungen der Schichtgrenzen nicht ausgeschlossen werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Schichten ihren Eigenschaften entsprechend zusammengefasst und beschrieben.

3.1 SCHICHTBESCHREIBUNG

3.1.1 DECKSCHICHTEN

(grüne Signatur in Beilage 2)

Unter einer geringmächtigen Humusdecke wurden in den Schürfgruben die natürlichen Deckschichten (Decklehme) freigelegt. Die Deckschichten wurden als stark kiesiger, sandiger Schluff sowie als sandiges Kies-Schluff-Gemisch mit einer weichen Konsistenz angesprochen. Bei den Deckschichten handelt es sich um die verwitterten Moräneablagerungen. Dementsprechend wurden innerhalb der Deckschichten Steine erkundet.

Die Rammsondierungen zeigten innerhalb der Deckschichten überwiegend geringe Schlagzahlen von 1 bis 2 Schlag / 10 cm Eindringtiefe, entsprechend der weichen Konsistenz. Einzelne Spitzen in den Rammdiagrammen verdeutlichen den Kies- und Steinanteil.

Die Mächtigkeit der Deckschichten wechselt auf dem Gelände zwischen 1,0 m und 2,5 m. Zur Veranschaulichung wurden die geologischen Schnittprofile in Beilage 2 erstellt.

Die Deckschichten sind bei der weichen Konsistenz gering tragfähig und damit stark kompressibel, stark wasser- und frostempfindlich sowie gering wasserdurchlässig.

3.1.2 MORÄNE

(gelbe, orange und violette Signatur in Beilage 2)

Unterhalb der Deckschichten wurden die Moräneablagerungen erkundet. Entsprechend den Ablagerungsbedingungen einer Moräne wechselt die Kornzusammensetzung örtlich stark. In den Schürfen zeigte die Moräne eine Ausbildung als +/- kiesiger, sandiger Schluff mit Steinen, als sandiges Kies-Schluff-Gemisch mit Steinen sowie als schluffiges, sandiges Kies-Stein-Gemisch.

Innerhalb der Moräne wurden Blöcke mit bis zu 0,01 m³ Rauminhalt erkundet. Es muss auch mit Findlingsblöcken bis in m³ Größe gerechnet werden.

Je nach örtlichem Feinanteil zeigte die Moräne ein bindiges oder nichtbindiges Verhalten. Die bindigen Moräneschichten sind oberflächennah entfestigt und wurden mit einer **steifen Konsistenz (gelbe Signatur)** angesprochen. Innerhalb der entfestigten Moräne zeigten die Rammsondierungen überwiegend Schlagzahlen zwischen 4 und 7 Schlag / 10 cm Eindringen, entsprechend der steifen Konsistenz. Im tieferen Abschnitt stiegen die Schlagzahlen dann auf durchwegs ≥ 8 Schlag an, entsprechend einer zumindest **halbfesten Konsistenz bzw. mitteldichten Lagerung (orange Signatur)**.

Bei ca. 5 m unter Gelände zeigten die Rammsondierungen einheitlich einen sprunghaften Anstieg auf > 100 Schlag und mussten abgebrochen werden. Dies entspricht einer **sehr festen Konsistenz der Moräneschichten (violette Signatur)**. Alternativ kann es sich bei dem Anstieg auf > 100 Schlag auch um die Oberkante der Felsschichten handeln (vgl. Abschnitt 3.1.3).

Die Moräneablagerungen sind bei einer steifen Konsistenz mittel tragfähig und mittel kompressibel. Bei einer zumindest halbfesten Konsistenz bzw. mitteldichten Lagerung sind die Schichten gut tragfähig und damit gering kompressibel.

Die Schichten sind – unabhängig von der Konsistenz – stark wasser- und frostempfindlich sowie, je nach örtlichem Schluffanteil, gering bis mittel wasserdurchlässig.

3.1.3 FELSSCHICHTEN – FLYSCH

(violette Signatur in Beilage 2)

Bei dem Anstieg der Schlagzahlen auf > 100 Schlag kann es sich bereits um die Oberkante der Felsschichten des Flysch handeln. Beim Fels handelt es sich gemäß der zur Verfügung stehenden geologischen Karte um den Reiselsberger Sandstein. Der Reiselsberger Sandstein ist ein dickbankinger Sandstein mit größeren Quarzit- und Gesteinstrümmern, der früher als Baustein abgebaut wurde. Aufgrund seines hohen Eisengehalts (Biotit) verfärbt sich der Sandstein rostbraun. In die Schichtfolge sind geringmächtige Mergelsteine eingelagert.

Die Schichten sind sehr gut tragfähig und sehr gering kompressibel. Die Schichten sind mittel bis stark wasser- und frostempfindlich. Mergelsteine sind veränderlich feste Gesteine, die sich durch den Kontakt mit Wasser vollkommen entfestigen. Die Felsschichten können im bautechnischen Sinne als wasserstauend betrachtet werden.

3.2 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das Gelände liegt an einem von Ost nach West abfallenden Hang. Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel wurde nicht erkundet und kann bei der topographischen Lage des Geländes ausgeschlossen werden.

Im Hang ist grundsätzlich mit Hang- bzw. Schichtwasser zu rechnen. Die Schichtwässer dürften dann vor allem an der Grenze der Deckschichten zur Moräne auftreten, bzw. innerhalb stärker kiesiger und sandiger Schichten in der Moräne. Aufgrund der stauenden Wirkung der Felsschichten ist auch auf der Felsoberkante mit Stauwasser zu rechen. Entsprechende Schichtwasserzutritte wurden während der Feldarbeiten bei den Schürfen sowie bei der Sondierung DPH-1 angetroffen.

Erfahrungsgemäß unterliegt der Wasserandrang starken jahreszeitlichen sowie niederschlagsbedingten Schwankungen. Aufgrund des insgesamt hohen Schluffanteils ist mit einem geringen bis mäßigen Wasserandrang zu rechnen.

Von dem steilen Hanggelände ist, insbesondere nach Starkregenereignissen, mit einem starken Oberflächenabfluss zu rechnen.

Die Wässer innerhalb der anstehenden Schichten sind nach allgemeiner Erfahrung als nicht betonangreifend nach DIN 4030 einzustufen.

4 BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

Nachfolgend werden die erkundeten Böden klassifiziert und für die erforderlichen statischen Berechnungen Bodenparameter angegeben. Bezüglich weiterer Boden- bzw. Felskennwerte wird auf die Homogenbereiche in Beilage 6 verwiesen.

4.1 BODENKLASSIFIZIERUNG

Tabelle 1: Bodenklassifizierung

Schicht-ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18300 (2012)[1]
Deckschichten				
Humus	weich	MU	OH	1
± kiesiger, sandiger Schluff mit Steinen	weich	U,s,g'-g*,x'	UL/UM	4
sandiges Kies-Schluff Gemisch mit Steinen	weich	G-U,s,x'	GU*/UL	4

Schicht-ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18300 (2012)[1]
Moräne				
sandiger, ± kiesiger Schluff mit Steinen	steif ---- ≥ halbfest	U,s,g'-g*,x'-x	UL	4-6
sandiges Kies-Schluff-Gemisch mit Steinen	steif ---- ≥ halbfest	G-U,s,x'-x	GU*/UL	4-6
sandiges, ± schluffiges Kies-Stein-Gemisch mit Blöcken	≥ mitteldicht	G-X,s,u'-u Findlinge (Y)	GU*/BL/BS	3-6
Felsschichten				
Sandstein		Sst		7
Mergelstein		Mst		(6)/7

Innerhalb der Moräne wurden Steine und Blöcke erkundet. Findlingsblöcke bis in m³ – Größe können nicht ausgeschlossen werden. Bei einem höheren Steinanteil erhöhen sich die Bodenklassen wie folgt:

	DIN 18 300 (2012)[1]
> 30 % Steine von > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt	5
< 30 % Steine von 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt	5
> 30 % Steine von 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt	6
Blöcke > 0,1 m³ Rauminhalt	7

[1] Seit 08/2015 liegt eine neue Fassung der DIN 18 300 vor. In der neuen Ausgabe wurden aus den bekannten Bodenklassen Homogenbereiche. Eine Zusammenstellung der Homogenbereiche kann der Beilage 6 entnommen werden. Die Angabe der „alten“ Bodenklassen besitzt nur rein informativen Charakter.

