

Bebauungsplan Ganghoferfeld
Gemeinde Bischofswiesen
Baugrundverhältnisse und Bodenkennwerte,
Geogefahren, Gründungsempfehlung
Ergänzung Empfehlung zur Geländeauffüllung



Auftraggeber:

Gemeinde Bischofswiesen
Rathausplatz 2
83483 Bischofswiesen

Marktschellenberg, 06.11.2024 - ergänzt 25.07.2026

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

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VERANLASSUNG.....	5
2.	VERWENDETE UNTERLAGEN.....	6
3.	GEOLOGISCHE UND GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE	7
4.	HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE – GRUNDWASSERSTAND, MINERALISATION.....	9
5.	GEORISIKEN –GEBÄUDESCHÄDEN UND SCHÄDEN DURCH BODENSENKUNGEN IN DER NÄHEREN UMGEBUNG.....	11
5.1	GEOLOGISCHE KARTE BLATT BERCHTESGADEN WEST – GEOTECHNISCHE HINWEISE	11
5.2	STANDORTAUSKUNFT UMWELTATLAS BAYERN FÜR GANGHOFERFELD BISCHOFSWIESEN.....	13
5.3	BODENSENKUNGEN UND SETZUNGSRISSSE AM EHEMALIGEN SCHULHAUS ENGEDEY	16
5.4	BODENSENKUNGEN, GEBÄUDESCHÄDEN UND SANIERUNGSVERSUCHE AN DEM BETRIEBSGEBÄUDE DER FA. STEINMETZ WOLF IM GEWERBEGEBIET STANGENWALD	17
5.5	SETZUNGSRISSSE AM HAUS STANGERRIEGEL NR. 50.....	20
6.	BODENAUFSCHLÜSSE	21
6.1	LAGE DER SCHÜRFGRUBEN	21
6.2	SCHURF 1	22
6.3	SCHURF 2	23
6.4	SCHURF 3.....	24
6.5	SCHURF 4.....	25
6.6	SCHURF 5.....	26
6.7	SCHURF 6.....	27
6.8	SCHURF 7	28
6.9	SCHURF 8.....	29
6.10	RAMMSONDIERUNGEN MIT DER SCHWEREN RAMMSONDE (DPH).....	30
7.	ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN.....	33
7.1	KORNVERTEILUNG	33
7.2	WASSERGEHALTE.....	34
7.3	ZUSTANDSGRENZEN – SCHLUFF/TON – RESIDUALTON – BODENPROBE 5 – SCHURF 7	35
8.	LAGE DER GRÜNDUNGSEBENE IN BEZUG ZU DEN AUFGESCHLOSSENEN BODENVERHÄLTNISSEN.....	36
8.1	WESTTEIL DES BAUGEBIETES GANGHOFERFELD:.....	36
8.2	OSTTEIL DES BAUGEBIETES GANGHOFERFELD	37
9.	BODENSCHICHTEN UND BODENKENNWERTE.....	38
9.1	SCHLUFFIGER KIES DER RAMSAUER ACHE - HOMOGENBEREICH 1	38
9.2	RESIDUALTON DES AUSGELAUGTEN HASELGEBIRGES – LEICHTPLASTISCHER SCHLUFF– UND GIPSGESTEIN IM UNTERGRUND - HOMOGENBEREICH 2	40
10.	WESTTEIL DES BAUGEBIETES - GRÜNDUNG IM RESIDUALTON DES AUSGELAUGTEN HASELGEBIRGES (LEICHTPLASTISCHER SCHLUFF)	42

10.1	GRÜNDUNG AUF MIT GEOTEXTIL BEWEHRTEM GRÜNDUNGSPOLSTER...	42
10.2	FLACHGRÜNDUNG	43
10.3	GRÜNDUNG MIT BODENPLATTE	44
11.	OSTTEIL DES BAUGEBIETES - GRÜNDUNG IM RESIDUALTON DES AUSGELAUGTEN HASELGEBIRGES UND AUF GIPSGESTEIN	45
11.1	GRÜNDUNG AUF MIT GEOTEXTIL BEWEHRTEM, VERSTÄRKTEM GRÜNDUNGSPOLSTER	46
11.2	FLACHGRÜNDUNG	47
11.3	GRÜNDUNG MIT BODENPLATTE	48
12.	DRAINAGE, WASSERABLEITUNG UND VERSICKERUNG	49
13.	HINWEISE ZUR VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS	50
14.	ERGÄNZENDE EMPFEHLUNG ZUR GELÄNDAUFFÜLLUNG IM OSTTEIL DES BAUGEBIETES.....	51
14.1	GENERELLE BEBAUBARKEIT UNTER DEM ASPEKT DER SCHAFFUNG KOSTENGÜNSTIGEN WOHNRAUMES	52
14.2	GRÜNDUNG VON VERSORGUNGSLEITUNGEN, ZUFAHRTSWEGE UND DER ÖFFENTLICHEN FLÄCHEN	53
14.3	EMPFEHLUNG ZUR ANHEBUNG DER GRÜNDUNGSHÖHE DURCH GELÄNDAUFFÜLLUNG IM GESAMTEN OSTTEIL DES BAUGEBIETES GANGHOFERFELD	53

- Anlage 1** Standortauskunft Geogefahren für Ganghoferfeld vom 6.11.2024 –
Umweltatlas Bayern – LFU Bayern
- Anlage 2:** Ergebnis der schweren Rammsondierungen der Fa. Geopro vom 06.08.
bis 07.08.2024
- Anlage 3:** Korngrößenverteilung, Wassergehalt, Konsistenzgrenzen – Baustoffprüf-
stelle Rosenheim

Verzeichnis der Abbildungen:

Abbildung 1:	Ausschnitt (ohne Maßstab) aus der geologischen Karte von Bayern GK 25 Blatt Berchtesgaden West Bearbeiter Dr. Hans Risch mit Lage des Baugebietes.....	8
Abbildung 2:	Extrem hoher Grundwasserstand im Schurf 3 – bei Niedrigwassersituation.....	10
Abbildung 3:	Verbreitung der Hohlformen – Abb. 22 aus Erläuterungsbericht zur Geologischen Karte Blatt Berchtesgaden West	12
Abbildung 4:	Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte des Landesamtes für Umwelt (LFU) Bayern – Erdfälle bzw. Dolinen als rote Kreise dar- gestellt – bekannte Gebäudeschäden.....	13
Abbildung 5:	Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte des Landesamtes für Umwelt (LFU) Bayern – Erdfälle bzw. Dolinen als rote Kreise darge- stellt.....	15
Abbildung 6:	Setzungsrisse ehemaliges Schulhaus Engedey Foto von 2004	16
Abbildung 7:	Erdfall an B 305 ehemalige Schulhaus Engedey Jahr 2016.....	17

Abbildung 8:	Fassade mit Rissbild und Wand in der Werkhalle	18
Abbildung 9:	Einbau des mit Geogitter bewehrten Kieskoffers 09.2017.....	18
Abbildung 10:	Entwicklung der Absenkung 03.2019 bis 08.2019.....	19
Abbildung 11:	Rissbild Haus Nr. 50 Stangerriegel	20
Abbildung 12:	Lageplan mit den Bodenaufschlüssen Schurf 1 bis Schurf 8	21
Abbildung 13:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 1 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 1	22
Abbildung 14:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 2 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	23
Abbildung 15:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 3 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	24
Abbildung 16:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 4 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	25
Abbildung 17:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 5 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	26
Abbildung 18:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 6 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenprobe 3	27
Abbildung 19:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 7 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten und Bodenproben 4 und 5	28
Abbildung 20:	Foto Bodenaufschluss Schurf Nr. 8 mit Benennung der angetroffenen Bodenschichten	29
Abbildung 21:	Lageplan der Rammsondierungen (DPH)	30
Abbildung 22:	Rammdiagramme DPH 7 und DPH 8 mit Interpretation der Bodenschichten im Westteil Ganghoferfeld	32
Abbildung 23:	Rammdiagramme DPH 9 und DPH 10 mit Interpretation der Bodenschichten im Ostteil Ganghoferfeld	32
Abbildung 24:	Kornsummendiagramme Bodenproben 1 bis 5.....	33
Abbildung 25:	Wassergehalte Bodenproben 1 bis 5	34
Abbildung 27:	Bodenprobe 5 – Schurf 7 3,5 m- Zustandsform und Fließgrenze	35

1. VERANLASSUNG

Für das Gebiet Ganghoferfeld soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden.

Der topographisch etwas erhöht liegende Westteil ist bereits seit den 1950er Jahren mit Mehrfamilienhäusern des Wohnbauwerkes bebaut. Der Ostteil, welcher in einer Tieflage zwischen dem Abhang von Strub und dem Gewerbegebiet Stangenwald an der B 305 liegt, ist unbebaut. Hier befindet sich eine augenscheinlich sehr nasse Wiese, welche extensiv bewirtschaftet wird. In der Mitte der Wiese befindet sich ein recht tiefer Drainagegraben, welcher das Oberflächen- und Sickerwasser nach Osten in die Vorflut ableitet.

Der bereits bebaute Westteil soll mittelfristig mit Mehrfamilienhäusern neu bebaut werden. Im noch nicht bebauten Ostteil sollen neue Mehrfamilienhäuser errichtet werden. Die Häuser werden als 2- und 3-geschossige Gebäude errichtet.

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

Der Bebauungsplan liegt als Vorentwurf des Büros plg – Planungsgruppe Strasser – Traunstein mit Stand vom 13.11.2023 vor.

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

In diesem Gebiet treten häufig Erdfälle mit Schäden an Infrastruktureinrichtungen (Bundesstraße, Kanal) und an Gebäuden Setzungsschaden Fa. Wolf, Gebäudeschäden Engedey (Altes Schulhaus, Hebestreitmühle, etc.) auf. Es ist daher eine vertiefte Bearbeitung der Geogefahren notwendig!

Aus der Geländesituation im Ostteil ist bekannt, dass ein hoher Grundwasserstand herrscht. Dieser wurde bei den Schürfungen auch angetroffen.

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

Die anfallenden Dach-, Oberflächen- und Drainagewässer des Gebäudes 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 22.07.2024 8 Schürfgruben erstellt und 5 Bodenproben entnommen, welche an der Baustoffprüfstelle Rosenheim untersucht wurden.

Am 7.08.2024 wurden insgesamt 10 schwere Rammsondierungen von der Fa. Geopro hergestellt. Es musste mehrfach angesetzt werden, da immer wieder Rammhindernisse angetroffen wurden.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

- Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt 8343 Berchtesgaden West
- Digitale geologische Karte von Bayern DGK 1 : 25 000 Blatt Berchtesgaden Ost – 2023 – Augsburg 2023 - Bearbeiter Stefan Kellerbauer 2008 – 2011 unter Mitwirkung von U. Haas
- Manuskript Erläuterungsbericht zur geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Berchtesgaden Ost Bearbeitungsstand 05.2011 1996 Bearbeiter Dr. Stefan Kellerbauer
- Bebauungsplan Vorentwurf vom 13.11.2023 – Planungsgruppe Strasser Traunstein – Äußere Rosenheimer Straße 25
- Umwelt Atlas Bayern - Bohrungsdatenbank
- DIN 18196 Bodenklassifizierung im Erdbau
- DIN 1054 zulässige Bodenpressung nach Tabellenwerken
- EA Pfähle, Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, DGGT 2007
- Einschlägige Normen zur Bodenmechanik

3. GEOLOGISCHE UND GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

Das Gebiet des Bebauungsplanes Ganghoferfeld liegt mit seinem noch unbebauten Ostteil auf geologisch ganz jungen Schotterablagerungen der Ramsauer Ache. Diese haben wahrscheinlich eine relativ geringe Mächtigkeit.

Der bereits bebaute Westteil steht auf ausgelaugtem Haselgebirge, welches von einer geringmächtigen Lockerbodenschicht bedeckt ist.

Unter den Schotterablagerungen in der Tieflage im Ostteil ist mit ganz großer Wahrscheinlichkeit ausgelaugtes Haselgebirge vorhanden. Das ausgelaugte Haselgebirge mit hohem Gipsanteil steht im orografisch rechten, südöstlichen Ufer der Ramsauer Ache im Bereich von Stangenwald überall an. Der Fluss unterschneidet das gipsführende Gestein und löst durch diese Unterschneidungen am Flussufer immer wieder Hangrutschungen an diesem Steilhang bzw. Steilufer aus.

An der Oberkante des Steilufers befindet sich die Hochfläche von Schönauf. Die relative Verebnung der Schönauf-Hochfläche wird oberflächlich von Ablagerungen der letzten Eiszeit gebildet. Dies sind Schotter- und Moränenablagerungen, die in der Regel Mächtigkeiten von wenigen Metern bis wenigen Zehnmetern aufweisen. In der geologischen Karte sind hier Moränenablagerungen, ungegliedert angegeben.

Unter den Schotter- und Moränenablagerungen steht ausgelaugtes, gipsführendes Haselgebirge an. Das gipsführende Haselgebirge ist von natürlicher und künstlicher Auslaugung gefährdet, das heißt, es bilden sich in diesem Gestein aktive Erdfälle aus, welche zu Bodensenkungen und eventuellen Bauwerksschäden führen können. Das nach der Auslaugung der wasserlöslichen Anteile verbleibende Residualsediment, das sogenannte ausgelaugte Haselgebirge, ist ein wasserempfindlicher, bindiger Boden mit äußerst ungünstigen Bodeneigenschaften und einer geringen Tragfähigkeit.

Im tieferen Untergrund – ab ca. 100 m – enthält das Haselgebirge Steinsalz, welches im Salzbergwerk Berchtesgaden abgebaut wird. Ca. 8000 m nördlich des Ganghoferfeldes wurden in der Tristramschlucht vor ca. 200 Jahren Stollen und Sinkwerke angelegt, in denen Salz abgebaut wurde.

Ca. 1300 m nördlich wurde in denselben geologischen Verhältnissen bei „Gypsmühle“ Gips abgebaut.

Im Bereich des Ganghoferfeldes und im gesamten Bereich Stangenwald – Engedey ist unter den ganz jungen Schotterablagerungen der Ramsauer Ache mit dem Vorhandensein von gipsführendem und ausgelaugtem Haselgebirge zu rechnen. Im Bereich der Bundesstraße B 305 sind zahlreiche Erdfälle und Gebäudeschäden bei Engedey bekannt. Hier wurden bereits umfangreiche Sanierungen an der Straße und an Gebäuden, zum Beispiel das ehemalige Schulhaus (Abbruch und Neubau) und eine 2017 durchgeführte Befestigung der B 305 mit Rüttelstopfsäulen vorgenommen.

Tiefreichende Bohrungen durch den Schotter hindurch in den Untergrund sind leider im Bodeninformationssystem des LFU nicht veröffentlicht. Es gibt lediglich einige Bohrungen mit ca. 4 m Tiefe, welche alle im Kies verlaufen und den darunter liegenden Untergrund nicht aufschließen. Bohrungen bei der Fa. Wolf haben unter dem Schotter weißen Gips aufgeschlossen, sind aber vermutlich wegen eines laufenden Rechtsstreites nicht veröffentlicht worden.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der geologischen Karte Blatt Berchtesgaden West mit der Lage des Ganghoferfeldes.

Auf der geologischen Karte sind die eiszeitlichen Lockergesteinsablagerungen „Moränenablagerungen“ auf der Schönauer Hochfläche und bei Strub mit roter Punktsignatur dargestellt. Das im Untergrund des Baugrundstückes mit großer Wahrscheinlichkeit vorhandene ausgelaugte und gipsführende Haselgebirge ist mit dunkel- oranger Flächenfarbe dargestellt. Die verfestigten Schotterablagerungen (Nagelfluh aus der vorletzten Eiszeit sind in hellbraun mit grünen Dreiecken gekennzeichnet.

Die ganz jungen Schotterablagerungen der Ramsauer Ache sind weiß bzw. farblos dargestellt.

