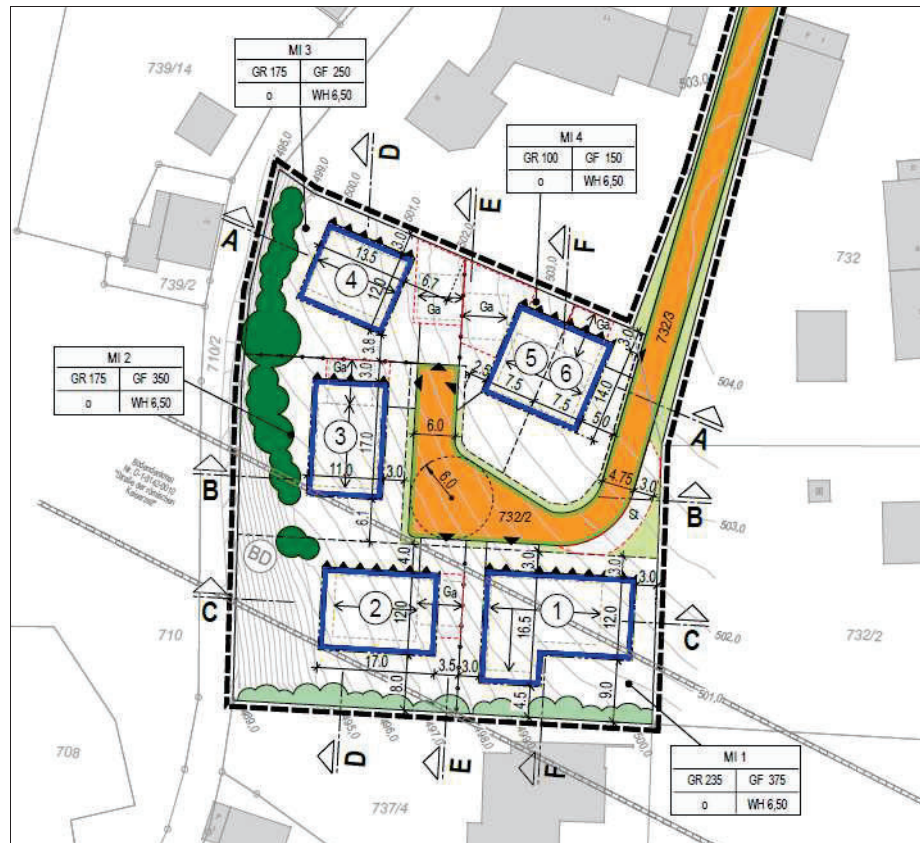


**Bebauungsplan Knogl West
Marktgemeinde Teisendorf
Baugrundverhältnisse und Bodenkennwerte,
Geogefahren, Gründungsempfehlung**



Auftraggeber:

Bauunternehmen Josef Fuchs GmbH & Co. KG
Tragmoos 15
D-83317 Teisendorf
Hr. Tobias Fuchs

Marktschellenberg, 6.05.2025

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

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VERANLASSUNG.....	4
2.	VERWENDETE UNTERLAGEN.....	5
3.	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	6
4.	GEORISIKEN - STANDORTAUSKUNFT UMWELTATLAS BAYERN FÜR KASPERNFELD.....	10
5.	BODENAUFSCHLÜSSE	11
5.1	LAGE DER SCHÜRFGRUBEN.....	11
5.3	SCHURF 1	13
5.4	SCHURF 2.....	14
5.5	SCHURF 3.....	15
5.6	SCHURF 4.....	16
5.7	SCHURF 5.....	17
6.	ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN.....	18
6.1	KORNVERTEILUNG UND WASSERGEHALT	18
7.	LAGE DER GRÜNDUNGSEBENE IN BEZUG ZU DEN AUFGESCHLOS- SENEN BODENVERHÄLTNISSEN.....	19
8.	BODENSCHICHTEN UND BODENKENNWERTE.....	22
8.1	VERWITTERUNGSLEHM (HOMOGENBEREICH 1)	22
8.2	GEMISCHTKÖRNIGES, STELLENWEISE BINDIGES MORÄNENMATERIAL (HOMOGEN-BEREICH 2).....	23
8.3	SCHLUFFSTEIN UND SANDSTEIN DER ESCHBANNHAUSER SERIE, STARK BIS WENIG VERWITTTERT (HOMOGENBEREICH 3).....	25
9.	GRÜNDUNG DER WOHNGEBÄUDE IN DIE LOCKER UND MITTELDICHTGELAGERTEN MORÄNENABLAGERUNGEN ODER AUF DEN VERWITTTERTEN FELSEN.....	27
9.1	AUFBAU DES GRÜNDUNGSPOLSTERS	28
9.2	HERSTELLUNG DES GRÜNDUNGSPOLSTERS	29
9.3	FLACHGRÜNDUNG	30
9.4	GRÜNDUNG MIT BODENPLATTE	31
10.	DRAINAGE, WASSERABLEITUNG UND VERSICKERUNG	32
11.	HINWEISE ZUR VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS	33

Anlage 1 Standortauskunft Geogefahren für Knogl vom 25.03.2025 – Umweltatlas Bayern – LFU Bayern

Anlage 2: Korngrößenverteilung, Wassergehalt 15.04.2025 – Baustoffprüfstelle Rosenheim

Verzeichnis der Abbildungen:

Abbildung 1:	Ausschnitt (ohne Maßstab) aus der digitalen geologischen Karte von Bayern mit Lage des Bebauungsplangebietes und benachbarter Aufschlussbohrungen	6
Abbildung 2:	Oberflächenabfluss – potentielle Fließwege – Standortauskunft Wassergefahren Umweltatlas Bayern.....	7
Abbildung 3:	Wassersensibler Bereich - Standortauskunft Wassergefahren Umweltatlas Bayern.....	8
Abbildung 4:	Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte Geogefahren des Landesamtes für Umwelt (LFU) Bayern	10
Abbildung 5:	Lageplan mit den Bodenaufschlüssen Schurf 1 bis Schurf 5	11
Abbildung 6:	Schichtenverzeichnis Bohrung a, Ramsauer Bach	12
Abbildung 7:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 1 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 1	13
Abbildung 8:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 2 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	14
Abbildung 9:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 3 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 2	15
Abbildung 10:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 4 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	16
Abbildung 11:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 5 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	17
Abbildung 12:	Kornsummendiagramme Bodenproben 1 und 2.....	18
Abbildung 13:	Schnitt A-A mit Darstellung der erwarteten geologischen Verhältnisse und Schürfguben	19
Abbildung 14:	Schnitt C-C mit Darstellung der erwarteten geologischen Verhältnisse und Schürfguben	20

1. VERANLASSUNG

Für das Baugebiet Knogl West am nördlichen Ortsrand von Teisendorf soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden.

Das Gelände im Umfeld ist bereits bebaut. Die derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche soll zukünftig bebaut werden. Das Gelände liegt in einer nach Norden abfallenden, einigermaßen flache Hanglage und soll mit Einfamilien- und Doppelhäusern bebaut werden. Es sind 5 Einzelgebäude geplant. Es wird eine gemeinsame Zufahrt errichtet.

Die Gebäude werden voraussichtlich vollständig unterkellert. Die Kellerräume werden als Technik- und Lagerräume genutzt werden.

Der Bebauungsplan liegt als Vorentwurf des Büros Richter Ingenieure – Freilassing – Arbeitsstand vom 9.04.2025 – vor.

Lage und Form der Bauwerke, Gebäudehöhe und Lage des Bauwerkes auf dem Grundstück sind bereits fixiert.

Geogefahren sind in diesem Gebiet weniger ausgeprägt, werden aber vorsorglich behandelt.

Für eine statische Berechnung der geplanten Gebäude sind Bodenkennwerte, eine Gründungsempfehlung und Aussagen zum Grundwasserstand notwendig.

Die anfallenden Dach-, Oberflächen- und Drainagewässer der Gebäude sind nach wasserwirtschaftlichen Grundsätzen in den Untergrund einzuleiten. Hierzu sind Aussagen über die Eignung des Untergrundes zur Versickerung und eventuelle Bauhinweise notwendig. Eine Beeinträchtigung der Bodenverhältnisse und der Nachbarbebauung durch die Versickerung muss ausgeschlossen sein.

Zur Erstellung des Baugrundgutachtens wurden am 25.03.2025 5 Schürfguben erstellt und 2 Bodenproben entnommen, welche an der Baustoffprüfstelle Rosenheim untersucht wurden.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

- Digitale geologische Karte von Bayern DGK 1 : 25 000 Blatt Teisendorf und Blatt Freilassing– Augsburg 2023 –
- Bebauungsplan Vorentwurf vom 9.04.2025 – Roland Richter und Partner GmbH Sägewerkstraße 24 – 83395Freilassing
- Umwelt Atlas Bayern - Bohrungsdatenbank
- Umweltatlas Bayern Naturgefahren - Geogefahren
- DIN 18196 Bodenklassifizierung im Erdbau
- DIN 1054 zulässige Bodenpressung nach Tabellenwerken
- Einschlägige Normen zur Bodenmechanik

3. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das Gebiet des Bebauungsplanes Knogl West liegt in der nördlichen Ortslage von Teisendorf. Das Baugrundstück liegt auf einer relativen Verebnung, auf dem die Ortschaft Teisendorf und auch das Gebiet Knogl mit dem Bahnhof Teisendorf situiert sind.

Die Verebnung von Knogl besteht aus würmzeitlichen Moränenablagerungen, welche stellenweise wasserstauende Eigenschaften haben. Die Moore und die Verebnungen der Tieflagen liegen auch auf diesen vorwiegend bindigen Gesteinen.

Im unmittelbaren Untergrund der wenig mächtigen Moränenablagerungen sind Gesteine des Ultrahelvetikums, hier die sogenannte Eschbannhausen Serie, zu erwarten. Dies sind verschiedene Sandsteine, Kalkmergel, Ton- und Schluffsteine. Diese sind in benachbarten Bohrungen angetroffen worden und auch in der Böschung zur Punschernstraße sichtbar.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Baugrundstückes auf der digitalen geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 .

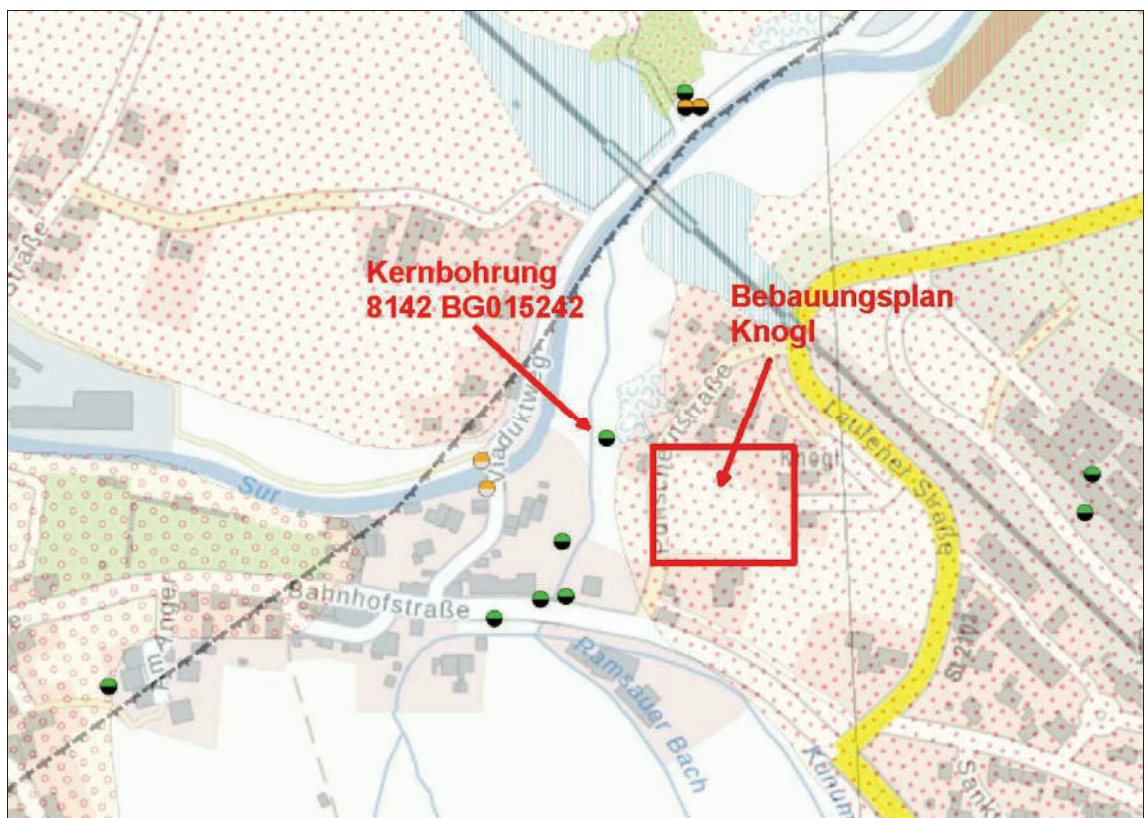


Abbildung 1: Ausschnitt (ohne Maßstab) aus der digitalen geologischen Karte von Bayern mit Lage des Bebauungsplangebietes und benachbarter Aufschlussbohrungen

Die rote Punkt signatur zeigt die oberflächlich anstehenden bindigen Moränenablagerungen Die geologisch ganz jungen Ablagerungen in der Tieflage mit ihren Moorflächen und Feuchtgebieten sind hellblau dargestellt.