4.2 BODENPARAMETER

Tabelle 2: Bodenparameter

Bodenschicht	γ kN/m³	γ' kN/m³	φ' °	c' kN/m²	E_s MN/m²
Deckschichten weich	19,0	9,0	22,5-27,5 25,0	0	*-4
Moräne steif	20,0	10,0	27,5	5	5-20 10
Moräne ≥ halbfest	21,0	11,0	27,5	10-20 15	30-80 60
Moräne / Fels sehr fest	22,0	12,0	27,5	20	60-150 100

* je nach örtlicher Konsistenz

Die oben genannten Rechen-Mittelwerte basieren auf den Untersuchungsergebnissen, DIN 1055 Teil 2 und auf Erfahrungswerten bei vergleichbaren Böden.

4.3 SOHLWIDERSTAND NACH DIN 1054

Deckschichten

Aufgrund der weichen Konsistenz können für diese Schichten keine allgemein gültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands angegeben werden. Von einer Lastabtragung in den Deckschichten wird generell abgeraten.

Moräne – steif

Die Moräne zeigte teilweise einen steifen Entfestigungshorizont. Die steifen Moräneablagerungen wären grundsätzlich zur Aufnahme von Fundamentlasten geeignet. Allerdings bestehen erhebliche Festigkeitsunterschiede zur ≥ halbfesten Moräne sowie zu den Felsschichten. Von einer Mischgründung steife – halbfeste Moräne bzw. steife Moräne – Felsschichten wird ausdrücklich abgeraten. Die Bemessungswerte des Sohlwiderstands für die steifen Schichten sind daher nicht maßgebend.

Moräne – ≥ halbfest

Die Moräne zeigte im tieferen Abschnitt eine zumindest halbfeste Konsistenz bzw. mitteldichte Lagerung (orange Schicht) und ist somit zur Aufnahme von Fundamentlasten geeignet.

Für Einzel- und Streifenfundamente mit Fundamentbreiten zwischen 0,5 und 2 m wird empfohlen, folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands nicht zu überschreiten:

Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2021) für die halbfeste Moräne

Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Einzel- und Streifenfundamente
(m)	(kN/m²)
0,5	310
1,0	390
1,5	460
2,0	520

Die angegebenen Bemessungswerte beziehen sich auf DIN 1054 (Stand 04/2021), Tabelle A 6.6 für gemischtkörnigen Baugrund mit halbfester Konsistenz. Die Werte

stellen Bemessungswerte des Sohlwiderstands und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 (1976) dar.

Gemäß DIN 1054, Abschnitt A 6.10.3.2 darf bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L/b_B < 2$ bzw. $b_L'/b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten der in der Tabelle angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden.

Gemäß DIN 1054, Abschnitt A 6.10.3.3 muss bei Fundamentbreiten zwischen 2 und 5 m der angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Felsschichten

Prinzipiell könnten für Fundamente auf den Felsschichten höhere Bemessungswerte des Sohlwiderstands angesetzt werden. Bei einer Mischgründung halbfeste Moräne – Fels werden jedoch die Bemessungswerte des Sohlwiderstands für die halbfeste Moräne (Tabelle 3) maßgebend. Fundamentsohlen auf den Felsschichten müssen durch einen Kieskoffer „weicher“ gemacht werden.

4.4 BETTUNGSMODUL

Sofern die Gründung als Plattengründung ausgeführt wird, kann zur Anwendung einer Berechnung nach dem Bettungsmodulverfahren der Bettungsmodul k_s wie folgt bestimmt werden:

$$k_s = \text{mittlere Bodenpressung / mittlere Setzung} \quad (\text{MN/m}^3)$$

Die Setzungen können hierbei nach den gängigen Verfahren unter Zugrundelegung der minimalen / maximalen Steifeziffern nach Tabelle (2) bestimmt werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass der Bettungsmodul keine einheitliche Größe darstellt und sowohl von der Belastung als auch von der Fundamentabmessung abhängig ist und das Bettungsmodulverfahren horizontale Einflüsse aus benachbarten, stark unterschiedlichen Sohldrücken nicht berücksichtigt.

Sofern zur Bemessung der Bodenplatte von einem einheitlichen Wert ausgegangen wird, kann von einem Bettungsmodul

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

ausgegangen werden. Der Bettungsmodul ist nach Vorliegen der exakten Bodenpressungen und Fundamentabmessungen sowie der Bauwerkssteifigkeit nach den gängigen Verfahren zu überprüfen.

Der Bettungsmodul gilt nur für eine Bodenplatte nach Beschreibung in Abschnitt 5.

4.5 ERDBEBENZONE NACH DIN EN 1998

Das Gelände liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in der

- Erdbebenzone 1
- Untergrundklasse R
- Baugrundklasse B

Die Horizontalbeschleunigung aus dem Lastfall Erdbeben ist damit zu berücksichtigen.

Nach DIN EN 1998-1/NA:2021-07 liegt die spektrale Antwortbeschleunigung für das Untergrundverhältnis A-R im Plateaubereich für eine Wiederkehrperiode T_{NCR} = 475 Jahre bei

$$\mathbf{S_{aP,R} = 1{,}6127\ m/s^2.}$$

Damit lässt sich nach DIN EN 1998-1/NA:2021-07 die Bemessungs-Bodenbeschleunigung a_g in Abhängigkeit vom Bedeutungsbeiwert γ_I nach folgender Formel berechnen:

$$\mathbf{a_g = a_{gR} * \gamma_I}$$

- mit: a_{gR} = Referenz-Spitzenbeschleunigung auf OK Fels = $S_{aP,R}$ / 2,5
- γ_I = Bedeutungsbeiwert für Bauwerk nach Tabelle NA.5

5 BAUTECHNISCHE FOLGERUNGEN

5.1 GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

Einzelheiten zu den Untergrundverhältnissen können den graphischen Darstellungen in Beilage 2 entnommen werden. In die Schnittprofile ist die Höhenlage des Fußboden UG mit eingetragen.

Wie aus Beilage 2 ersichtlich, bindet das Gebäude hangseitig bis in die Felsschichten bzw. die sehr festen Moräneschichten (violette Schicht) ein. Talseitig liegt der tiefste Fußboden innerhalb der halbfesten Moräneschichten (orange Schicht).

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen empfiehlt sich eine Gründung des Bauwerks auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte**. Unter der Bodenplatte ist ein zumindest 0,5 m mächtiger Kieskoffer (auch im Bereich der Felsschichten) aus verdichtungswilligen Kies (Frostschutzkies mit U < 5 %) einzubringen. Aufgeweichte Schichten sind zusätzlich auszutauschen. Talseitig ist auf eine frostfreie Gründung zu achten. Der Kieskoffer ist dementsprechend zu verstärken. Die Aushubsohle ist horizontal abgetreppt zu profilieren. Unter dem Kieskoffer ist ein Geotextil (≥ GRK 3) als filterstabile Trennschicht zu verlegen.

Der Kieskoffer ist lagenweise (< 0,4 m) einzubringen und zu verdichten. Die Verdichtung ist durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu überprüfen. Auf der obersten Schüttlage ist ein E_{v2} – Wert von 100 MN/m² bei einem Verhältniswert E_{v2} / E_{v1} < 2,5 nachzuweisen. Im Kieskoffer ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen. Die Bemessung der Bodenplatte kann nach Abschnitt 4.4 erfolgen.

Alternativ kann die Gründung über **Einzel- und Streifenfundamenten** mit Bemessung nach Abschnitt 4.3 erfolgen. Sämtliche entfestigten (weichen und steifen) Schichten unter den Fundamenten sind durch Magerbeton bis auf die halbfeste Moräne auszutauschen. Sofern die Gründungssohlen im Fels liegen, ist unter den Fundamenten eine 0,4 m mächtige Kiesschüttung einzubringen, um den Fels „weicher“ zu machen und die Festigkeitsunterschiede zu den Moräneschichten auszugleichen.