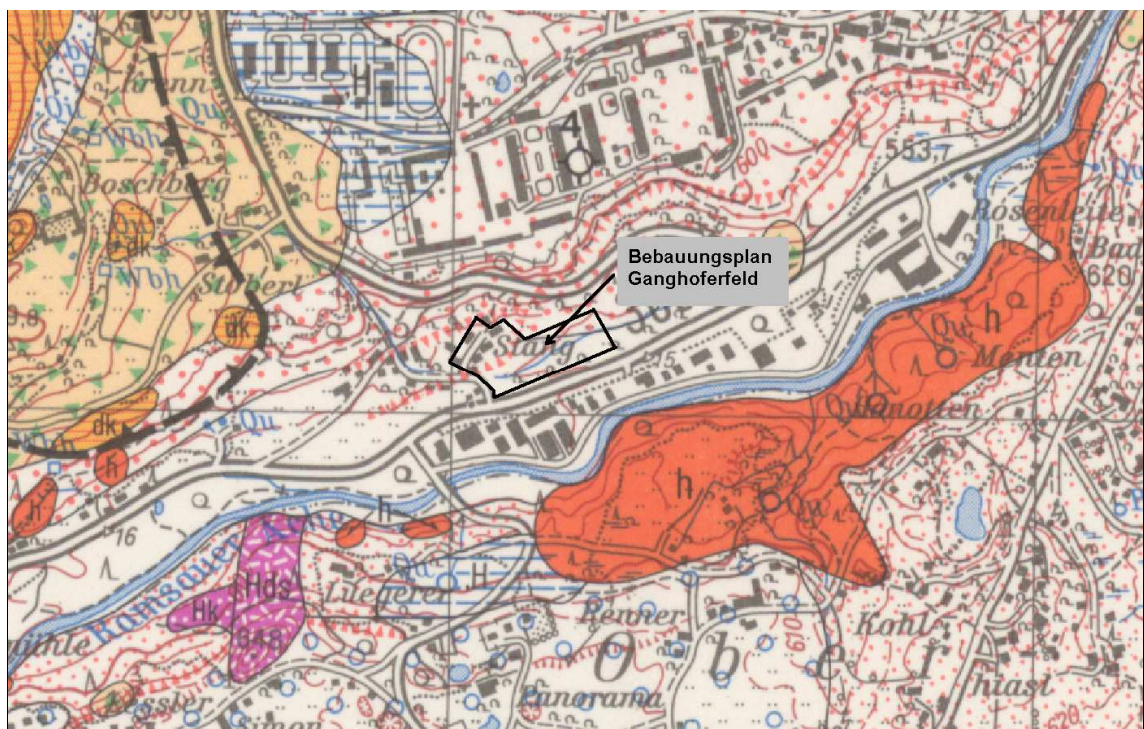


Abbildung 1: Ausschnitt (ohne Maßstab) aus der geologischen Karte von Bayern GK 25 Blatt Berchtesgaden West Bearbeiter Dr. Hans Risch mit Lage des Baugebietes

Das Baugebiet liegt in der Talaue der Ramsauer Ache. Der Hang am südöstlichen, gegenüberliegenden Ufer besteht aus gipsführendem Haselgebirge. Dieses ist mit großer Wahrscheinlichkeit auch unter dem Ganghoferfeld unter den geologisch ganz jungen

Schotterablagerungen vorhanden. Dort wo die Schürfe tief genug durch den Kies hindurch reichen, wurde es angetroffen. Die Rammsondierungen enden alle auf einem massiven Rammhindernis. Dies ist wohl das gipsführende Haselgebirge – ein Festgestein.

Im Bereich Schönau – Stangenwald - Engedey finden aktive Bodensenkungen aufgrund von Gipsauslaugung im Untergrund statt. Diese betreffen auch den überlagernden Kies und führen zu differentiellen Setzungen, welche zu Dolinenbildung und Erdfällen und teilweise Gebäudeschäden führen bzw. bereits geführt haben. Es sind bereits zahlreiche Erdfälle mit und ohne Schäden an Bauwerken und Infrastruktureinrichtungen aufgetreten.

Die Gipsanteile im ausgelaugten Haselgebirge werden durch das Grundwasser oder durch versickerndes Oberflächenwasser ausgelaugt. Dabei entsteht ein Massendefizit, welches unweigerlich zu Geländesenkungen führt.

4. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE – GRUNDWASSERSTAND, MINERALISATION

Die Grundwasserverhältnisse auf dem Ganghoferfeld – Ostteil in der Talaue sind in erster Linie vom Wasserstand der Ramsauer Ache abhängig. Der Grundwasserstand entspricht aufgrund der hohen Durchlässigkeit der Schotterablagerungen etwa dem Wasserstand in der Ramsauer Ache oder etwas höher. Zusätzlich wird das Grundwasser im Ganghoferfeld vom Hangwasser vom Abhang von Strub gespeist.

Der Grundwasserstand ist dauerhaft so hoch, dass ein mindestens 1,0 m tiefer zentraler Entwässerungsgraben angelegt wurde. In den Schürfgruben wurde der Grundwasserstand überall in der Talaue zwischen 0,6 und 1,5 m unter GOK angetroffen. Der Wasserzulauf war überall so hoch, dass die Schürfgruben im Kies nicht weitervertieft werden konnten. Hierzu folgendes Foto von Schurf 3. ES wurde im Juli 2024 bei absolut trockenem Wetter geschürft.

Der Schurf ist nach der Erstellung bis knapp unter GOK vollgelaufen. Die Fotos für die Schurfaufnahmen wurden ganz schnell nach den Baggerarbeiten aufgenommen, weil der Wasserzufluss so stark war, dass die Aushubarbeiten langsamer als der Zulauf waren.



Abbildung 2: Extrem hoher Grundwasserstand im Schurf 3 – bei Niedrigwassersituation

Der Grundwasserstand liegt bei Niedrigwassersituation 0,3 bis ca. 1,5 m unter Gelände. Bei Hochwassersituation wird er sich auf GOK einstellen.

Tiefer als der Niedrigwasserstand der Ramsauer Ache fällt der Grundwasserstand im Ganghoferfeld niemals ab. Unterhalb ca. 1,5 m unter GOK ist der Boden in der Regel immer mit Wasser gesättigt. Das Grundwasser ist im anstehenden Kies extrem gut beweglich, eine Grundwasserabsenkung mit einer offenen Wasserhaltung (Schachtringe, Pumpen) wird daher nicht möglich sein.

Für die Grundwassersituation im Westteil des Ganghoferfeldes ergibt sich dann ein maximaler Grundwasserstand von ca. 559,3 m ü. NN

Für den Bebauungsplan Ganghoferfeld – Ostteil - ist davon auszugehen, dass ein zu errichtendes

Kellergeschoß dauerhaft in das Grundwasser eintaucht.

Der

Maximalwasserstand liegt auf etwa 559,3 m ü. NN.

Der

normale Wasserstand liegt auf etwa 558,5 m ü. NN.

Er wird niemals unter das Niveau des Wasserstandes in der Ramsauer Ache wegen des im Untergrund vorhandenen, praktisch wasserundurchlässigen Bodens (ausgelaugtes, gipsführendes Haselgebirge) absinken.

Die anfallenden Dach-, Oberflächen- und Drainagewässer der Gebäude sind nach wasserwirtschaftlichen Grundsätzen in den Untergrund einzuleiten. Die Versickerung der Niederschlags- und Drainagewässer ist wegen des extrem hohen Grundwasserstandes im Kies nicht möglich.

Außerdem ist in Bereiche mit Gipsauslaugung eine Versickerung grundsätzlich abzulehnen.

Der bereits bebaute Westteil des Baugebietes liegt über dem Grundwasserspiegel. Hier tritt nur Hang- bzw. Schichtenwasser auf. Die Gebäude müssen daher sorgfältig drainagiert werden. Eine Versickerung ist wegen der Erdfall- und Auslaugungsproblematik grundsätzlich abzulehnen.

Es wird daher eine Ableitung in die Vorflut empfohlen.

Unterhalb des Grundwasserspiegels können immer Auslaugungsvorgänge stattfinden. Das mit hoher Wahrscheinlichkeit anstehende Gipsgestein befindet sich unterhalb der Grundwasseroberfläche.

Das Grundwasser im Bereich des Haselgebirges weist aufgrund der Auslaugungsvorgänge eine erhöhte Mineralisation auf. In der Regel sind je nach lokaler Situation der Sulfatgehalt und manchmal zusätzlich der Chloridgehalt im Grundwasser erhöht.

Im Grundwasserbegleitstrom der Berchtesgadener Ache werden regelmäßig erhöhte Sulfat- und Chloridgehalte nachgewiesen. Dies beweist die aktiven Auslaugungsvorgänge in Verbindung mit diesem Grundwasserkörper.

5. GEORISIKEN –GEBÄUDESCHÄDEN UND SCHÄDEN DURCH BODENSENKUNGEN IN DER NÄHEREN UMGEBUNG

5.1 Geologische Karte Blatt Berchtesgaden West – Geotechnische Hinweise

Bereits im 1993 erschienenen Erläuterungsband zur geologischen Karte Blatt Berchtesgaden West ist von S. 110 bis S. 116 von A. V. POSCHINGER die Erdfallproblematik behandelt und in Bezug auf Bauwerke beschrieben. Es wird für Details hierauf verwiesen.

Das Ganghoferfeld liegt ganz knapp an der Grenze der ausgewiesene Gefährdungsflächen. Es muss hierzu aber angemerkt werden, dass nur bekannten Hohlformen oder Setzungsstrukturen aufgenommen sind. Diese sind auch im freien, landwirtschaftlich genutzten Gelände nicht ohne weiteres erkennbar.

Die folgende Abbildung zeigt die Verbreitung der Hohlformen aus dem Erläuterungsbericht zur Geologischen Karte Blatt Berchtesgaden West mit der Lage des Ganghoferfeldes.

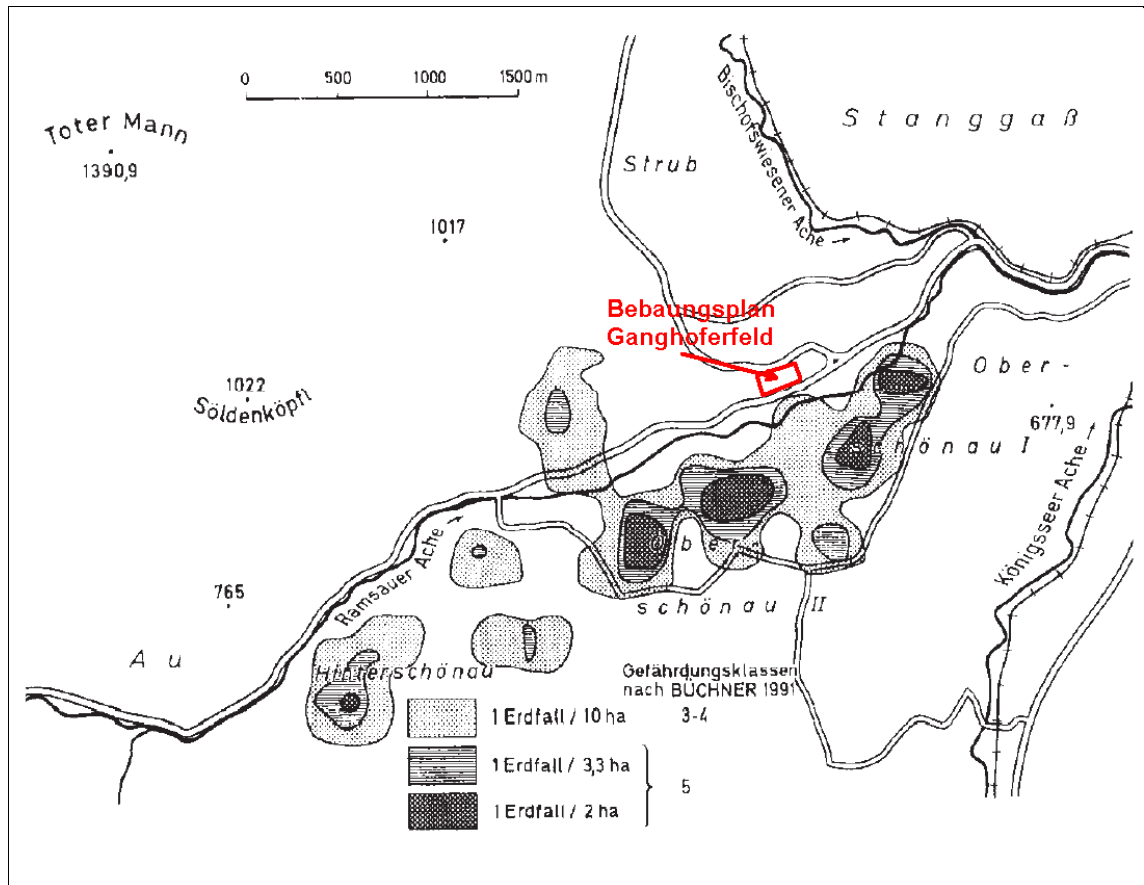


Abbildung 3: Verbreitung der Hohlformen – Abb. 22 aus Erläuterungsbericht zur Geologischen Karte Blatt Berchtesgaden West

Zitat S. 115 Erläuterungsbericht:

„Auch aus dem Bereich der Talaue der Ramsauer Ache gibt es Hinweise auf wahrscheinlich rezente Karsterscheinungen: So ist sowohl eine anhaltende Senkung der Bundesstraße 305 bei Hebenstreitmühle als auch die Schiefstellung eines mittlerweile abgerissenen Hauses westlich Hebenstreitmühle möglicherweise auf noch anhaltende Auslaugungsvorgänge zurückzuführen.“

5.2 Standortauskunft Umweltatlas Bayern für Ganghoferfeld Bischofswiesen

Im Umweltatlas Bayern des Landesamtes für Umwelt (LFU) ist für Bischofswiesen Stangenwald bereits eine Gefahrenhinweiskarte vorhanden. In der Gefahrenhinweiskarte (Anlage 1) sind zahlreiche Erdfälle verzeichnet.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der digitalen Gefahrenhinweiskarte. Der Gefährdungsbereich für Erdfälle bzw. Dolinen ist als roter Kreis mit 50 m Radius jeweils um ein Erdfallereignis dargestellt.

Zusätzlich sind mir bekannte Gebäudeschäden in der Nähe eingetragen.

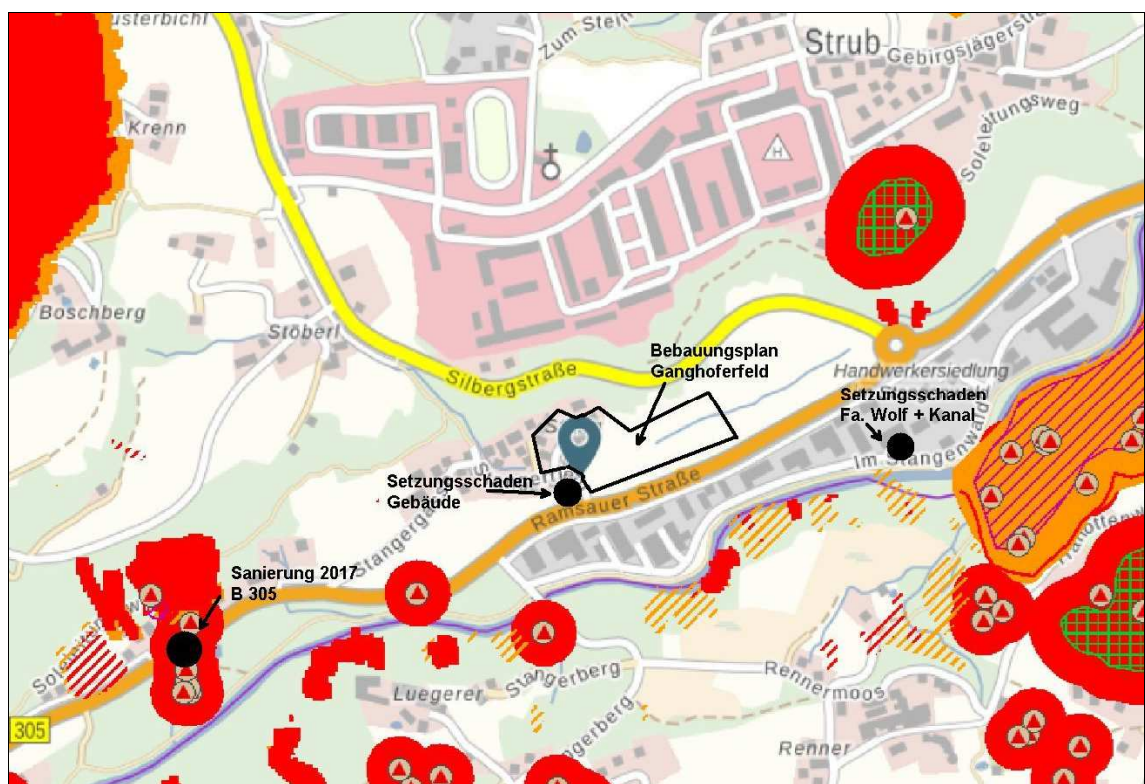


Abbildung 4: Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte des Landesamtes für Umwelt (LFU) Bayern – Erdfälle bzw. Dolinen als rote Kreise dargestellt – bekannte Gebäudeschäden

Viele der Dolinen sind als Georisk Objekte erfasst. Nachfolgend ein Auszug aus dem Umweltatlas Bayern – Geogefahren - Georisk Objekte. Diese sind als Kreis mit roter Dreieck Signatur dargestellt

Das Georisk Objekt 8343GR016133 ist auszugsweise folgendermaßen beschrieben:

Objektlage

Gemeinde: Bischofswiesen
Landkreis: Berchtesgadener Land
Geländehöhe: 570 m NN
TK25: 8343 Berchtesgaden West
Lokalität: Engedey B308
Exposition: keine Angabe



Beschreibung des Georisk-Objektes

Hauptbewegungsprozess: Subrosion, allgemein
Aktivität der Massenbewegung: unbekannt
Entstehungszeit: 2016-2020
Datum der Aktivität: 2017
Informationsgrad: Grunddaten erfasst
Aufnahmedatum: 2017
Erstaufnahme-Institution: Staatliches Bauamt Traunstein

Schichtdaten

Petrographie	Petrogenese	Stratigraphie	Gesteinsansprache
Klastisches Lockergestein o.ä.		Flussablagerung, holozän	
Salzgestein		Haselgebirge	

Geologie:

In dem Bereich stehen Flussablagerungen über Haselgebirge an.