Die unmittelbar im Untergrund anstehenden Sandsteine, Kalkmergel, Ton- und Schluffsteine der Eschbannhausen Serie sind nicht dargestellt, weil sie an der Geländeoberfläche nicht aufgeschlossen sind.

Der dauerhafte Grundwasserstand wird von geologisch ganz jungen Ablagerungen in den Tallagen mit zahlreichen Moorflächen gebildet. Der Grundwasserstand entspricht daher immer etwa der Höhenlage der Moorflächen um den Ramsauer Bach. Diese liegen in der Höhenlage von etwa 485 m ü. NN.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind recht einfach zu beschreiben. Aufgrund der Lage am Abbruch der relativen Hochfläche von Knogl in einer Höhenlage von ca. 500 m ü. NN ist kein dauerhaftes Grundwasser im Einflussbereich der Bauwerke zu erwarten. Hang- und Schichtenwasser tritt an der Oberkante der bindigen Verwitterungsbildungen der Sand- und Tonsteine der Eschbannhausener Serie auf. Eine entsprechende hangseitige Drainagierung der Gebäude ist notwendig.

Oberflächenwässer können aber bei Starkregen über die Geländeoberfläche abfließen und die Gebäude beeinträchtigen.

Das umliegende Gebiet ist im Umweltatlas Bayern bei der automatisierten Standortauskunft als gefährdet durch Oberflächenabfluss und Sturzflut ausgewiesen. Hierzu folgende Ausschnitte aus dem Umweltatlas Bayern.

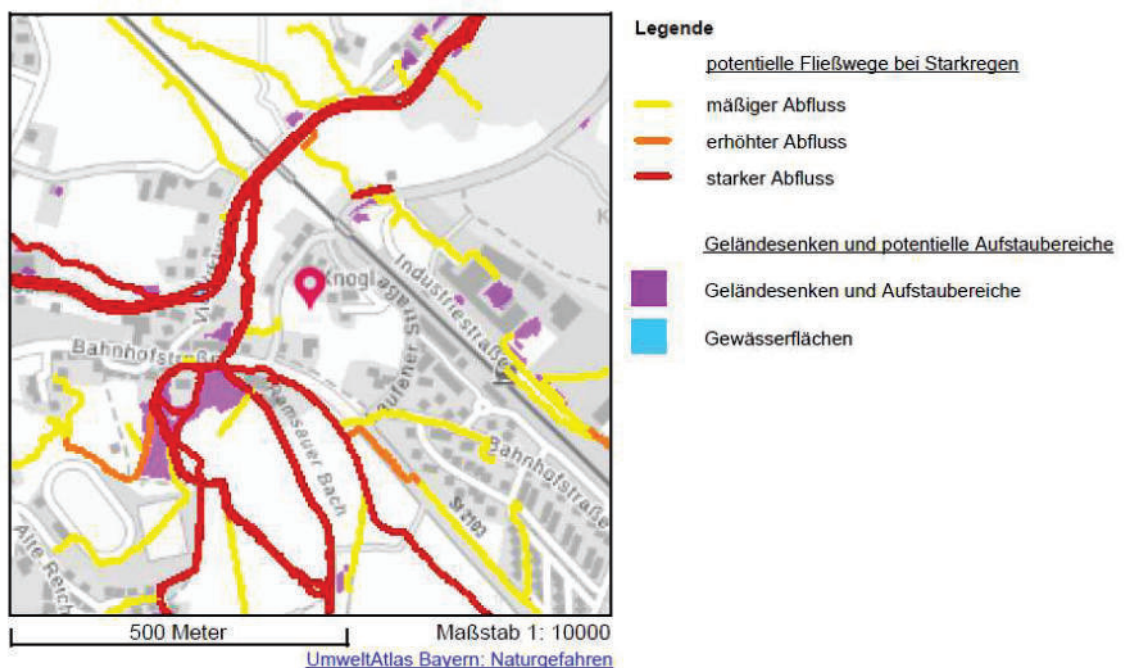


Abbildung 2: Oberflächenabfluss – potentielle Fließwege – Standortauskunft Wassergefahren Umweltatlas Bayern

Die potentiellen Fließwege betreffen das ausgewiesene Gelände des Bebauungsplanes nicht, weil dieses auf einem Geländerrücken liegt.

Das Gebiet des Bebauungsplanes ist in der automatisierten Gefahrenauskunft auch als wassersensibles Gebiet ausgewiesen

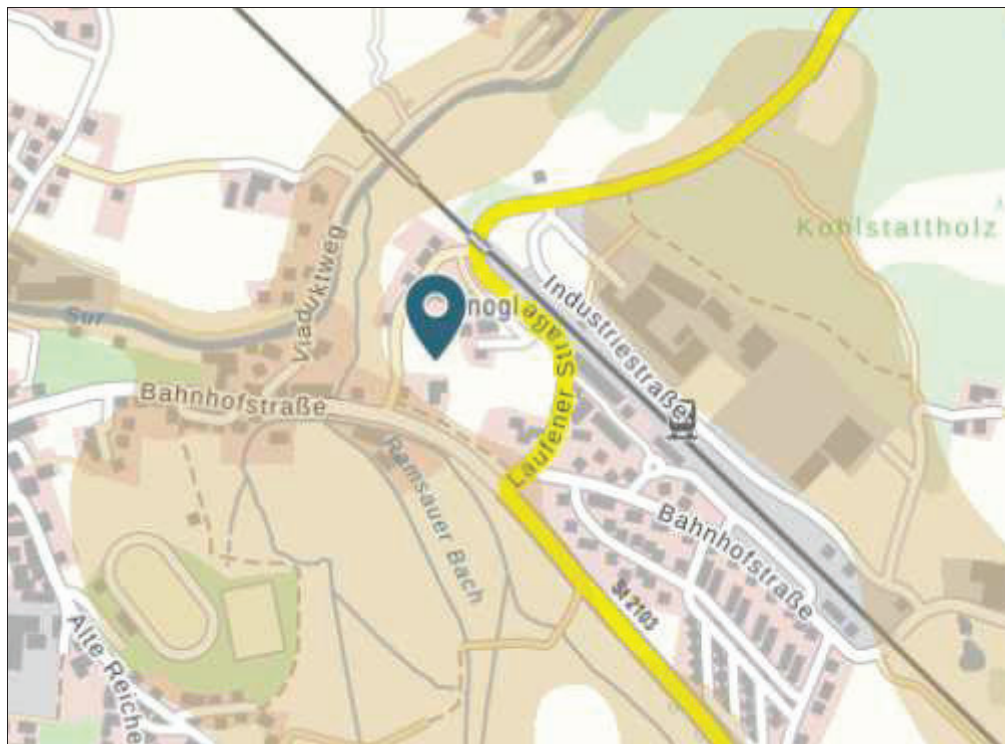


Abbildung 3: Wassersensibler Bereich - Standortauskunft Wassergefahren Umweltatlas Bayern

Auch diese Gefährdung herrscht am konkreten Standort nicht, weil er auf der vorher erwähnten Hanglage liegt.

Für die Grundwassersituation im Baugebiet Knogls West ergibt sich dann ein maximaler Grundwasserstand (HQ 100) auf Höhe knapp über der Geländeoberfläche im Bereich des Ramsauer Baches auf etwa 485 m ü. NN.

Für den Bebauungsplan Knogel West ist davon auszugehen, dass die zu errichtenden Gebäude mit einem eingeschossigen Keller

dauerhaft nicht in das Grundwasser eintauchen

Bei Oberflächenabfluss beispielsweise bei Starkregen tritt Hang- bzw. Schichtenwasser auf.

Für die Planung ist dieses kurzzeitig auftretende Schichtenwasser in Form einer hangseitigen Drainage zu berücksichtigen. Es fließt über die Drainage bzw. die Gebäudehinterfüllung und das empfohlene Gründungspolster aus wasserdurchlässigem Frostschutzkies ab.

Die anfallenden Dach-, Oberflächen- und Drainagewässer der Gebäude sind nach wasserwirtschaftlichen Grundsätzen in den Untergrund einzuleiten.

Die Versickerung der Niederschlags- und Drainagewässer ist in den gemischtkörnigen Moränenablagerungen gut möglich. In den bindigen Bereichen ist die Versickerung voraussichtlich nicht möglich.

4. GEORISIKEN - STANDORTAUSKUNFT UMWELTATLAS BAYERN FÜR KASPERNFELD

Im Umweltatlas Bayern des Landesamtes für Umwelt (LFU) ist für das Baugebiet Knoggl West bereits eine Gefahrenhinweiskarte vorhanden. Die automatisiert erstellte Standortauskunft befindet sich in Anlage 1.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der digitalen Gefahrenhinweiskarte.

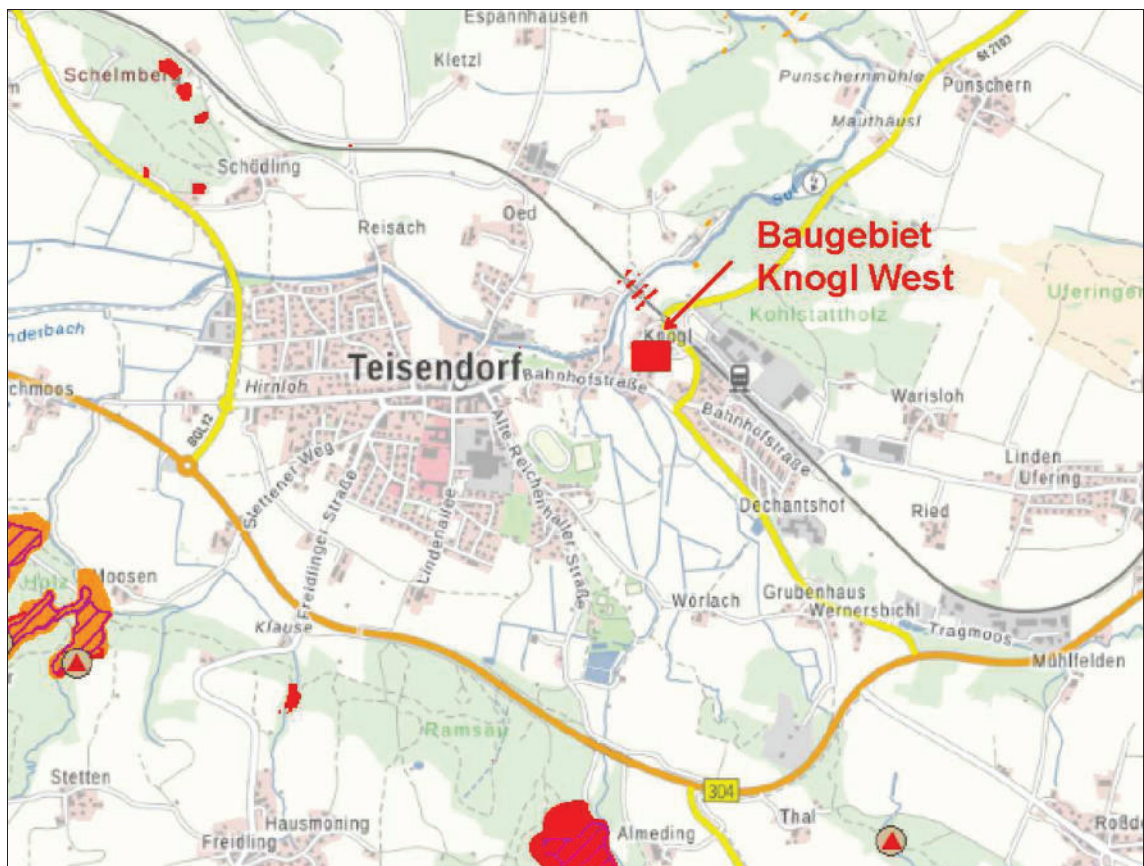


Abbildung 4: Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte Geogefahren des Landesamtes für Umwelt (LFU) Bayern

Im Baugebiet und im unmittelbaren Umfeld sind keine Geogefahren ausgewiesen.