Die Moräneschichten sind stark wasserempfindlich. Sämtliche Fundamentsohlen sind daher umgehend durch eine zumindest 10 cm starke Magerbetonschutzschicht zu versiegeln, sofern nicht umgehend der Konstruktionsbeton eingebracht wird.

Der tiefste Fußboden kann (bei geringen Anforderungen an die Maßhaltigkeit) als konstruktiv bewehrte Platte ausgebildet werden. Unter der Bodenplatte ist ein zumindest 0,3 m mächtiger Kieskoffer aus kapillarwasserbrechendem Kies (Frostschutzkies mit U < 5%) einzubringen. Unter der Kiesschüttung ein Geotextil (≥ GRK 3) zu verlegen (Filterstabilität). Die Bodenplatte ist dann vollkommen vom Tragwerk abzufugen.

Alle unterschiedlich tief gegründeten sowie unterschiedlich hoch belasteten Gebäudeteile sind vollkommen voneinander abzufugen, sofern das unterschiedliche Setzungsverhalten nicht aus statischer Sicht in Kauf genommen werden kann.

Aufgrund der fehlenden talseitigen Einbindung ist der Nachweis der Gleitsicherheit zu führen.

5.2 BAUGRUBENVERBAU UND BÖSCHUNGEN

Gemäß DIN 4124 dürfen freigeböschte Baugruben in den

- Deckschichten nicht steiler als 45°,
- in den Moräneschichten nicht steiler als 60° und
- in den Felsschichten nicht steiler als 80°

angelegt werden.

In den Felsschichten ist das Schichteinfallen maßgebend. Ein Unterschneiden der Schichtung sollte vermieden werden. Bei Baugrubentiefen von > 5 m ist die Standsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen.

Das geplante Gebäude bindet im Endzustand ca. 5,8 m in den Hang ein. Aufgrund des ansteigenden Geländes ergeben sich fliehende Böschungen, die nicht frei angelegt werden können. Es werden daher im Bauzustand Verbaumaßnahmen erforderlich.

Im Endzustand müsste der Erddruck vom Gebäude aufgenommen werden. Kann der Erddruck aus statischer Sicht nicht vom Gebäude aufgenommen werden (was angenommen wird), so werden dauerhafte Verbaumaßnahmen erforderlich. Für den Verbau bietet sich die Ausführung als rückverankerte Spritzbetonwand an.

Bei einer Spritzbetonsicherung sind von oben nach unten streifenweise die Böschungsflächen zu profilieren, die Dauernägel zu bohren und mit Kopfplatten in die bewehrte Spritzbetonschale einzubinden. Auf einen ausreichenden Korrosionsschutz aller Stahlteile ist zu achten. Für die Rückverankerung der Spitzbetonwand werden Kleinverpresspfähle nach DIN EN 14199 empfohlen.

Die Verbaumaßnahme ist durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen. Für die Bemessung der Kleinbohrpfähle können folgende Grenzwerte der Mantelreibung angesetzt werden:

Tabelle 4: Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ für Mikropfähle nach DIN EN 14199

	Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ Zugpfahl
	[kN/m²]
Deckschichten	---
steife Moräne	---
halbfeste Moräne	125
Fels/ sehr feste Moräne	180

Der obere Teil der Hangsicherung kann (aus optischen Gründen) auch als Schwergewichtsmauer mit Gabionen oder Wasserbausteinen ausgeführt werden. Die Gründung muss auf den zumindest halbfesten Moräneschichten erfolgen. Es ist ein betoniertes Fußauflager (Fundament) herzustellen. Die OK des Fundaments ist mit 5° zum Hang zu neigen.

Die Drahtschotterkästen sind dann ebenfalls mit 5° zum Hang geneigt zu versetzen. Zudem ist nach jedem Meter Drahtschotterkasten ein Versatz von 10 cm zum Hang vorzusehen.

Sofern Wasserbausteine vorgesehen werden, ist die erste Reihe im frischen Beton zu versetzen. Bei Wasserbausteinen sollte eine Neigung von 70° nicht überschritten werden.

Die Schwergewichtsmauer ist durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen.

Oberhalb der Böschungssicherung sollte eine Verebnungsfläche zur Bewirtschaftung vorgesehen werden.

5.3 WASSERHALTUNGS- UND DRAINAGEMAßNAHMEN

Bezüglich der hydrologischen Verhältnisse wird auf Abschnitt 3.2 verwiesen.

Da kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorliegt, werden im Bauzustand keine Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

Aufgrund der Hanglage sowie der erkundeten Hang- und Sickerwässer wird die Anlage einer Ringdrainage um das Gebäude empfohlen. Auf eine ausreichende Entwässerungsmöglichkeit des Kieskoffers unter der Bodenplatte in die Ringdrainage ist zu achten (Wassereinwirkungsklasse W1.2-E gem. DIN 18533-1). Die Drainagewässer sind in eine geeignete Vorflut (Angerbach) einzuleiten. Eine Versickerung ist auf dem Gelände ist nicht möglich.

Sofern keine Vorflut zur Verfügung steht, wird eine Abdichtung aller erdberührten Bauteile nach DIN 18533-1, Klasse W2-E, bzw. WU-Richtlinie erforderlich.

Die Hang- und Sickerwässer unterliegen erfahrungsgemäß starken klimatischen sowie niederschlagsbedingten Schwankungen. Die Ringdrainage sollte deshalb auch dann angelegt werden, wenn zur Zeit der Bauarbeiten keine Wasserzutritte festgestellt werden.

Bei dem steilen Hanggelände ist, insbesondere bei Starkregenereignissen, mit Oberflächenwasserzutritten vom Hang zu rechnen. Durch das Bauvorhaben wird Niederschlagswasser über die Dachflächen aufgefangen und in den Mischwasserkanal eingeleitet. Oberflächenwasser vom Hang sollte zusätzlich durch eine Drainage unterhalb der Verbauwand gefasst werden. Dadurch wird der Wasserandrang vom Hang vermindert. Eine Beeinträchtigung von Unterliegern sowie der Straßenentwässerung durch Oberflächenwasser ist aufgrund des Neubaus nicht zu erwarten. Grundsätzlich wird durch das Bauvorhaben die Menge an wild abfließendem Niederschlagswasser reduziert.

5.4 WEITERE AUSFÜHRUNGSHINWEISE

Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in den frostgefährdeten Gründungsbereich zu treffen.

Für alle Bauteile ist eine frostfreie Mindestgründungstiefe von zumindest 1,2 m unter dem späteren Gelände einzuhalten.

Auf die schwere Lösbarkeit der Felsschichten wird hingewiesen. Der Reiselsbergersandstein kann nicht mit dem Bagger gelöst werden. Auch Moräneschichten mit

sehr fester Konsistenz sowie Findlingsblöcke in der Moräne können ein Lösen mit Meißel erforderlich machen.

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten sind daher Meißelarbeiten zu berücksichtigen.

5.5 GEOTECHNISCHE KATEGORIE

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung sowie dem aktuellen Planungsstand ist die geplante Baumaßnahme als Geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 4020:2010-12 und DIN 1054:2021-04 zu klassifizieren. Die Einstufung in die Geotechnische Kategorie und die daraus resultierenden Anforderungen sind im Zuge der Projektentwicklung fortlaufend zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

6 SCHLUSSBEMERKUNG

Im vorliegenden Baugrundgutachten wurden die durchgeführten feldtechnischen Untersuchungen im Sinne eines geotechnischen Untersuchungsberichts nach DIN 1054 ausgewertet und daraus die, für erdstatische Berechnungen notwendigen Bodenkennwerte sowie Gründungsvorschläge gemäß DIN 4020 erarbeitet. Darüber hinaus wurden Vorschläge und Empfehlungen zur Planung und Bauausführung gegeben. Damit sind, von den am Bau Beteiligten, die Ergebnisse in die weitere Planung einzuarbeiten und die jeweils erforderlichen Schlüsse zu ziehen.

Bei den Tiefbauarbeiten sind die Untergrundverhältnisse mit dem Ergebnis des vorliegenden Baugrundgutachtens zu vergleichen. Bei Abweichungen ist das Büro GEO-CONSULT zu verständigen.

