Baugrundstück Eberweinweg
Fl. Nr. 363/17 und 363,
Gemarkung und Gemeinde Berchtesgaden

Baugrundverhältnisse und Bodenkennwerte, Gründungsempfehlung

Auftraggeber:

Harlander Baumanagement GmbH
Schloßplatz 1
D - 83471 Berchtesgaden

Marktschellenberg, 30.Oktober 2017

Dr. Stefan Kellerbauer
Geologie und Geotechnik
Alte Berchtesgadener Straße 60
D - 83487 Marktschellenberg

INHALTSVERZEICHNIS

1. VERANLASSUNG....4
2. VERWENDETE UNTERLAGEN....5
3. GEOGRAPHISCHE, GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION....6
4. BODENAUFSCHLÜSSE:....9
4.1. SCHURF 1....10
4.2. SCHURF 2....11
4.3. SCHURF 3....12
4.4. SCHURF 4....13
4.5. SCHURF 5....14
4.6. SCHURF 6....15
4.7. SCHURF 7....16
4.8. SCHURF 8....17
5. ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN....18
5.1. BODENPROBE 1....18
5.2. BODENPROBEN 1 UND 2 WASSERGEHALT....19
6. LAGE DER GRÜNDUNGSEBENE IN BEZUG ZU DEN AUFGESCHLOSSENEN BODENVERHÄLTNISSEN....20
7. BODENSCHICHTEN UND BODENKENNWERTE....24
7.1. BINDIGE GRUNDMORÄNE (GESCHIEBEMERGEL) MIT SAND, KIES UND STEINEN....24
7.2. FELS – HALLSTÄTTER KALK, MASSIG....26
8. GRÜNDUNG DES WOHNGEBÄUDES UND SOHLDRAINAGE....28
8.1 FLACHGRÜNDUNG....28
8.2 GRÜNDUNG MIT BODENPLATTE....29
8.3 DRAINAGE, WASSERABLEITUNG UND VERSICKERUNG....29
9. EMPFEHLUNG ZUR BAUGRUBENSICHERUNG....31
10. HINWEISE ZUR VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS....32

Anlage 1: Lageplan Suchschlitze M 1 : 250

Anlage 2: Korngrößenanalyse und Zustandsgrenzen Eberweinweg– Baustoffprüfstelle Rosenheim

Verzeichnis der Abbildungen:

Abbildung 1: Ausschnitt (ohne Maßstab) aus der geologischen Karte von Bayern GK 25 Blatt Berchtesgaden West Bearbeiter H. Riesch mit Lage des Baugrundstückes 7
Abbildung 2: Lageplan Ausschnitt (ohne Maßstab) mit Lage der Schürfe zum Bodenaufschluss 9
Abbildung 3: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 1 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 1 10
Abbildung 4: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 2 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten 11
Abbildung 5: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 3 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten 12
Abbildung 6: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 4 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten 13
Abbildung 7: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 5 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten 14
Abbildung 8: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 6 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten 15
Abbildung 9: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 7 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten 16
Abbildung 10: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 8 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten 17
Abbildung 11: Kornsummendiagramm Bodenprobe 1 18
Abbildung 12: Wassergehalt der Bodenproben 1 und 2 19
Abbildung 13: Schnitt 3 mit Schurf 2, 6 und 7 und aufgeschlossenen Baugrundverhältnissen 21
Abbildung 14: Schnitt 5 mit Schurf 4, 5 und 6 und aufgeschlossenen Baugrundverhältnissen 22

1. VERANLASSUNG

Das Grundstück am Eberweinweg Fl. Nr. 363/17 und 363 ist derzeit unbebaut.

Die Fa. Harlander plant eine Bebauung des Geländes mit insgesamt 5 Gebäuden.

Es existiert eine Vorstudie des Architekturbüros ZT GmbH fally plus partner, welche mit Stand vom 19.09.2017 digital übermittelt wurde.

Die Grundstücke sollen mit 5 Häusern, von denen die oberen 2 eine gemeinsame Tiefgarage aufweisen, bebaut werden. Die Tiefgarage ist eingeschossig geplant und wird auf der Hangseite etwas mehr als 2 Geschoßhöhen in den Hang eingreifen. Auf der Talseite wird die Tiefgarage aufgrund der Hanglage etwas tiefer als das Urgelände liegen.

Es besteht noch keine Eingabe- oder Detailplanung. Die Vorstudie des Architekturbüros ZT GmbH fally plus partner bildet die Grundlage für die Beurteilung der Gründungssituation Bauwerke.

Für die statische Berechnung der zu errichtenden Gebäude sind Bodenkennwerte und eine Gründungsempfehlung notwendig.

Für die Herstellung der Baugrube ist an der Grundstücksgrenze zum Eberweinweg Fl. Nr. 361/3 auf jeden Fall ein Baugrubenverbau bzw. eine temporäre Stützkonstruktion zur Errichtung der Tiefgarage notwendig. Für die temporäre Baugrubensicherung wird eine Empfehlung zur Ausbildung und Ausführbarkeit dieser Baugrubensicherung notwendig.

Unter Umständen wird auch eine Hangsicherung für die Errichtung der Zufahrt vom Eberweinweg in die Tiefgarage notwendig.

Die anfallenden Dach- und Oberflächenwässer aus dem Grundstück sollen nach den Vorgaben der Baubehörde möglichst auf dem Grundstück versickert werden. Hierzu sind Angaben zu den hydrogeologischen Verhältnissen und zur Eignung des Untergrundes zum Bau einer Versickerungsanlage notwendig.

Zum Aufschluss der Bodenverhältnisse wurden am 20.09.2017 8 Baggerschürfe im Bereich der geplanten Bebauung erstellt. Die Baggerschürfe reichen ca. 4,0 m tief. Der Boden tiefer als 4,0 m unter GOK, welcher eventuell mit Teilen der Tiefgarage erreicht wird, wurde nicht aufgeschlossen.

Es wurde 1 Bodenprobe entnommen und im Labor der Baustoffprüfstelle Rosenheim auf ihre Korngrößenverteilung und den Wassergehalt untersucht.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

- Geologische Karte Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Berchtesgaden West von H. Risch 1993 mit Erläuterungen
- Manuskript der geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Berchtesgaden Ost Bearbeitungsstand 11.2010 1996 Bearbeiter Dr. Stefan Kellerbauer
- Manuskript Erläuterungsbericht zur geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Berchtesgaden Ost Bearbeitungsstand 05.2011 1996 Bearbeiter Dr. Stefan Kellerbauer
- BIS Bodeninformationssystem Bayern - Bohrungskataster
- Vorstudie des Architekturbüros ZT GmbH fally plus partner, Stand 19.09.2017
- Plan mit Geländehöhen des Architekturbüros ZT GmbH fally plus partner, Stand 24.11.2017
- DIN 18196 Bodenklassifizierung im Erdbau
- DIN 1054 zulässige Bodenpressung nach Tabellenwerken
- Einschlägige Normen zur Bodenmechanik

3. GEOGRAPHISCHE, GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION

Das Baugrundstück am Eberweinweg in Berchtesgaden Fl. Nr. 363/17 und 363 liegt in der Ortslage von Berchtesgaden an einem Südhang, welcher vom Kälberstein zur Berchtesgadener Ache verläuft.

Dieser Südhang ist in den Bereichen, wo er ein nicht zu steiles Gefälle aufweist, fast lückenlos bebaut. Dort wo das Gefälle zu steil für eine Bebauung ist (Kalvarienberg, Soleleitungssteg, Felswand oberhalb Salinenplatz) wird der Steilhang, welcher teilweise annähernd senkrechte Felwände bildet, von Hallstätter Kalk gebildet. Dieser sehr feste und als Baustein genutzte Kalk („Kälberstein Marmor“) wurde in den Steinbrüchen am Kälberstein als Baustein für zahlreiche Bauwerke in Berchtesgaden und Umgebung gewonnen.

In den flacheren, oft bebauten Hangbereichen ist dieser Kalkstein von jüngeren, eiszeitlichen Ablagerungen überdeckt. Es sind hier oberflächlich Moränenablagerungen vorhanden, welche in der geologischen Karte Blatt Berchtesgaden West auch als solche ausgeschieden sind.

Die Vorkommen von Hallstäter Kalk und dem ganz ähnlichen Hallstätter Dolomit sind im Berchtesgadener Talkessel und seiner Umgebung durch die eiszeitliche Erosion aus dem weicheren umgebenden Gestein herausgearbeitet worden. Das weichere umgebende Gestein ist in der Regel ausgelaugtes Haselgebirge, welches dann vom Gletscher abgetragen wurde.

Es ist daher durchaus möglich, dass in flacheren Geländeabschnitten, in denen oberflächlich Moränenablagerungen anstehen, im tieferen Untergrund ausgelaugtes Haselgebirge vorhanden ist.

In der jüngsten geologischen Vergangenheit hat sich die Berchtesgadener Ache in die nach dem Abschmelzen der Gletscher vorhandene Tallandschaft eingetieft. Dabei hat sie die vermutlich überall vorhandenen Moränenablagerungen wieder erodiert und abtransportiert. Die Moränenablagerungen sind daher oft in Hanglagen, welche über dem aktuellen Talniveau liegen, erhalten geblieben.

Die Berchtesgadener Ache befindet sich jetzt im Bereich des ca. 100 Höhenmeter tiefer liegenden Talbodens, welcher nur eine geringe Lockergesteinsablage von wenigen Metern Mächtigkeit auf dem anstehenden Festgestein aufweist.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Baugrundstückes auf der geologischen Karte 1 : 25 000 Blatt Berchtesgaden West.