Die in der automatisierten Standortauskunft aufgeführten Gefährdungen – Anfälligkeit für flachgründigen Hanganbrüche – betreffen das Baugebiet Knoggl West nicht. Sie liegen an den Böschungen der Bahnbrücke über die Sur.

5. BODENAUFSCHLÜSSE

5.1 Lage der Schürftgruben

Die Lage der Schürftgruben 1 bis 5 ist auf folgendem Lageplanausschnitt dargestellt.

Die Schürfte wurden im Gelände ausgepflockt und nach der geologischen Aufnahme von der Baufirma Fuchs eingemessen. Die Geländehöhen stammen aus dieser Vermessung.

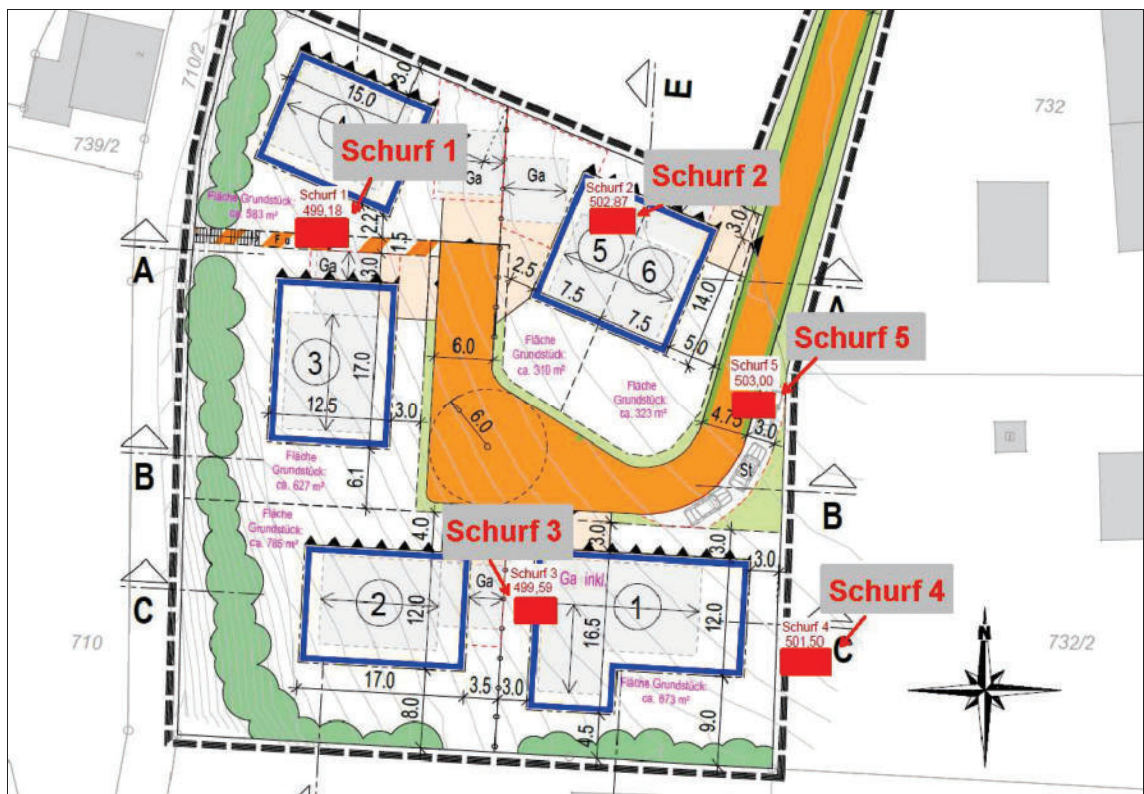


Abbildung 5: Lageplan mit den Bodenaufschlüssen Schurf 1 bis Schurf 5

Die Schürftgruben 1 bis 5 wurden am 25.03.2025 ausgehoben.

Die Schürftgruben wurden nach der geologischen Aufnahme und der Entnahme der Bodenproben sofort wieder verfüllt.

5.2 Kernbohrung im Tal des Ramsauer Baches

Im Umweltatlas Bayern sind mehrere Baugrundaufschlussbohrungen im Taleinschnitt des Ramsauer Baches und der Sur enthalten. Hier die nächstgelegene und am detailliertesten bearbeitete Bohrung 8142BG015242 aus dem Jahr 2019 unmittelbar westlich des Baugebietes.

Hier das Schichtenverzeichnis dieser Bohrung:

8142BG015242									
Stammdaten									
Objekt-ID:	8142BG015242								
Gemeinde:	Teisendorf [Berchtesgadener Land]								
TK25-Nr.:	8142								
TK25-Name:	Teisendorf								
Bohransatzhöhe [m NN]:	485.70								
Endteufe [m]:	5.60								
Bohrungsjahr:	2019								
Hauptbohrverfahren:	Rammkernbohrung								
Grundwasserdaten									
Grundwasser erreicht:	Nein								
Ruhwasserspiegel [m u. AP]:	keine Angabe								
Schicht- und Teilschichtdaten									
Bearbeitungsdatum:	2019								
Qualität Schichtenverzeichnis:	eingeschränkt verwendbar								
Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
0.00	0.70	Kies		A,G,s,x'	hellgrau			Künstliche Ablagerung	
0.70	1.00	Schluff		A,U,fs,g	dunkelgrau	steif		Künstliche Ablagerung	
1.00	1.90	Ton		T,o'	hellgrau bis beige	steif		Flussablagerung, holozän	
1.90	2.70	Schluff		U,G,s,x,y	grau	weich		Moräne (Till), würmzeitlich	
2.70	3.00	Schluff		U,t	dunkelgrau	halbfest bis fest		Eschbannhaus en-Serie	
3.00	3.40	Sandstein		Sst	grünlich grau			Eschbannhaus en-Serie	
3.40	3.90	Schluffstein	Sandstein	Ust	dunkelgrau			Eschbannhaus en-Serie	Lage(n)
3.90	4.20	Schluff		U,Ust,t,fs	dunkelgrau			Eschbannhaus en-Serie	
4.20	5.60	Sandstein		Sst,Ust	dunkelgrau			Eschbannhaus en-Serie	

Abbildung 6: Schichtenverzeichnis Bohrung a, Ramsauer Bach

Die Rammkernbohrung unmittelbar am Ufer des Ramsauer Baches hat folgendes Schichtenprofil ergeben:

- 0,0 – 1,9 m künstliche Auffüllung und Bachablagerung
- 1,9 – 2,7 m bindige Moränenablagerung
- 2,7 – 5,6 m Schluff, Schluffstein, Sandsteinlagen oberflächlich verwitterte Eschbannhausener Schichten

5.3 Schurf 1

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 499,18 m ü. NHN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 1.

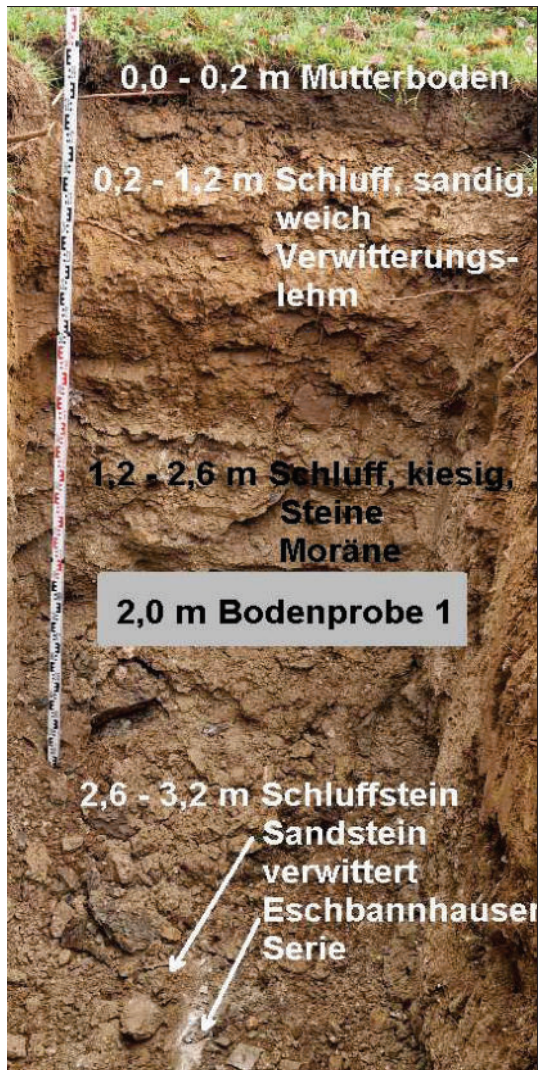


Abbildung 7: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 1 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 1



Im Schurf 1 wurde unter einer Mutterbodenaufgabe von 0,2 m bis 1,2 m weicher Verwitterungslehm (Schluff, sandig) aufgeschlossen.

Von 1,2 m bis 2,6 m steht kiesiger Schluff mit Steinen an. Die Gerölle sind teilweise stark verwittert. Es sind auch zahlreiche Kristallingerölle vorhanden.

Es handelt sich um bindige Moränenablagerungen. Aus 2,0 m Tiefe wurde Bodenprobe 1 entnommen.

Von 2,6 bis 3,2 m steht verwitterter Schluffstein mit Sandsteinbänken (Eschbannhauser Serie) an.

Wasserzutritte waren nicht vorhanden und sind aufgrund der Höhenlage auch nicht zu erwarten. Es existiert aufgrund der Höhenlage kein dauerhafter Grundwasserspiegel.

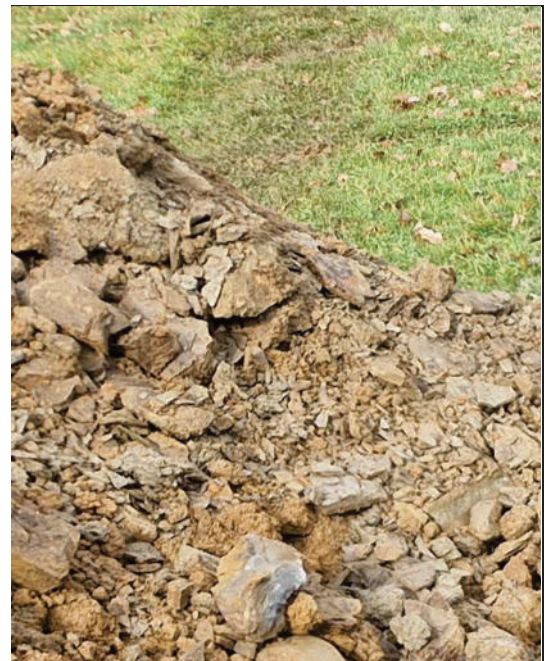
5.4 Schurf 2

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 502,87 m ü. NHN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 2.



Abbildung 8: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 2 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 2 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,2 m bis 1,2 m weicher Verwitterungslehm (Schluff, sandig) aufgeschlossen.

Von 1,2 bis 1,8 m steht verwitterter Schluffstein mit Sandsteinbänken (Eschbannhauser Serie) an.

Wasserzutritte waren nicht vorhanden und sind aufgrund der Höhenlage auch nicht zu erwarten. Es existiert aufgrund der Höhenlage kein dauerhafter Grundwasserspiegel.

5.5 Schurf 3

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 499,59 m ü. NHN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 3.



Abbildung 9: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 3 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 2



Im Schurf 3 wurde unter einer Mutterbodenaufgabe von 0,2 m bis 1,1 m weicher Verwitterungslehm (Schluff, sandig) aufgeschlossen.

Von 1,1 m bis 2,2 m steht kiesiger Schluff mit Steinen an. Die Gerölle sind teilweise stark verwittert. Es sind auch zahlreiche Kristallingerölle vorhanden.

Es handelt sich um bindige Moränenablagerungen. Aus 1,6 m Tiefe wurde Bodenprobe 2 entnommen.

Von 2,2 bis 2,4 m steht verwitterter Schluffstein mit Sandsteinbänken (Eschbannhauser Serie) an.

Wasserzutritte waren nicht vorhanden und sind aufgrund der Höhenlage auch nicht zu erwarten. Es existiert aufgrund der Höhenlage kein dauerhafter Grundwasserspiegel.

5.6 Schurf 4

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 501,50 m ü. NHN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 4.