Das Baugrundgutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

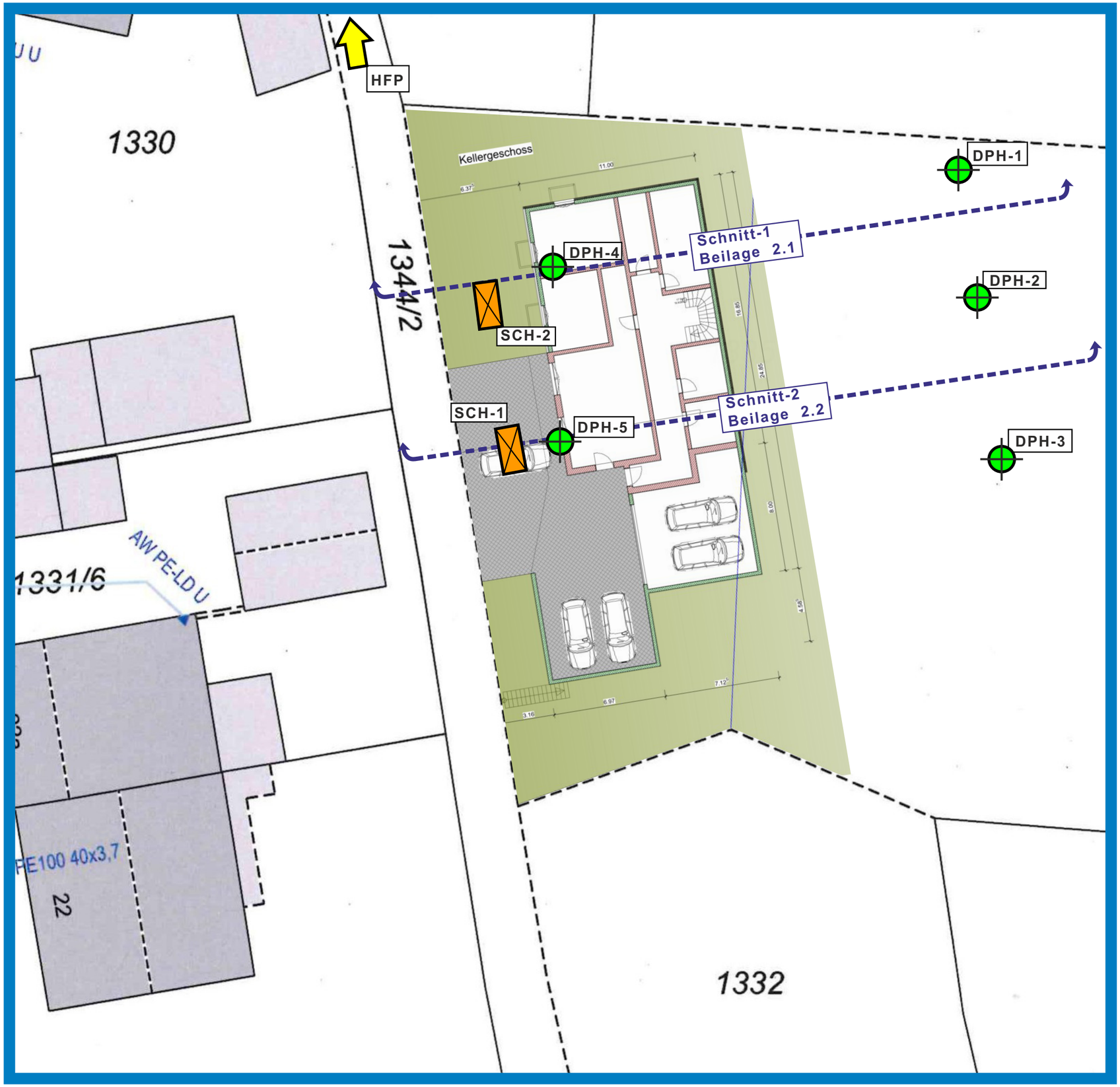
Zu weiteren Beratungen steht das Büro GEO-CONSULT gerne zur Verfügung.

GEO-CONSULT
Allgäu GmbH

M. Schafroth

Moritz Schafroth, M.Sc.

Christoph Kaufmann, M.Sc.



N

DPH

Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

SCH

Schürfgrube

HFP

Höhenfestpunkt
= DOK Schacht HNMK175
= 819,97 mNN

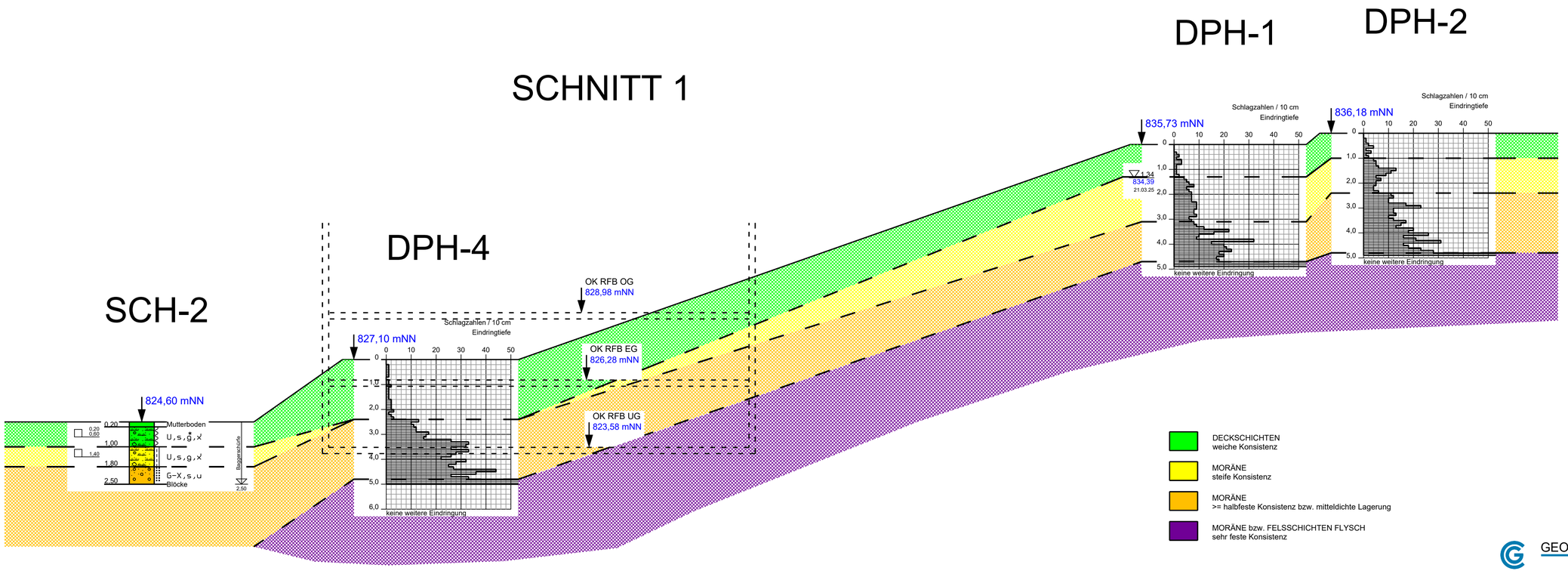
GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

BV Karg
Flur - Nr.: 1355
Hinang

Planbezeichnung:

LAGEPLAN MIT EINGETRAGENEN UNTERSUCHUNGSPUNKTEN

Bearbeiter:	V.Besler	Plan-Nr.:	1
Proj.-Nr.:	G-890125		
Maßstab:	1 : 250	Stand:	31.03.2025



SCH Schürfgrube
DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache

X, x	Steine	steinig
G, g	Kies	kiesig
S, s	Sand	sandig
U, u	Schluff	schluffig
T, t	Ton	tonig
H, h	Torf	torfig
F, o	Faulschlamm	organisch
A	Auffüllung	
Mu	Mutterboden	

Sst	Sandstein
Ust	Schluffstein
Tst	Tonstein
Mst	Mergelstein
Kst	Kalkstein
Dst	Dolomitstein
Gyst	Gips
Ko	Konglomerat

Proben

GP	Becherprobe 1,0 l
KP	Kübelprobe 5,0 l
VK	Kernprobe

Grundwasser

GW	angebohrt
GW	ausgespiegelt
GW	unter GOK
GW	unter POK

Konsistenz

nass, breiig, weich, steif, halbfest, fest

Lagerungsdichte

locker, mitteldicht, dicht, klüftig

Bemerkung

Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.

Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.

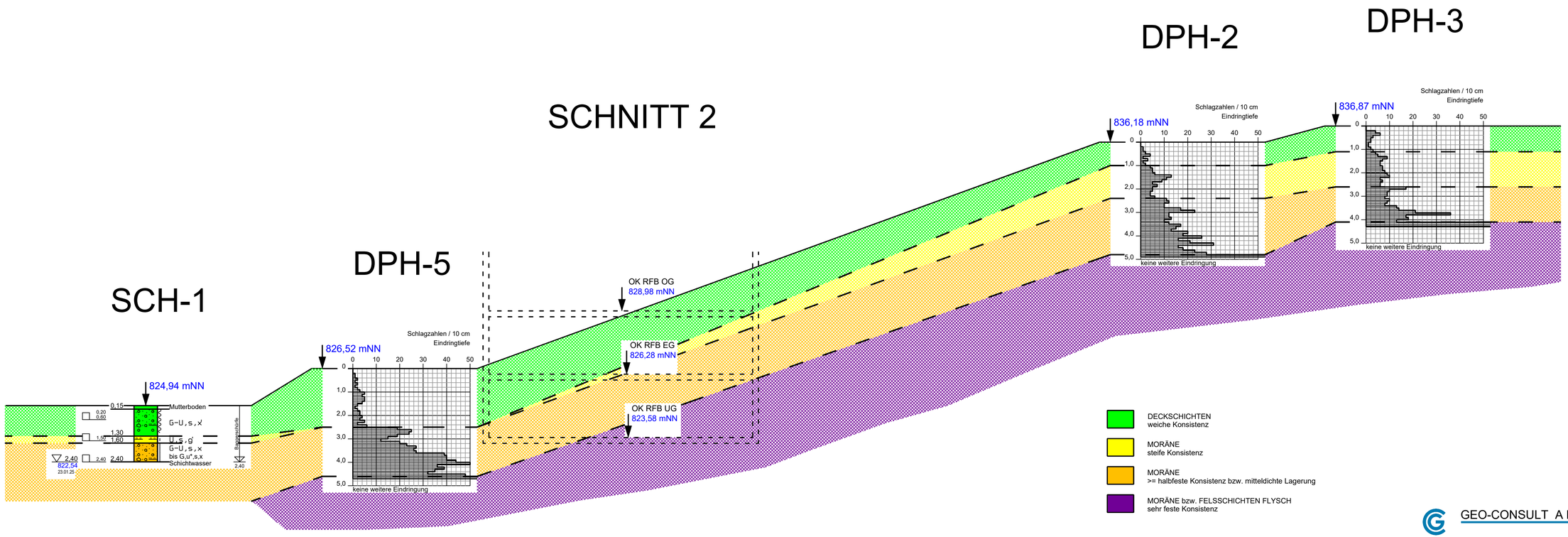
GEO-CONSULT A L L G Ä U GmbH

BV Karg
Flur-Nr.: 1355
Hinang

Planbezeichnung:

GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER SCHURF- UND SONDIERPROFILE
-- Schnitt 1 --

Bearbeiter:	M. Schafroth, M.Sc.	Plan-Nr.:	2.1
Proj.-Nr.:	G-890125		
Maßstab:	horizontal ohne vertikal 1 : 100	Stand:	24.04.2025



SCH Schürfgrube
DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache

X, x	Steine	steinig
G, g	Kies	kiesig
S, s	Sand	sandig
U, u	Schluff	schluffig
T, t	Ton	tonig
H, h	Torf	torfig
F, o	Faulschlamm	organisch
A	Auffüllung	
Mu	Mutterboden	

Sst	Sandstein
Ust	Schluffstein
Tst	Tonstein
Mst	Mergelstein
Kst	Kalkstein
Dst	Dolomitstein
Gyst	Gips
Ko	Konglomerat

Proben

GP	Becherprobe 1,0 l
KP	Kübelprobe 5,0 l
VK	Kernprobe

Grundwasser

GW	angebohrt
GW	ausgespiegelt
GW	unter GOK
GW	unter POK

Konsistenz

nass, breiig, weich, steif, halbfest, fest

Lagerungsdichte

locker, mitteldicht, dicht, klüftig

Bemerkung

Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.

Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.

GEO-CONSULT A L L G Ä U GmbH

BV Karg
Flur.-Nr.: 1355
Hinang

Planbezeichnung:

GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER SCHURF- UND SONDIERPROFILE
-- Schnitt 2 --

Bearbeiter:	M. Schafroth, M.Sc.	Plan-Nr.:	2.2
Proj.-Nr.:	G-890125		
Maßstab:	horizontal ohne vertikal 1 : 100	Stand:	24.04.2025

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	3.1
Projekt Nr:	G-890125	Datum:	23.01.25
Bohrung Nr:	SCH-1	Seite:	1
Ansatzhöhe:	824,94		
Bohrwerkzeug:	Baggerschürfe bis 2,40 m		

Bis … m unter Ansatzpunkt		Benennung der Bodenart und Beimengungen								Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b)	ergänzende Bemerkung								Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c)	Beschaffenheit nach Bohrgut	d)	Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e)	Farbe							
	f)	Übliche Benennung	g)	geologische Benennung	h)	Gruppe	i)	Kalkgehalt					
0,15	a)	Mutterboden								erdfeucht	GP	1	1,50
											GP	2	2,40
	b)												
	c)	weich	d)	leicht	e)	dkl.braun							
	f)		g)	Mutterboden	h)		i)						
1,30	a)	Kies-Schluff, sandig, schw.steinig								feucht			
	b)												
	c)	weich	d)	leicht	e)	braun							
	f)		g)	Deckschichten	h)		i)						
1,60	a)	Schluff, sandig, schw.kiesig								erdfeucht-feucht	GP	1	0,20 – 0,60
	b)												
	c)	steif	d)	mittel	e)	grau							
	f)		g)	Moräne	h)		i)						
2,40	a)	Kies-Schluff, sandig, steinig								erdfeucht			
	b)	bis G,u*,s,x, einzelne Blöcke, Schichtwasser											
	c)	halbfest	d)	schwer	e)	grau				Schicht-Wasser			
	f)		g)	Moräne	h)		i)						
	a)												
	b)												
	c)		d)		e)						Wasser angebohrt		
											Datum	Tiefe	
	f)		g)		h)		i)				23.01.25	2,40	

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	3.2
Projekt Nr:	G-890125	Datum:	23.01.25
Bohrung Nr:	SCH-2	Seite:	1
Ansatzhöhe:	824,60		
Bohrwerkzeug:	Baggerschürfe bis 2,50 m		

Bis … m unter Ansatzpunkt		Benennung der Bodenart und Beimengungen								Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b)	ergänzende Bemerkung								Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c)	Beschaffenheit nach Bohrgut	d)	Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e)	Farbe							
	f)	Übliche Benennung	g)	geologische Benennung	h)	Grup pe	i)	Kalk-gehalt					
0,20	a)	Mutterboden								erdfeucht	GP	1	1,40
	b)												
	c)	weich	d)	leicht	e)	dkl.braun							
	f)		g)	Mutterboden	h)		i)						
1,00	a)	Schluff, sandig, st.kiesig, schw.steinig								feucht			
	b)												
	c)	weich	d)	Leicht-mittel	e)	braun							
	f)		g)	Deckschichten	h)		i)						
1,80	a)	Schluff, sandig, kiesig, schw.steinig								erdfeucht-feucht	GP	1	0,20 – 0,60
	b)												
	c)	steif-halbfest	d)	Mittel-schwer	e)	grau							
	f)		g)	Moräne	h)		i)						
2,50	a)	Kies-Stein, sandig, schluffig								feucht			
	b)	Blöcke Scichtwasser											
	c)	mitteldicht-dicht	d)	schwer	e)	grau/braun				Schicht-Wasser			
	f)		g)	Moräne / Blocklage	h)		i)						
	a)												
	b)												
	c)		d)		e)						Wasser angebohrt		
											Datum	Tiefe	
	f)		g)		h)		i)				23.01.25	2,30	