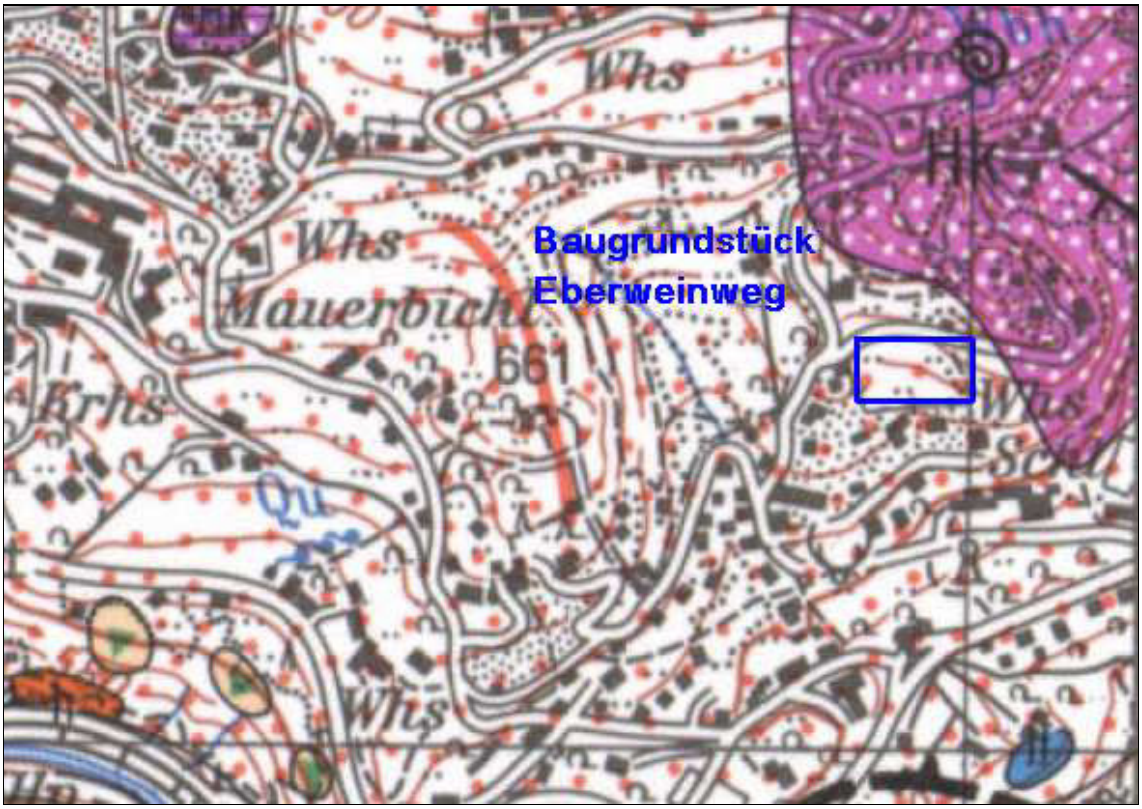


Abbildung 1: Ausschnitt (ohne Maßstab) aus der geologischen Karte von Bayern GK 25 Blatt Berchtesgaden West Bearbeiter H. Riesch mit Lage des Baugrundstückes

Die rote Punktsignatur zeigt die oberflächlich anstehenden Moränenablagerungen

Der unter dem Lockergestein anstehende Hallstätter Kalk ist violett – weis gepunktet im rechten oberen Bildausschnitt dargestellt. Er reicht in der Kartendarstellung relativ nahe an das Grundstück und wurde mit den Schürfgruben auch an der angrenzenden Seite des Baugrundstückes angetroffen.

Das ausgelaugte Haselgebirge im linken unteren Bildausschnitt in der Tristramschlucht ist in orange – Signatur „h“ gekennzeichnet.

Der Abhang vom Kälberstein wird oberflächlich von Moränenablagerungen gebildet.

Die Moränenablagerungen sind hier als bindiger oder gemischtkörniger Boden mit hohem Feinkornanteil ausgebildet. Sie sind daher als Grundmoränenablagerung, welche sich unter dem Eis des Gletschers gebildet hat, anzusprechen. Grundmoränenablagerungen sind oft aufgrund der natürlichen Kompaktion durch die Auflast des Gletschereises bereits auf natürliche Weise verdichtet und daher für die Abtragung von Bauwerkslasten gut geeignet.

Unter diesen Moränenablagerungen liegt im Bereich des Kälbersteins und der anderen Erhebungen entweder Hallstätter Kalk oder Hallstätter Dolomit, welche dann als Härtlinge aus der Morphologie hervorragen. Zwischen diesen Härtlingen ist im Untergrund oft Haselgebirge vorhanden. Das Haselgebirge ist ein ton-schluffreiches, salz- und

gipsführendes konglomeratisches Mischgestein. Aufgrund der Salz- und Gipsanteile ist es extrem wasserempfindlich und verwittert zu einem meist blaugrauen, bindigen, schluff- und feinsandsteinführenden Verwitterungsboden. Dieses Residualsediment wird als ausgelaugtes Haselgebirge bezeichnet. Der Residualton des ausgelaugten Haselgebirges steht am Hangfuß des Abhanges zur Bischofswiesener Ache in der Tristramschlucht an vielen Stellen an.

Echte Grundwasserstände, welche ausgedehnte Grundwasservorkommen bilden, sind in Hanglagen, mehrere Zehnermeter über dem Vorfluter, in der Regel nicht vorhanden. Niederschlagswasser versickert im Hangschutt bzw. umgelagerten, lockeren Moränenmaterial und fließt relativ oberflächennah auf dem bindigen, wasserstauenden, Grundmoränenablagerungen oder dem ausgelaugten Haselgebirge ab. Es bilden sich dann im Hang an den Austrittsstellen Vernässungen bzw. kleine Quellhorizonte, welche die Höhenlage des wasserstauenden Bodens unter dem Lockergestein markieren.

Bei Baumaßnahmen, welche in den Hang eingreifen oder ihn unterschneiden, sind bei Antreffen von bindigem Moränenmaterial oder ausgelaugtem Haselgebirge auf jeden Fall Drainagemaßnahmen notwendig. Diese müssen das an der Oberfläche des bindigen Bodens bei Niederschlägen auftretende Wasser ableiten und auch den auf ein eventuell herzustellendes Stützbauwerk lastenden Wasserdruck abbauen.

4. BODENAUFSCHLÜSSE:

Die Lage der Bodenaufschlüsse (Schurf 1 bis 8) ist auf folgendem Lageplanausschnitt (Anlage 1) dargestellt. Die Bodenaufschlüsse waren im Gelände ausgepflockt und wurden eingemessen.

Zusätzlich wurde eine Linie eingetragen, die das vermutete Vorkommen von Fels unmittelbar unter der Geländeobefläche zeigt.

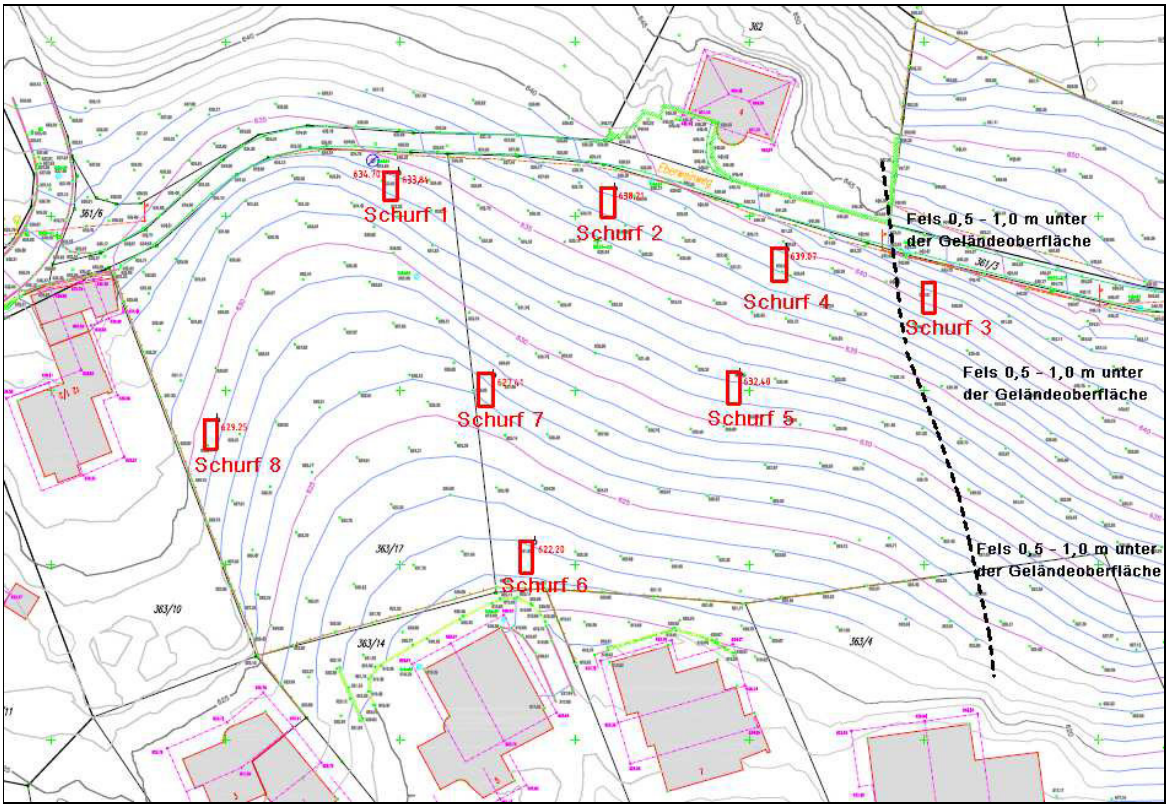


Abbildung 2: Lageplan Ausschnitt (ohne Maßstab) mit Lage der Schürfe zum Bodenaufschluss

Die Schürfgruben wurden am 20.09.2017 ausgehoben und nach der geologischen Aufnahme und der Entnahme der Bodenprobe sofort wieder verfüllt.