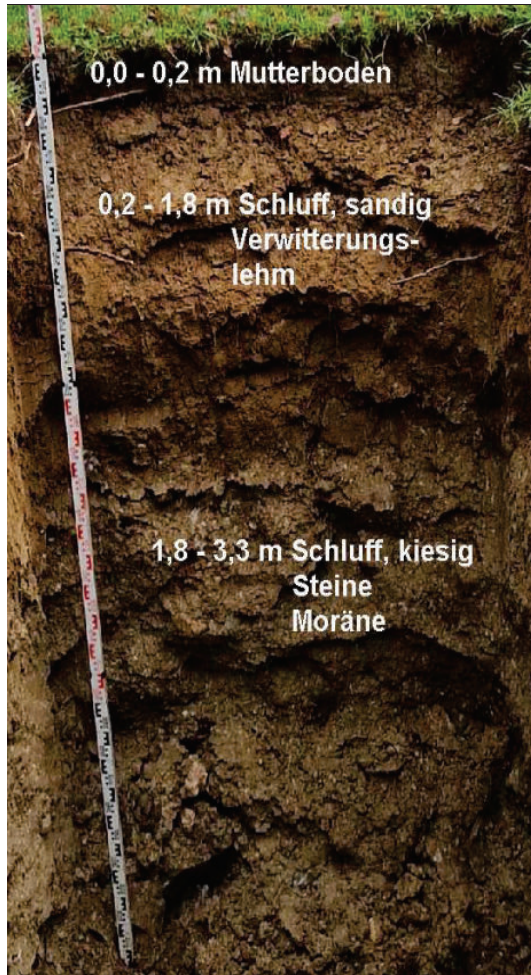
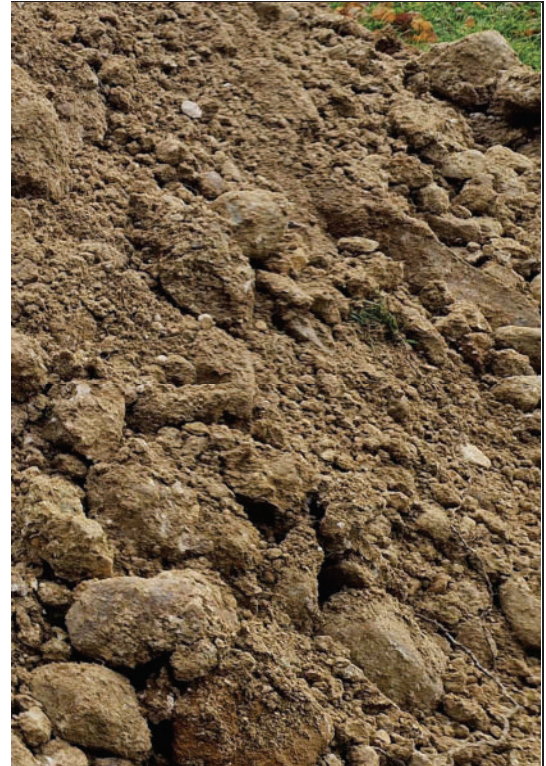


Abbildung 10: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 4 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 4 wurde unter einer Mutterbodenaufgabe von 0,2 m bis 1,8 m weicher Verwitterungslehm (Schluff, sandig) aufgeschlossen.

Von 1,8 m bis 3,3 m steht kiesiger Schluff mit Steinen an. Die Gerölle sind teilweise stark verwittert. Es sind auch zahlreiche Kristallingerölle vorhanden.

Es handelt sich um bindige Moränenablagerungen.

Die zu erwartende Felslinie wurde nicht angetroffen. Die Moränenablagerungen reichen hier tiefer.

Wasserzutritte waren nicht vorhanden und sind aufgrund der Höhenlage auch nicht zu erwarten. Es existiert aufgrund der Höhenlage kein dauerhafter Grundwasserspiegel.

5.7 Schurf 5

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 503,00 m ü. NHN

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 5.



Abbildung 11: Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 5 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 5 wurde unter einer Mutterbodenaufgabe von 0,2 m bis 1,2 m weicher Verwitterungslehm (Schluff, sandig) aufgeschlossen.

Von 1,2 bis 1,7 m steht leicht verwitterter Schluffstein mit Sandsteinbänken (Eschbannhäuser Serie) an.

Wasserzutritte waren nicht vorhanden und sind aufgrund der Höhenlage auch nicht zu erwarten. Es existiert aufgrund der Höhenlage kein dauerhafter Grundwasserspiegel.

6. ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN

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

6.1 Kornverteilung und Wassergehalt

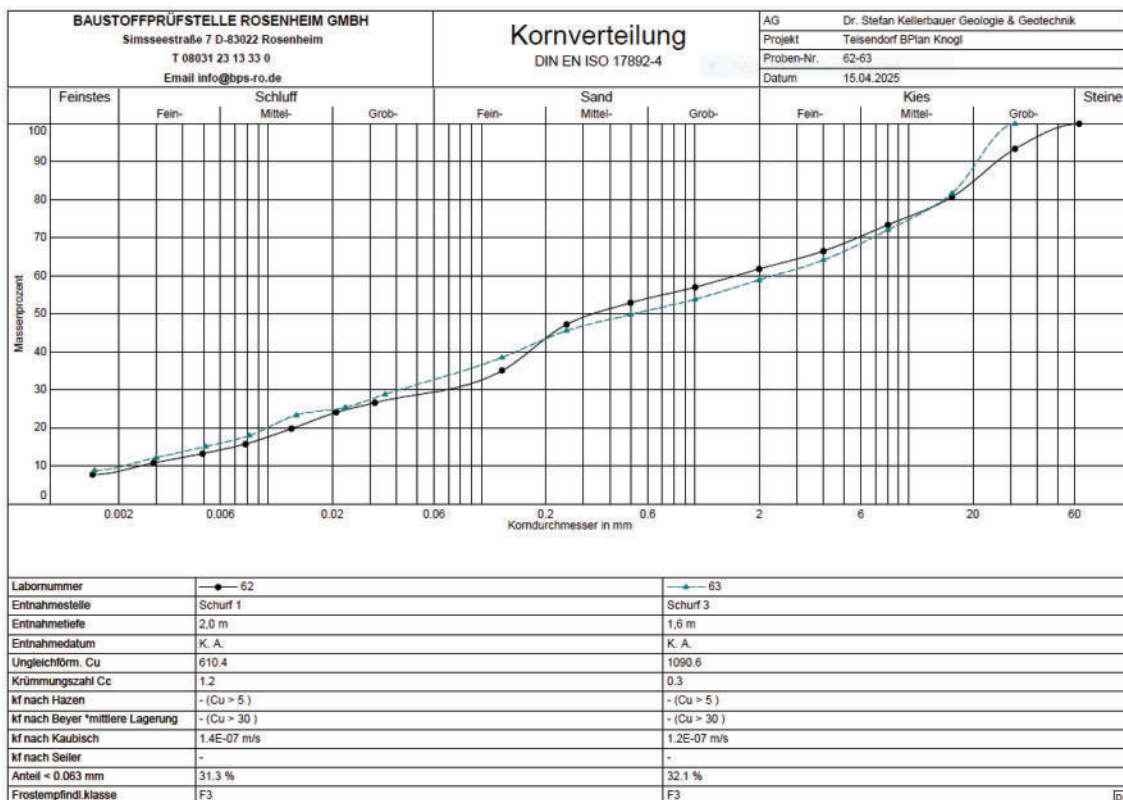


Abbildung 12: Kornsummendigramme Bodenproben 1 und 2

Der Feinanteil (< 0,063 mm) in den untersuchten Proben aus den bindigen Moränenablagerungen (Bodenprobe 1 und 2) betrug 31,3 und 32,10 %.

Damit ist der untersuchte Boden als Kies, stark schluffig bzw. gemischtkörniger Boden – Bodengruppe GU* - anzusprechen.

Erfahrungsgemäß sind in Mur- und Schwemmkegelablagerungen auch Bereiche mit höherem und niedrigerem Feinanteil vorhanden. Der Boden ist in seiner Gesamtheit als gemischtkörniger Boden in lockerer Lagerung zu klassifizieren.

Der Wassergehalt der Bodenproben betrug 11,5 und 10,1 %.

7. LAGE DER GRÜNDUNGSEBENE IN BEZUG ZU DEN AUFGESCHLOSSENEN BODENVERHÄLTNISSEN

Das bisher unbebaute Grundstück liegt auf einem Geländerrücken, welcher im Untergrund von den Festgesteinen (Schluffsteine, Sandstein, Kalkmergel) der Eschbannhauser Serie des Ultrahelvetikums gebildet werden. Diese sind in der Tiefenlage der geplanten Bebauung verwittert und von den Verwitterungsbildungen in Form von Verwitterungslehm bedeckt. Das Festgestein mit seinen Verwitterungsbildungen wird stellenweise von einer eher geringmächtigen Moränenauflage aus gemischtkörnigen Lockergesteinen überdeckt.

Die meisten Schürfe haben die Moränenauflage von 1 bis 2 m Mächtigkeit durchstoßen und das Festgestein der Eschbannhauser Serie aufgeschlossen. Nur beim Schurf 4 hat die Moränenauflage eine Mächtigkeit von mehr als 3,3 m und der Fels wurde nicht erreicht.

Die Gründung der Wohnhäuser, welche alle unterkellert werden, kommt dort, wo die Moränenauflage geringmächtig ist (Haus 5 und 6 im verwitterten Fels der Eschbannhauser Serie oder an dessen Oberkante zu liegen. Haus 4 gründet in die gemischtkörnigen Moränenablagerungen.

Hierzu der folgende Schnitt A-A.

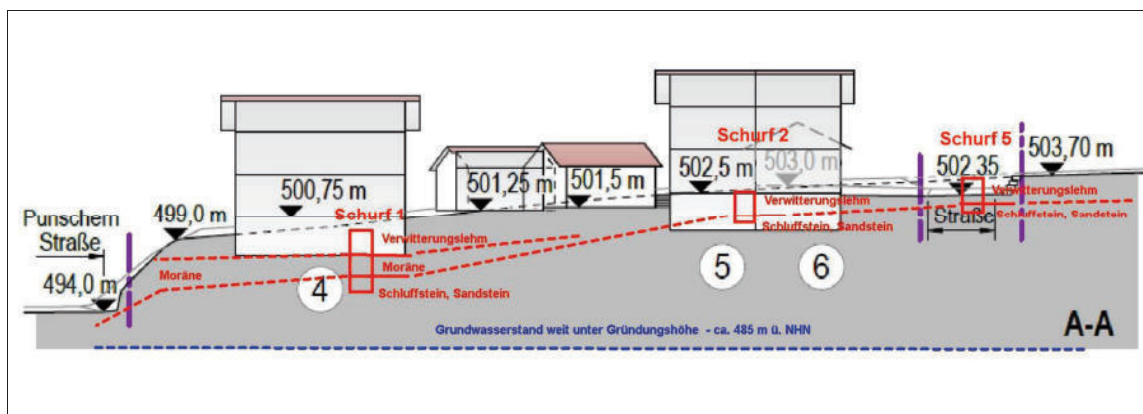


Abbildung 13: Schnitt A-A mit Darstellung der erwarteten geologischen Verhältnisse und Schürffgruben

Die Häuser 3 und 2 gründen etwa geländegleich. Dazu wird der nicht tragfähige Verwitterungslehm abgetragen und auf der tragfähigen Moräne gegründet. Nicht tragfähige Verwitterungslehme müssen ausgeräumt und durch ein Gründungspolster bzw. eine tragfähige Auffüllung ersetzt werden. Der im Untergrund vorhandene Fels wird mit der Gründungshöhe nicht erreicht.

Hierzu der folgende Schnitt C-C.

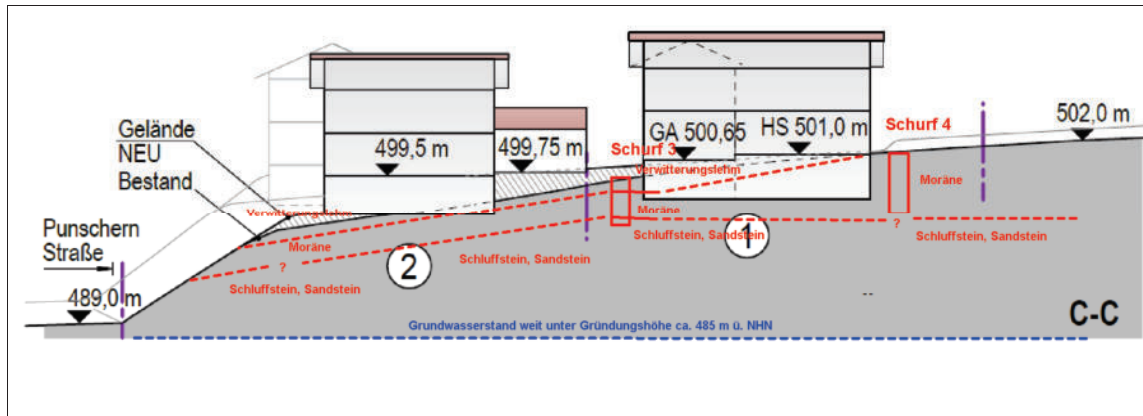


Abbildung 14: Schnitt C-C mit Darstellung der erwarteten geologischen Verhältnisse und Schürffgruben

Das Haus 1 wird unter Berücksichtigung eines Gründungspolsters aus tragfähigem und wasserdurchlässigem Kies im Übergangsbereich von Moränenablagerungen zu unterlagerndem Fels gegründet werden.