Art und Ausdehnung:

Im April 2017 wurde die B305 auf 80 m Länge durch eine Nachverdichtung des Untergrunds (Rüttelstopfverdichtung) saniert. Im Vorfeld war es zu Senkungen gekommen, das Problem reichte angeblich bis 6 m Tiefe.

Beschreibung, Alter und Entwicklung:

Im Umfeld sind bereits mehrfach Erdfälle vorgekommen. Auch in Zukunft ist in dem Bereich mit Auslaugungsprozessen im Untergrund zu rechnen.

Eine aus der Datenbank abgeleitete, automatisch generierte Standortauskunft (Anlage 1) für das Baugebiet Ganghoferfeld weist Gefährdungen durch Dolinen / Erdfälle sowie weitere Gefährdungen durch Verkarstung aus. Verkarstung und Erdfallgefahr ist in diesem Fall dasselbe.

Auszug aus der Standortauskunft bezüglich Erdfällen / Dolinen:



Abbildung 5: Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte des Landesamtes für Umwelt (LFU) Bayern – Erdfälle bzw. Dolinen als rote Kreise dargestellt

Die Standortauskunft empfiehlt für Neubauten den Einbau einer statisch wirksamen Bodenplatte oder eines ausgesteiften Kellergeschoßes.

Üblicherweise wird in diesen Fällen ein sogenannter Bettungsausfall aufgrund einer sich allmählich entwickelnden Doline rechnerisch berücksichtigt. Ein Beispiel aus einem vergleichbaren, aktuellen Projekt in Schönau a. K.: Kreisrunder Bettungsausfall mit 5 m Durchmesser.

Für Bestandsbauten wird als Eigenvorsorge die Vermeidung von Wassereinleitungen in den Untergrund und die Beiziehung von Fachleuten sowie die Information der Sicherheitsbehörde (Stadt oder Gemeinde) empfohlen.

5.3 Bodensenkungen und Setzungsrisse am ehemaligen Schulhaus Engedey

Am ehemaligen Schulhaus Engedey sind über Jahrzehnte immer wieder Setzungsrisse aufgetreten. Dies zeigt das Foto aus dem Jahr 2004.



Abbildung 6: Setzungsrisse ehemaliges Schulhaus Engedey Foto von 2004

Das Haus wurde abgerissen und neu errichtet. Das folgende Foto zeigt einen neuen Erdfall am Gehweg vor dem neu errichteten Gebäude im Jahr 2016.



Abbildung 7: Erdfall an B 305 ehemalige Schulhaus Engedey Jahr 2016

Das Erdfallgeschehen ist nach wie vor aktiv. Dies betrifft auch immer wieder die Fahrbahn der B 305, welche hier 2017 mit systematisch angeordneten Rüttelstopfsäulen ertüchtigt wurde. In den Jahren vorher wurden immer wieder lokale Fahrbahnabsenkungen mit Kies oder anderem Material aufgefüllt.

Die Erdfallaktivität an einem diesem besonders stark betroffenen Bereich geht trotz intensiver Maßnahmen immer weiter. Dies sollte bei einer möglichen Bebauung am Ganghoferfeld berücksichtigt werden.

5.4 Bodensenkungen, Gebäudeschäden und Sanierungsversuche an dem Betriebsgebäude der Fa. Steinmetz Wolf im Gewerbegebiet Stangenwald

Auf dem Betriebsgelände und im Betriebs- und Wohngebäude der Fa. Christian Wolf treten seit mindestens 10 Jahren Risse im Gebäude und Bodensenkungen auf. Die Bodensenkungen sind auf dem Vorplatz, angrenzend an die öffentliche Straße augenscheinlich am größten.

Im Betriebs- und Wohngebäude sind zahlreiche Risse vorhanden, welche entsprechend dem Rissbild auf differentielle Setzungen der Fundamente bzw. des Gebäudes zurückzuführen sind.

Im Betriebsgebäude haben sich Einzelfundamente der Stahlhalle im Bereich der Torzufahrt so weit gegenüber den übrigen Fundamenten gesetzt, dass in der an den Stahlstützen befestigten Kranbahn eine Schiefstellung von ca. 12 cm aufgetreten ist.

Auf Empfehlung des Unterzeichnenden wurde am Gebäude und im Gelände ein Nivellementnetz zur weiteren Beobachtung der Boden- und Gebäudebewegungen eingerichtet. Zusätzlich wurden an charakteristischen Stellen im Gebäude Rissmonitore gesetzt. Die Bewegungen setzen sich seit Beginn der Messungen mit gleichbleibender Geschwindigkeit fort.

Durch den Einbau des Kieskoffers und die Neuverlegung der Oberflächenentwässerung konnten die Bewegungen nicht dauerhaft gestoppt werden. Im Frühjahr 2019 war an der bekannten Stelle mit der größten Setzung wieder eine Absenkung in der Fahrbahn aufgetreten. Die Mulde in der Fahrbahn ist zwischenzeitlich ca. 40 cm tief! Sie wurde dann 2023 wieder aufgefüllt.



Abbildung 8: Fassade mit Rissbild und Wand in der Werkhalle



Abbildung 9: Einbau des mit Geogitter bewehrten Kieskoffers 09.2017

Im März 2019 zeigte sich an derselben Stelle wieder eine Absenkung in der Fahrbahn, die 08.2019 bereits eine relative Tiefe von knapp 0,4 m erreicht hatte. Die Absenkung liegt ziemlich genau an der bekannten Stelle von 2017, am Ende des Geogitters im Kieskoffer, welche in der Straße wegen geplanter Kanalarbeiten nicht eingebaut wurde. Zwischenzeitlich hat sich die Fahrbahn wieder abgesenkt und wurde im Herbst 2024 erneut saniert.



Abbildung 10: Entwicklung der Absenkung 03.2019 bis 08.2019

Das Riss- und Bewegungsbild deutet insgesamt auf eine Absenkung des Bodens bzw. des Gebäudes zum geodätisch beobachteten Senkungsmaximum hin.

Eine Tendenz zur Verringerung oder gar Einstellung der Rissbildung ist aus den Beobachtungen am Gebäude und an den Rissmonitoren nicht ableitbar. Die Rissbildung geht weiter.

5.5 Setzungsrisse am Haus Stangerriegel Nr. 50

Am Haus Stangerriegel Nr. 50, unmittelbar an die Bebauungsplanfläche angrenzend, sind deutliche Setzungsrisse erkennbar. Die Risse sind derzeit frisch und geöffnet. Die Reparaturstellen im Putz beweisen, dass die Rissbildung schon lange anhält.

Hier ein Foto des Hauses von der Zufahrtsstraße.



Abbildung 11: Rissbild Haus Nr. 50 Stangerriegel

Aufgrund der Schurf- und Rammsondierungsergebnisse ist es sehr wahrscheinlich, dass die auffällige Rissbildung wie in der Nachbarschaft von Bodensenkungen aufgrund einer natürlichen Gipsauslaugung verursacht wurde.

Die Rammsondierung DPH 1 verläuft bis ca. 4,0 m in extrem weichem Boden und trifft dann abrupt nicht mehr rammbaren Boden. Es handelt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um Gipsstein des ausgelaugten Haselgebirges.

6. BODENAUFSCHLÜSSE

6.1 Lage der Schürfgruben

Die Lage der Schürfgruben 1 bis 8 ist auf folgendem Lageplanausschnitt dargestellt. Die Schürfe wurden auf die Nachbargebäude grob orientiert. Die Geländehöhen wurden aus dem Bayern Atlas übernommen.



Abbildung 12: Lageplan mit den Bodenaufschlüssen Schurf 1 bis Schurf 8

Die Schürfgruben 1 bis 8 wurden am 22.07.2024 ausgehoben. Die Schürfgruben wurden nach der geologischen Aufnahme und der Entnahme der Bodenproben sofort wieder verfüllt.

Im Bereich des Ostteiles des Bebauungsplanes konnte nicht so tief wie gewünscht geschürft werden, weil die Schürfgruben aufgrund des hohen Grundwasserstandes und wegen der sehr guten Wasserdurchlässigkeit schneller vollgelaufen sind als sie ausgehoben werden konnten. Der Wiedereinbau des ausgehobenen Bodens war wegen der vollgelaufenen Schürfgruben stark erschwert.

6.2 Schurf 1

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: ca. 561,6 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 4.



Abbildung 13: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 1 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten
und Bodenprobe 1



Im Schurf 1 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,15 m bis 0,7 m weicher Auelehm aufgeschlossen.

Von 0,7 m bis ca. 2,8 m wurde folgt Kies mit Steinen und Blöcken. Der Kies ist einigermaßen horizontal geschichtet und locker gelagert. Es handelt sich um geologisch ganz junge Ablagerungen der Ramsauer Ache. Bei 0,7 m sind verockerte Lagen vorhanden, welche ein Hinweis auf einen maximalen Grundwasserstand sein können.

Der Schurf läuft ab einer Tiefe von 1,5 m sofort voll. Es wurde unter Wasser bis ca. 2,8 m gegraben, dann war ein weiteres Vertiefen nicht möglich. Der Wasserstand im Schurf stieg allmählich bis in die Mitte des Auelehms an.

Aus 2,0 m wurde aus der Baggerschaufel Bodenprobe 1 entnommen.

6.3 Schurf 2

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 560,4 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 5.



Abbildung 14: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 2 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 2 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,2 m bis 1,6 m Kies mit Steinen und Blöcken aufgeschlossen. Der Kies ist einigermaßen horizontal geschichtet und locker gelagert. Es handelt sich um geologisch ganz junge Ablagerungen der Ramsauer Ache. Bei 0,3 m sind verockerte Lagen vorhanden, welche ein Hinweis auf einen maximalen Grundwasserstand sein können.

Von 1,6 bis 1,8 m folgt halbfester Residualton des ausgelaugten Haselgebirges. Der Ton enthält Gipsadern.

Der Schurf läuft ab einer Tiefe von 1,5 m sofort voll. Es wurde unter Wasser bis ca. 1,8 m gegraben, dann war ein weiteres Vertiefen nicht möglich. Der Residualton war ziemlich fest und der Wasserstand im Schurf stieg allmählich bis ca. 0,7 m unter GOK an.

6.4 Schurf 3

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 559,3 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 3.

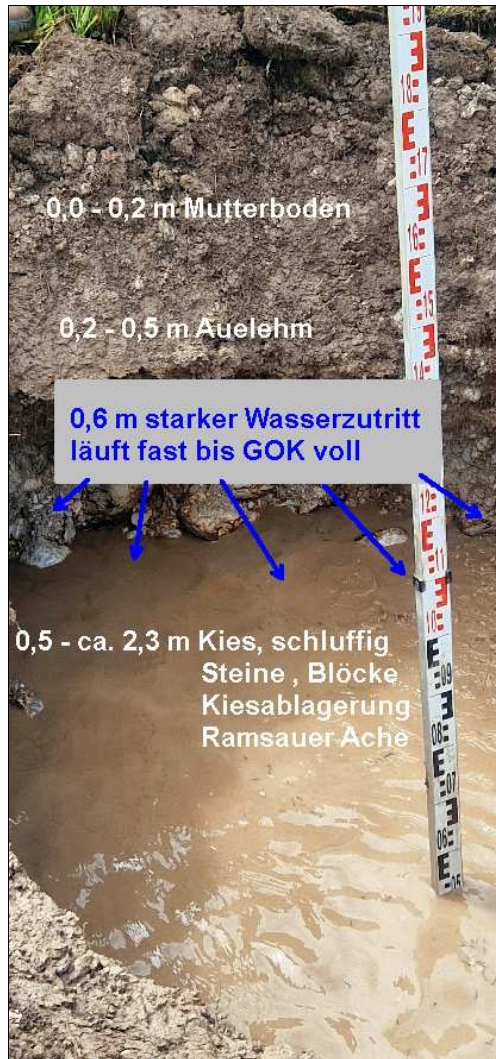


Abbildung 15: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 3 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 3 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,2 m bis 0,5 m Auelehm aufgeschlossen.

Von 0,5 bis ca. 2,3 m folgt schluffiger Kies mit Steinen und Blöcken. Der Kies ist einigermaßen horizontal geschichtet und locker gelagert. Es handelt sich um geologisch ganz junge Ablagerungen der Ramsauer Ache.

Der Schurf läuft ab einer Tiefe von 0,6 m sofort voll. Es wurde unter Wasser bis ca. 2,3 m gegraben, dann war ein weiteres Vertiefen nicht möglich. Der Wasserstand im Schurf stieg allmählich bis knapp unter GOK an.

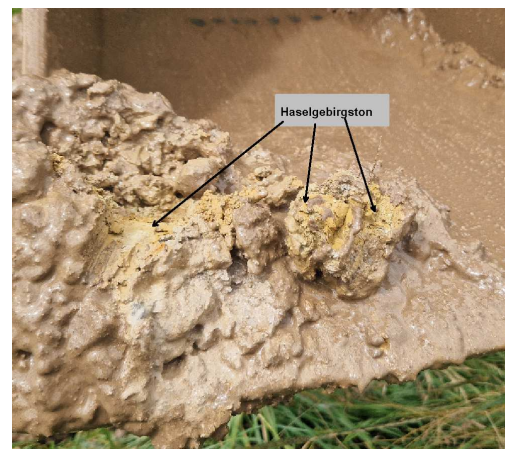
6.5 Schurf 4

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 561,0 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 4.



Abbildung 16: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 4 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 4 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,2 m bis 0,9 m Auffüllung aus Kies mit Holzantielen und eine überschüttete Mutterbodenschicht aufgeschlossen.

Von 1,0 bis 2,3 m folgt Kies mit Steinen und Blöcken. Der Kies ist einigermaßen horizontal geschichtet und locker gelagert. Es handelt sich um geologisch ganz junge Ablagerungen der Ramsauer Ache.

Von 2,3 bis 2,5 m folgt weicher bis steifer Residualton des ausgelaugten Haselgebirges.

Der Schurf läuft ab einer Tiefe von 1,5 m sofort voll. Es wurde unter Wasser bis ca. 2,5 m gegraben, dann war ein weiteres Vertiefen nicht möglich.

6.6 Schurf 5

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 561,0 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 5.

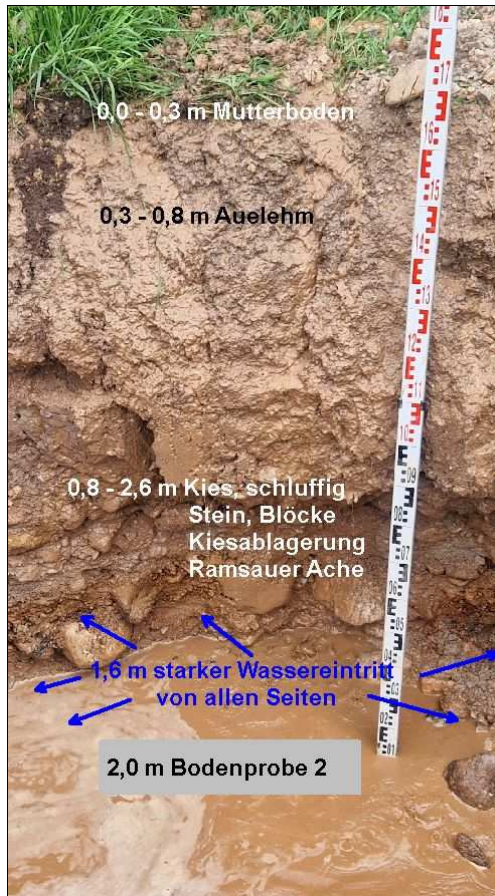


Abbildung 17: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 5 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 5 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,2 m bis 0,8 m Auelehm aufgeschlossen.

Von 0,8 bis ca. 2,6m folgt schluffiger Kies mit Steinen und Blöcken. Der Kies ist einigermaßen horizontal geschichtet und locker gelagert. Es handelt sich um geologisch ganz junge Ablagerungen der Ramsauer Ache.

Der Schurf läuft ab einer Tiefe von 1,6 m sofort voll. Es wurde unter Wasser bis ca. 2,6 m gegraben, dann war ein weiteres Vertiefen nicht möglich. Der Wasserstand im Schurf stieg allmählich an.

Aus 2,0 m Tiefe wurde Bodenprobe 2 entnommen

6.7 Schurf 6

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 562,0 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 6.

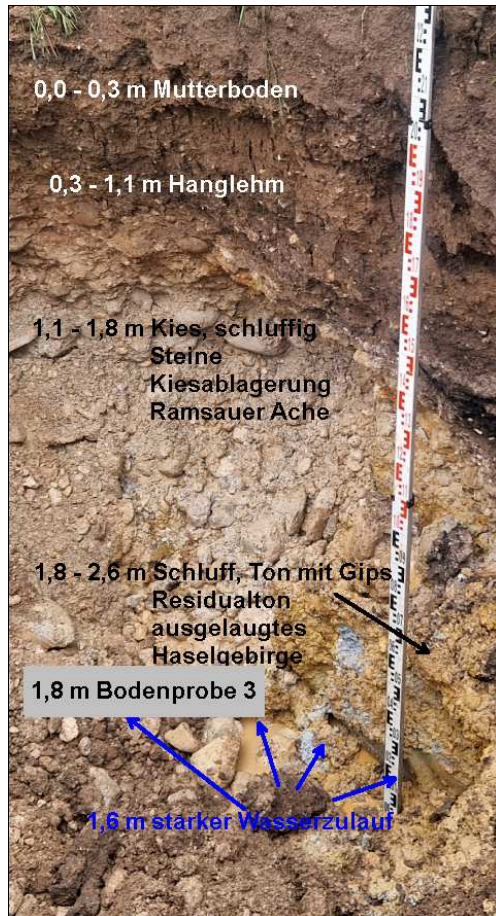


Abbildung 18: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 6 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten
und Bodenprobe 3



Im Schurf 6 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,3 m bis 1,1 m Hanglehm an.