4.1. Schurf 1

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 633,84 m ü. NN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 1 mit der Bodenprobe 1.

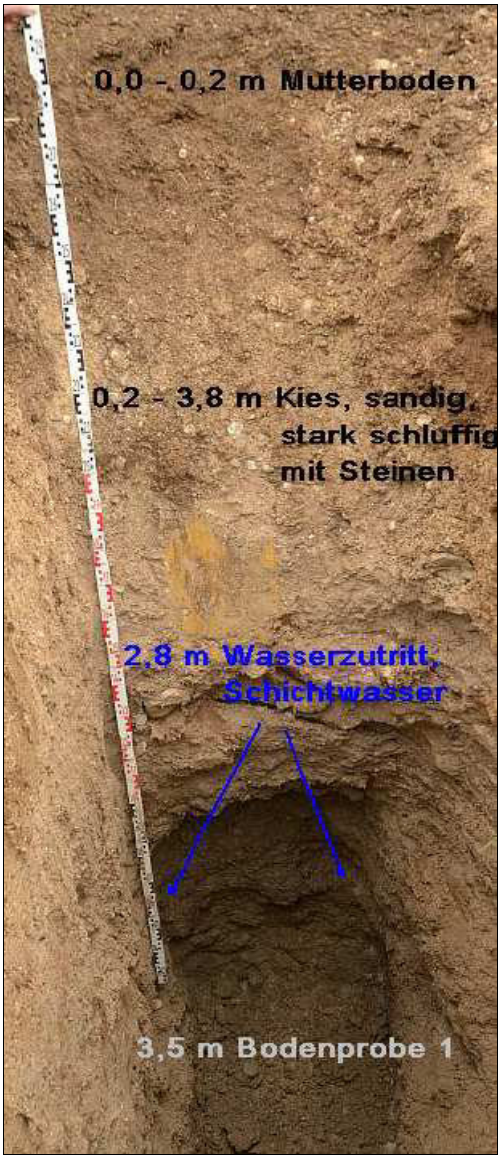
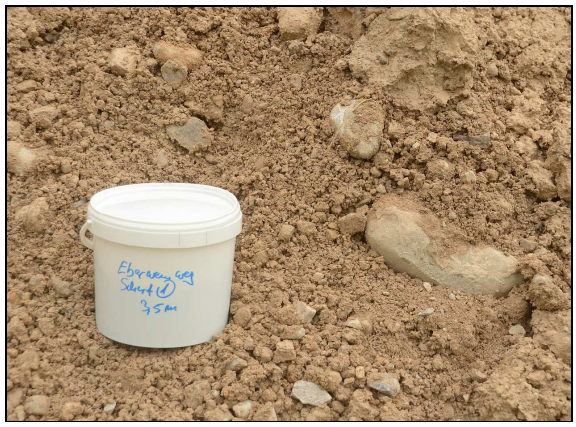


Abbildung 3: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 1 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 1



Im Schurf 1 ist eine Schicht von 0,2 m lehmigem Mutterboden vorhanden.

Darunter folgt von 0,2 bis 3,8 m Tiefe sandiger, stark schluffiger Kies mit Steinen. Die Gerölle sind kantengerundet und bestehen ausschließlich aus kalkigem Lokalmaterial. Der gemischtkörnige Boden ist mitteldicht bis dicht gelagert. Der Aushub ist besonders im tieferen Teil des Schurfes durch die dichte Lagerung erschwert.

Die Lockergesteinsablagerung ist als bindige Grundmoräne anzusprechen.

Aus 3,5 m Tiefe wurde Bodenprobe 1 entnommen.

Bei 2,8 m tritt Lage Schichtwasser in den Schurf ein. Ein Grundwasserstand war nicht erkennbar.

4.2. Schurf 2

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 638,21 m ü. NN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 2.

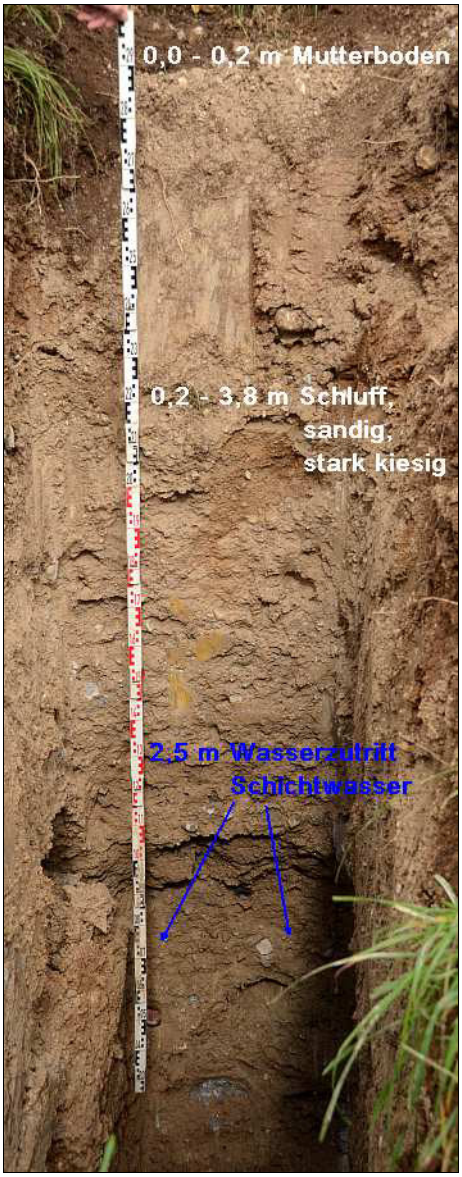


Abbildung 4: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 2 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten

Im Schurf 2 ist eine Schicht von 0,2 m lehmiger Mutterboden vorhanden.

Darunter folgt von 0,2 bis 3,8 m Tiefe sandiger, stark kiesiger Schluff mit Steinen. Die Gerölle sind kantengerundet. Der gemischtkörnige Boden ist mitteldicht bis dicht gelagert. Die bindigen Bereiche weisen eine feste Konsistenz auf. Der Aushub ist besonders im tieferen Teil des Schurfes durch die dichte Lagerung bzw. feste Konsistenz erschwert. Die Lockergesteinsablagerung ist als bindige Grundmoräne anzusprechen.

Bei 2,5 m tritt Schichtwasser in den Schurf ein. Ein Grundwasserstand war nicht erkennbar.

4.3. Schurf 3

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: ca. 640,2 m ü. NN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 3.

Abbildung 5: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 3 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten

Im Schurf 3 ist eine Schicht von ca. 0,3 m rein organischer Mutterboden (Rendzina) vorhanden.

Darunter folgen als Übergang zum Fels einige lose Steine. Ab ca. 0,3 m ist anstehender Fels vorhanden. Der Fels ist bunter Hallstätter Kalk in massiger Ausbildung. Dieser Fels wurde als Baustein in unmittelbarer Umgebung („Kälberstein Marmor“) abgebaut und für zahlreiche Bauten in Berchtesgaden verwendet.

Der Hallstätter Kalk tritt generell unter den Moränenablagerungen auf. Er wird von ihnen überdeckt. Die Oberfläche des Kalkes bildet ein unregelmäßiges Erosionsrelief.

Ein Grundwasserstand oder Wasserzutritte waren nicht erkennbar.

4.4. Schurf 4

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 639,07 m ü. NN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 4.

Abbildung 6: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 4 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten

Im Schurf 4 ist eine Schicht von 0,3 m lehmiger Mutterboden erkennbar.

Darunter folgt von 0,3 bis 3,8 m Tiefe sandiger, stark kiesiger Schluff mit Steinen. Die Gerölle sind kantengerundet und bestehen ausschließlich aus kalkigem Lokalmaterial. Der gemischtkörnige Boden ist Boden ist mitteldicht bis dicht gelagert. Die bindigen Bereiche weisen eine feste Konsistenz auf. Der Aushub ist ab einer Tiefe von ca. 1,5 m durch die dichte Lagerung bzw. feste Konsistenz erschwert. Stellenweise ist der Boden vermutlich durch Kalkausfällungen vergleichbar einer Nagelfluh verfestigt. Siehe Foto des Aushubmaterials.

Die Lockergesteinsablagerung ist als bindige Grundmoräne anzusprechen.

Ein Grundwasserstand oder Wasserzutritte waren nicht erkennbar.

4.5. Schurf 5

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 632,40 m ü. NN – aus Lageplan ermittelt

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 5.