Die Erschließungsstraße liegt im oberen Bereich auf Verwitterungslehme und im Zentrum des Baugebietes voraussichtlich auf Moränenablagerungen.

Überall dort, wo weicher Verwitterungslehme ansteht, muss dieser bis zum Erreichen von tragfähigem Boden ausgeräumt und durch tragfähigen und verdichtbaren Kies ausgetauscht werden.

Die Häuser werden in Hanglage gegründet. Das unterste Geschöß ist dann auf der Hangseite ganz oder teilweise eingeschüttet. Es ragt dann auf der Talseite aus dem Gelände hervor. Unter Umständen wird dann talseits (nach Ausräumung des Verwitterungslehms) auf eine einzubauende Auffüllung aus tragfähigem Material gegründet.

Es sind in Hanglage etwas unterschiedlichen Gründungsverhältnisse - besser tragfähiger Boden auf der Hangseite im unterschiedlich verwitterten Fels und eventuell etwas schlechter tragfähiger Boden auf der Talseite in Form von gemischtkörnigen Moränenablagerungen mit sämtlichen möglichen Übergangsformen zu erwarten. Da die Verfestigung des Bodens in die Tiefe in der Regel zunimmt, ist zu erwarten, dass der Boden auf der Hangseite immer etwas fester und tragfähiger sein wird als auf der Talseite.

Es kann grundsätzlich überall mit herkömmlichen Flachgründungen gegründet werden. Spezialgründungen wie Pfahl- oder Brunnengründungen sind voraussichtlich nirgends notwendig.

Ein Gründungspolster gewährleistet unabhängig vom Untergrund einigermaßen gleichmäßige Gründungs- und Setzungsverhältnisse der Bauwerke. Sollten beim Aushub absolut gleichmäßige Gründungsverhältnisse angetroffen werden, kann die Dicke des

Gründungspolsters eventuell reduziert werden. Das wäre aber erst beim Aushub für jedes Gebäude extra zu beurteilen

Zwischen der Aushubsohle und dem Material der Flächendrainage sollte überall ein geotextiles Vlies in einer geeigneten Qualität, beispielsweise GRK 3 mit einem Gewicht von $\geq 150 \text{ g/m}^2$ zur Verhinderung des Eintrages von bindigen Bodenanteilen in die Schotterpackung eingebaut werden.

Die Gründung erfolgt dann wegen der Gefahr von Oberflächenwasserabfluss und der damit notwendigen wasserdichten Kellerausbildung vorzugsweise mit einer Plattengründung auf einem lastausgleichendem, eventuell mit Geotextil verstärkten Gründungspolster (0,60 m) aus Frostschutzkies, welches gleichzeitig die Funktion einer Flächendrainage unter dem Bauwerk übernimmt.

Für alle Plattengründungen wird die Erstellung eines dünnen Gründungspolsters aus 0,60 m Frostschutzkies, vorzugsweise gebrochenes Material, eingebaut in 2 Lagen als Ausgleichsschicht empfohlen. Das Gründungspolster dient gleichzeitig als kapillarbrechende Schicht und Flächendrainage und kann die Grundleitungen aufnehmen.

Unter Einzel- oder hochbelasteten Streifenfundamenten sollte das Gründungspolster auf 0,90 m Mächtigkeit erhöht werden.

Wenn stark bindiger Verwitterungslehm mit mindestens steifer Konsistenz ansteht, kann das Gründungspolster zusätzlich mit Geogitter bewehrt werden. Besser ist es aber den Verwitterungslehm auszutauschen und gegen tragfähiges Material zu ersetzen.

Es sollte eine funktionsfähige Drainage bzw. Wasserableitung errichtet werden, um das temporär und bei Niederschlägen verstärkt zufließende Hangwasser abzuleiten. Sie sollte auf ein Niveau unter Bodenplatte, am besten auf das Niveau der UK des Gründungspolsters, verlegt werden.

Die Versickerungsanlagen sollten grundsätzlich auf der Talseite, also auf der Westseite der Bebauung errichtet werden.

Der Boden ist zur Versickerung des anfallenden Dach- und Oberflächenwassers im Bereich der gemischtkörnigen Moränenablagerungen geeignet. Es muss versucht werden, möglichst kiesige Bereiche für die Versickerungsanlagen aufzuschließen. Die bindigen Moränenablagerungen sind zur Versickerung nur bedingt geeignet.

Im Verwitterungslehm und im unterlagernden Fels kann nicht versickert werden!

Eventuell ist es möglich, Versickerungsanlagen in sowieso notwendigen Auffüllungen zu situieren, welche dann aus sickerfähigem Material zu errichten sind.

Die Baugrubenböschungen können in den gemischtkörnigen Moränenablagerungen frei mit 45° geböscht werden. Dort wo der Boden stark bindige Bodeneigenschaften aufweist oder Fels ansteht, kann mit bis zu 60° geböscht werden.

8. BODENSCHICHTEN UND BODENKENNWERTE

Im Folgenden werden die aufgeschlossenen Bodenschichten beschrieben. Es werden nur die für die Planung relevanten Bodenkennwerte angegeben. Eventuelle lokale Auffüllung und nicht tragfähiger Boden wie Verwitterungslehm muss generell abgefahren und deponiert werden.

8.1 Verwitterungslehm (Homogenbereich 1)

Die tonig - schluffigen Ablagerungen sind in der jüngsten geologischen Vergangenheit, nach der letzten Eiszeit und nach der Ablagerung der Moränenablagerungen entstanden. Sie entstehen durch die Verwitterung der anstehenden Gesteine – hier der Moränenablagerungen und der Schluff- und Sandsteine der Eschbannhauser Schichten. Die tonig - bindigen Anteile verwittern wesentlich schneller als Kalksteine oder Sandsteine. Daher entsteht aus tonig schluffigen Ausgangsgesteinen eine wesentlich mächtigere Ablagerungsschicht von Verwitterungslehm. Der Verwitterungslehm ist immer locker bis sehr locker gelagert bzw. weist er eine weiche Konsistenz auf. Der Lehm ist wegen seines geologisch ganz jungen Alters nicht verfestigt.

Der Verwitterungslehm enthält oft unverwitterte Sandsteinbrocken oder Gerölle,

Die Mächtigkeit dieser Aueablagerungen beträgt im Baugebiet 0 bis ca. 1,5 m. Dieser Boden muss für den Fall, dass dort gegründet werden soll, vollständig ausgeräumt werden.

Die Ton- und Schluffablagerungen können bereichsweise auch Feinsandanteile sowie Kiesanteile enthalten. Meist gibt es eine einigermaßen hangparallele Schichtung, welche aber bodenmechanisch unwirksam ist.

Der Boden hat im erdfeuchten Zustand eine weiche Konsistenz. Dies zeigen auch die niedrigen Rammwiderstände bei Vergleichsprojekten.

Bei der mechanischen Beanspruchung, beispielsweise durch Erdbauarbeiten oder beim Befahren, verschlechtert sich die Konsistenz aufgrund der mechanischen Einwirkung. Der Wassergehalt in diesem Boden ist hoch. Der Boden ist in Böschungen unmittelbar nach dem Aushub scheinbar einigermaßen standfest, kann aber dann schlagartig versagen.

Der Boden ist stark wasserempfindlich. Bei Wasserzutritt entsteht eine breiige oder gar fließende Konsistenz.

Die folgenden Bodenkennwerte sind aus den angetroffenen Bodenverhältnissen in den Schürfen unter Berücksichtigung von Laborergebnissen aus vergleichbaren Projekten abgeleitet.

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

Zusammenstellung der Bodenkennwerte:

Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse 3, 2 wenn breiig
Bodengruppe DIN 18196	TL, UL
Konsistenz / Lagerung	weich, breiig bei Wasserzutritt
Wassergehalt	20 - 35 %
Wichte (KN/m ²)	20,0
Wichte unter Auftrieb (KN/m ²)	10,0
Winkel der inneren Reibung (DIN 1055)(°)	25,5 (charakteristischer Wert) 22,5 (unterster Wert)
Kohäsion c _k [kN/m ²]	7,5 (charakteristischer Wert) 5,0 (unterster Wert)
Wasserdurchlässigkeit (k-Wert) (m/s)	1 x 10 ⁻⁵ – 1 x 10 ⁻⁷
Steifemodul (MN/m ²)	4 (charakteristischer Wert) 2 (unterster Wert)
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3 – sehr frostempfindlich

8.2 Gemischtkörniges, stellenweise bindiges Moränenmaterial (Homogenbereich 2)

Das Moränenmaterial wurde in der letzten Eiszeit vom Gletscher im Salzach- Saalachtal, teilweise auch vermutlich an seiner Basis, also unter dem Gletschereis, abgelagert.

Das Moränenmaterial bzw. der Hangschutt im Bereich des Baugeländes enthält neben einem Feinanteil von ca. 20 bis 50 % Sand und Kies sowie einige Steine, Blöcke und Findlinge bis über 1 m³ Größe. Viele Komponenten bestehen aus Kristallingeröllen aus dem Einzugsgebiet des Gletschers aus den hohen Tauern, welche auf einen weiten Transportweg schließen lassen.

Es handelt sich um Material aus der letzten Eiszeit – der Würmeiszeit.

Die Gerölle sind in der Regel sehr gut gerundet, was auf einen sehr weiten Transportweg hinweist. Die Gerölle sind oft stark verwittert.

Der Boden kann auch stellenweise geringere Feinkornanteile aufweisen. Dann ist er als stark schluffiger Kies zu charakterisieren.

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 mittelpastischer Ton mit Sand, Kies- und Steinanteilen zu beschreiben.

Der Boden ist am Hang locker und in der Gründungsebene augenscheinlich stellenweise mitteldicht gelagert.

In der folgenden Zusammenstellung sind die charakteristischen Bodenkennwerte der für die Gründung geeigneten Bodenschicht (gemischtkörniges, stellenweise bindiges Moränenmaterial) zusammengestellt.

Die Bodenkennwerte beruhen auf den Ergebnissen der Bodenproben und auf Laborergebnissen vergleichbarer Projekte. Für die geotechnischen Bemessung von Bauwerksteilen sollten sie nur nach Rücksprache mit dem Gutachter verwendet werden. Eventuell werden zusätzliche bodenmechanische Untersuchungen notwendig.

Zusammenstellung der Bodenkennwerte:

Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse 3 und 4
Bodengruppe nach DIN 18196	GÜ, GU, GT, (UL, TL)
Konsistenz / Lagerung:	locker bis mitteldichte Lagerung, steife bis halbfeste Konsistenz in bindigen Bereichen
Wichte (KN/m ²)	20,0
Wichte unter Auftrieb (KN/m ²)	12,0
Wassergehalt	3,0 – 10,0 %
Winkel der inneren Reibung (DIN 1055)(°)	32,5 (charakteristischer Wert) 30,0 (unterster Wert)
Kohäsion c _k [kN/m ²]	3 (charakteristischer Wert) 1 (unterster Wert)
Wasserdurchlässigkeit (k-Wert) (m/s)	5 x 10 ⁻⁴ - 1 x 10 ⁻⁷ je nach Feinkornanteil
Steifemodul) (MN/m ²)	20 (charakteristischer Wert) 10 (unterster Wert)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2 gering bis mittel frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich

8.3 Schluffstein und Sandstein der Eschbannhauser Serie, stark bis wenig verwittert (Homogenbereich 3)

Die anstehenden, unterschiedlich stark verwitterten Schluffsteine und Sandsteine (eventuell auch Kalkmergel) der Eschbannhauser Serie des Ultrahelvetikums bilden den natürlichen Felsuntergrund des Baugeländes.

Nach Abräumen der 0,5 bis 1,5 m mächtigen Verwitterungsrinde, welche dem Verwitterungslehm entspricht, steht dieses Gestein im Untergrund überall an. Stellenweise ist eine wenige Meter mächtige Moränenaufgabe vorhanden.

Der Übergang vom verwitterten Festgestein in das unverwitterte Festgestein ist keine scharfe Trennschicht, sondern erfolgt fließend.

Die Schichtung in diesem Gestein ist soweit in den Schürfen erkennbar, einigermaßen flachliegend. Dies ist für die Gründung und die Böschungsgestaltung sehr günstig, weil die Gefahr von hangparallelen Abrutschungen auf den Schichtflächen des Gesteins damit grundsätzlich ausgeschlossen ist. Über den Verlauf eventuell vorhandener Schichtflächen kann mangels flächiger Aufschlüsse keine Aussage getroffen werden. Die diesbezügliche Beurteilung der Felsböschung muss während des Aushubes erfolgen.