Von 1,1 bis 1,8 m folgt schluffiger Kies mit Steinen und Blöcken. Der Kies ist einigermaßen horizontal geschichtet und locker gelagert. Es handelt sich um geologisch ganz junge Ablagerungen der Ramsauer Ache.

Von 1,8 bis 2,6 m folgt weicher bis steifer Residualton des ausgelaugten Haselgebirges. Der Residualton enthält viele Gipsanteile.

Der Schurf läuft ab einer Tiefe von 1,6 m sofort voll. Es wurde unter Wasser bis ca. 2,6 m gegraben, dann war ein weiteres Vertiefen nicht möglich.

Aus 1,8 m wurde die Bodenprobe 3 entnommen.

6.8 Schurf 7

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 569,2 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 7 und die Bodenproben 4 und 5.



Abbildung 19: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 7 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten
und Bodenproben 4 und 5



Im Schurf 7 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,3 m bis in 3,0 m Tiefe stark schluffiger Kies mit Steinen und Blöcken angetroffen. Es handelt sich um geologisch ältere Ablagerungen (Terrassenkies) der Ramsauer Ache.

Von 3,0 bis 3,8 m folgt weicher bis steifer Residualton des ausgelaugten Haselgebirges. Der Residualton enthält viele Gipsanteile und Brocken von Gipsstein.

Grund – oder Schichtwasserzulauf ist nicht vorhanden.

Aus 2,5 m wurde die Bodenprobe 4 aus dem stark schluffigen Kies entnommen.

Aus 3,5 m wurde die Bodenprobe 5 aus dem gipshaltigen Residualton entnommen.

6.9 Schurf 8

Geländehöhe Schurfansatzpunkt: 570,2 m ü. NN = Urgelände (Bayern Atlas)

Das folgende Foto zeigt den ausgehobenen Schurf Nr. 8.

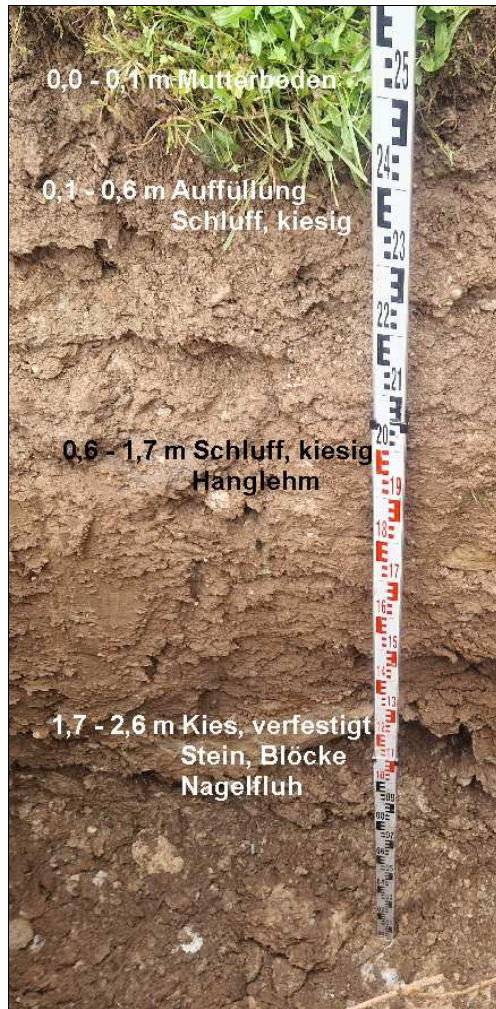


Abbildung 20: Foto Bodenaufschluss
Schurf Nr. 8 mit Benennung der
angetroffenen Bodenschichten



Im Schurf 8 wurde unter einer Mutterbodenauflage von 0,1 m bis 0,6 m Auffüllung aus Schluff mit Kiesanteilen aufgeschlossen.

Von 0,6 bis 1,7 m folgt Hanglehm (Schluff mit Kiesanteilen).

Von 1,7 bis 2,6 m folgt stark schluffiger Kies. Der Kies ist teilweise zu Nagelfluh verfestigt und enthält Kristallingerölle. Es handelt sich um die in dieser Gegend bekannten risseiszeitliche Nagelfluh.

Grund – oder Schichtwasserzulauf ist nicht vorhanden.

6.10 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH)

Die vollständige Auswertung der Rammsondierungen ist in Anlage 2 enthalten.

Hier der Lageplan mit den durchgeführten Rammsondierungen in Bezug zu den Schürfgruben:

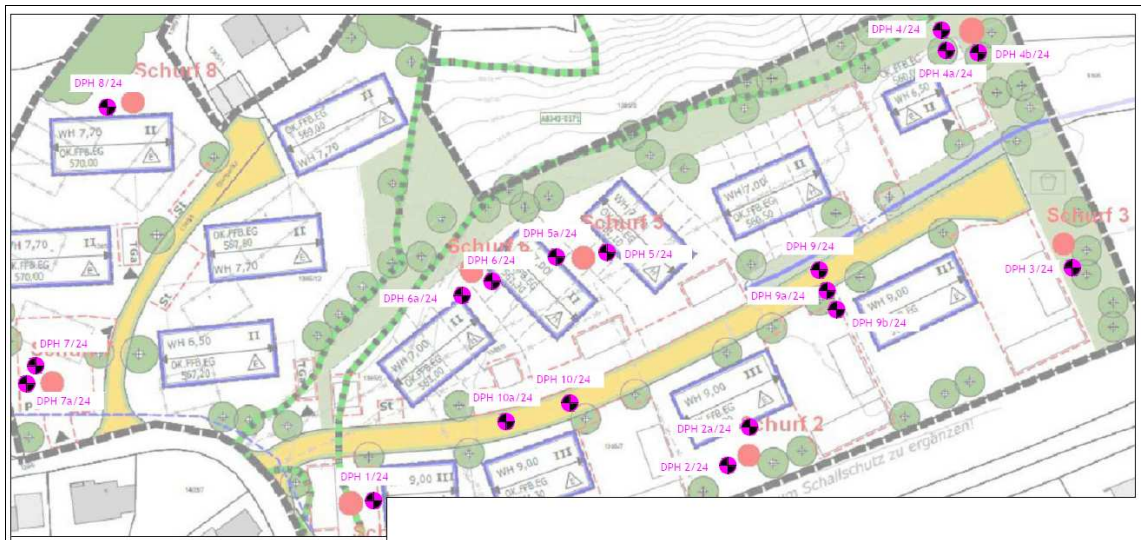


Abbildung 21: Lageplan der Rammsondierungen (DPH)

Nach der Herstellung und Bewertung der Baggerschürfe und der Bodenproben war der grundsätzliche Aufbau des Bodens – Kiesablagerungen der Ramsauer Ache auf Residualton des ausgelaugten Haselgebirges im Ostteil und geringmächtiger Hanglehm auf Residualton des Haselgebirges im Westteil bekannt.

Das ganze Baugebiet wird von Residualton unterlagert, wobei der Westteil über dem Grundwasserspiegel liegt und der Ostteil einen extrem hohen Grundwasserstand, knapp unter GOK, aufweist.

Die Gebäude im Westteil können mit herkömmlichen Flachgründungen auf Gründungspolstern auf dem Residualton gegründet werden.

Beim Ostteil ist mit den Rammsondierungen ebenfalls tragfähiger Boden in 4 bis 5 m Tiefe erkundet worden, allerdings liegt der Grundwasserspiegel mit 0,5 bis 1,5 m unter GOK sehr hoch und die Zuflussrate ist sehr hoch. Hier wird ohne umfangreiche Spezialtiefbauarbeiten – entweder Pfahlgründungen und/oder wasserdichte Baugrubenumschließungen - nicht gebaut werden können.

Um die Annahmen für die Tragfähigkeit der mit Einzel bzw. Streifenfundamenten und mit Bodenplatten zu gründenden Gebäude zu überprüfen, wurden Sondierungen mit der schweren Rammsonde vorgenommen. Einige Sondierungen mussten mehrfach angesetzt, weil immer wieder Rammhindernisse oder vermeintliche Rammhindernisse in Form

von Steinen und großen Blöcken angetroffen wurden. Im Westteil liegt der bedingt tragfähige Fels – hier wohl Gipsstein – überraschend hoch.

Die Sondierungen wurden vom 6.08. bis 7.08.2024 vorgenommen.

Die Sondierungen wurden verteilt im Baufeld angeordnet.

Der Ostteil im unbebauten Gebiet wurde mit den Rammsondierungen bewusst verdichtet, weil hier die Bodenverhältnisse wesentlich schlechter sind und mit den Schürfgruben aufgrund des hohen Grundwasserstandes nicht ausreichend tief geschürft werden konnte.

Wo möglich, wurden die schweren Rammsondierungen neben den bereits erstellten Schürfen angeordnet, um die Sondierungsergebnisse besser interpretieren zu können.

Die Rammsondierungen wurden bis zum Erreichen eines undurchdringbaren Rammwiderstandes abgeteuft. Es wurde wohl das feste Gipsstein, welches im ausgelaugten Haselgebirge vorhanden ist, angetroffen. Ähnliche Verhältnisse wurden beim Setzungsschaden Fa. Steinmetz Wolf im Gewerbegebiet Stangenwald erkundet.

Es wurde bei den Rammsondierungen im oberflächlichen Auelehm auf der Westseite des Baufeldes eine geringe Tragfähigkeit im Boden festgestellt. Dies ist für das Bauvorhaben unerheblich, weil die Gründungsebene in der Regel tiefer liegt.

In den Kiesablagerungen der Ramsauer Ache wurden lockere und bis mitteldichte Lagerungsverhältnisse erkundet.

Im unter dem Grundwasser liegenden, stark verwitterten Residualton des ausgelaugten Haselgebirges wurde eine weiche und unter Grundwasserüberdeckung breiige Konsistenz mit ganz schlechten Tragfähigkeiten erkundet.

Das Gipsstein, welches unter dem Residualton zu erwarten ist, ist prinzipiell tragfähig. Es besteht aber die Gefahr von Auslaugungserscheinungen unter den Fundamenten, weil das Grundwasser dauerhaft über einer möglichen Gründungsebene eines Kellergeschoßes liegen wird

Keine der schweren Rammsondierungen hat die angestrebte Endteufe von 10,0 m erreicht. Die Rammwiderstände stiegen bereits vorher stark an.

Im Westteil des Baugebiets steht unter nicht tragfähigem Boden in 2 bzw. 3 m Tiefe gut tragfähiges Gipsstein bzw. Nagelfluh an.

Beispielhaft hier die Rammsondierung DPH 7 und DPH 8 im Westteil des Baugebietes mit Darstellung der Bodenschichten.

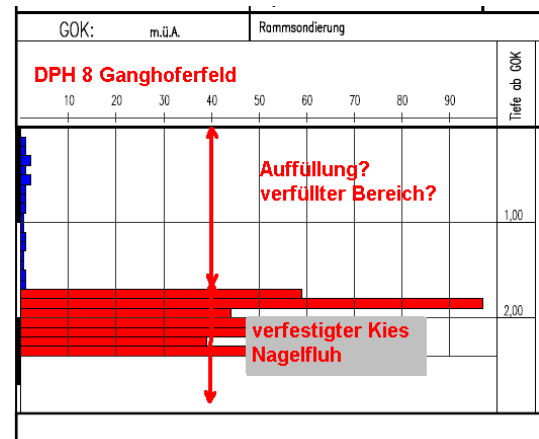
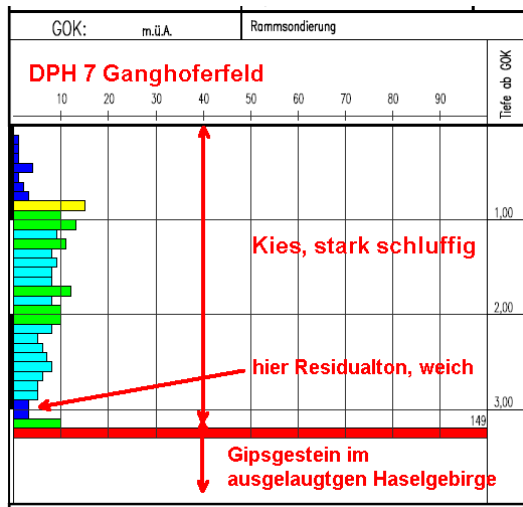


Abbildung 22: Rammdiagramme DPH 7 und DPH 8 mit Interpretation der Bodenschichten im Westteil Ganghoferfeld

Die Rammsondierungen im topographisch tiefer liegenden Ostteil des Baugebiets zeigen einen recht einheitlichen Bodenaufbau:

Oberflächlich steht meist ca. 0,3 bis 0,5 m weicher Auelehm an.

Von 0,5 bis ca. 1,5 m folgen die Kiesablagerungen der Ramsauer Ache. Diese sind locker bis mitteldicht gelagert.

Darunter folgt von 1,5 bis ca. 2,5 m weicher und breiiger Schluff und Ton. Es handelt sich um den nicht tragfähigen Residualton des ausgelaugten Haselgebirges.

In einer Tiefe von 2,5 bis 4,0 m steht dann festes Gipsstein des ausgelaugten Haselgebirges – siehe auch am Abhang von der Schönauer Hochfläche – an.

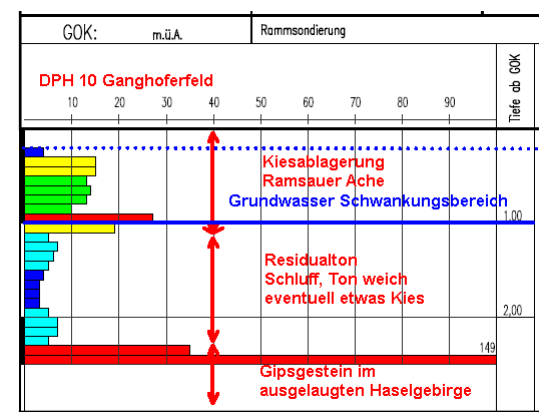
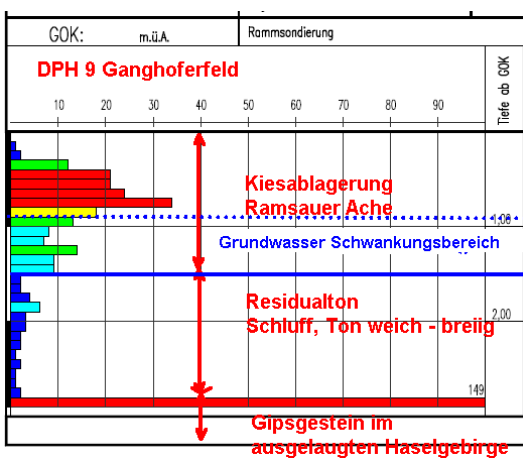


Abbildung 23: Rammdiagramme DPH 9 und DPH 10 mit Interpretation der Bodenschichten im Ostteil Ganghoferfeld

Der Grundwasserstand im Ostteil des Baugebiets liegt sehr hoch. Er kann auf der Ostseite bis knapp unter GOK reichen. Der Grundwasserstand wird niemals unter die Oberkante des Residualtones abfallen, da dieser Boden sehr wasserundurchlässig ist.

7. ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen an der Baustoffprüfstelle Rosenheim befinden sich in Anlage 3.