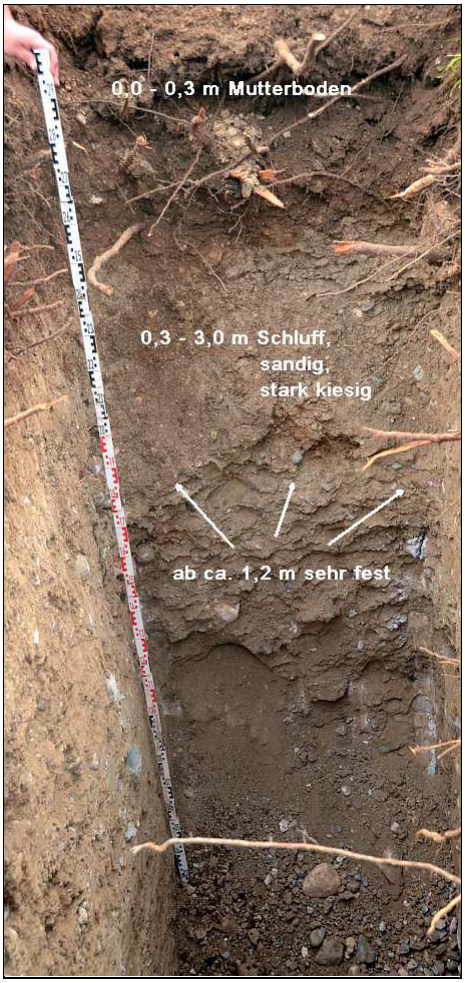


Abbildung 7: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 5 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten

Im Schurf 5 ist eine Schicht von 0,3 m lehmiger Mutterboden erkennbar.

Darunter folgt von 0,3 bis 3,0 m Tiefe sandiger, stark kiesiger Schluff mit wenigen Steinen. Die Gerölle sind kantengerundet und bestehen fast ausschließlich aus kalkigem Lokalmaterial. Der gemischtkörnige Boden ist Boden ist bis ca. 1,2 m locker bis mitteldicht gelagert.

Ab 1,2 m ist der Boden dicht bis sehr dicht gelagert. Die bindigen Bereiche weisen ab 1,2 m eine feste Konsistenz auf. Der Aushub ist ab einer Tiefe von ca. 1,2 m durch die dichte oder sehr dichte Lagerung bzw. feste Konsistenz erschwert. Stellenweise ist der Boden vermutlich durch Kalkausfällungen vergleichbar einer Nagelfluh verfestigt.

Die Lockergesteinsablagerung ist als bindige Grundmoräne anzusprechen.

Ein Grundwasserstand oder Wasserzutritte waren nicht erkennbar.

4.6. Schurf 6

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 622,20 m ü. NN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 6.

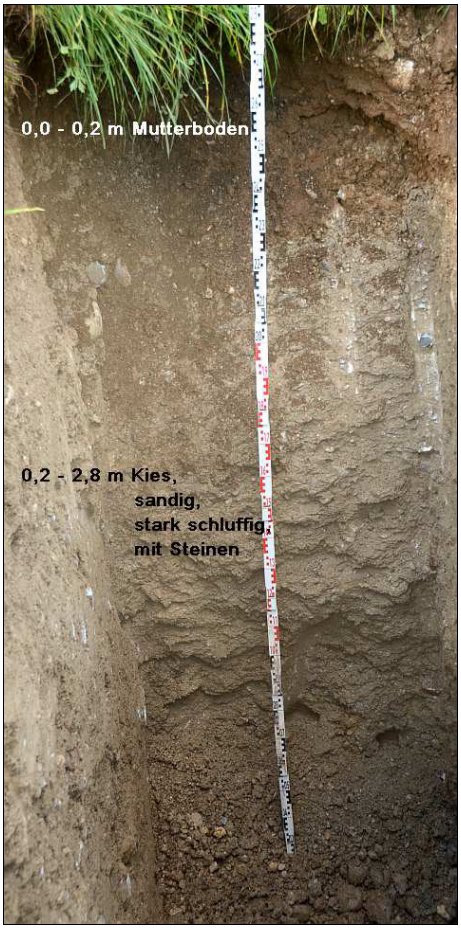


Abbildung 8: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 6 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten

Im Schurf 6 ist eine Schicht von 0,2 m Mutterboden erkennbar.

Darunter folgt von 0,2 bis 2,8 m Tiefe sandiger, stark schluffiger Kies mit Steinen. Die Gerölle sind kantengerundet und bestehen fast ausschließlich aus kalkigem Lokalmaterial. Der gemischtkörnige Boden ist in die Tief hin zunehmend dicht gelagert.

Ab 1,2 m ist der Boden dicht bis sehr dicht gelagert. Die bindigen Bereiche weisen ab 1,2 m eine feste Konsistenz auf. Der Aushub ist ab einer Tiefe von ca. 1,2 m durch die dichte oder sehr dichte Lagerung bzw. feste Konsistenz erschwert. Stellenweise ist der Boden vermutlich durch Kalkausfällungen vergleichbar einer Nagelfluh verfestigt.

Die Lockergesteinsablagerung ist als bindige Grundmoräne anzusprechen.

Aufgrund der morphologischen Lage in einer Einsenkung bzw. einem Graben ist der Boden durchfeuchtet.

Ein Grundwasserstand oder definierte Wasserzutritte inj den Schurf waren nicht erkennbar.

4.7. Schurf 7

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 627,41 m ü. NN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 7.

Abbildung 9: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 7 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten

Im Schurf 7 ist eine Schicht von 0,3 m lehmiger Mutterboden erkennbar.

Darunter folgt von 0,3 bis 3,0 m Tiefe sandiger, stark kiesiger Schluff mit Steinen. Die Gerölle sind kantengerundet und bestehen fast ausschließlich aus kalkigem Lokalmaterial. Der gemischtkörnige Boden ist in die Tiefe hin zunehmend dicht gelagert. Die bindigen Bereiche weisen ab 1,5 m eine feste Konsistenz auf. Stellenweise ist der Boden vermutlich durch Kalkausfällungen vergleichbar einer Nagelfluh verfestigt.

Die Lockergesteinsablagerung ist als bindige Grundmoräne anzusprechen.

Der Boden ist ab ca. 1,5 m feucht..

Ein Grundwasserstand oder definierte Wasserzutritte in den Schurf waren nicht erkennbar.

4.8. Schurf 8

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 629,25 m ü. NN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 8.

Abbildung 10: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 8 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten

Im Schurf 8 ist eine Schicht von 0,3 m Mutterboden erkennbar.

Darunter folgt von 0,3 bis 3,5 m Tiefe sandiger, stark kiesiger Schluff mit Steinen. Bei ca. 2,5 m liegt ein Findling aus Kalkstein im Schurf.

Die Gerölle sind kantengerundet und bestehen fast ausschließlich aus kalkigem Lokalmaterial. Der gemischtkörnige Boden ist in die Tiefe hin zunehmend dicht gelagert. Die bindigen Bereiche weisen ab 2,0 m eine feste Konsistenz auf. Stellenweise ist der Boden vermutlich durch Kalkausfällungen vergleichbar einer Nagelfluh verfestigt.

Die Lockergesteinsablagerung ist als bindige Grundmoräne anzusprechen.

Ein Grundwasserstand oder definierte Wasserzutritte in den Schurf waren nicht erkennbar.

5. ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen bei der Baustoffprüfstelle Rosenheim befinden sich in Anlage 2.

5.1. Bodenprobe 1

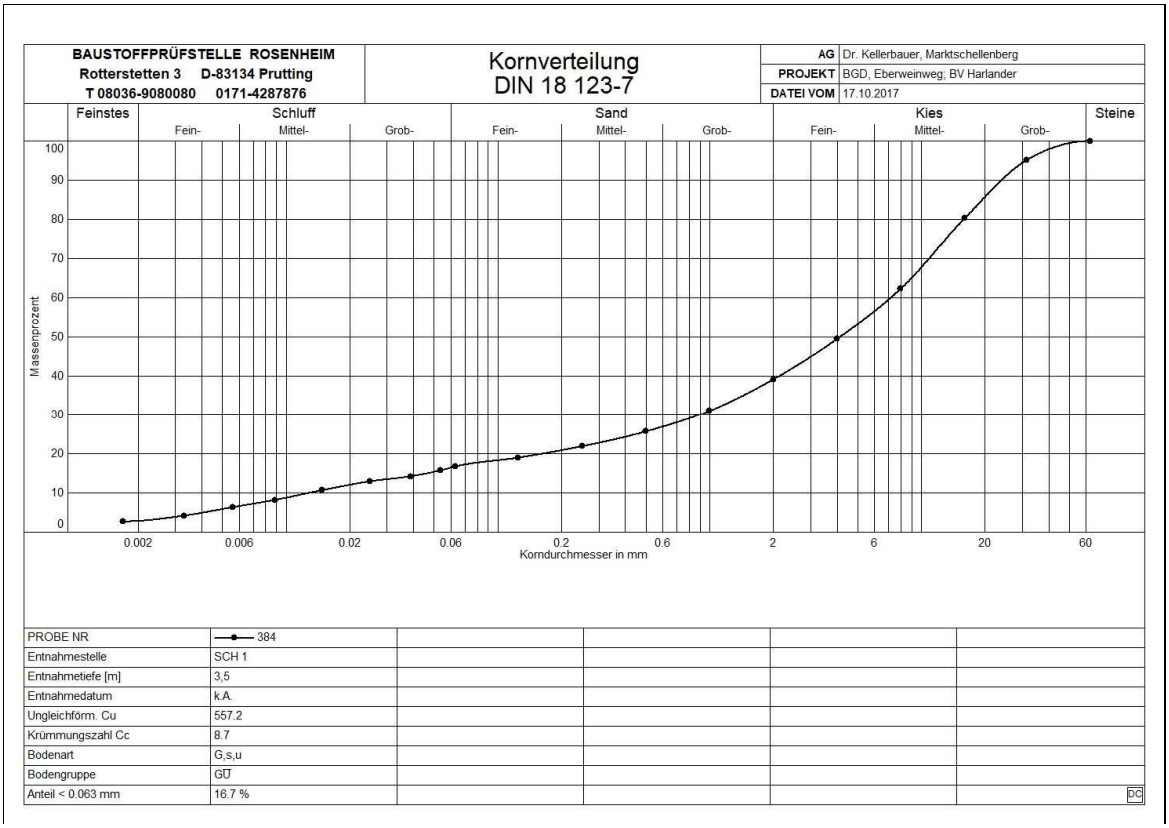


Abbildung 11: Kornsummendiagramm Bodenprobe 1

Die Bodenprobe1 aus einem eher weniger bindigen Bereich weist einen Feinkornanteil <0,063 mm von 16,7 % auf. Sie ist daher als Kies, schluffig (GU*) anzusprechen.