Das Lösen des Gesteins wird im Bereich der Gründungshöhe mit einem schweren Bagger und Felslöffel möglich sein. Voraussichtlich ist Sprengen nicht notwendig.

Die Bauwerkslasten können gut in diesem Boden bzw. Gestein abgetragen werden.

An der Grenzfläche des Schluff- und Sandsteins zur überlagernden Moräne oder dem Verwitterungslehm fließt das Hangwasser talwärts. In dieser Höhenlage ist auf jeden Fall eine Drainage hangseitig vorzusehen, Sie verhindert, auch wenn beim Bau keine Wasserzutritte vorhanden sind, bei starken Niederschlägen einen unterirdischen Wasserrückstau an der jeweiligen hangseitigen Kellerwand.

Die folgenden Bodenkennwerte sind Schätzwerte aus vergleichbaren Projekten. Sie dienen nur der Orientierung und dürfen nicht zur geotechnischen Bemessung von Bauwerksteilen verwendet werden. Hierzu sind zusätzliche bodenmechanische Untersuchungen notwendig. Die Klassifizierung von Fels wurde zusätzlich zur Klassifizierung des Lockergesteins angegeben.

Zusammenstellung der Bodenkennwerte:

Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse 6, einzelne Lagen Bodenklasse 7
Bodenart nach DIN 18196	GU, GU*, UL
Konsistenz / Lagerung:	Lagerung mitteldicht, dicht, Konsistenz halbfest, fest
Wichte (KN/m ²)	21,5
Wichte unter Auftrieb (KN/m ²)	11,5
Winkel der inneren Reibung (DIN 1055)(°)	32 (charakteristischer Wert) 30 (unterster Wert)
Kohäsion c_k [kN/m ²]	20 (charakteristischer Wert) 10 (unterster Wert)
Wasserdurchlässigkeit (k-Wert) (m/s)	1×10^{-7}
Felsklasse	FV 2, angewittert, Trennflächenabst. ≤ 10 cm
Einaxiale Festigkeit (N/mm ²) ---geschätzt:	20 – 80 Klasse FD 2
Steifemodul) (MN/m ²)	30 (charakteristischer Wert) 15 (unterster Wert)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2 gering bis mittel frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich

9. GRÜNDUNG DER WOHNGEBÄUDE IN DIE LOCKER UND MITTELDICHTGELAGERTEN MORÄNENABLAGERUNGEN ODER AUF DEN VERWITTERTEN FELS

Die Gründung der Wohngebäude muss in den mitteldicht und locker gelagerten Moränenablagerungen und bzw. oder den verwitterten Fels (Schluffstein- und Sandstein) erfolgen. Diese werden mit hoher Wahrscheinlichkeit im jeweiligen Aushubniveau anstehen.

Zum Erreichen der notwendigen Aushubhöhe für die Kellergeschoße ist bei den oben liegenden Gebäuden überall eine Abgrabung des Geländes bzw. ein Aushub notwendig. Die Gründungssohle wird dann teilweise den verwitterten Fels erreichen.

Die unten am Hang liegenden Gebäude werden etwa auf Höhe des Urgeländes gegründet. Der dort anstehende, nicht tragfähige Hanglehm muss bis auf den tragfähigen Moränenboden abgetragen und stellenweise durch eine Auffüllung ersetzt werden.

Unter den Gebäuden sollten dann einheitliche, tragfähige und das Hangwasser ableitende Gründungspolster aus tragfähigem Kies errichtet werden.

Sämtliche Hanglehmablagerungen und weiche, bindige Moränenablagerungen müssen entfernt werden. Sie sind zur Abtragung der Bauwerkslasten nicht geeignet.

Das Gründungspolster sollte dann aus gütegeprüftem Frostschutzkies errichtet werden.

Die im Aushubniveau anstehenden Moränenablagerungen oder der anstehende Fels sind eben abzuziehen und auf ein gleiches Höhenniveau zu bringen. Eventuell muss auch stellenweise auf der Talseite aufgefüllt werden.

Wenn beim Aushub erwartungsgemäß lokal Lehmlagen, sogenannte Verwitterungslehme angetroffen werden, so sind diese zu entfernen und durch gut verdichtbares Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Als lokaler Bodenaustausch in der Aushubsohle kann das anzufahrende verdichtbare Bodenaustauschmaterial (Frostschutzkies) verwendet werden.

Für den Aufbau des Gründungspolsters sollte aus grundsätzlichen Überlegungen vorzugsweise gütegeprüfter Frostschutzkies, möglichst mit eckigem, gebrochenem Korn verwendet werden.

Es sollte eine einheitlich aufgebaute und funktionsfähige Wasserableitung unter den Gebäuden vorgesehen werden. Wenn das Auffüllmaterial Frostschutzeigenschaften aufweist, ist in Verbindung mit dem gut durchlässigen Untergrund eine so große Wasserdurchlässigkeit vorhanden, dass keine besonderen Aufwendungen zur Wasserableitung unter der Bodenplatte erforderlich werden.

Zwischen der Aushubsohle und dem Material des Gründungspolsters sollte ein geotextiles Vlies in einer geeigneten Qualität, beispielsweise GRK 3 mit einem Gewicht von ≥ 150 g/m² zur Verhinderung des Eintrages von bindigen Bodenanteilen in die Schotterpackung

eingebaut werden. Das Gründungspolster kann gleichzeitig die Funktion der Flächendrainage übernehmen.

Beim Antreffen von stärker bindigem Untergrund sollte das Gründungspolster zusätzlich mit Geogitter bewehrt werden. Das Gründungspolster fungiert gleichzeitig als Drainageschicht bzw. Sohl drainage.

Wenn in der Aushubsohle nicht tragfähiger Boden angetroffen wird so muss dieser Boden lokal ausgeräumt werden und hier ein Bodenaustausch bis auf das tragfähige Moränenmaterial oder den Fels erfolgen.

Bei allen Häusern sollte eine einheitlich aufgebaute und funktionsfähige Wasserableitung von der hangseitigen Drainage und unter den Gebäudeteilen in die zu errichtenden Versickerungsanlagen vorgesehen werden. Diese müssen voraussichtlich dann auch das Wasser aus den Dach- und Verkehrsflächen aufnehmen.

Das Grund- bzw. Oberflächenwasser erreicht auch bei Maximalstand das Gründungsniveau nicht. Allerdings kann bei Starkregen Hangwasser auftreten. Dabei wird dann kurzzeitig der gesamte Boden um die Gebäude mit Wasser geflutet. Dieses temporäre Hangwasser sollte über die Ring- und Flächendrainagen dann auch einigermaßen schnell ablaufen können.

9.1 Aufbau des Gründungspolsters

Das Gründungspolster sollte unter den Plattengründungen eine Gesamtstärke von 0,60 m und unter eventuellen Punkt- oder Streifenfundamenten von 0,90 m aufweisen und über die Umriss des Gebäudes jeweils 0,6 m bzw. 0,9 m hinausragen. Das Gründungspolster ist aus 2 bzw. 3 Lagen á 0,30 m Dicke aufzubauen.

Das unter den Plattengründungen herzustellende Gründungspolster sollte folgenden Aufbau haben:

Plattengründungen:

Plattengründung - Gründungsebene = Unterkante Bodenplatte

2. Lage 0,30 m Frostschutzkies 0 / 56 mm

1. Lage 0,30 m Frostschutzkies 0 / 56 mm

Geotextiles Vlies GRK 3 (150 gr/m²) zur Trennung bindiger Anteile im Moränenmaterial oder im verwitterten Fels vom Frostschutzkies

Aushubebene in Moränenablagerungen oder stark bis wenig verwitterten Fels, nicht tragfähige Schichten durch Frostschutzkies ersetzt

Streifen- oder Einzelfundamente:

3. Lage 0,30 m Frostschutzkies 0 / 56 mm

2. Lage 0,30 m Frostschutzkies 0 / 56 mm

1. Lage 0,30 m Frostschutzkies 0 / 56 mm

Geotextiles Vlies GRK 3 (150 gr/m²) zur Trennung bindiger Anteile im Moränenmaterial oder im verwitterten Fels vom Frostschutzkies

Aushubebene in Moränenablagerungen oder stark bis wenig verwitterten Fels, nicht tragfähige Schichten durch Frostschutzkies ersetzt

Bei stärker bindigen Bodenverhältnissen sollte das Gründungspolster zwischen den Kieslagen mit Geogitter bewehrt werden. Dazu kann

Geogitter beispielsweise Begrid TG 20/20 S mit Öffnungsweite 40 x 40 mm

Verwendet werden.

9.2 Herstellung des Gründungspolsters

Die Arbeiten sollten vorzugsweise bei trockenem Wetter ausgeführt werden. Unmittelbar nach Herstellung der Aushubebene und eventuell notwendigem lokalen Bodenaustausch muss die Aushubebene verdichtet werden.

Nach dem Aushub, auf – 0,60 m unter Unterkante Bodenplatte bzw. – 0,90 m unter Unterkante Fundamente wird auf das sauber und waagrecht abgezogene Mur- und Schwemmkegelmateriale ein geotextiles Vlies mit einem Flächengewicht von mindestens 150 gr/m² aufgelegt.

Wenn in der Aushubsohle offensichtlich schlecht tragfähige Schichten (Verwitterungslehm, weicher bindiger Moränenboden) anstehen, so sind diese zu entfernen und durch tragfähiges Material zu ersetzen. Hierzu sollte vorzugsweise Frostschutzkies verwendet werden. Eventuell kann auch der Aushub aus dem anstehenden gemischtkörnigen Boden verwendet werden, wenn der Feinanteil gering und das Material gut verdichtbar ist. Dann wird die Aushubebene verdichtet.

Auf das geotextile Vlies wird die erste Lage Frostschutzmaterial von 0,30 m aufgebracht und ordnungsgemäß verdichtet.

Nun folgt die 2. Lage mit 0,30 m Frostschutzmaterial, welche wieder ordnungsgemäß verdichtet wird.

Auf dieser Fläche kann dann die Bodenplatte hergestellt werden.

Für das Gründungspolster unter den Einzel- und Streifenfundamenten wird eine zusätzliche Lage Frostschutzmaterial á 0,30 m eingebaut.

Wenn notwendig, wird zusätzlich Geogitter zwischen die Lagen aus Frostschutzmaterial eingebaut.

9.3 Flachgründung

Zur Ermittlung der zulässigen Belastung für die Gründung der Fundamente ist gemäß DIN 1054 - 101 Tab A 6.1 zu verfahren. In der folgenden Tabelle sind die zulässigen mittleren Sohlwiderstände für nicht bindigen Baugrund, also einen entsprechenden Bodenaustausch bzw. das Gründungspolster und Streifenfundamente von 0,5 m Breite und setzungsempfindliche Bauwerke angegeben.

Einbindetiefe des Fundaments	zulässiger Sohlwiderstand DIN 1054-101
0,5 m	280 kN/m ²
1,0 m	380 kN/m ²
1,5 m	480 kN/m ²
2,0 m	560 kN/m ²

Die Ausführung einer Flachgründung mit nicht kraftschlüssig verbundenen Punkt- und Einzelfundamenten ist wegen den eher ungleichmäßigen Ablagerungs- und Bettungsverhältnissen weniger zu empfehlen. Es kann im ungünstigsten Fall zu etwas ungleichmäßigen Setzungen kommen.

Eine Gründung mit Bodenplatte oder einer anderen Flächengründung (z. B. Fundamentraster oder verbundene Punktfundamente) auf dem Gründungspolster ist grundsätzlich weniger empfindlich für unterschiedliche Setzungen und aus geotechnischer Sicht zu bevorzugen. Sie ist wegen der Erfordernis wasserdichter Kellergeschoße auch wahrscheinlich die kostengünstigere Lösung als Streifenfundamente.

9.4 Gründung mit Bodenplatte

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

Bettungsmodul auf Oberkante Bodenaustausch bzw. Gründungspolster:

$$k_s = 30 \text{ MN/m}^3$$

Die Gründung liegt auf dem Gründungspolster bzw. dem Bodenaustauschmaterial.

Auf Oberfläche fertig eingebauter Bodenaustausch ist ein

$$\text{Verdichtungsgrad } D_{Pr} \geq 100 \%$$

und ein

$$\text{Verformungsmodul von } E_{v2} \geq 100 \text{ MN/mm}^2$$

nachzuweisen.

Für die statische Berechnung der Bodenplatte der Gebäude sollte in Anlehnung an DIN 1054-101 eine

$$\text{maximale Bodenpressung von } 250 \text{ kN/m}^2 \text{ (Designwert)}$$

verwendet werden.