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

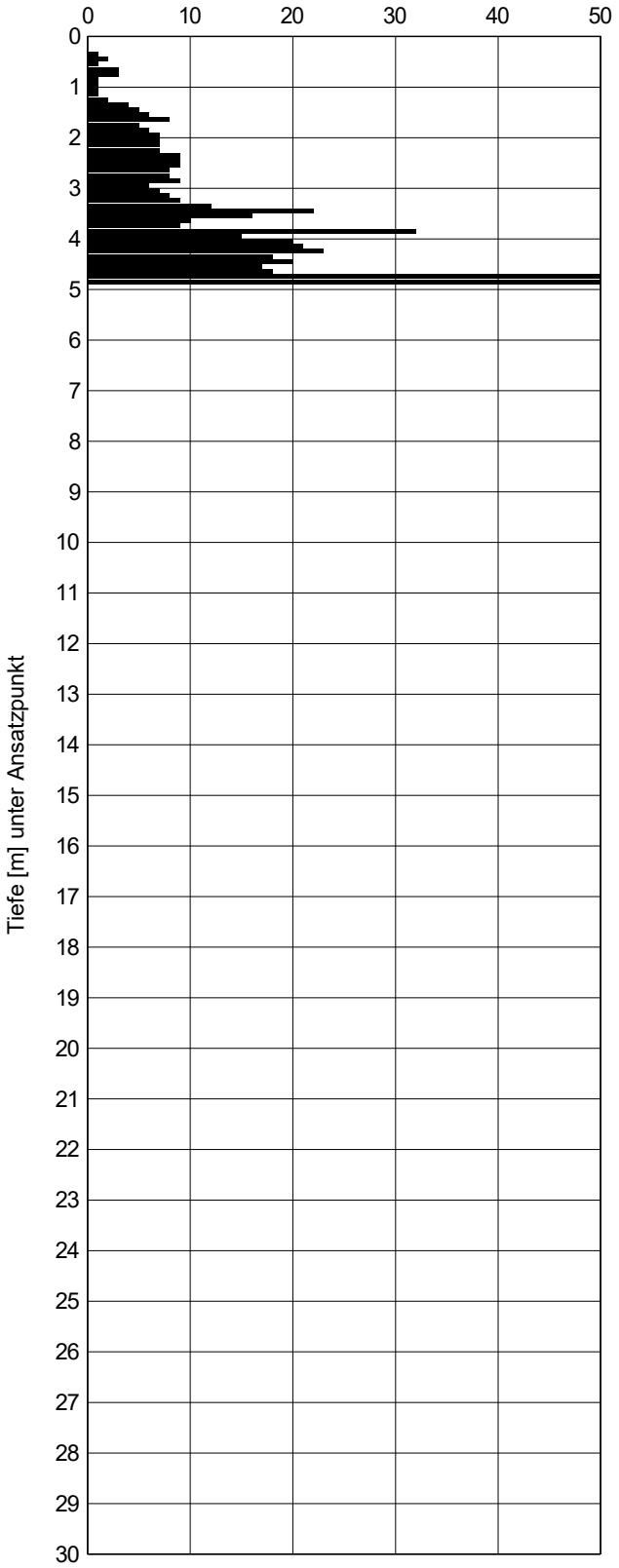
nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	4.1
Projekt Nr:	G-890125	Bearbeiter:	sx/nh
Sondierung Nr:	DPH-1	Datum:	21.03.25
Ansatzhöhe:	835,73	Wasserstand:	1,34

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	0	0	1	2	1	3	3	1	1	1
1	1	1	2	4	5	6	8	5	6	7	2
2	7	7	7	9	9	9	8	8	9	6	3
3	7	8	9	12	22	16	10	9	32	15	4
4	20	21	23	18	20	17	18	72	100		5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

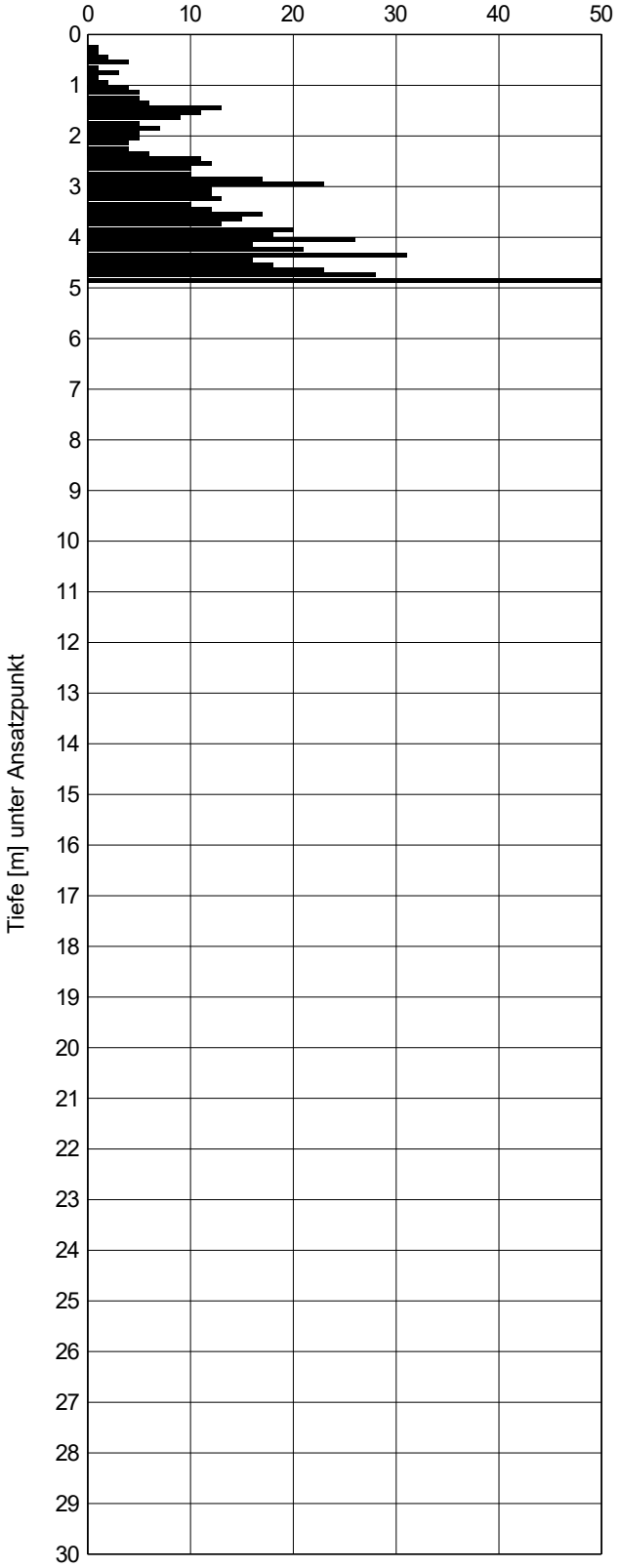
nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	4.2
Projekt Nr:	G-890125	Bearbeiter:	sx/nh
Sondierung Nr:	DPH-2	Datum:	21.03.25
Ansatzhöhe:	836,18	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	0	1	1	2	4	1	3	1	2	1
1	4	5	5	6	13	11	9	5	7	5	2
2	5	4	4	6	11	12	10	10	17	23	3
3	12	12	13	10	12	17	15	13	20	18	4
4	26	16	21	31	16	18	23	28	100		5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