In den Schürfen sind aber auf jeden Fall Bereiche mit höherem Feinkornanteil vorhanden. Der Boden weist deshalb in seiner Gesamtheit bindige Bodeneigenschaften auf.

5.2. Bodenproben 1 und 2 Wassergehalt

AUFTRAGGEBER	***Dr. Kellerbauer, Marktschellenberg***
BAUVORHABEN	***BGD, Eberweinweg; BV Harlander***

Probenahme, Entnahmedokumentation und Anlieferung durch Auftraggeber

Probenmasse für Versuchsdurchführung der angelieferten bereitgestellten Gesamtprobe angepasst d.h. ggf. reduziert

PROBE NR	***384***									
ENTNAHMEDATUM	k.A.									
ENTNAHMESTELLE	SCH 1									
ENTNAHMETIEFE [m]	3,5									
WASSERGEHALT DIN EN 17892-1										
feuchte Probe+Beh. m 1 [g]	1538,2									
trockene Probe+Beh. m 2 [g]	1479,7									
Behälter m C [g]	370,2									
Wasser m W [g]	58,5									
trockene Probe m D [g]	1109,5									
w <32mm [M-%]	5,3									
ÜBERKORNKORREKTUR >32mm angelehnt an DIN 18127										
Anteil >32mm [M-%]	4,8									
w [M-%]	***5,1***									
ANTEIL >0,4mm*										
Anteil >0,4mm [M-%]										
WASSERGEHALT <0,4mm*										
w <0,4 [M-%]										

angenommen w>0,4 = 3,0 M-%

* nur bei Bestimmung der Konsistenzgrenzen DIN 18121

Abbildung 12: Wassergehalt der Bodenproben 1 und 2

Der Wassergehalt der Bodenprobe 1 betrug 5,1 %.

Es existieren in den Schürfen in der Einsenkung(Bereiche mit augenscheinlich etwas höheren Wassergehalten

6. LAGE DER GRÜNDUNGSEBENE IN BEZUG ZU DEN AUFGESCHLOSSENEN BODENVERHÄLTNISSEN

Die beiden oben am Hang liegenden Gebäude werden mit einem gemeinsamen Kellergeschoß, welches eine Tiefgarage enthalten wird, unterkellert. An der hangaufwärts liegenden Seite entsteht eine Böschung mit einer Höhe von ca. 2 Geschoßhöhen. Die Gründung liegt daher an der höchsten Stelle ca. 7 m unter dem Urgelände.

In diesem Bereich der Baugrube fehlt ein ausreichend tief reichender Baugrundaufschluss. Unter dem tragfähigen Geschiebemergel ist Fels zu erwarten, so sie er östlich der Baukörper unterhalb des Eberweinweg im Schurf 3 angetroffen wurde. Der zu erwartende Boden ist entweder dicht gelagerter Geschiebemergel oder massiger Fels (Hallstätter Kalk). Der Boden ist in der Gründungssohle auf jeden Fall tragfähig. Wenn Fels angetroffen wird, ist der Aushub deutlich erschwert.

Die drei unten am Hang liegenden Gebäude (Häuser C, D, E) erhalten ein Erd– bzw. Kellergeschoß, welches aufgrund der Hanglage talseits etwa geländegleich angeordnet ist oder auf einer Auffüllung errichtet wird. Die Hangseite wird dann etwa auf Geschoßhöhe eingeschüttet.

Das Gelände fällt in der Hanglage von ca. 640 m ü. NN auf der Höhe des Bestandsgebäudes am Eberweinweg auf ca. 622,0 m an der Südseite bzw. Grundstücksgrenze ab.

Die Gründungshöhe der gemeinsamen Tiefgarage der Häuser A und B ist ca. 629,8 m ü. NN (FFB = 630,10 m – ca. 0,3 m Bodenplatte).Es ergibt sich damit für die Bodenplatte bei Berücksichtigung von ca. 0,6 m kapillarbrechender Schicht bzw. Drainageschicht und ein Aushubniveau von ca. 629,3 m ü. NN für die Bodenplatte. Streifen- oder Punktfundamente reichen entsprechend ihrer Dimenisonierung tiefer.

Die Gründungshöhe der 3 unten am Hang liegenden Häuser ist ca. 623,5 m ü. NN. (FFB 629,8 – 6,0 – ca. 0,3 m Bodenplatte).Das Auhubniveau bei Gründung mit Bodenplatte ist dann ca. 622,9 m ü. NN.

Sämtliche im Folgenden getroffenen Aussagen beziehen sich auf dies fiktiven Gebäudeunterkanten auf etwa 629,8 m ü. NN und 623,5 m ü. NN, welche ein Aushubniveau der Bodenplatte von ca. 629,3 m ü. NN bzw. 622,9 m ü. NN bedingen.

Die folgende Abbildung zeigt, schematisch dargestellt, die erwarteten Bodenverhältnisse auf Höhe von Schnitt 3:

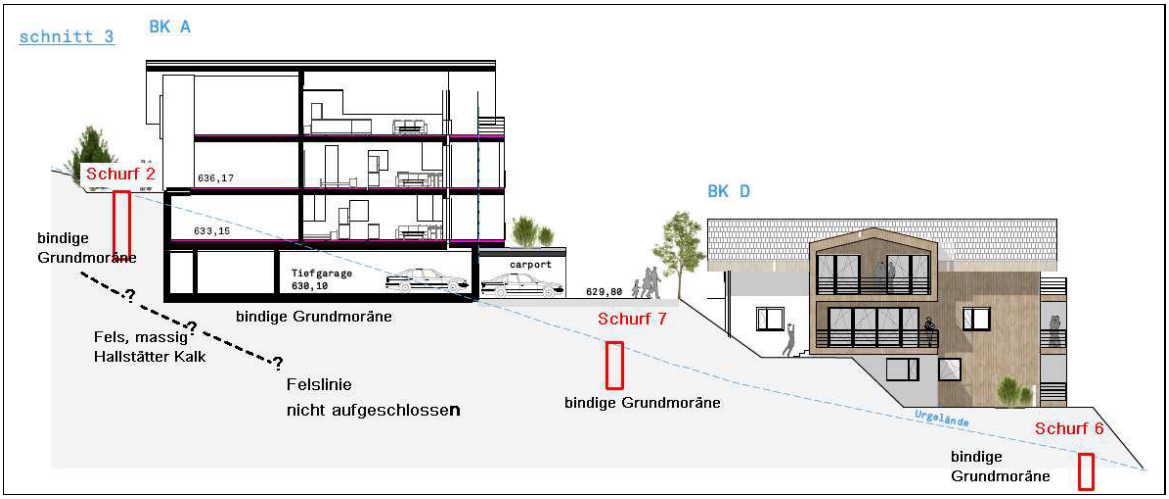


Abbildung 13: Schnitt 3 mit Schurf 2, 6 und 7 und aufgeschlossenen Baugrundverhältnissen

Der Schnitt 3 zeigt, dass das auf der Talseite situierte Gebäude BK D in bindiger Grundmoräne gegründet wird. Auf der Talseite wird eine Auffüllung zum Erreichen des Gründungsniveaus notwendig werden.

Haus BK A wird auf der Talseite in bindiger Grundmoräne gegründet werden. Schurf 7 schließt die Gründungshöhe bzw. den tieferliegenden Boden auf. Auf der Hangseite (Eberweinweg) liegt Schurf 2, welcher ebenfalls bindige Grundmoräne aufgeschlossen hat. Er reicht aber aufgrund der Hanglage nicht bis zur Gründungshöhe. Die bindige Grundmoräne weist in dieserTiefe eine ausreichende Tragfähigkeit auf. Unter der Grundmoräne ist in unbekannter Tiefe Fels (Hallstätter Kalk) zu erwarten. Dieser Fels ist ebenfalls ausreichend tragfähig, würde aber im Fall seines Antreffens den Aushub wesentlich erschweren.