10. DRAINAGE, WASSERABLEITUNG UND VERSICKERUNG

Alle Gebäude liegen oberhalb des Grundwasserspiegels. Trotzdem können bei bestimmten Niederschlagsereignissen temporäre Schicht- bzw. Hangwässer auftreten, welche zuverlässig und kontrolliert abgeleitet werden müssen. Bei einer Überflutung des Geländes fließt kurzzeitig Oberflächenwasser am Hang ab und flutet den Boden. Dieses Wasser muss dann auch einigermaßen schnell über die Drainagen abgeleitet werden.

Hinter allen Gebäuden sollten auf der Hangseite Drainageleitungen 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. Auch wenn der anstehende Boden bei der Herstellung der Schürfgruben im März 2025 trocken war, kann temporär Hangwasser von oberhalb zufließen. Dieses würde dann den Boden unterhalb des Bauwerkes aufweichen und das Bauwerk in der Gründungsebene und an den hangseitigen Außenwänden belasten.

Die Versickerungsanlagen für die wasserwirtschaftlich erwünschte Versickerung sollten grundsätzlich auf der Talseite, also auf der Westseite der Bebauung errichtet werden.

Der Boden ist zur Versickerung des anfallenden Dach- und Oberflächenwassers im Bereich der gemischtkörnigen Moränenablagerungen geeignet. Es muss versucht werden, möglichst kiesige Bereiche für die Versickerungsanlagen aufzuschließen. Die bindigen Moränenablagerungen sind zur Versickerung bedingt geeignet.

Im Verwitterungslehm und im unterlagernden Fels kann nicht versickert werden!

Eventuell ist es möglich, Versickerungsanlagen in sowieso notwendigen Auffüllungen zu situieren, welche dann aus sickerfähigem Material zu errichten sind.

11. HINWEISE ZUR VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS

Der Aushub aus dem schluffigen und stark schluffigen Kies der Moränenablagerungen kann eventuell als Bodenaustauschmaterial für den Austausch der nicht tragfähigen Lehmlagen verwendet werden.

Dieser Aushub ist für Erdbaumaßnahmen, die kein gütegeprüftes Material erfordern, nach erfolgter Homogenisierung, welche in der Regel beim Aushub erfolgt, geeignet. Er kann zur Geländemodellierung, eventuell im Bereich der unteren Häuser, verwendet werden.

Ausgehobener Verwitterungslehm oder sonstiger bindiger Boden ist zum Bodenaustausch nicht geeignet. Er ist abzufahren und zu deponieren. Eventuell kann er als Unterbau zur gärtnerischen Gestaltung genutzt werden.

Aushub aus dem verwitterten Fels muss deponiert werden, wenn der bindige Anteil zu hoch ist. Ansonsten kann er zur Geländeauffüllung im Bereich der unteren Häuser verwendet werden.

Mutterboden sollte separat abgetragen, zwischengelagert und für die Anlage der Grünflächen wieder aufgebracht werden.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stefan Kellerbauer'.

Dr. Stefan Kellerbauer

Angewandte Geologie

Standortauskunft Geogefahren

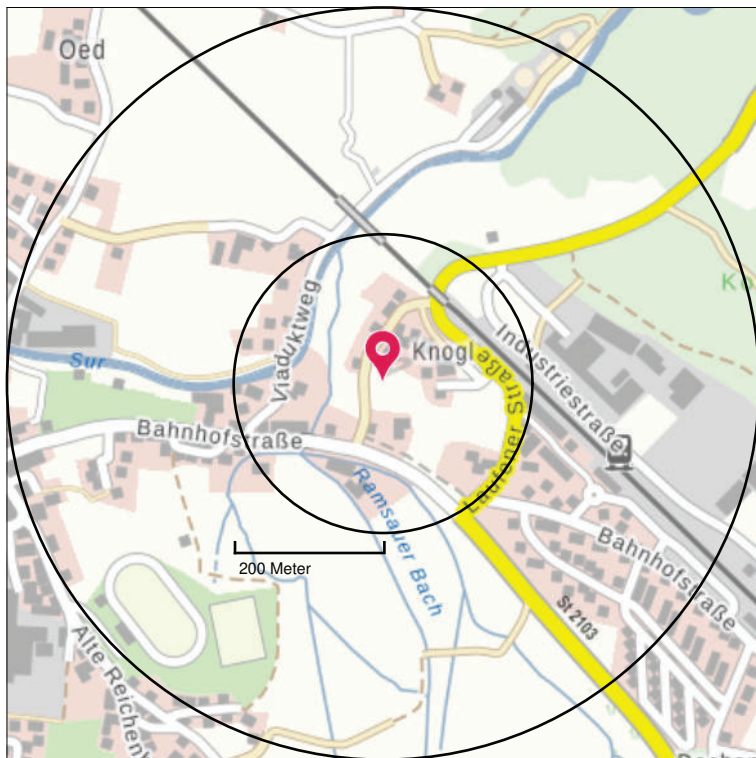


Teisendorf

UTM-Koordinaten (Zone 32):

Ostwert: 786.534

Nordwert: 5.306.794



500 Meter

Maßstab 1:10.000

[UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie](#)



Legende

keine Legendenelemente verfügbar

Gefahrenhinweiskarten

[Was sind Gefahrenhinweiskarten?](#)

- i Sie befinden sich in einer Region, für die **eine Gefahrenhinweiskarte vorhanden ist**.
- ! Ihr Standort liegt **innerhalb bzw. in der Nähe eines Gefahrenhinweisbereichs**. Die betroffenen Bereiche sind in der Tabelle markiert. Detailinformationen können über den entsprechenden Link aufgerufen werden.

Standortprüfung	Gefahrenhinweisbereich	Details	UmweltAtlas Bayern
kein Hinweis auf	Steinschlag/Blockschlag mit Walddämpfung		
kein Hinweis auf	Steinschlag/Blockschlag ohne Walddämpfung, Felssturz		
kein Hinweis auf	Tiefreichende Rutschungen		
kein Hinweis auf	Rutschanfälligkeit		
!	Anfälligkeit für flachgründige Hanganbrüche	Anzeigen	Anzeigen
!	Anfälligkeit für flachgründige Hanganbrüche im Extremfall	Anzeigen	Anzeigen
kein Hinweis auf	Erdfälle/Dolinen		
kein Hinweis auf	Großflächige Senkungsgebiete		
kein Hinweis auf	Verkarstungsfähigkeit		

GEORISK-Objekte

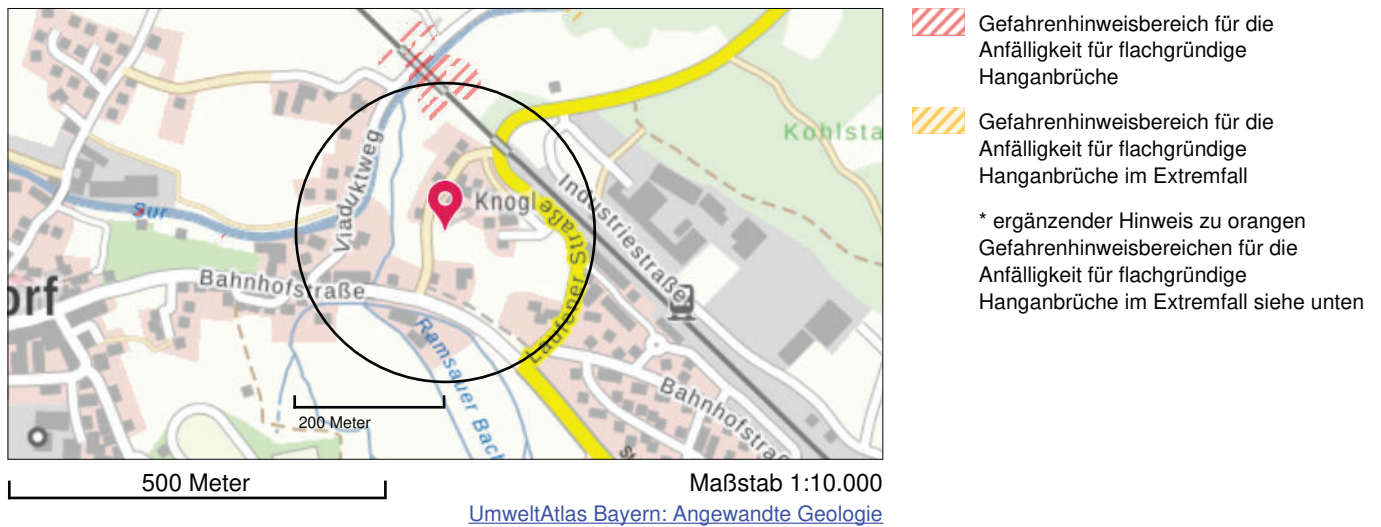
[Was sind GEORISK-Objekte?](#)

- x Sowohl im direkten Umkreis (bis 200 Meter) als auch im weiteren Umkreis (200 bis 500 Meter) Ihres Standortes **befinden sich keine GEORISK-Objekte**.

Detailinformationen zu Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenhinweisbereich für die Anfälligkeit für flachgründige Hanganbrüche

[Zurück zur Tabelle der Gefahrenhinweisbereiche](#)



Ihr Standort liegt **innerhalb bzw. in der Nähe eines Gefahrenhinweisbereichs für Hanganbrüche.**

Art der Gefährdung

Bei so genannten Hanganbrüchen handelt es sich um flachgründige Rutschungen der Verwitterungsdecke von bis zu einigen 100 m³ Volumen. Sie sind zwar relativ selten, insbesondere im besiedelten Bereich, bedingen aber durch ihr spontanes Entstehen und die Mobilität der Rutschmassen ein erhebliches Schadenspotential.

Gefährdungsbeurteilung

Hanganbrüche (auch Hangmuren genannt) betreffen nur eine flache obere Schicht (meist 0,5 bis 2 m) im Lockermaterial und haben eine geringe Ausdehnung (typischerweise 5 bis 20 m Länge und Breite des Anbruches). Sie entstehen spontan und fast ausschließlich anlässlich von Starkregenereignissen. Das Material fließt mit hohem Wassergehalt, teilweise auch als Schlamm sehr schnell hangabwärts. Die Eintretenswahrscheinlichkeit ist üblicherweise eher gering, so dass die Gefährdung für den Gebäudebestand oft nur als Restrisiko einzustufen ist. Dieses kann durch einen intakten Schutzwald am Oberhang deutlich vermindert werden.

Grundlagen der Gefährdungsermittlung

Der hier dargestellte Gefahrenhinweisbereich für Hanganbrüche ist das Ergebnis einer Modellierung unter der Berücksichtigung einer stabilisierenden Wirkung des Waldbestandes. Zudem wurde bei dieser Modellierung von einem durchschnittlichen Niederschlag und einer „normalen“ Rutschanfälligkeit des Untergrundes ausgegangen.

Möglichkeiten der Eigenvorsorge im Fall von bestehenden Bauten bei Hanganbrüchen

- Vermeiden/Unterbinden von konzentrierter Einleitung von Oberflächenwasser in gefährdete Hänge. Hierzu gehört insbesondere auch das Anlegen und Instandhalten von Auskehren (Wasserausleitungen) an Wegen und Straßen. Eine Begehung des Hanges bei starkem Regen zeigt oft erst, wo überall Wasser austritt und fließt und wo Abhilfe sinnvoll ist.
- Kontrolle von bestehenden Wasser- und Abwasserleitungen auf Dichtigkeit.
- Anlage und Aufrechterhalten von Entwässerungen/Dränagen.
- Bepflanzung/Pflege eines Schutzwaldes, gerade bei flachgründigen Rutschungen und Hanganbrüchen.

Detailinformationen zu Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenhinweisbereich für die Anfälligkeit für flachgründige Hanganbrüche

[Zurück zur Tabelle der Gefahrenhinweisbereiche](#)

Möglichkeiten der gebäudebezogenen Maßnahmen im Fall von Neubauten bei Hanganbrüchen

- Verzicht auf bodennahe Fenster und Türen auf der Bergseite oder zumindest Reduzierung auf ein Mindestmaß.
- Verstärkung der bergseitigen Rückwand.
- Geländegestaltung beim Neubau mit Ableit- oder Auffangwällen.
- Ausreichende Sicherung und Drainage von künstlichen Böschungen.

* Hinweis zu orangen Gefahrenhinweisbereichen für die Anfälligkeit für flachgründige Hanganbrüche im Extremfall

Die Gefährdung besteht hier vorwiegend nur im Extremfall, also beispielsweise bei einem Ausfall des Schutzwaldes. Der dargestellte Gefahrenhinweisbereich ist das Ergebnis einer Modellierung, ohne die stabilisierende Wirkung des Waldbestandes zu berücksichtigen. Zudem wurde bei dieser Modellierung von einem erhöhten Niederschlag und einer erhöhten Rutschanfälligkeit des Untergrundes ausgegangen.