7.1 Kornverteilung

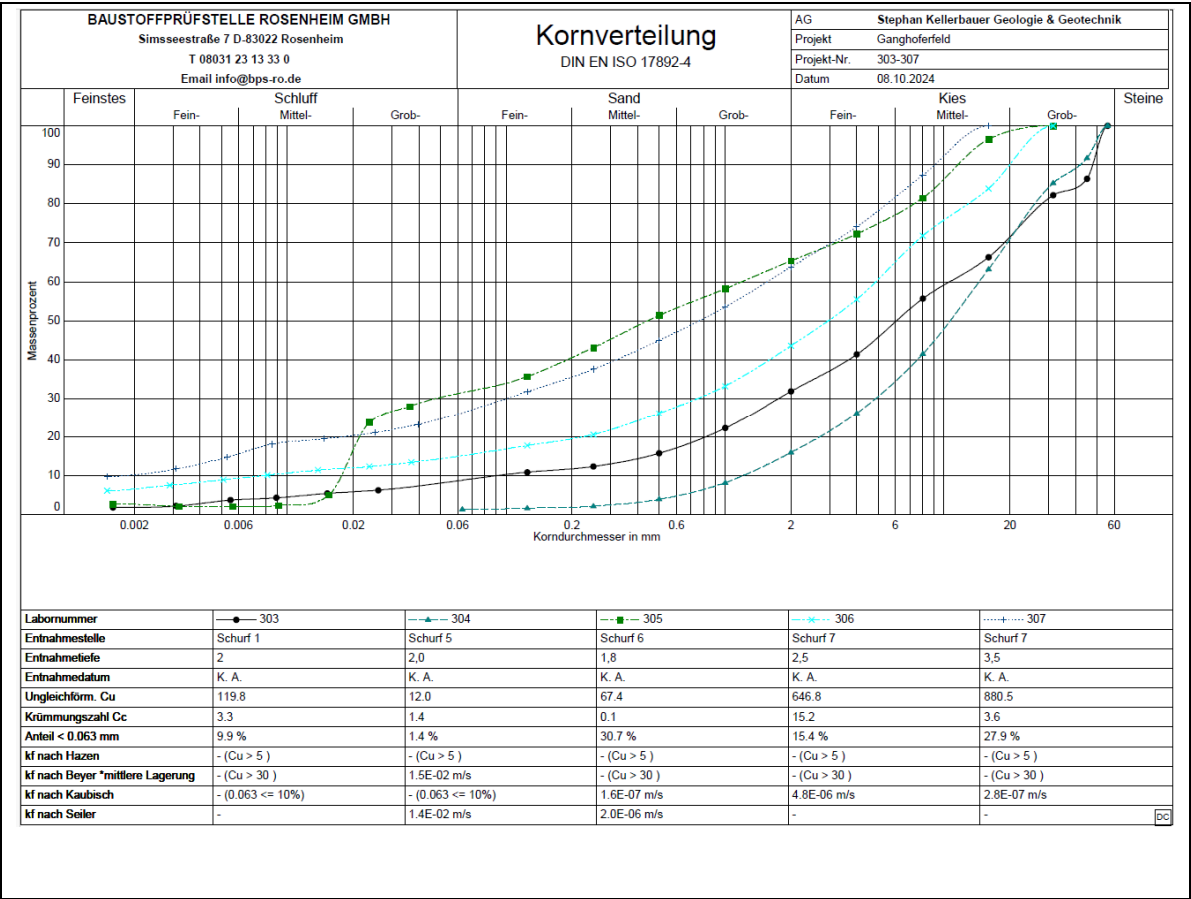


Abbildung 24: Kornsummendigramme Bodenproben 1 bis 5

Der Feinanteil (< 0,063 mm) in den untersuchten Proben aus den Kiesablagerungen der Ramsauer Ache betrug 1,4 bis 15,2 %. Der geringe Wert ist der Baggerung unter Grundwasserüberdeckung geschuldet und in Wirklichkeit höher. Der Feinanteil wird beim Baggern ausgewaschen.

Damit ist der untersuchte Boden als gemischtkörniger Boden - schluffiger oder gerade schon stark schluffiger Kies, GU oder GÜ - anzusprechen.

Die Proben aus dem Residualton des ausgelaugten Haselgebirge enthielten mit 27,9 und 30,7 % überraschend viele Kiesanteile, sodass der Boden als stark schluffiger Kies – GÜ – anzusprechen ist. Der Feinanteil kann aber durch die Entnahme bei Grundwasserüberdeckung teilweise ausgewaschen worden sein.

Erfahrungsgemäß ist der Boden aus dem Residualton als bindiger Boden zu charakterisieren.

7.2 Wassergehalte

Der Wassergehalt der Bodenproben ist in Anlage 3 - 2 enthalten.

PROBE NR	303	304	305	306	307					
ENTNAHMEDATUM	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.					
ENTNAHMESTELLE	Schurf 1	Schurf 5	Schurf 6	Schurf 7	Schurf 7					
ENTNAHMETIEFE [m]	2,00	2,00	1,80	2,50	3,50					
WASSERGEHALT DIN EN 17892-1										
feuchte Probe+Beh. m_1 [g]	2832,2	2629,7	1423,6	1664,0	486,3					
trockene Probe+Beh. m_2 [g]	2598,9	2529,6	1262,1	1535,6	457,9					
Behälter m_c [g]	366,4	380,4	361,0	369,0	256,6					
Wasser m_w [g]	233,4	100,2	161,6	128,4	28,4					
feuchte Probe m_s [g]	2465,9	2249,4	1062,7	1295,0	229,7					
trockene Probe m_b [g]	2232,5	2149,2	901,1	1166,6	201,3					
$w < 32\text{mm}$ [M-%]	10,5	4,7	17,9	11,0	14,1					
ÜBERKORNGKORREKTUR >32mm angelehnt an DIN 18127										
Anteil >32mm [M-%]	21,7	15,9	6,9	0,0	0,0					
w [M-%]	8,4	4,1	16,8	0,0	0,0					
ANTEIL >0.4mm DIN EN ISO 17892-12 (nur bei Konsistenzgrenzen)										
Anteil >0,4mm [M-%]	0,0	0,0	0,0	0,0	56,9					
WASSERGEHALT <0.4mm										
w <0,4 [M-%]	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7					

Abbildung 25: Wassergehalte Bodenproben 1 bis 5

7.3 Zustandsgrenzen – Schluff/Ton – Residualton – Bodenprobe 5 – Schurf 7

Das folgende Diagramm zeigt die Bodengruppe (DIN 18196) der Bodenprobe 5 aus Schurf 7.

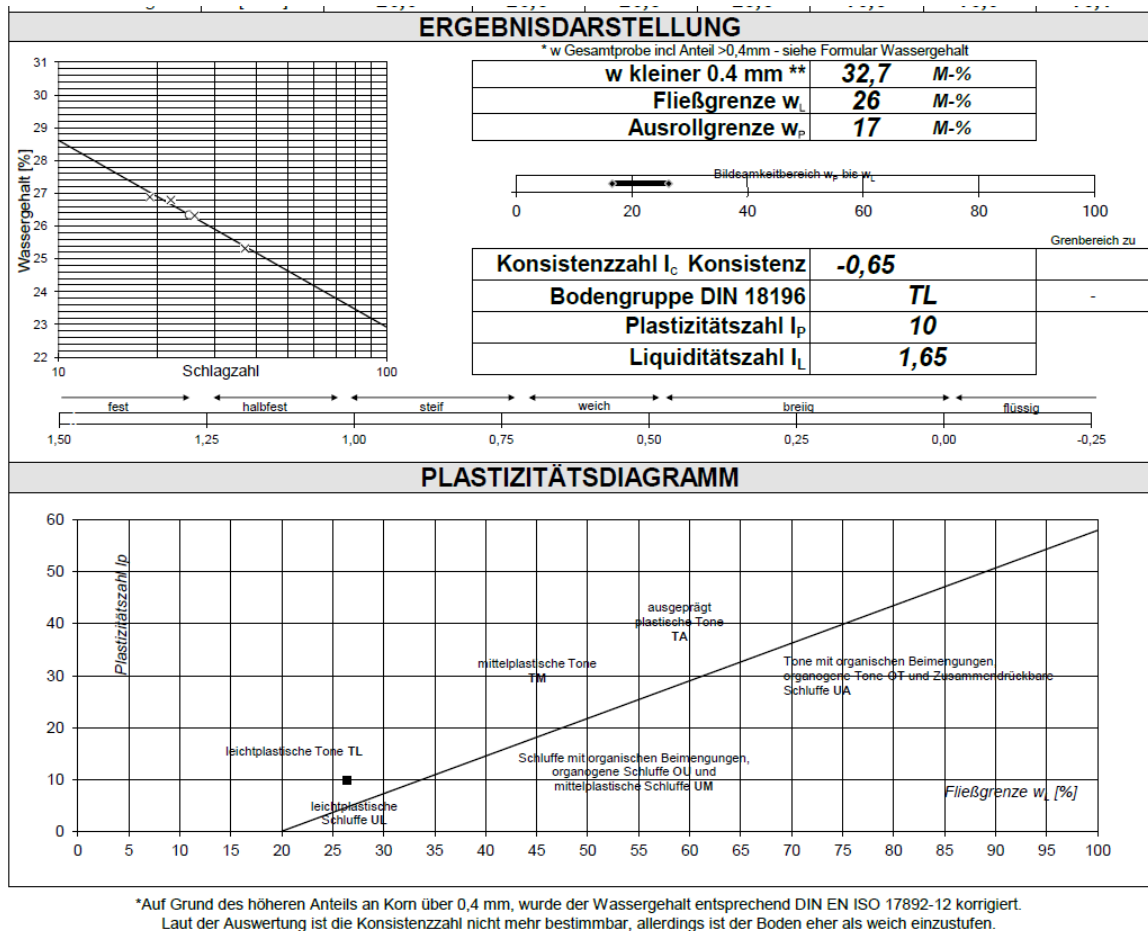


Abbildung 27: Bodenprobe 5 – Schurf 7 3,5 m- Zustandsform und Fließgrenze

Die Bodenprobe 5 aus dem Residualton war nicht normgemäß auswertbar, weil der Kornanteil größer 0,4 mm so hoch war, dass das daran anhaftende Wasser eine Auswertung unmöglich machte. Daher die Konsistenzzahl mit negativem Vorzeichen.

Die Konsistenz des Bodens wurde in Übereinstimmung mit meiner manuellen Prüfung der Konsistenzzahl auf „weich“ eingeschätzt,

Der Boden weist in einer möglichen Gründungsebene einer Flachgründung in der Gesamtheit eine weiche Konsistenz auf. Der Boden ist zur direkten Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet.

8. LAGE DER GRÜNDUNGSEBENE IN BEZUG ZU DEN AUFGESCHLOSSENEN BODENVERHÄLTNISSEN

8.1 Westteil des Baugebietes Ganghoferfeld:

Der bereits mit den Mehrfamilienhäusern des Wohnbauwerkes bebaute Westteil des Baugebietes liegt topographisch einige Meter über dem Talboden des Ramsauer Achentales. In den Schürfen wurde unter einer Hanglehm- bzw. Kiesauflage von wenigen Metern der Residualton des ausgelaugten Haselgebirges angetroffen. Der Residualton enthält in dieser Gegend sehr oft ausgedehnte Bereiche von festem Gipsgestein, welches von der natürlichen Auslaugung noch nicht erfasst wurde. An der Hangseite wurde eine verfestigte Kiesablagerung (Nagelfluh) aus der vorletzten Eiszeit, welche an diesem Talrand recht verbreitet ist, angetroffen. Unter der Nagelfluhablagerung wird ebenfalls ausgelaugtes Haselgebirge anstehen.

Die neu zu errichtenden, generell unterkellerten Häuser, werden im Residualton des ausgelaugten Haselgebirges gegründet werden.

Die Erdfallgefahr ist zu beachten. Die Häuser sollten dann entsprechend der Empfehlung des LFU mit einer Flächengründung und ausgesteiften Kellergeschossen gegründet werden, um einen möglichen Bettungsausfall aufgrund eines unerkannten Erdfalles schadlos zu überstehen. Die Gründung erfolgt dann auf einem lastausgleichendem, einigermaßen mächtigen, mit Geotextil verstärkten Gründungspolster aus Frostschutzkies, welches gleichzeitig die Funktion einer Flächendrainage unter dem Bauwerk übernimmt.

Auf der Hangseite sind Drainagen zur Ableitung des temporär zu erwartenden Schichten- bzw. Hangwassers notwendig.

Eine Versickerung des Drainage- und Oberflächenwassers auf oder im Bereich der Bebauung ist generell abzulehnen, weil die Versickerungsanlagen die Auslaugungsprozesse im Untergrund beschleunigen und dann neue oder verstärkte Erdfälle auftreten können.

Das Drainage- und Oberflächenwasser sollte in die Vorflut abgeleitet werden. Hierzu existiert auch die Empfehlung des LFU Bayern. Alternativ könnte eine Versickerungsanlage am Ufer der Ramsauer Ache im unbebauten Gebiet errichtet werden, wo zukünftige Bodensenkungen durch verstärkte Auslaugungserscheinungen im Untergrund unerheblich sind.

8.2 Ostteil des Baugebietes Ganghoferfeld

Im noch nicht bebauten Ostteil des Ganghoferfeldes herrschen geotechnisch ganz schwierige Bodenverhältnisse.

Der Grundwasserstand in der Talaue wurde trotz trockenem Wetter in allen Schürfen in 0,5 bis 1,5 m Tiefe unter GOK angetroffen. Bei Hochwassersituation ist zu erwarten, dass der Grundwasserstand bis GOK ansteigt. Eventuell wird das Gelände auch teilweise eingestaut.

Die geplanten Mehrfamilienhäuser sollen laut der ersten Planung unterkellert werden. Die Gründungshöhe bzw. das Kellergeschoß kommt laut dieser Planung dann dauerhaft unter dem Grundwasserspiegel zu liegen. Das bedeutet, dass unter Berücksichtigung der Hochwassersituation vollkommen dichte Kellergeschoße mit TG Einfahrten, Lichtschächten und Belüftungsöffnungen über der Hochwasserkote errichtet werden müssen.

Der Boden besteht an der GOK unter einer geringmächtigen, Auelehmschicht aus Kies, welcher das sehr gut bewegliche Grundwasser enthält. In einer Tiefe von durchschnittlich 1,5 bis 3,0 m folgt dann unter Grundwasserüberdeckung der Residualton des ausgelaugten Haselgebirges. Dieser Boden ist weich und überhaupt nicht tragfähig. In einer in der Höhenlage wechselnden Tiefe von ca. 2,5 bis 6,0 m steht dann festes Gipsgestein an. Die Oberfläche des Gipsgesteins ist unregelmäßig und durch die natürliche Auslaugung, welche nach wie vor weitergeht, entstanden.

Auf dem Gipsgestein könnte mit einem mächtigen Gründungspolster aus Kies eine Flächengründung wie im Westteil des Baugebietes errichtet werden. Allerdings ist zum Aushub des Bodens und zum Einbau eines Gründungspolsters eine Grundwasserabsenkung bis auf mindestens 1,0 m unter Aushubniveau des Kiespolsters notwendig. Sonst kann der einzubauende Frostschutzkies nicht verdichtet werden. Der oberflächlich anstehende Kies ist so gut wasserdurchlässig, dass eine offene Wasserhaltung – ausschließlich durch Pumpen – nicht möglich ist. Es müsste allein wegen der Wasserhaltung eine wasserdichte Spundwand oder gleichwertige Baugrubensicherung (? überschnittene Bohrpfahlwand, Schlitzwand) errichtet werden, welche das Grundwasser während der Bauzeit absperrt. Die Spundwand muss dann in das Gipsgestein wasserdicht einbinden. Eventuelle Umläufigkeiten in der Baugrubensohle müssten dann abgedichtet werden. Sie sind aufgrund der aktiven Auslaugungserscheinungen (aktiver Gipskarst) zu erwarten.

Eine Versickerung des Drainage- und Oberflächenwassers im Bereich der Bebauung ist nicht möglich, weil der Grundwasserstand zu hoch liegt. Sie ist auch generell abzulehnen, weil die Versickerungsanlagen die Auslaugungsprozesse im Untergrund beschleunigen und dann neue oder verstärkte Erdfälle auftreten können.

Das Drainage- und Oberflächenwasser sollte in die Vorflut abgeleitet werden. Hierzu existiert auch die Empfehlung des LFU Bayern. Alternativ könnte wie im Westteil eine Versickerungsanlage am Ufer der Ramsauer Ache im unbebauten Gebiet errichtet werden, wo zukünftige Bodensenkungen durch verstärkte Auslaugungserscheinungen im Untergrund unerheblich sind.

Eine Bebauung ohne Kellergeschoß mit Tiefgründungen durch den nicht tragfähigen Residualton hindurch in das Gipsgestein würde die sehr aufwändigen Wasserhaltungsmaßnahmen vermeiden. Das Problem der zukünftigen Auslaugungserscheinungen im Bereich der Gründung und entsprechenden Bodensenkungen bestünde aber trotzdem!

Eine generelle Höherlegung der Gründungsebene und der Verzicht auf Kellergeschoße könnte die bautechnischen Herausforderungen stark vermindern. Sie wird im 03.2026 ergänzten Kapitel 14 des vorliegenden Gutachtens empfohlen.

9. BODENSCHICHTEN UND BODENKENNWERTE

Im Folgenden werden die aufgeschlossenen Bodenschichten beschrieben. Es werden nur die für die Planung relevanten Bodenkennwerte angegeben. Nicht tragfähiger Boden wie Auelehm, Hanglehm oder Aushub aus dem Residualton mit Gipsanteilen muss generell abgefahren und deponiert werden.

Für selten in den Schürfen angetroffene Bodenarten (Hanglehm, verfestigter Kies = Nagelfluh, eventuelles Gipsgestein im Residualton) werden keine Bodenkennwerte angegeben. Hier sind weitere Untersuchungen in einem späteren Planungsstadium notwendig.

Kies der Ramsauer Ache kann zur Gebäudehinterfüllung und zur Geländemodellierung wiederverwendet werden.

9.1 Schluffiger Kies der Ramsauer Ache - Homogenbereich 1

Die Flussablagerungen bestehen aus Kies und Sand mit einigermaßen gut gerundeten Komponenten. Teilweise ist ein erhöhter Schluffanteil vorhanden. In den meisten Schürfen sind viele Steine (große Gerölle) und Blöcke (Gerölle > 200 mm) enthalten.