Die folgende Abbildung zeigt, schematisch dargestellt, die erwarteten Bodenverhältnisse auf Höhe von Schnitt 5:

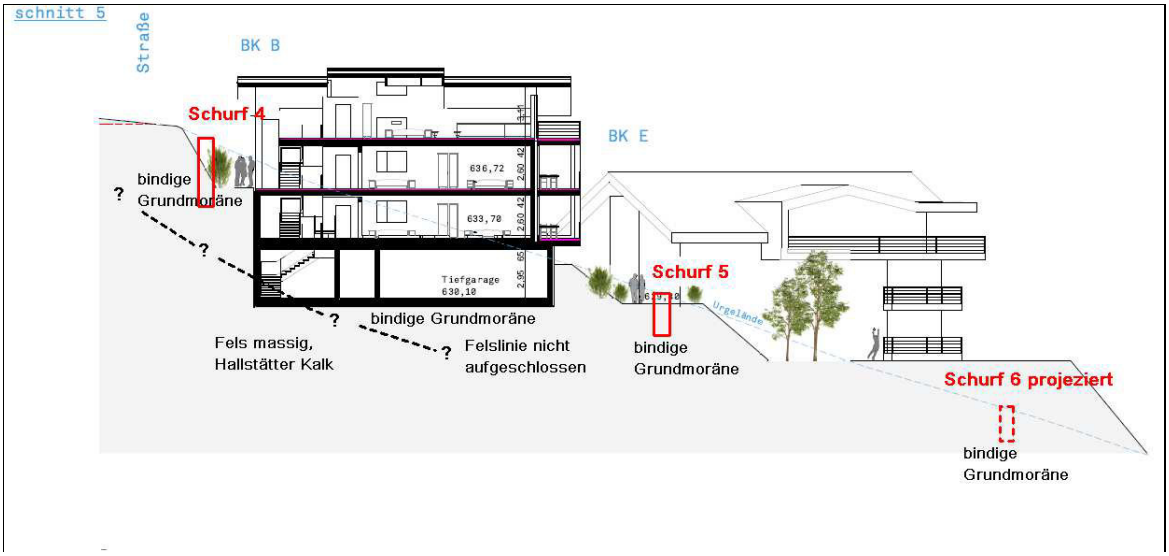


Abbildung 14: Schnitt 5 mit Schurf 4, 5 und 6 und aufgeschlossenen Baugrundverhältnissen

Der Schnitt 5 zeigt, dass das auf der Talseite situierte Gebäude BK E in bindiger Grundmoräne gegründet wird. Auf der Talseite wird eine Auffüllung zum Erreichen des Gründungsniveaus notwendig werden.

Das Haus B wird zum Großteil auf bindiger Grundmoräne gegründet. Der Schurf 4 reicht nicht ganz bis in das Gründungsniveau. Es könnte daher die Felslinie und der im Untergrund vorhandene Fels (Hallstätter Kalk) angetroffen werden.

Die gemeinsame Tiefgarage der Häuser BK A und BK B könnte auf der Ostseite Fels antreffen. Dies zeigt Schurf 3. Dieser Fels ist ausreichend tragfähig, wird aber den Aushub wesentlich erschweren.

Der Fels taucht dann in Fallrichtung und nach Westen unter der Grundmoräne ab. Er ist aber prinzipiell unter der Grundmoräne zu erwarten. Die Felslinie ist ein Erosionsrelief, das vor der letzten Eiszeit vorhanden war. Der Verlauf dieses Erosionsreliefs kann nur schwierig prognostiziert werden, da es meist sehr unregelmäßig verläuft. Dieses Erosionsrelief wurde in der letzten Eiszeit von der Grundmoräne überschüttet.

Die bindige Grundmoräne weist in der Gründungstiefe eine ausreichende Tragfähigkeit auf. Unter der Grundmoräne ist in unbekannter Tiefe Fels (Hallstätter Kalk) zu erwarten, welcher ausreichend tragfähig ist.

Aus den Schürfen kann jedoch bereits jetzt abgeleitet werden, dass wahrscheinlich der größere Teil der Tiefgarage in bindiger Grundmoräne ausgehoben und gegründet wird.

Es brauchen in diesem Fall keine besonderen Aufwendungen zur Ertüchtigung dieser für die Gründung verwendeten Bodenschicht getätigt werden.

Der auf der Ostseite anstehende Fels (Hallstätter Kalk), welcher eventuell im Untergrund angetroffen wird, ist auf jeden Fall ausreichend tragfähig. Es kann direkt auf diesen Fels gegründet werden.

Der Boden im Bereich sämtlicher zu errichtender Häuser ist wegen der überall vorhandenen geringen Wasserdurchlässigkeit zur Versickerung der Dach- und Oberflächenwässer nicht oder nur ganz eingeschränkt geeignet.

7. BODENSCHICHTEN UND BODENKENNWERTE

Im Folgenden werden die aufgeschlossenen Bodenschichten beschrieben. Es werden nur die für die Planung relevanten Bodenkennwerte angegeben. Mutterboden wird, soweit vorhanden, abgeschoben, zwischendeponiert und nach der Auffüllung wieder aufgebracht.

7.1. Bindige Grundmoräne (Geschiebemergel) mit Sand, Kies und Steinen

Der Geschiebemergel wurde in der letzten Eiszeit vom Gletscher im Berchtesgadener Tal an seiner Basis, also unter dem Gletschereis, abgelagert.

Die bindige Grundmoräne im Bereich des Bauplatzes enthält stellenweise einen hohen bindigen Anteil von bis zu ca. 40 % neben Sand und Kies sowie einzelne Steine und Blöcke. Der Boden kann auch stellenweise geringere Feinkornanteile (Schurf 1) aufweisen. Er kann nach Aufschlüssen bei benachbarten Baumaßnahmen (Kälbersteinstraße 10) aber auch höhere Feinkornanteile aufweisen.

Sämtliche Komponenten bestehen aus lokal im näheren Einzugsgebiet des Gletschers anstehenden Kalksteinen. Kristallingerölle aus den hohen Tauern, welche auf einen weiten Transportweg schließen lassen, sind nicht vorhanden. Die Kalksteingerölle sind meist kantengerundet, was ebenfalls auf einen nicht zu allzu weiten Transportweg hinweist.

Das Moränenmaterial ist in der Regel als gemischtkörniger, stark schluffiger oder stark toniger Boden mit Sand, Kies- und Steinanteilen (weitgestuftes Kies- Schluffgemisch) zu beschreiben.

Wenn der bindige Anteil in der Kornverteilung Boden überwiegt, ist dieser Boden als leicht plastischer Schluff (UL) oder leicht bis mittelplastischer Ton mit Sand, Kies- und Steinanteilen zu beschreiben.

Der Boden ist oberflächlich locker, ab einer Tiefe von ca. 1,5 m mindestens mitteldicht, meist aber dicht gelagert.

Der hohe bindige Anteil bestimmt die bautechnischen Eigenschaften dieses Lockergesteins. In den meisten Baugrubenschürfen wurde ein matrixgestütztes Gefüge beobachtet. Im unverwitterten Zustand ist die Konsistenz des Geschiebemergels in der Regel fest mit einzelnen halbfesten Stellen.

Der Boden ist wasserempfindlich. Bei Wasserzutritt wird der feste oder halbfeste Boden breiig oder auch fließend.

Der Boden ist nach den Laborergebnissen (Bodenprobe 1) als Kies stark schluffig (GŪ)

zu beschreiben.

Bei höherem Feinanteil (über 40 %), wie er in der Nachbarbaugrube Kälbersteinstraße 10 auftrat, ist der Boden als leicht plastischer Ton (TL) oder leicht plastischer Schluff (UL) mit Sand, Kies- und Steinanteilen zu beschreiben. Um die im Boden lokal vorhandenen Unterschiede in seiner Zusammensetzung zu berücksichtigen, muss der Boden als bindiger, feinkörniger Boden, also als TL oder UL eingestuft werden.

Der Geschiebemergel ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet, da er eine halbfeste oder feste Konsistenz aufweist.

Die folgenden Bodenkennwerte sind aus den vorliegenden Laborversuchen (Eberweinweg, Kälbersteinstraße 10) und aus vergleichbaren Projekten abgeleitet.

Für die geotechnischen Bemessung von Bauwerksteilen sollten diese Bodenkennwerte nur nach Rücksprache mit dem Gutachter verwendet werden. Eventuell werden zusätzliche bodenmechanische Untersuchungen notwendig.

Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse 4 und 5, eventuell Erschwernis wegen schwerer Lösbarkeit
Bodengruppe nach DIN 18196	GŪ, TL, UL, (GT, ST)
Bodenart nach DIN 4022	G, ū, s, t´
Konsistenz / Lagerung:	oberflächlich locker, ab ca. 1,5 m mitteldicht und dicht, halbfeste bis feste Konsistenz
Wichte (KN/m^2)	21,0
Wichte unter Auftrieb (KN/m^2)	11,0
Wassergehalt	3,5 – 10,0 %
Winkel der inneren Reibung (DIN 1055)(^{o})	27,5 (charakteristischer Wert)
	25 (unterster Wert)
Kohäsion c_k [kN/m^2]	5 (charakteristischer Wert)
	3 (unterster Wert)
Wasserdurchlässigkeit (k-Wert) (m/s)	1 x 10^{-5} - 1 x 10^{-7}
Steifemodul) (MN/m^2)	50 (charakteristischer Wert)
	20 (unterster Wert)

7.2. Fels – Hallstätter Kalk, massig

Die glaziale Überprägung des Tales hat an den Talflanken sämtliche losen und leicht lösbaren Gesteine ausgeräumt. Dabei wurden die harten, erosionsbeständigen Gesteine als Härtlinge aus dem geologischen Untergrund herauspräpariert. Sie bilden nun morphologischen Erhebungen wie den Kälberstein und den Lockstein.

Der massige Hallstätter Kalk bildet die Felswand oberhalb Berchtesgaden, an der der Soleleitungsweg befestigt ist. In den Steinbrüchen am Kälberstein wurde der weiß, rot, grau und „bunt“ gefärbte, massige Kalk als Baustein gewonnen. Die meisten historischen Bauten in Berchtesgaden sowie die Stollenausmauerungen im Salzbergwerk bestehen aus diesem Gestein.