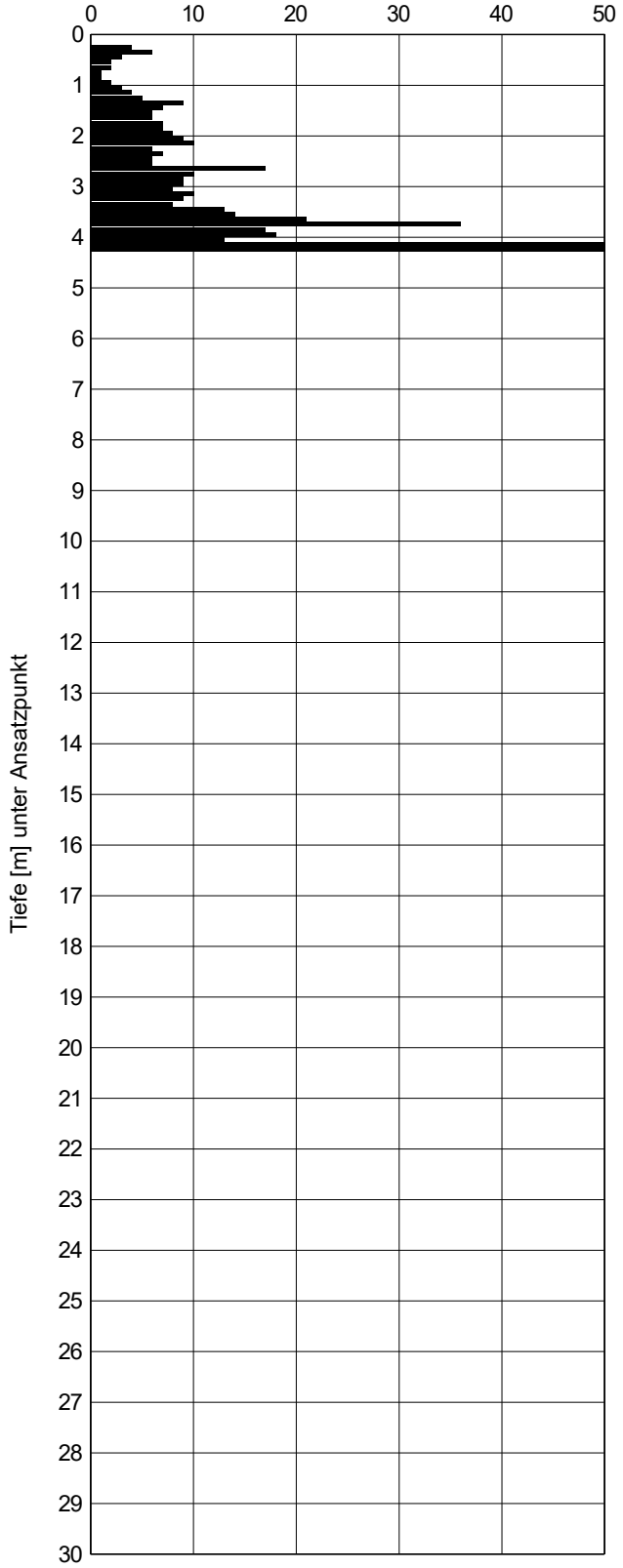
nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	4.3
Projekt Nr:	G-890125	Bearbeiter:	sx/nh
Sondierung Nr:	DPH-3	Datum:	24.03.25
Ansatzhöhe:	836,87	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	0	4	6	3	2	2	1	1	2	1
1	3	4	5	9	7	6	6	7	7	8	2
2	9	10	6	7	6	6	17	10	9	9	3
3	8	10	9	8	13	14	21	36	17	18	4
4	13	77	100								5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

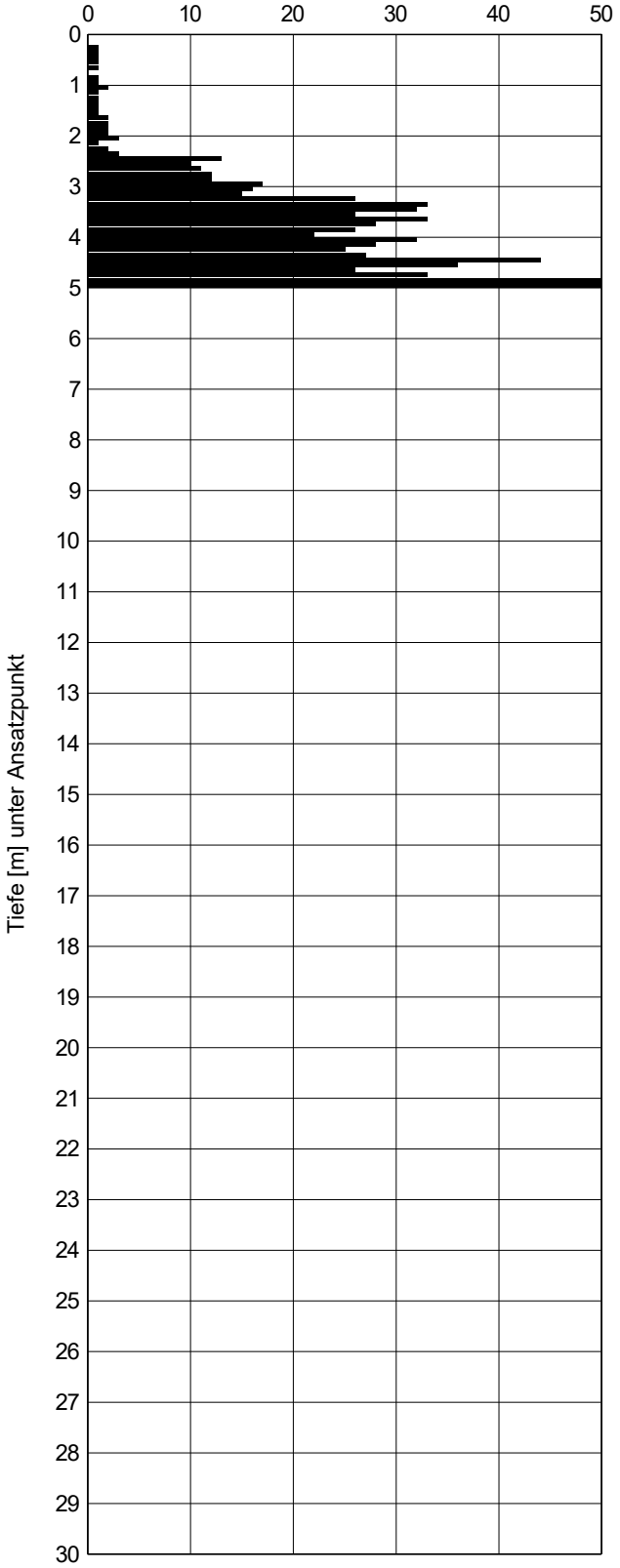
nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	4.4
Projekt Nr:	G-890125	Bearbeiter:	sx/nh
Sondierung Nr:	DPH-4	Datum:	24.03.25
Ansatzhöhe:	827,1	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
2	3	1	2	3	13	10	11	12	12	17	3
3	16	15	26	33	32	26	33	28	26	22	4
4	32	28	25	27	44	36	26	33	67	100	5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