Die Ablagerungen sind horizontal geschichtet. Die Lagerungsdichte ist augenscheinlich locker bis knapp mitteldicht.

Die Wasserdurchlässigkeit im Boden (schluffiger Kies) ist stark durchlässig ($k_f = 10^{-3} \text{ m/s}$).

Der in den Ablagerungen immer wieder vorhandene Auelehm liegt in allen Schürfen an der Oberfläche der Kiesablagerungen. Er kann aber auch innerhalb der Kiesablagerungen

vorkommen und markiert ehemalige Stillwasserbereiche der Flusslandschaft. Dieser Boden kann überall innerhalb der sandigen Kiesablagerungen der Ramsauer Ache auftreten. Er ist auf jeden Fall abzutragen. Die Auelehme sind in der Regel auf eine Mächtigkeit von wenigen Dezimetern beschränkt. Sollten diese bindigen Bodenschichten auf Aushub- bzw. Gründungsniveau angetroffen werden, so sind sie zu entfernen und durch geeignetes Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

In der folgenden Zusammenstellung sind die charakteristischen Bodenkennwerte dieser Bodenschicht (schluffiger und stark schluffiger Kies der Ramsauer Ache) zusammengestellt.

Die Bodenkennwerte beruhen auf den 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 - 4
Bodengruppe nach DIN 18196	GI, GW, GU, GÜ
Konsistenz / Lagerung	locker bis knapp mitteldicht
Wassergehalt	5 – 12 %
Wichte (KN/m^2)	18,0
Wichte unter Auftrieb (KN/m^2)	10,0
Winkel der inneren Reibung (DIN 1055)(°)	30 (charakteristischer Wert) 28 (unterster Wert)
Kohäsion c_k [kN/m^2]	1 (charakteristischer Wert) 0 (unterster Wert)
Wasserdurchlässigkeit (k-Wert) (m/s)	1×10^{-3}
Steifemodul (MN/m^2)	30 (charakteristischer Wert) 20 (unterster Wert)

9.2 Residualton des ausgelaugten Haselgebirges – leichtplastischer Schluff- und Gipsstein im Untergrund - Homogenbereich 2

Die unter den Kiesablagerungen der Ramsauer Ache anstehende Bodenschicht ist ausgelaugtes Haselgebirge.

Der Residualton neigt oberflächlich zu Hangrutschungen und liegt entsprechend den Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten auf weniger verwittertem Residualton mit steifer bis halbfester Konsistenz. In den Schürfen wurde auffällig viel Gips angetroffen. Die Rammsondierungen stoppen in unterschiedlicher Tiefe in einer festen Schicht. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind dies Gipsgesteine, wie sie am gegenüberliegenden Talrand im Gewerbegebiet Stangenwald überall anstehen.

In den Rammsondierungen wurden fast überall feste, gipshaltige Bereiche = Gipsstein angetroffen. Die Verwitterungsoberfläche im Untergrund ist ganz unregelmäßig. Es können in derselben Höhenlage fast felsartige Bereiche neben ganz weichen, breiigen Bereichen vorhanden sein.

In größere Tiefen steht aber auf jeden Fall Haselgebirgston und in 60 bis 80 m gipsführendes oder salzführendes Haselgebirge an.

Der Haselgebirgston entsteht durch natürliche Auslaugung des Salz- und Gipsanteils im Haselgebirge. Es verbleibt dann ein Rückstandssediment, das sämtliche unlösliche Bestandteil des Haselgebirges enthält. Dies sind in der Regel Ton- und Schluffsteine, welche durch die oberflächennahe Verwitterung sich in Ton- und Schluffablagerungen unterschiedlicher Konsistenz verwandeln.

Die Ton- und Schluffablagerungen können bereichsweise Schluff- und Feinsandsteinlagen oder noch nicht vollständig ausgelaugte Gipsanteile enthalten. Der Boden ist in der Regel wassergesättigt. Der Boden ist wegen der Ton- und Gipsanteile stark wasserempfindlich.

Durch die Gipsauslaugung und das Massendefizit aufgrund des Abtransportes des Gipsanteiles durch das Grundwasser entstehen zahlreiche Erdfälle bzw. Dolinen. Sie sind im Gebiet von Engedey und der Schönauer Hochfläche sehr verbreitet und haben bereits zu zahlreichen Gebäudeschäden und Schäden an Infrastruktureinrichtungen geführt. Die Erdfallproblematik erfordert eine angepasste Bauweise, sodass eventuelle aktive Erdfallstrukturen unter dem Gebäude vom Tragwerk schadlos aufgenommen werden können.

Bei Wasserzutritt entsteht eine weiche bis breiige Konsistenz. Der Boden neigt aufgrund seiner Plastizität zu Hangbewegungen, womit klassische Hangrutsche – oberflächlich und tiefgründig – ebenso auftreten können wie langsames, allmähliches Hangkriechen mit Bewegungsbeträgen von wenigen Zentimetern pro Jahr.

Die bodenmechanischen Eigenschaften dieses Bodens werden stark vom Wassergehalt beeinflusst. Eine dauerhaft wirksame Drainage der Ablagerungen ist bei diesem Boden sehr wichtig. Ebenso das penible Abdecken von Aushubflächen und Böschungen zum Schutz vor Niederschlagswasser.

Zusammenstellung der Bodenkennwerte:

Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse 4 bis 5 Bodenklasse 6 und 7 Gipsgestein
Bodengruppe DIN 18196	UL, TL, SÜ
Konsistenz / Lagerung	breiig bis weich, Gipsgestein
Wassergehalt	10 bis 25 %
Wichte (KN/m ²)	19,5
Wichte unter Auftrieb (KN/m ²)	9,5
Winkel der inneren Reibung (DIN 1055)(°)	19 (charakteristischer Wert) 17 (unterster Wert)
Kohäsion c_k [kN/m ²]	13 (charakteristischer Wert) 5 (unterster Wert)
Wasserdurchlässigkeit (k-Wert) (m/s)	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$
Steifemodul) (MN/m ²)	5 (charakteristischer Wert) 2 (unterster Wert)
Gipsgestein im Residualton (DIN 18301)	Felsklasse FV 2 und FV3 angewittert Festigkeitsklasse FD 2 (UCS 20 bis 80 N/mm ²)

Wenn Gipsgestein im Bereich einer eventuellen Gründung angetroffen wird, ist dieses als Bodenklasse 6 bzw. 7 nach DIN 18300 und FV2 und 3 bzw. FD 2 nach DIN 18301 (Bohrarbeiten) zu klassifizieren.

Wenn im Gipsgestein mit Flach- oder Tiefgründungen gebaut werden soll, sind weitere Untersuchungen – Kernbohrungen und eventuell felsmechanische Laborversuche - notwendig.

10. WESTTEIL DES BAUGEBIETES - GRÜNDUNG IM RESIDUALTON DES AUSGELAUGTEN HASELGEIRGES (LEICHTPLASTISCHER SCHLUFF)

Unter der Bodenplatte des ausgesteiften Kellergeschoßes sollte ein lastausgleichendes Gründungspolster zur Gewährleistung einheitlicher Setzungsverhältnisse vorgesehen werden. Das Gründungspolster kann gleichzeitig die Funktion der Flächendrainage übernehmen.

Es vergleichmäßig auch eventuelle Setzungen wegen nicht erkennbarer Erdfallstrukturen unter dem Bauwerk.

Die Bauwerke müssen im Residualton des ausgelaugten Haselgebirges und oder auf dem enthaltenen Gipsstein gegründet werden. Dieser Boden muss in der Aushubebene unterhalb des Gründungspolsters eine mindestens steife Konsistenz aufweisen.

Dazu sind die überlagernden Kiesablagerungen der Ramsauer Ache und der Hanglehne schonend abzutragen. 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. Nicht tragfähiger Boden ist zu entfernen und durch tragfähiges Material (Frostschutzmaterial) zu ersetzen. Wenn der weiche Residualton tiefer reicht als für den Aushub des Gründungspolsters erforderlich ist, so sollte weiches Material tiefer ausgehoben werden. Der zusätzliche Aushub sollte dann lagenweise wieder aufgefüllt werden. Der einzubauende Frostschutzkies ist lagenweise zu verdichten.

10.1 Gründung auf mit Geotextil bewehrtem Gründungspolster

Unter der Bodenplatte sollte ein mit Geogitter bewehrtes Gründungspolster von 0,9 m Mächtigkeit hergestellt werden. Das Gründungspolster sollte aus kantigem, gebrochenem Material, beispielsweise gebrochener Dolomit Fa. Heitauer, Fa. Antretter, Fa. Schöndorfer Oberjettenberg) aufgebaut werden. Es sollte mit einem knotensteifen Geogitter bewehrt werden. Es sollte an allen Seiten mindestens 1,0 m über die Bodenplatte hinaus reichen.

Das Gründungspolster bildet dann gleichzeitig die Flächendrainage unter dem Bauwerk.

Es sollte eine einheitlich aufgebaute und funktionsfähige Wasserableitung von der hangseitigen Drainage in die Ableitung in die Vorflut oder die zu errichtende Versickerungsanlage an anderer, bezüglich Bodensenkungen unschädlicher Stelle vorgesehen werden. Diese muss dann auch das Dach- und Oberflächenwasser aufnehmen.

Das Gründungspolster sollte unter der Plattengründung im Residualton eine Gesamtstärke von 0,9 m aufweisen und über die Umriss des Gebäudes jeweils 1,0 m hinausragen. Das Gründungspolster ist aus 3 Lagen á 0,30 m Dicke aufzubauen. Das unter der Plattengründung herzustellende Gründungspolster sollte folgenden Aufbau haben:

Plattengründung - Gründungsebene = Unterkante Bodenplatte

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

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

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

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

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

Kombinations Geokunststoff beispielsweise Combigrid 30/30 der Fa. Naue mit Öffnungsweite 40 x 40 mm zur Trennung des bindigen Residualtones vom Frostschutzkies

Aushubebene im Residualton des ausgelaugten Haselgebirges, vorverdichtet, nicht tragfähige Schichten durch Frostschutzkies ersetzt

10.2 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 der langfristig vorhandenen Auslaugungsproblematik mit aktiver Erdfallbildung nicht zu empfehlen. Es kann im ungünstigsten Fall ein nicht erkannter, aktiver Setzungsbereich unter einem Fundament vorhanden sein.

Die Gründung und die statische Berechnung des Gebäudes sollten so erfolgen, dass ein langfristiger, punktueller Bettungsausfall aufgrund einer Bodensenkung (Erdfall) vom Bauwerk schadlos aufgenommen werden kann.

Eine Gründung mit Bodenplatte oder einer anderen Flächengründung (z. B. Fundament-raster oder verbundene Punktfundamente) auf dem Gründungspolster ist grundsätzlich weniger empfindlich für unterschiedliche Setzungen und aus geotechnischer Sicht zu bevorzugen.

10.3 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.

11. OSTTEIL DES BAUGEBIETES - GRÜNDUNG IM RESIDUALTON DES AUSGELAUGTEN HASELGBIRGES UND AUF GIPSGESTEIN

Im Ostteil des Ganghoferfeldes herrschen geotechnisch ganz schwierige Bodenverhältnisse.

Der Grundwasserstand in der Talaue liegt mit 0,5 bis 1,5 m Tiefe unter GOK sehr hoch.

Die geplanten Mehrfamilienhäuser sollen unterkellert werden. Das bedeutet bei einer Gründungshöhe von ca. 3,5 bis 4,0 m und einem ca. 1,0 m mächtigen Gründungspolster eine Aushubhöhe von ca. 4,5 bis 5,0 m unter GOK. Für die ordnungsgemäße Verdichtung eines Gründungspolsters aus Frostschutzkies wäre das Grundwasser dann noch einmal ca. 1,0 m tiefer abzusenken. Eine derartige Grundwasserabsenkung ist nur unter Herstellung einer wasserdichten Baugrubenumschließung und einer Wasserhaltung im Inneren der Baugrube möglich.

Es müsste für die Wasserhaltung eine wasserdichte Spundwand oder gleichwertige Baugrubensicherung (? überschrittene Bohrpfahlwand, Schlitzwand) errichtet werden, welche das Grundwasser während der Bauzeit absperrt. Die Spundwand muss dann in das Gipsgestein wasserdicht einbinden. Eventuelle Umläufigkeiten in der Baugrubensohle müssten dann abgedichtet werden. Sie sind aufgrund der aktiven Auslaugungserscheinungen (aktiver Gipskarst) zu erwarten.

Der Boden in der Gründungssohle besteht aus Residualton des ausgelaugten Haselgebirges mit Gipsgestein. Der Residualton ist weich und überhaupt nicht tragfähig. Er muss bis auf den festen Boden bzw. das Gipsgestein ausgeräumt und durch tragfähiges Material (Frostschutzkies) ersetzt werden. Gipsgestein muss dort, wo es über die Aushubsohle herausragt, abgetragen werden. Dies erfolgt durch Meißeln, Fräsen oder Sprengen, wenn die Festgesteinsvorkommen für eine mechanische Lösung zu groß sind.

Die Oberfläche des Gipsgesteins ist unregelmäßig und durch die natürliche Auslaugung, welche nach wie vor weitergeht, entstanden.

Auf dem Gipsgestein könnte mit einem mächtigen Gründungspolster aus Kies eine Flächengründung wie im Westteil des Baugebietes errichtet werden. Diese sollte aufgrund der generell schlechteren Bodenverhältnisse und der stark wechselnden Zusammensetzung eine größere Mächtigkeit (mindestens 1,2 m) als im Westteil aufweisen,

Das Gründungspolster kann aber nur bei auf mindestens 1,0 m unter Aushubsohle abgesenktem Grundwasserstand eingebaut werden. Sonst ist eine ordnungsgemäße Verdichtung nicht möglich.

Die Bauwerke müssen aufgrund der Erdfallgefahr aufgrund der Gipsauslaugung statisch so ausgelegt werden, dass sie zukünftige Bodensenkungen aufgrund ihrer Konstruktion mit steifen Bodenplatten und ausgesteiftem Kellergeschoß schadlos aufnehmen können

Wenn mit einer Wasserhaltung flach gegründet wird, muss ein lastausgleichendes Gründungspolster zur Gewährleistung einheitlicher Setzungsverhältnisse vorgesehen werden. Es vergleichmäßigt auch eventuelle Setzungen wegen nicht erkennbarer Erdfallstrukturen unter dem Bauwerk.

Die Bauwerke müssen im Residualton des ausgelaugten Haselgebirges gegründet werden. Dieser Boden muss in der Aushubebene unterhalb des Gründungspolsters eine mindestens steife Konsistenz aufweisen.

Das Planum ist dann zur Erzielung einer einheitlichen Gründungsebene zu verdichten. Nicht tragfähiger Boden ist zu entfernen und durch tragfähiges Material (Frostschutzmaterial) zu ersetzen. Wenn der weiche Residualton tiefer reicht als für den Aushub des Gründungspolsters erforderlich ist, so sollte weiches Material tiefer ausgehoben werden. Der zusätzliche Aushub sollte dann lagenweise wieder aufgefüllt werden. Der einzubauende Frostschutzkies ist lagenweise zu verdichten.

Eine Bebauung ohne Kellergeschoß mit Tiefgründungen durch den nicht tragfähigen Residualton hindurch in das Gipsgestein würde die sehr aufwändigen Wasserhaltungsmaßnahmen vermeiden. Das Problem der zukünftigen Auslaugungserscheinungen im Bereich der Gründung und entsprechenden Bodensenkungen besteht aber trotzdem!

11.1 Gründung auf mit Geotextil bewehrtem, verstärktem Gründungspolster

Unter der Bodenplatte im Ostteil sollte ein mit Geogitter bewehrtes Gründungspolster von 1,2 m Mächtigkeit hergestellt werden. Das Gründungspolster sollte aus kantigem, gebrochenem Material, beispielsweise gebrochener Dolomit Fa. Heitauer, Fa. Antretter, Fa. Schöndorfer Oberjettenberg) aufgebaut werden. Es sollte mit einem knotensteifen Geogitter bewehrt werden. Es sollte an allen Seiten mindestens 1,0 m über die Bodenplatte hinaus reichen.

Das Gründungspolster bildet dann gleichzeitig die Flächendrainage unter dem Bauwerk.

Eine Wasserableitung und Drainage sollte auf Höhe des dauerhaften Grundwasserspiegels errichtet werden. Die Ableitung muss in die Vorflut oder die zu errichtende Versickerungsanlage an anderer, bezüglich Bodensenkungen unschädlicher Stelle vorgesehen werden. Diese muss dann auch das Dach- und Oberflächenwasser aufnehmen.