[Zurück zur Übersicht](#)

Was sind Gefahrenhinweiskarten?

Die Gefahrenhinweiskarte gibt für große Gebiete eine Übersicht zu möglichen Gefahren durch Massenbewegungen, wie Steinschlag, Felssturz, Hanganbrüche, Rutschungen und Erdfälle. Daraus lassen sich mit geringem Aufwand mögliche Konfliktbereiche zwischen Gefahr und Nutzung ableiten. Die Gefahrenhinweiskarten können beispielsweise in die Flächennutzungs- und Bauleitplanung mit einfließen.

Die vorliegenden Gefahrenhinweiskarten basieren sowohl auf Modellrechnungen als auch auf empirischen Untersuchungen und werden mit dem GEORISK-Ereigniskataster auf Plausibilität geprüft. Bezüglich der räumlichen Abgrenzung können die Gefahrenhinweiskarten Ungenauigkeiten enthalten und die Gefährdung nicht in jedem Fall genau wiedergeben. Sie wurden für den Zielmaßstab 1:25.000 erarbeitet und stellen somit keine parzellenscharfe Einteilung von Gebieten in unterschiedliche Gefahrenbereiche dar. Die Abgrenzung der Gefahrenhinweisflächen ist als Saum und nicht als scharfe Grenze zu sehen. Auch erheben die Modellierungen der geogenen Gefährdungsprozesse, die in der Karte dargestellt sind, keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Dies betrifft sowohl bereits erfolgte, als auch zukünftige Hangbewegungsereignisse. Es handelt sich um eine Darstellung von Gefahrenverdachtsflächen, die zum Zeitpunkt der Bearbeitung auf der Basis der verfügbaren Informationen und mit Hilfe zeitgemäßer numerischer Modelle ermittelt wurden. Eine detaillierte Beschreibung zur Vorgehensweise bei der Erstellung der Gefahrenhinweiskarte findet sich in den Berichten zu den bearbeiteten Landkreisen.

siehe:

https://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen_karten_daten/gefahrenhinweiskarten/index.htm

Gefahrenhinweiskarten zeigen teilweise auch mögliche Gefahren in Gebieten, die bisher noch nicht von Massenbewegungen betroffen waren. GEORISK-Objekte beziehen sich dagegen immer auf konkrete, bereits erfolgte Prozesse.

[Zurück zur Übersicht](#)

Was sind GEORISK-Objekte?

In dieser Standortauskunft erhalten Sie einen Auszug aus der Datenbank über die GEORISK-Objekte, die sich in der Nähe des von Ihnen gewählten Standortes befinden. Die Lage der GEORISK-Objekte wird durch ein Symbol dargestellt: für Sturzereignisse, Rutschungen und Hanganbrüche am höchsten Punkt des Anbruchbereichs; für Dolinen, Erdfälle und andere Subrosionserscheinungen am zentralen Punkt. Zusätzlich können den GEORISK-Objekten Linien für Anbruchbereiche und Zerreißen zugeordnet sein sowie Flächen, die die Ausdehnung der Ablagerungsbereiche oder der Dolinen zeigen.

Eine eventuelle Gefährdung ist aus den Punkten allein nicht abzulesen. Erfahrungsgemäß treten allerdings Schäden durch Steinschlag, Felssturz, Rutschungen oder Erdfälle besonders häufig an Orten auf, an denen früher schon Ähnliches geschehen ist. Es wird daher in Bayern versucht, möglichst alle früheren Ereignisse in einer Datenbank zu erfassen. Dabei wird nicht nur auf die Berichte aus den vergangenen Jahrzehnten zurückgegriffen. Auch Landschaftsformen können "stumme Zeugen" früherer Ereignisse sein. So weisen charakteristische Anbruchnischen und Rutschmassen auf frühere Hangbewegungen hin, Felsblöcke können frühere Sturzereignisse bezeugen und Dolinen deuten auf Hohlräume im Untergrund und damit auf eine Erdfallgefahr hin.

All diese Hinweise werden fachlich beurteilt, in der Datenbank erfasst, beschrieben und kostenlos der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Weit vorangeschritten ist dabei die Bearbeitung des Alpenraums und von Teilen des Alpenvorlands sowie der Frankenalb. In anderen Gebieten ist die Datenlage derzeit noch lückenhaft.

GEORISK-Objekte beziehen sich immer auf konkrete, bereits erfolgte Prozesse, im Gegensatz zur Gefahrenhinweiskarte, die auch mögliche Gefahren aufzeigt, also auch in Gebieten, die bisher noch nicht betroffen waren.

Wo finde ich Hilfe?

- Bei konkreten Hinweisen auf **akut drohende Gefahren** wählen Sie den **Notruf 110**. In jedem Fall informieren Sie bitte Ihre Gemeinde/Stadt als zuständige Sicherheitsbehörde.
- Bei Fragen zu Wildbächen und Gewässern berät das zuständige Wasserwirtschaftsamt.
- Zur Schutzwaldpflege und zur Wahl der geeigneten Baumarten für Schutzgehölze berät das zuständige Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- Bei sonstigen Fragen sollten private Sachverständige für Ingenieurgeologie, für Geotechnik oder für Grundbau hinzugezogen werden. Adressen sind über das Internet zu finden oder können von den lokalen Behörden erfragt werden.

Weitere Informationen zu Geogefahren in Bayern

<https://www.lfu.bayern.de/geologie/geogefahren/index.htm>

(Daten und Karten zu Geogefahren in Bayern)

<https://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen/index.htm>

(Informationen zu gravitativen Massenbewegungen wie Steinschlag, Felsstürze, Rutschungen und Erdfälle)

<https://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen/gefahrenhinweiskarten/index.htm>

(Allgemeine Informationen zu Gefahrenhinweiskarten in Bayern)

Einschränkungen und Hinweise zu den abgerufenen Daten

Die in diesem Dokument gemachten Angaben zu Geogefahren und Gefahrenhinweiskarten wurden automatisch generiert und sind ungeprüft. Sie entsprechen dem aktuellen Stand des Wissens des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Obwohl die Daten regelmäßig überarbeitet und aktualisiert werden, kann keine Gewähr auf die Vollständigkeit und Richtigkeit der Daten gegeben werden. Aus den verschiedenen Angaben zu den Gefahrenhinweiskarten und den Geogefahren kann keine Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens abgeleitet werden.

Die dargestellten Informationen geben lediglich einen groben Überblick über die am oben genannten Standort aktuell bekannte Gefährdungssituation wieder. Sie ersetzen in keinem Fall eine Baugrunduntersuchung oder ein geotechnisches Gutachten.

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

86177 Augsburg

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Referenzen/Bildnachweis:

Geogefahren

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte

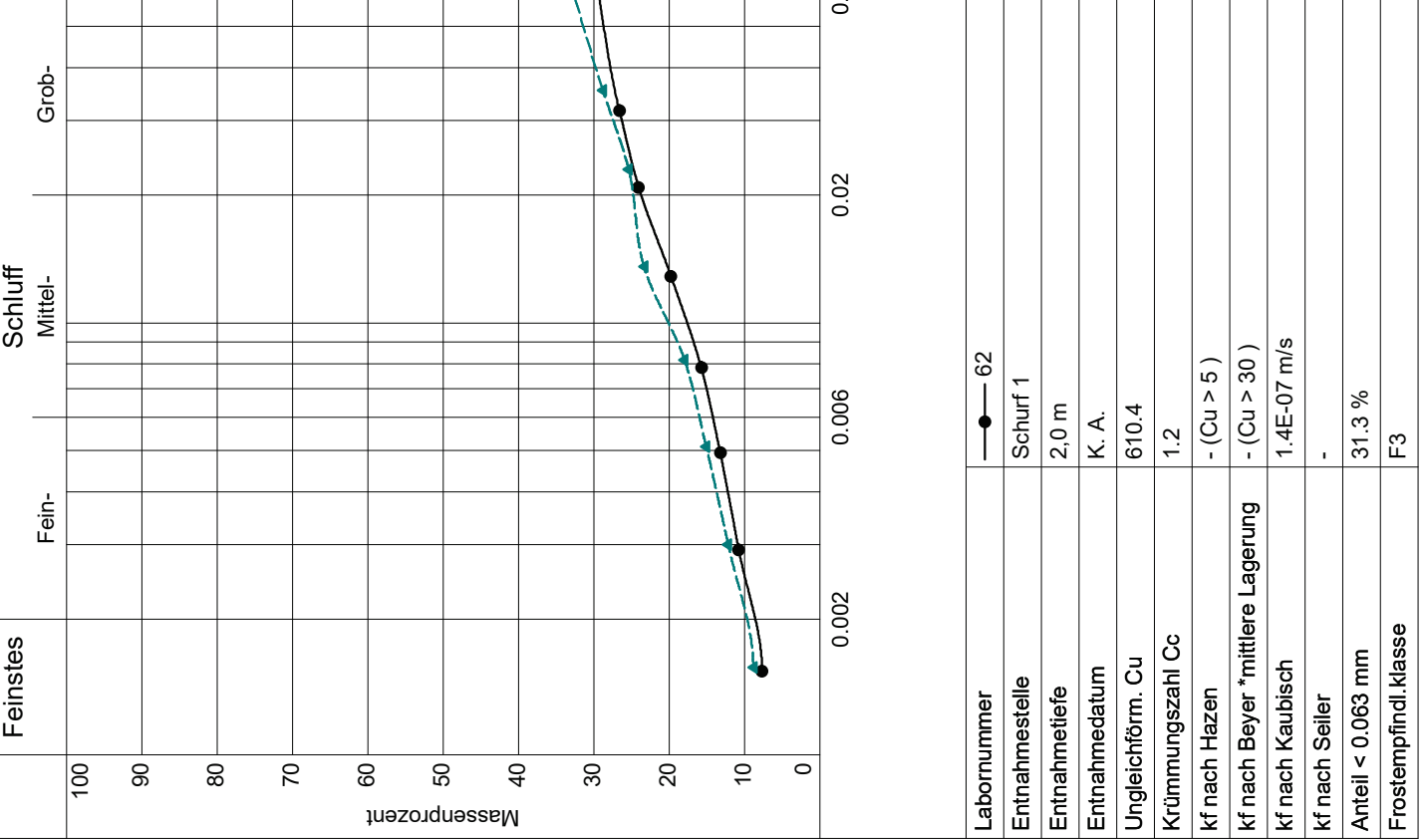
© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

© [Bundesamt für Kartographie und Geodäsie](#)

BAUSTOFFPRÜFSTELLE ROSENHEIM GMBH
 Simsseestraße 7 D-83022 Rosenheim
 T 08031 23 13 33 0
 Email info@bps-ro.de

Kornverteilung
 DIN EN ISO 17892-4

AG Dr. Stefan Kellerbauer Geologie & Geotechnik
 Projekt Teisendorf BPlan Knogl
 Proben-Nr. 62-63
 Datum 15.04.2025



Labornummer	—●— 62	—▲— 63
Entnahmestelle	Schurf 1	Schurf 3
Entnahmetiefe	2,0 m	1,6 m
Entnahmedatum	K. A.	K. A.
Ungleichförm. Cu	610.4	1090.6
Krümmungszahl Cc	1.2	0.3
kf nach Hazen	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)
kf nach Beyer *mittlere Lagerung	-(Cu > 30)	-(Cu > 30)
kf nach Kaubisch	1.4E-07 m/s	1.2E-07 m/s
kf nach Seiler	-	-
Anteil < 0.063 mm	31.3 %	32.1 %
Frostempfindl.klasse	F3	F3

BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES OFENTROCKNUNG DIN EN 17892-1

Datei vom 15.04.25

AUFTRAGGEBER	Dr. Stefan Kellerbauer Geologie & Geotechnik
BAUVORHABEN	Teisendorf BPlan Knogl

Probenahme, Entnahmedokumentation und Anlieferung durch Auftraggeber

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

PROBE NR	062	063								
ENTNAHMEDATUM	K. A	K. A								
ENTNAHMESTELLE	Schurf 1	Schurf 3								
ENTNAHMETIEFE [m]	2,00	1,60								
WASSERGEHALT DIN EN 17892-1										
feuchte Probe+Beh. m_1 [g]	3135,0	3485,4								
trockene Probe+Beh. m_2 [g]	2849,0	3199,3								
Behälter m_c [g]	363,7	364,0								
Wasser m_w [g]	286,0	286,1								
feuchte Probe m_s [g]	2771,3	3121,4								
trockene Probe m_p [g]	2485,3	2835,3								
w <32mm [M-%]	11,5	10,1								