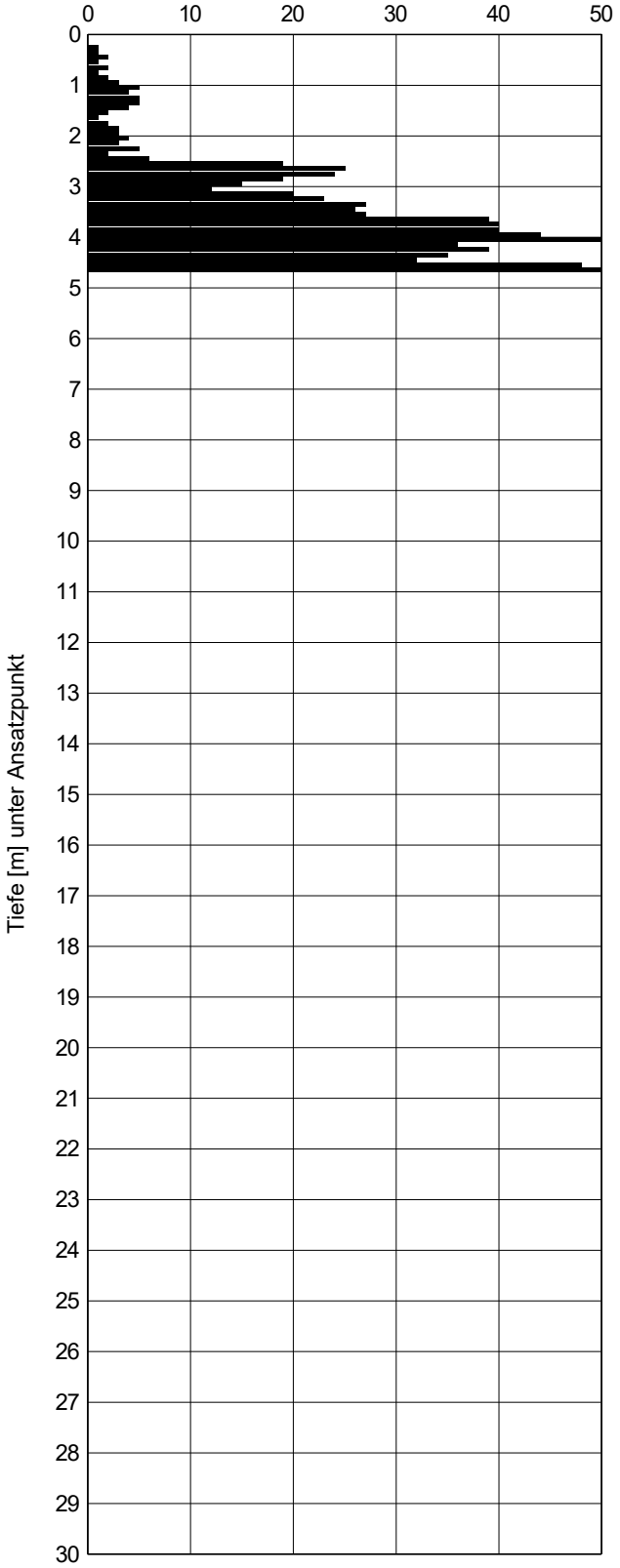
nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	4.5
Projekt Nr:	G-890125	Bearbeiter:	sx/nh
Sondierung Nr:	DPH-5	Datum:	24.03.25
Ansatzhöhe:	826,52	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	0	1	1	2	1	2	1	2	3	1
1	5	4	5	5	4	2	1	2	3	3	2
2	4	3	5	2	6	19	25	24	19	15	3
3	12	20	23	27	26	27	39	40	40	44	4
4	50	36	39	35	32	48	100				5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

VERMESSUNGS-PROTOKOLL

Projekt:	BV Karg, Hinang	Beilage Nr:	5
Projekt-Nr.:	G-890125	Bearbeiter:	sx/nh/mos
		Datum:	23.01./24.03.2025

Bezugspunkt	Bezugshöhe	Rückblick	Horizont	Vorblick	Punkthöhe	Punktnummer
HFP	819,97	2,63	822,60	0,19	822,41	HP-1
HP-1	822,41	3,15	825,55	0,95	824,60	SCH-2
			825,55	0,61	824,94	SCH-1

HFP	819,97	4,30	824,27	0,11	824,16	HP-11
HP-11	824,16	4,88	829,04	1,94	827,10	DPH-4
			829,04	2,52	826,52	DPH-5
			829,04	0,09	828,95	HP-12
HP-12	828,95	4,67	833,62	0,24	833,38	HP-13
HP-13	833,38	4,28	837,66	1,93	835,73	DPH-1
			837,66	1,48	836,18	DPH-2
			837,66	0,79	836,87	DPH-3

HFP = DOK Schacht HNMK175 = 819,97 mNN

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH	Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2015)

Projekt:	BV Karg, Flur-Nr. 1335, Hinang	**Beilage:**	6
Projekt Nr.:	G-890125	**Datum:**	25.04.2025

		Homogenbereiche		
Eigenschaften	**Kürzel [Einheit]**	**B1**	**B2**	**B3**
Schicht	-	Deckschichten, entfestigte Moräne	Moräne bindig	Moräne nicht bindig
Farbe Schraffur in Beilage 2		grün, gelb	orange, violett	orange
Ortsübliche Bezeichnung	-	Decklehm, Moräne	Moräne	Moränekies
Konsistenz / Lagerungsdichte	-	weich, steif	halbfest – sehr fest	≥ mitteldicht
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	U,s,g'-g*,x'-x G-U,s,x'-x	U,s,g'-g*,x'-x G-U,s,x'-x	G-X,s,u'-u Findlinge (Y)
Massenanteil Schluff / Ton (d < 0,063 mm)	[%]	40 – 70	35 – 60	10 – 18
Massenanteil Sand (d = 0,063-2 mm)	[%]	20 – 30	20 – 30	15 – 25
Massenanteil Kies (d = 2-63 mm)	[%]	5 – 40	5 – 40	25 – 50
Massenanteil Steine (d = 63-200 mm)	[%]	5 – 20	10 – 20	25 – 35
Massenanteil Blöcke (d = 200-630 mm)	[%]	0 – 5	0 – 5	5 – 15
Bodengruppe nach DIN 18196	-	UL/UM/GU*	UL/GU*	GU*/BL/BS
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	4	4 – 6	3 – 6
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	BB 2	BB 3/4, BS 1+3	BN 1/2, BS 1-4
Wassergehalt (oberhalb GW)	w [%]	15 – 30	<5 – 10	5 – 10
Wichte	γ [kN/m³]	19,0 – 20,0	21,0 – 22,0	21,0
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m³]	9,0 – 10,0	11,0 – 12,0	13,0
Reibungswinkel	φ' [°]	22,5 – 27,5	27,5	30,0 – 37,5
Kohäsion	c' [kN/m²]	0 – 5	10 – 20	0
undrainierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m²]	10 – 40	60 – 250	--
Steifemodul	E_s [MN/m²]	1 – 5	30 – 150	50 – 80
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f [m/s]	$< 1*10^{-5}$	$< 1*10^{-6}$	$\leq 1*10^{-4}$
Verdichtbarkeitsklassen gem. ZTVE-StB	-	(V2)/V3	(V2)/V3	V1/V2
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	-	F3	F3	F2/F3

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH	Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2015)

Projekt:	BV Karg, Flur-Nr. 1335, Hinang	**Beilage:**	6
Projekt Nr.:	G-890125	**Datum:**	25.04.2025

		Homogenbereiche		
Eigenschaften	**Kürzel [Einheit]**	**X1**	**X2**	
Schicht	-	Fels		
Farbe Schraffur in Beilage 2		violett	violett	
Ortsübliche Bezeichnung	-	Sandstein	Mergel	
Geologische Formation und Alter		Flysch - Reiselsberger Sandstein Oberkreide		
Farbe Gestein		grau-rostbraun	grau	
Schichtung und Fallrichtung		unbekannt		
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	Sst	Mst	
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	7	6 / 7	
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	FV 2-6 / FD 2-3	FV 2+4 / FD 1	
Wassergehalt (oberhalb GW-Spiegel)	w [%]	< 5	< 5	
Wichte	γ [kN/m³]	23,0 – 27,0	23,0 – 25,0	
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m³]	13,0 – 17,0	13,0 – 15,0	
Reibungswinkel	φ' [°]	40,0	30,0	
Kohäsion	c' [kN/m²]	30	30	
undrainierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m²]	--	> 250	
Steifemodul	E_s [MN/m²]	> 1000	> 500	
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f [m/s]	$< 1 * 10^{-8}$	$< 1 * 10^{-8}$	
Benennung und Beschreibung Fels nach DIN EN ISO 14689	-	sedimentär, mittelkörnig, geschichtet	sedimentär, fein-körnig, geschichtet	
Verwitterung / Veränderung Fels nach DIN EN ISO 14689	-	frisch – verfärbt, nicht veränderlich	verfärbt – zerfallen, stark veränderlich	
Einaxiale Druckfestigkeit nach Empfehlungen der ISRM	UCS [MPa]	30 – 100	1 – 15	
Trennflächenabstand (nach ISRM 1978, IAEG 1981)	-	dünnbankig – dickbankig	blättrig	