In den Vorkommen am Soleleitungsweg und östlich des BV sind keine oder nur ganz undeutliche Schichtungen vorhanden. Diese weisen ein flaches Einfallen nach Südwesten auf. Die Schichtung ist für die Beurteilung der Grünungssituation unerheblich.

Eine ausgeprägte Klüftung ist nicht vorhanden. Das Gestein ist in der Regel massig.

Nach Abräumen der ca. 0,5 bis 1,0 m mächtigen Verwitterungsschicht, welche oberflächlich aus organischem Mutterboden (Rendzina) mit kleinen und großen Steinen und Blöcken besteht, steht der Hallstätter Kalk auch unter den bindigen Moränenablagerungen an.

Die Felslinie ist ein Erosionsrelief, das vor der letzten Eiszeit vorhanden war. Der Verlauf dieses Erosionsreliefs kann nur schwierig prognostiziert werden, da es meist sehr unregelmäßig verläuft. Dieses Erosionsrelief wurde in der letzten Eiszeit von der Grundmoräne überschüttet.

Die Bauwerkslasten können dort, wo der Fels angetroffen wird, problemlos im Fels abgetragen werden.

An der Felslinie fließt das Hangwasser talwärts. In dieser Höhenlage ist auf jeden Fall eine Drainage hangseitig und unter dem Gebäude vorzusehen. Sie verhindert, auch wenn beim Bau keine Wasserzutritte vorhanden sind, bei starken Niederschlägen einen unterirdischen Wasserrückstau an der hangseitigen Mauer und Wasserzutritte aus dem Fels unter dem Gebäude.

Die folgenden Bodenkennwerte sind Schätzwerte aus vergleichbaren Projekten. Sie dienen nur der Orientierung und dürfen ohne Rücksprache mit dem Gutachter nicht zur geotechnischen Bemessung von Bauwerksteilen verwendet werden. Hierzu sind eventuell zusätzliche fels- oder bodenmechanische Untersuchungen notwendig.

Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse 7 schwer lösbarer Fels, oberflächlich (0,5 – 1,0 m) Bodenklasse 6, leicht lösbarer Fels
Lagerungsverhältnisse	meist massig, stellenweiseteilweise flach nach Südosten einfallende Schichtung, Schichtdicke 20 – 100 cm
Wassergehalt	1 – 3 %
Wichte (KN/m^2)	27,0
Wichte unter Auftrieb (KN/m^2)	17,0
Wasserdurchlässigkeit (k-Wert) (m/s)	1 x 10^{-6}
Felsklasse	FV 6 unverwittert, Trennflächenabst. ≤ 60 cm massig
Einaxiale Festigkeit (N/mm^2)geschätzt:	120 N/mm^2, Klasse FD 3
E- Modul (MN/m^2)	5 000 (charakteristischer Wert)
	3500 (unterster Wert)
Mantelreibungsbeiwert Felsanker(KN/m^2)	500

8. GRÜNDUNG DES WOHNGEBÄUDES UND SOHLDRAINAGE

Die Bauwerke sollten auf die bindige Grundmoräne (Geschiebemergel) gegründet werden. Dazu ist der Boden schonend abzutragen. Die oberflächlich anstehende, locker gelagerte Schicht muss bis auf den mindestens mitteldicht gelagerten Boden abgetragen werden.

Es dürfen keine zusätzlichen Auflockerungen durch den Abtrag des Bodens oder das Befahren des Planums verursacht werden. Das Planum ist dann zur Erzielung einer einheitlichen Gründungsebene zu verdichten.

Wenn Teile der Tiefgarage auf Fels gegründet werden, so ist dieser abzutragen und zu egalisieren. Der Fels weist eine ausreichende Tragfähigkeit auf.

Unter der Bodenplatte sollte eine Schotterpackung bzw. Drainageschicht zur Flächendrainage vorgesehen werden. Zwischen der Aushubsohle und dem Material der Flächendrainage sollte ein geotextiles Vlies in einer geeigneten Qualität, beispielsweise GRK 2 mit einem Gewicht von $\geqq$150 g/m^2 zur Verhinderung des Eintrages von bindigen Bodenanteilen in die Schotterpackung eingebaut werden.

Sollte wider Erwarten in der Aushubsohle nicht tragfähiger Boden angetroffen werden, so muss dieser Boden ausgeräumt werden und hier ein Bodenaustausch erfolgen.

Es sollte eine einheitlich aufgebaute und funktionsfähige Wasserableitung zur Vorflut hin von der hangseitigen Drainage und unter den Gebäudeteilen vorgesehen werden.

8.1 Flachgründung

Zur Ermittlung der zulässigen Belastung für die Gründung der Fundamente ist gemäß DIN 1054 – 101 zu verfahren. In der folgenden Tabelle sind die zulässigen mittleren Bemessungswerte für den Sohlwiderstand für bindigen Baugrund, den halbfesten bis festen Geschiebemergel und Streifenfundamente mit Breiten ≤ 2,0 m angegeben.

Einbindetiefe des Fundaments	zulässige mittlere Bodenpressung
0,5 m	180 kN/m^2
1,0 m	250 kN/m^2
1,5 m	310 kN/m^2
2,0 m	350 kN/m^2

Eine Gründung mittels Bodenplatte auf dem Geschiebemergel ist ebenfalls möglich und unter Umständen einfacher auszuführen.

Bei Mischgründungen auf Geschiebemergel und Fels sind die möglicherweise vorhandenen unterschiedlichen Setzungen zu beachten!

8.2 Gründung mit Bodenplatte

Zur Bemessung der Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann das nachfolgend angegebene Bettungsmodul eingesetzt werden.

Bettungsmodul auf Oberkante halbfester bis fester Geschiebemergel

$$\mathbf{k_S = 50\ MN/m^3}$$

Die Gründung liegt in dem halbfesten bis festen Geschiebemergel. Bei Mischgründungen auf Geschiebemergel und Fels sind die möglicherweise vorhandenen unterschiedlichen Setzungen zu beachten!

Es ist auf eine saubere Ausführung bei der Herstellung des Planums und dem Einbau der Flächendrainage zu achten.

Die Herstellung der Bodenplatte sollte unmittelbar nach dem Einbau der Flächendrainage bzw. Ausgleichsschicht erfolgen, um ein Aufweichen des wasserempfindlichen Bodens zu verhindern.

8.3 Drainage, Wasserableitung und Versickerung

Das gesamte Bauwerk liegt oberhalb des Grundwasserspiegels. Trotzdem werden bei bestimmten Niederschlagsereignissen temporäre Schichtwässer auftreten, welche zuverlässig und kontrolliert abgeleitet werden müssen. Das Schichtwasser tritt bei Niederschlägen oder Schneeschmelze relativ oberflächennah auf der Oberkante des bindigen Moränenmaterials oder in besser wasserdurchlässigen Schichten auf. Es fließt auch auf der Felsoberkante unterirdisch mit dem Gefälle ab. Die zeigen auch die Wasserzutritte in verschiedenen Schürfen.

Das Schichtwasser fließt auf der ausgehobenen Baugrubenböschung nach deren Wiederverfüllung zur Hangseite des Gebäudes ab und muss dort abgeleitet werden.

Die Flächendrainage unter der Bodenplatte sowie an den hangseitigen Gebäudeaussenwänden sollte durch geeigneten Kies oder Splitt, beispielsweise 8/16 er Körnung oder gröber erfolgen. Eventuell kann auch geeigneter Frostschutzkies verwendet werden. Die Drainageschicht unterhalb der Bodenplatte sowie an den Kelleraußenwänden sollte 30 cm nicht unterschreiten. Die Drainageschicht ist ebenfalls durch geotextiles Vlies GRK 2 mit einem Gewicht von ≧150 g/m² vor dem Eindringen von Feinkornanteilen zu schützen.

Hinter dem Gebäude sollte auf der Hangseite eine Drainageleitung, vorgesehen werden. Diese Drainage muss mit ihrer Sohle mindestens auf UK Flächendrainage, besser 20 cm darunter, liegen. Hier ist bei Niederschlägen mit Wasserandrang vom Hang zu rechnen. Dieses würde dann den Boden unterhalb des Bauwerkes aufweichen das Bauwerk in der Gründungsebene und an den hangseitigen Kellerwänden belasten.

Die Versickerung der Drainage- und Oberflächenwässer, welche wasserwirtschaftlich erwünscht ist, kann wegen der zu geringen Durchlässigkeit des Bodens nicht zufriedenstellend erfolgen. Hier sollt eine Lösung zur Einleitung in die Vorflut gefunden werden. Unter Umständen kann eine Versickerungsanlage errichtet werden, die zumindest bei Normalniederschlägen die ganze oder einen Teil der Wassermenge in den Untergrund einleitet. Für Hochwassersituationen wird die Versickerung auf dem Grundstück sicher nicht möglich sein.

In der Tiefe ist kein besser durchlässiger Boden mehr zu erwarten. Die Errichtung eines tieferen Sickerschachtes oder gar eines Schluckbrunnens sind daher nicht zielführend.

9. EMPFEHLUNG ZUR BAUGRUBENSICHERUNG

Beim Aushub der Baugrube wird eine teilweise hohe Böschung auf der Hangseite, parallel zum Eberweinweg, besonders beim Haus 2 entstehen. An der höchsten Stelle wird sie geschätzt 6,0 m – 8,0 m über dem Aushubniveau liegen.