Das Gründungspolster sollte unter der Plattengründung im Residualton und dem Gipsgestein eine Gesamtstärke von 1,2 m aufweisen und über die Umrisse des Gebäudes jeweils 1,0 m hinausragen. Das Gründungspolster ist aus 4 Lagen á 0,30 m Dicke

aufzubauen. Das unter der Plattengründung herzustellende Gründungspolster sollte folgenden Aufbau haben:

Plattengründung - Gründungsebene = Unterkante Bodenplatte

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

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

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

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

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

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

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

Kombinations Geokunststoff beispielsweise Combigrid 30/30 der Fa. Naue mit Öffnungsweite 40 x 40 mm zur Trennung des bindigen Residualtones vom Frostschutzkies

Aushubebene im Residualton des ausgelaugten Haselgebirges, vorverdichtet, nicht tragfähige Schichten durch Frostschutzkies ersetzt

11.2 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 der langfristig vorhandenen Auslaugungsproblematik mit akti-

ver Erdfallbildung nicht zu empfehlen. Es kann im ungünstigsten Fall ein nicht erkannter, aktiver Setzbereich unter einem Fundament vorhanden sein.

Die Gründung und die statische Berechnung des Gebäudes sollten so erfolgen, dass ein langfristiger, punktueller Bettungsausfall aufgrund einer Bodensenkung (Erdfall) vom Bauwerk schadlos aufgenommen werden kann.

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.

11.3 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.

12. DRAINAGE, WASSERABLEITUNG UND VERSICKERUNG

Der Westteil des Baugebietes liegt über dem Grundwasserspiegel.

Hier sind auf der Hangseite Drainagen zur Ableitung des temporär zu erwartenden Schichten- bzw. Hangwassers notwendig.

Im Ostteil liegt der Grundwasserstand in allen Schürfen in 0,5 bis 1,5 m Tiefe unter GOK. Bei Hochwassersituation ist zu erwarten, dass der Grundwasserstand bis GOK ansteigt. Eventuell wird das Gelände auch teilweise eingestaut.

Die Bauwerke tauchen in den Schwankungsbereich des Grundwassers ein. Der mittlere Grundwasserstand wird 1,0 m unter GOK liegen. Damit stehen die Keller der Mehrfamilienhäuser im Schwankungsbereich des Grundwassers und werden in ihrer Sohle dauerhaft überstaut.

Der Grundwasserstand kann bei Hochwassersituation bis an die GOK bzw. knapp darunter ansteigen. Lichtschächte Entlüftungsöffnungen und Tiefgaragenabfahrt sollten entsprechend ausgeführt werden.

Eine Versickerung des Drainage- und Oberflächenwassers im Bereich der Bebauung ist hier nicht möglich, weil der Grundwasserstand zu hoch liegt. Sie ist auch generell abzulehnen, weil die Versickerungsanlagen die Auslaugungsprozesse im Untergrund beschleunigen und dann neue oder verstärkte Erdfälle auftreten können.

Das Grundwasser kann aufgrund des Gipsgesteins im Untergrund **erhöhte Sulfatgehalte** aufweisen. Es ist dann nach Erfahrungen aus vergleichbaren Bauvorhaben normalerweise als

schwach angreifend XA1 nach DIN 4030

einzustufen.

Es sind daher entweder spezielle Betonrezepturen oder eine zusätzliche Abdichtung der grundwasserberührten Bauteile zu empfehlen.

Von einer

Versickerung der anfallenden Dach- und Oberflächenwässer auf dem Grundstück wird wegen der aktiven Auslaugungserscheinungen im Untergrund ausdrücklich abgeraten.

Eine Versickerung von Oberflächenwasser im Untergrund mit wasserlöslichem Gestein und eventuell bereits vorhandenen Hohlräumen ist bei der bestehenden Erdfallproblematik ungünstig.

Hierzu existiert auch eine Empfehlung des LFU Bayern (siehe Anlage 1).

Versickerungsanlagen können die Auslaugungsprozesse und damit die Erdfallbildung beschleunigen. Durch die aktive Erdfallbildung werden langfristig die zu errichtenden Gebäude auf dem eigenen Grundstück und die Nachbargebäude gefährdet.

Die Dach- und Oberflächenwässer sollten in die Vorflut oder an unschädlicher Stelle versickert werden.

13. HINWEISE ZUR VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS

Der Aushub aus dem schluffigen Kies der Ramsauer Ache enthält sehr viel Steine und Blöcke. Es ist zum Aufbau des Gründungspolsters ungeeignet. Er kann, wenn der bindige Anteil nicht zu hoch ist, ebenfalls zur Gebäudehinterfüllung und zur Geländemodellierung verwendet werden.

Stärker bindiges Kiesmaterial, wie es teilweise am Übergang zum Residualton angetroffen wurde, ist für Erdbaumaßnahmen nicht gut geeignet.

Der Aushub aus dem gipshaltigen Residualton und dem oberflächlichen Auelhem ist für Erdbaumaßnahmen ungeeignet und muss abgefahren und deponiert werden. Die Eignung der Deponie für dieses nicht verdichtbare und wasserempfindliche Material sollte vorab geprüft werden.

14. ERGÄNZENDE EMPFEHLUNG ZUR GELÄNDAUFFÜLLUNG IM OSTTEIL DES BAUGEBIETES

Aufgrund der sehr ungünstigen Boden- und Grundwasserverhältnisse hat sich im Zuge der weiteren Planung eine Diskrepanz zwischen dem Ziel der Schaffung bezahlbaren Wohnraumes und den besonderen bautechnischen Herausforderungen im Ostteil des Baugebietes Ganghoferfeld ergeben. Bei Lösung der anspruchsvollen bautechnischen Zusatzaufgaben sind erhöhte Kosten gegenüber vergleichbaren Bauvorhaben zu erwarten.

Als grundsätzliche Lösungsmöglichkeiten in dieser Problematik wurde eine Reduzierung der Bebauung, also Verzicht auf Kellergeschoße und eventuell der geplanten Stockwerksanzahl oder eine Anpassung der Gebäudehöhen angedacht.

Ziel der Maßnahmen sollte aus übergeordneten Gründen die Reduzierung der Baukosten sein. Diese mögliche Reduzierung der Baukosten betrifft nicht nur die Wohngebäude selbst, sondern auch die Erschließungskosten (Kanal, Wasser, kabelgebundene Infrastruktur, Verkehrsflächen und Zufahrt).

Um die Gründungsproblematik in dem extrem schwierigen Baugrund im Ostteil des Baugebietes zu vereinfachen, könnte im gesamten Ostteil eine Geländeauffüllung erfolgen. Diese muss für die Flachgründung der Gebäude ausreichend tragfähig sein. Außerdem muss sie überall so weit über dem Grundwasserspiegel liegen, dass die Erdbauarbeiten nicht durch das Grundwasser beeinträchtigt werden. Für die Wohngebäude bedeutet dies, dass voraussichtlich auf Kellergeschoße verzichtet wird. Die dabei wegfallenden Nebenräume und Nutzungen der Kellerräume müssen bauplanungsrechtlich dann anderswo geschaffen werden.

Die bautechnische Bewältigung der Erdfallproblematik – Flachgründung durch ausgesteifte, setzungsunempfindliche Kellergeschoße auf tragfähigen, mit Geogitter bewehrten Kiespolstern – ist wie auch im Westteil des Baugebietes notwendig. Sie wird aber beim Einbau einer Geländeauffüllung auf jeden Fall erleichtert, weil der Erdbau oberhalb des Grundwasserspiegels erfolgen wird.

Die Ableitung des Oberflächenwassers anstelle der Versickerung auf dem Gelände wird wegen der Erdfallproblematik weiterhin empfohlen. Es herrscht hierzu auch eine generelle Empfehlung des LFU Bayern, welcher wohl entsprochen werden sollte.

14.1 Generelle Bebaubarkeit unter dem Aspekt der Schaffung kostengünstigen Wohnraumes

Im Ostteil des Baugebietes Ganghoferfeldes herrschen geotechnisch ganz schwierige Bodenverhältnisse.

Der Grundwasserstand bei Hochwassersituation liegt mehr oder weniger auf Geländehöhe. Eventuell wird das Gelände auch teilweise überflutet.

Die geplanten Mehrfamilienhäuser sollen entsprechend der 1. Planung alle unterkellert werden. Die Gründungshöhe bzw. das Kellergeschoß liegt dann dauerhaft unter dem Grundwasserspiegel. Unter Berücksichtigung der Hochwassersituation wären dann dichte Kellergeschoße mit sämtlichen Gebäudeöffnungen über der Hochwasserkote notwendig.

Die Gründung der Gebäude würde dann auf dem Gipsgestein mit einem mächtigen Gründungspolster aus Kies mit einer Bewehrung aus Geogitter erfolgen. Zum Aushub des Bodens und zum Einbau des Gründungspolsters und dessen Verdichtung wäre dann eine Grundwasserabsenkung bis auf mindestens 1,0 m unter Aushubniveau des Kiespolsters notwendig. Es müssten zur Wasserhaltung eine wasserdichte Spundwand oder gleichwertige Baugrubensicherung errichtet werden. Die Baugrubensicherung muss dann in das Gipsgestein wasserdicht einbinden, was nicht immer auf Anhieb gelingt. Umläufigkeiten in der Baugrubensohle sind wegen dem vorhandenen Gipskarst zu erwarten. Diese müssten dann zu nicht vorhersehbaren Kosten mit Zementinjektionen abgedichtet werden.

Die statische Auslegung der Gebäude auf einen Bettungsausfall aufgrund eines Erdfallgeschehens ist in jedem Fall notwendig und verursacht Mehrkosten aufgrund der erhöhten Stabilitätsanforderungen.

Eine Versickerung des Drainage- und Oberflächenwassers ist generell abzulehnen, weil die Versickerungsanlagen die Auslaugungsprozesse im Untergrund beschleunigen und dann neue oder verstärkte Erdfälle auftreten können. Hierzu ist der Empfehlung des LFU Bayern zu folgen. Es wird dann allerdings voraussichtlich der Bau einer Versickerungsanlage in einem unschädlichen, unbebauten Gebiet unterstrom notwendig.

Die gegenüber einer Bebauung auf „einfachem“ Baugrund erforderlichen finanziellen Mehraufwendungen und auch die Kostenrisiken bei den Spezialtiefbauarbeiten führen wahrscheinlich zu erhöhten Bau- und Erschließungskosten.

Diese widersprechen dem übergeordneten Ziel der Schaffung kostengünstigen Wohnraumes.

14.2 Gründung von Versorgungsleitungen, Zufahrtswege und der öffentlichen Flächen

Die Gründung der Versorgungsleitungen (Kanal, Wasser, Kabelinfrastruktur) würde auch im Fall, dass bei Niedrigwasser gebaut wird, teilweise unter dem Grundwasserspiegel in 1,0 bis 1,5 m Tiefe erfolgen müssen. Dies ist aufgrund der unumgänglichen Wasserhaltungsmaßnahmen und der notwendigen Bodenersatzkörper aus Kies mit Geotextil Verstärkung oder Magerbeton – hierzu siehe die Ausführungen im vorherigen Abschnitt – sehr aufwändig, risikobehaftet und kostenintensiv.

Auch die Zufahrten und Verkehrsflächen sind wegen dem nicht tragfähigen Boden mit sehr hohem Grundwasserstand mit erhöhtem bautechnischem und finanziellem Aufwand herzustellen. Dies verursacht erhöhte Erschließungskosten.

Mit einer Geländeauffüllung zur Höherlegung der Gebäude werden bautechnische Schwierigkeiten bei der Errichtung der Infrastruktur vermieden, weil über dem Grundwasserstand gebaut werden kann.

14.3 Empfehlung zur Anhebung der Gründungshöhe durch Geländeauffüllung im gesamten Ostteil des Baugebietes Ganghoferfeld

Um die ausgeführte Problematik der zu erwartenden erhöhten Baukosten wegen der sehr schlechten Bodenverhältnisse zu lösen, wird eine generelle Anhebung des Geländes in Verbindung mit dem Verzicht auf Kellergeschoße empfohlen.

Zur Anhebung bzw. Auffüllung des Geländes ist der Einbau von unbelastetem, tragfähigen Bodenmaterial in mehreren Lagen mit nicht mehr als 0,50 m Mächtigkeit erforderlich. Der Oberboden ist vorher zu entfernen. Besonders weiche Lagen oder organisches Material ist restlos zu entfernen.

Wegen dieser Maßnahmen, welche auch die Infrastrukturbauwerke und die Zufahrten betreffen, ist mit erhöhten Bau- und Erschließungskosten zu rechnen.

Die Auffüllung sollte möglichst hoch – voraussichtlich 1,0 bis 1,5 m über das derzeitige Urgelände – erfolgen.

Der Einbau von Recyclingmaterial ist wegen dem hochliegenden Grundwasserstand mit einem Hochwasserstand auf derzeitigem GOK nicht möglich, weil ein Mindestabstand von 1,0 m zum Grundwasserstand einzuhalten ist.

Dann würde das RC Material nur oberflächennah verwendet werden. Dies ist im Hinblick auf eine möglichst schadstoffarme Wohnumgebung nicht zu empfehlen.

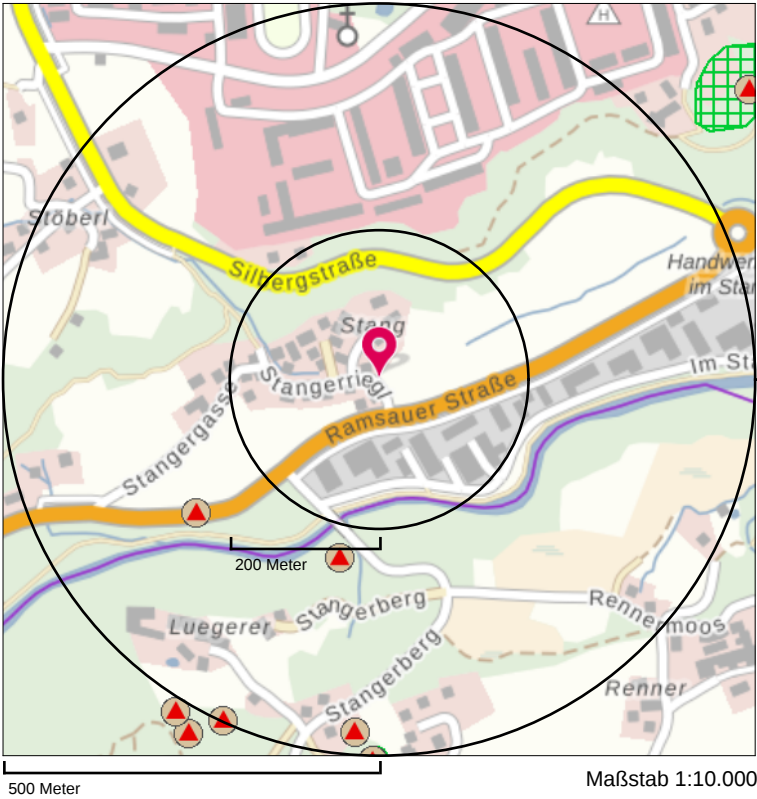
Sollten von eventuellen privaten Bauherren trotzdem Kellergeschoße errichtet werden, so sollten die zugehörigen Empfehlungen dieses Gutachtens beachtet werden.



Dr. Stefan Kellerbauer

Angewandte Geologie

Standortauskunft Geofahren



Bischofswiesen
UTM-Koordinaten (Zone 32):
Ostwert: 798.327
Nordwert: 5.281.581



Legende
GEORISK-Objekt
Doline

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		
kein Hinweis auf	Anfälligkeit für flachgründige Hanganbrüche		
kein Hinweis auf	Anfälligkeit für flachgründige Hanganbrüche im Extremfall		
!	Erdfälle/Dolinen	Anzeigen	Anzeigen
kein Hinweis auf	Großflächige Senkungsgebiete		
!	Verkarstungsfähigkeit	Anzeigen	

GEORISK-Objekte

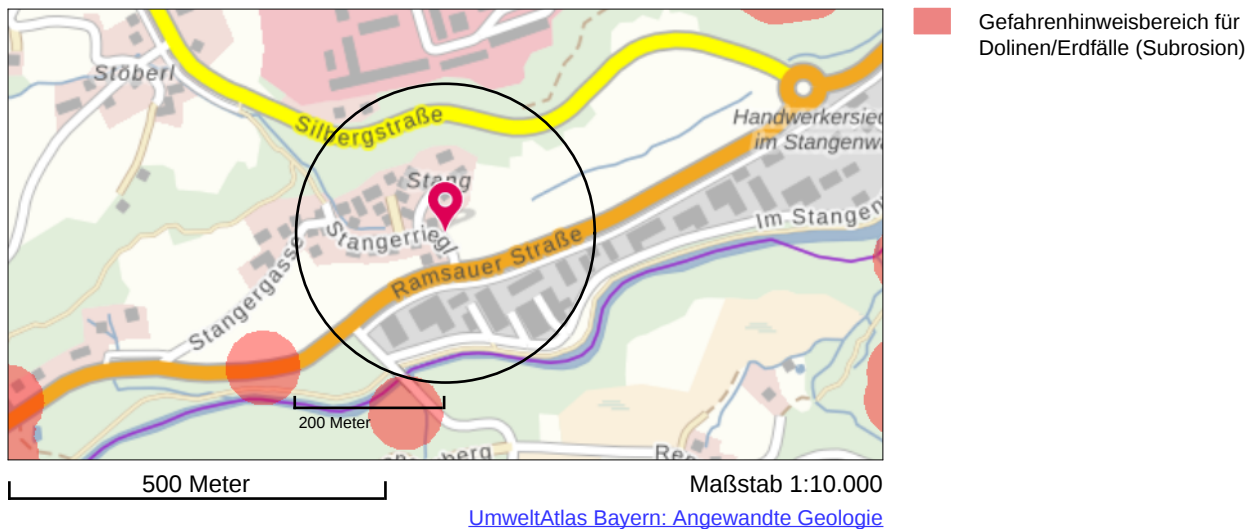
[Was sind GEORISK-Objekte?](#)

- !** Im direkten Umkreis Ihres Standortes (bis 200 Meter) **befinden sich keine GEORISK-Objekte**. Im weiteren Umkreis (200 bis 500 Meter) Ihres Standortes **befinden sich 5 GEORISK-Objekte**.