Aufgrund der Nähe der geplanten Tiefgarage zum Eberweinweg, welcher durchgehend befahrbar sein muss, wird eine temporäre Baugrubensicherung erforderlich werden. Dies kann durch eine rückverankerte Spritzbetonschale oder einen Berliner Verbau (Trägerbohlverbau) mit Spritzbetonausfachung oder mit Holzausfachung erfolgen. Spritzbetonbauweise hat den prinzipiellen Vorteil, dass keine oder nur geringe Setzungen im Gelände oberhalb des Verbaus auftreten. Außerdem ist Spritzbeton beim stellenweisen Antreffen von Fels optimal anpassungsfähig.

Die Träger des Berliner Verbaus können in diesem Boden wegen der hohen Lagerungsdichte nicht gerammt werden. Sie müssen auf jeden Fall gebohrt werden. Wenn die Träger des Berliner Verbaus Fels antreffen, so muss in diesen entsprechend tief hinein gebohrt und die Träger können mit Beton verankert werden.

Niedrigere Böschungen, welche im Baugelände ebenfalls auftreten werden, können frei geböscht werden. Da das bindige Moränenmaterial sehr homogen aufgebaut ist und insgesamt eine halbfeste bis meist feste Konsistenz aufweist, können die Baugrubenböschungen relativ steil hergestellt werden. In diesem Boden sollten ohne statischen Nachweis bei Böschungshöhen von 2 bis 3 m Böschungen mit bis zu 60 ° Neigung temporär standsicher sein. Es können zwar lokale Ausbrüche auftreten, welche aber in Bezug auf die Gesamtstandsicherheit unkritisch sind.

Für die höheren Böschungen, wie sie entlang dem Eberweinweg auftreten, wird eventuell ein statischer Nachweis notwendig werden.

Die Böschungen müssen auf jeden Fall sofort nach Aushub gegen den Einfluss von Niederschlagswasser geschützt werden. Dies kann bei den niedrigeren Böschungen mit Folie und bei den höheren Böschungen mit einer dünnen Spritzbetonschale erfolgen. Diese wäre dann mit kurzen Bodennägeln zu verankern.

10. HINWEISE ZUR VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS

Der Aushub aus dem bindigen Moränenmaterial (Geschiebemergel) ist für Erdbaumaßnahmen (Bodenaustausch, Dammschüttungen, verdichtete Hinterfüllungen) wegen dem hohen Feinkornanteil nicht geeignet. Insbesondere ist er zur Hinterfüllung der Kellerwände nicht geeignet.

Der Boden könnte aber recht gut zur Geländemodellierung eingesetzt werden.

Der Boden lässt sich aufgrund des hohen Feinkornanteils auch gut begrünen bzw. bepflanzen, da das Niederschlagswasser recht gut gespeichert wird.

Aushub bzw. Felsabtrag aus dem Fels (Hallstätter Kalk) ist tragfähig und kann für sämtliche Erdbaumaßnahmen verwendet werden. Insbesondere könnten die auf der Hangunterseite notwendigen Auffüllungen aus diesem Material hergestellt werden.

Der Mutterboden ist abzutragen, zu deponieren und nach der Baumaßnahme wieder aufzubringen.

Marktschellenberg 6.12.2017

Dr. Stefan Kellerbauer

Legende:

Eberweinweg

Schacht

365/3
365/2
365
363/28
363/3
363/2
363
363/13
363/4
363/21
363/22
363/17
363/14
363/15
363/26
363/23
363/24
363/10
363/18
363/11
363/6
363/12
363/7
363/8
363/9
363/16
363/19
363/20
362
361
361/6
361/3
341
341/3
335
356/5
An Brandholz

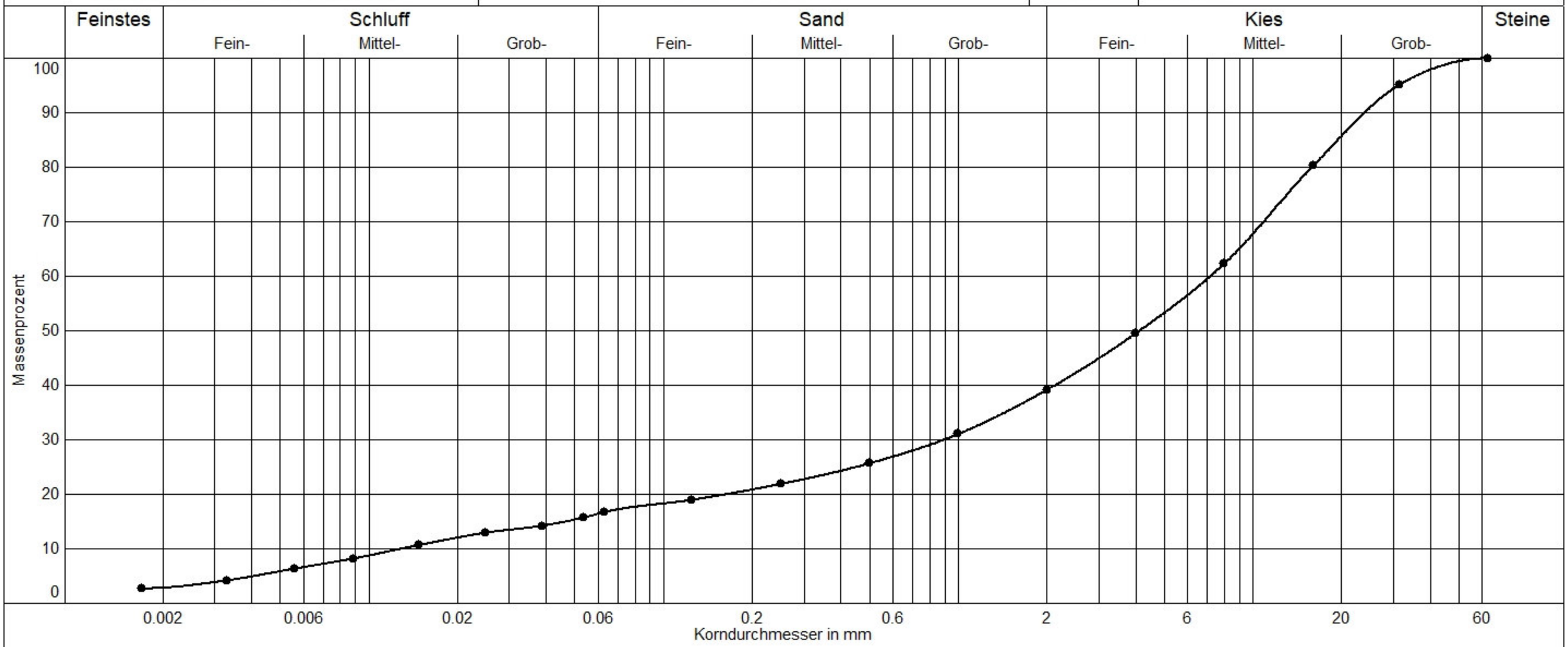
1
1a
2 1/2
4
5
6
7
8
9
12
12 1/2
1 1/2

639.07
632.40
638.21
634.70
633.84
629.25
622.20
627.11

BAUSTOFFPRÜFSTELLE ROSENHEIM
Rotterstetten 3 D-83134 Prutting
T 08036-9080080 0171-4287876

Kornverteilung DIN 18 123-7

AG	Dr. Kellerbauer, Marktschellenberg
PROJEKT	BGD, Eberweinweg; BV Harlander
DATEI VOM	17.10.2017



PROBE NR	—●— 384				
Entnahmestelle	SCH 1				
Entnahmetiefe [m]	3,5				
Entnahmedatum	k.A.				
Ungleichförm. Cu	557.2				
Krümmungszahl Cc	8.7				
Bodenart	G,s,u				
Bodengruppe	GU				
Anteil < 0.063 mm	16.7 %				DC

BAUSTOFFPRÜFSTELLE ROSENHEIM

INHABER: Olaf Aßmann — *PRÜFUNGEN IM STRASSEN- & TIEFBAU*

BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES OFENTROCKNUNG DIN EN 17892-1

Datei vom 13.10.17

AUFTRAGGEBER	***Dr. Kellerbauer, Marktschellenberg***
BAUVORHABEN	***BGD, Eberweinweg; BV Harlander***

Probenahme, Entnahmedokumentation und Anlieferung durch Auftraggeber

Probenmasse für Versuchsdurchführung der angelieferten bereitgestellten Gesamtprobe angepasst d.h. ggf. reduziert

PROBE NR	***384***									
ENTNAHMEDATUM	k.A.									
ENTNAHMESTELLE	SCH 1									
ENTNAHMETIEFE [m]	3,5									
WASSERGEHALT DIN EN 17892-1										
feuchte Probe+Beh. m 1 [g]	1538,2									
trockene Probe+Beh. m 2 [g]	1479,7									
Behälter m C [g]	370,2									
Wasser m W [g]	58,5									
trockene Probe m D [g]	1109,5									
w <32mm [M-%]	5,3									
ÜBERKORNKORREKTUR >32mm angelehnt an DIN 18127										
Anteil >32mm [M-%]	4,8									
w [M-%]	***5,1***									
ANTEIL >0,4mm*										
Anteil >0,4mm [M-%]										
WASSERGEHALT <0,4mm*										
w <0,4 [M-%]										

angenommen w>0,4 = 3,0 M-%

*** nur bei Bestimmung der Konsistenzgrenzen DIN 18121**

BAUSTOFFPRÜFSTELLE ROSENHEIM
OLAF AßMANN Rotterstetten 3 83134 Prutting
FON 08036/9080080 FAX 08036/9082738
baustoffpruefstelle-ro@t-online.de