Detailinformationen zu Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenhinweisbereich Dolinen/Erdfälle (Subrosion)

[Zurück zur Tabelle der Gefahrenhinweisbereiche](#)



Ihr Standort liegt **innerhalb bzw. in der Nähe eines Gefahrenhinweisbereichs für Erdfälle/Dolinen.**

Art der Gefährdung

Erdfälle bilden sich durch den plötzlichen Einsturz der Erdoberfläche. Sie können Durchmesser und Tiefen von Dezimetern bis zu Zehnermetern aufweisen. Dolinen entstehen durch ein allmähliches Nachsacken oder durch Auswaschung von Deckschichten. Sie weisen auf im Untergrund vorhandene Hohlräume und somit auf ein potenzielles Erdfallrisiko hin.

Gefährdungsbeurteilung

Es besteht eine mögliche Gefährdung durch Nachsackungen oder das Auftreten von weiteren Erdfällen. Erdfallgebiete sind in ihrer Ausdehnung meist bekannt, doch kann der einzelne Erdfall sowohl zeitlich als auch örtlich kaum vorhergesagt werden. Zur Beurteilung der tatsächlichen Gefährdung ist eine Einzelfallbewertung erforderlich.

Grundlagen der Gefährdungsermittlung

Der in der Gefahrenhinweiskarte erfasste Gefahrenhinweisbereich für den Prozess Dolinen/Erdfälle (Subrosion) wurde vorwiegend anhand der Auswertung des hochauflösenden digitalen Geländemodells ermittelt. Teilweise wurde diese Interpretation durch zusätzliche Informationsquellen oder Geländebegehungen untermauert. Für die Ausweisung des Gefahrenhinweisbereiches wurden die hauptsächlich am Bildschirm gewonnenen Punktdaten mit einem 50 m breiten Sicherheitssaum versehen.

Möglichkeiten der Eigenvorsorge im Fall von bestehenden Bauten bei Erdfällen und Dolinen

- Vermeidung von Wassereinleitungen in den Untergrund.
- Beiziehung von Fachleuten und Information der Sicherheitsbehörde (Stadt oder Gemeinde) bei der Entstehung von Bodensenkungen.
- Absicherung von neuen Erdfällen. Achtung: Es besteht die Gefahr von Nachbrüchen am Rand des Erdfalls und in der näheren Umgebung.

Detailinformationen zu Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenhinweisbereich Dolinen/Erdfälle (Subrosion)

[Zurück zur Tabelle der Gefahrenhinweisbereiche](#)

Möglichkeiten der gebäudebezogenen Maßnahmen im Fall von Neubauten

Für die Planung von Neubauten handelt es sich in Gefahrenhinweisbereichen im Umfeld von Dolinen oder Erdfällen entsprechend dem Eurocode 7 (A 2.1.2.4; früher DIN 1054) mit großer Wahrscheinlichkeit um die "Geotechnische Kategorie GK 3", in der zwingend detaillierte Untersuchungen durch einen einschlägigen Fachmann erforderlich sind.

Mögliche Maßnahmen sind z. B.:

- Einbau einer verstärkten Bodenplatte oder Aussteifung des Kellergeschosses und der untersten Decke mit bewehrtem Beton nach statischer Bemessung.
- Sorgfältige Gründung von Versorgungsleitungen, gegebenenfalls mit sogenannten Geotextilien, also speziellen Geweben, die im Boden eingebaut werden, um Deformationen aufzunehmen und aufzufangen.

Detailinformationen zu Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenhinweisbereich verkarstungsfähiger Untergrund

[Zurück zur Tabelle der Gefahrenhinweisbereiche](#)

Ihr Standort liegt **innerhalb bzw. in der Nähe eines Gefahrenhinweisbereichs, in dem im Untergrund verkarstungsfähige Gesteine anstehen.**

Art der Gefährdung

In Gebieten mit verkarstungsfähigen bzw. auslaugungsfähigen Gesteinen im Untergrund kann es in ungünstigen Fällen zu Nachsackungen oder zum Einsturz von unterirdischen Hohlräumen kommen.

Gefährdungsbeurteilung

Ob an einem Ort eine tatsächliche Gefahr besteht, ist von vielen Faktoren abhängig. Beispielsweise von der Standfestigkeit des Gesteins und davon, ob an dem Ort tatsächlich Lösung im Untergrund stattfindet. In vielen Gebieten ist die Gefährdung daher eher als Restrisiko anzusehen, das aber bei allen Planungen und Maßnahmen in Betracht gezogen werden sollte. Eine erhöhte Gefährdung besteht insbesondere dort, wo in der Umgebung Erdfälle stattgefunden haben oder Dolinen auf die Existenz unterirdischer Hohlräume hinweisen.

Grundlagen der Gefährdungsermittlung

Die dargestellten Gefahrenhinweisbereiche beruhen auf einer Auswertung der Geologischen Karten 1:200.000 und stellen somit nur eine grobe Abgrenzung dar.

Möglichkeiten der Eigenvorsorge im Fall von bestehenden Bauten bei verkarstungsfähigem bzw. auslaugungsfähigem Untergrund

- Vermeidung von Wassereinleitungen in den Untergrund.
- Beiziehung von Fachleuten bei der Entstehung oder Veränderung von Rissen in Gebäuden.
- Beiziehung von Fachleuten bei der Entstehung von Bodensenkungen in der Umgebung.

Möglichkeiten der gebäudebezogenen Maßnahmen im Fall von Neubauten

Falls dies am konkreten Ort nötig erscheint, sind vorsorgliche Maßnahmen möglich, z. B.:

- Einbau einer verstärkten Bodenplatte oder Aussteifung des Kellergeschosses und der untersten Decke mit bewehrtem Beton nach statischer Bemessung.
- Sorgfältige Gründung von Versorgungsleitungen, gegebenenfalls mit sogenannten Geotextilien, also speziellen Geweben, die im Boden eingebaut werden, um Deformationen aufzunehmen und aufzufangen.

[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](#)

Bayern Grund
Giesinger Bahnhofplatz 2
81539 München

Puch, am 08.08.2024

Projekt: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen
GZ: 240444-01/01TB1/MeJo

Seiten: 1, Beilagen: 2

Technischer Bericht

Schwere Rammsondierungen

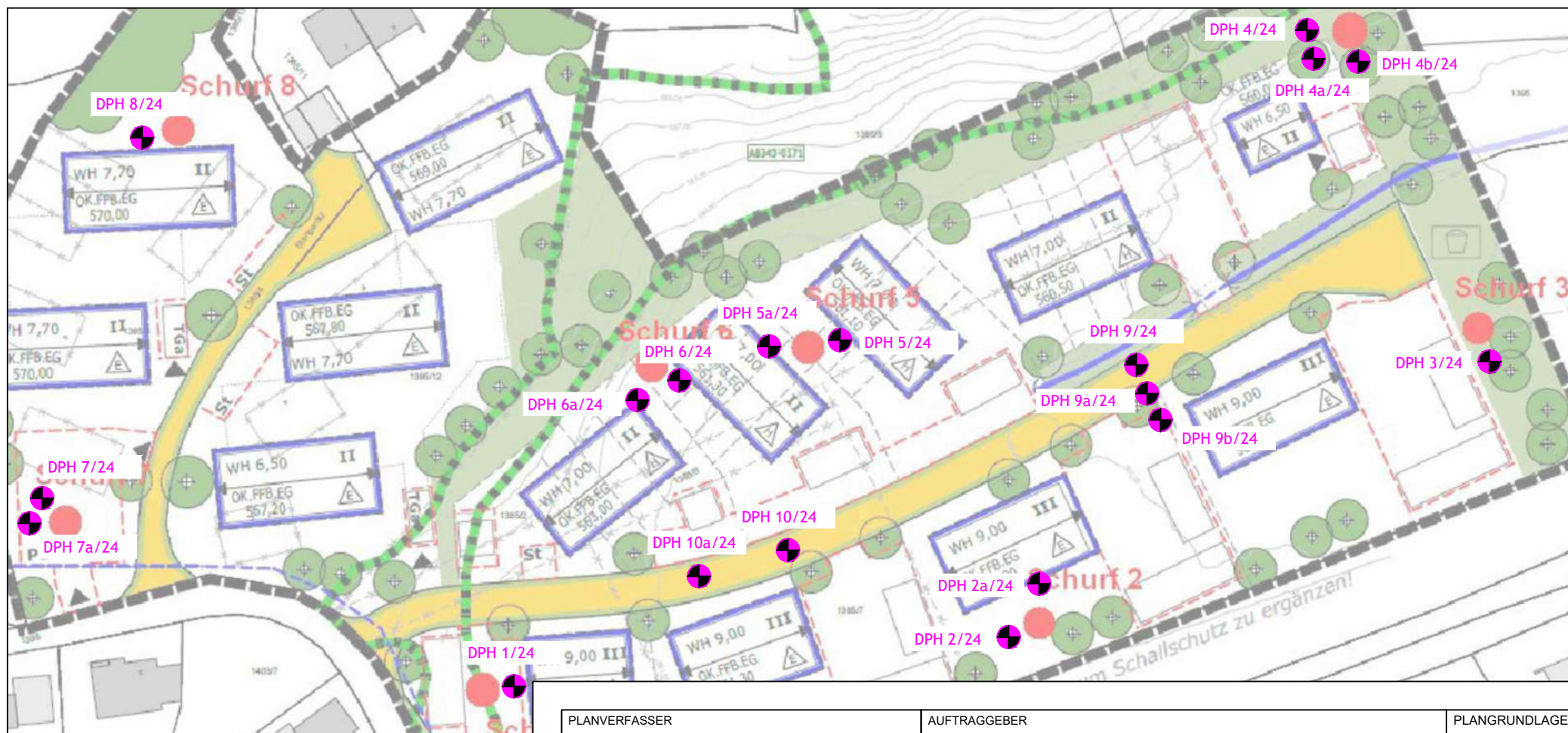
Zur Erkundung der örtlichen geologischen Verhältnisse wurden 19 (DPH 1/24 bis DPH 10/24) schwere Rammsondierungen bis zu einer Tiefe von max. 7,2 m (DPH 5a/24) durchgeführt (siehe Lageplan, Beilage 1). Bei seichten, unüberwindbaren Widerständen wurde an manchen Aufstellungsorten zum Teil öfters umgesetzt, um sicher zu gehen, dass es sich nicht um einen Stein bzw. Block handelt (z.b. DPH 9a/24).

Bei den Rammsondierungen (Schwere Rammsonde, DPH) wird ein Sondiergestänge durch einen Rammhären mit genormter Masse (50 kg) und Fallhöhe (50 cm) in den Untergrund getrieben, wobei die Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringtiefe gemessen wird.

Die Ergebnisse der schweren Rammsondierung sind grafisch als Schlagzahldiagramme dargestellt und sind der Beilage 2 zu entnehmen.

Mag. DI DI Alexander Leitich
Geschäftsführer

Beilage 1



LEGENDE

-  DPH 1/24 schwere Rammsondierung
-  Projektgrundstück

PLANVERFASSER

GEO-PRO

PLANPFAD

240444_LP_CPT.dwg

GZ

240444-01

GEZEICHNET / GEPRÜFT

MeJo

AUFTRAGGEBER

Bayern Grund

PROJEKT

Bebauung Ganghoferfeld
Bischofswiesen

PLANINHALT

Lageskizze Schwere Rammsondierungen

MASSSTAB

1:1000

PLANGRÖSSE

A4

DATUM

08.08.2024

PLANGRUNDLAGE

Dr.
Kellerbauer
Stefan,
erhalten
per
email

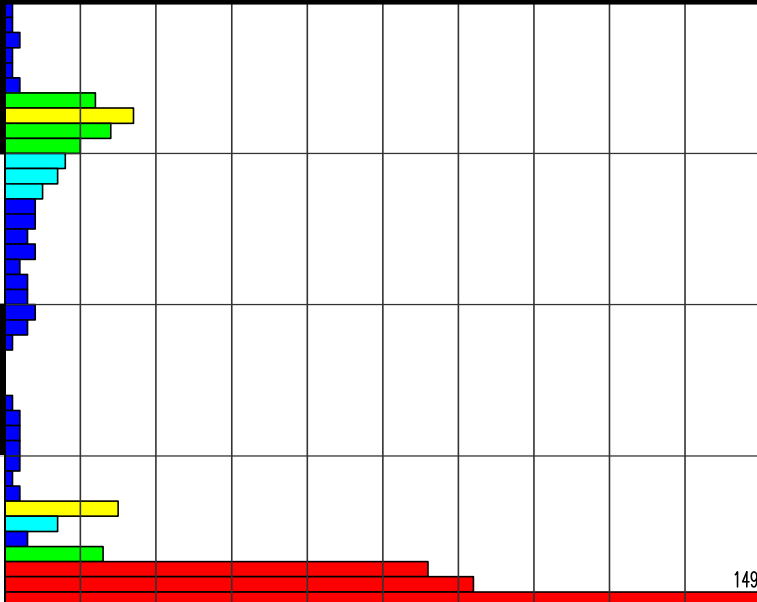
PLANSTAND

23.07.2024

BEILAGEN NR.

01

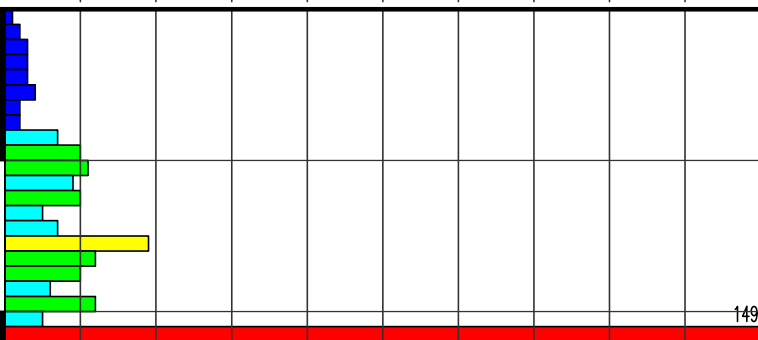
Beilage 2

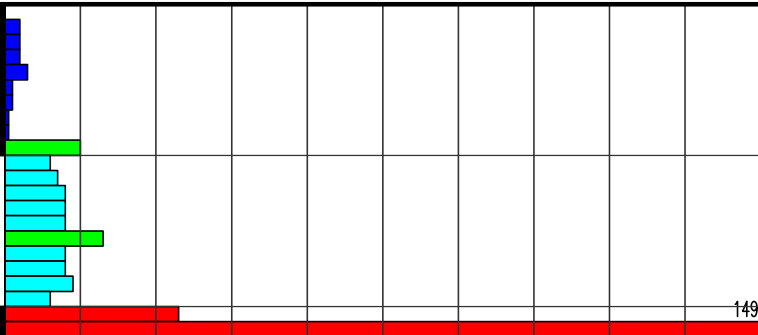
Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 1/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 07.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 07.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090 		Tiefe ab GOK	interpredierte Gesteinsart	Nutgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
		1,00					
		2,00					
		3,00					
		4,00					
149							

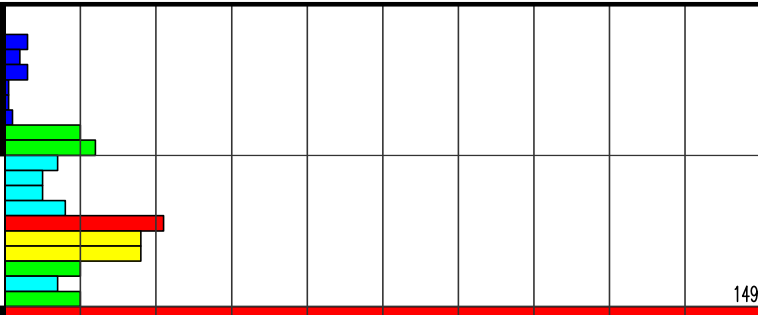
Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein		Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München		Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen		Aufschluss: DPH 2/24			
Geräteführer: MeJo		Geotechn. Bearb.:		Beginn: 06.08.2024		Maßstab: 1:50			
Zeichner: MeJo		begutachtet am.:		Ende: 06.08.2024		Koord.: x= y=			
GOK: m.ü.A.		Rammsondierung							
102030405060708090				Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutzwinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 2a/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
<							

[illegible]

Bohrunternehmen: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 4/24			
Geräteleiter: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50			
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=			
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung					
102030405060708090 	Tiefe ab GOK	interpolierte Gesteinsart	Nutzwert %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
	1,00					
	2,00					
	149					

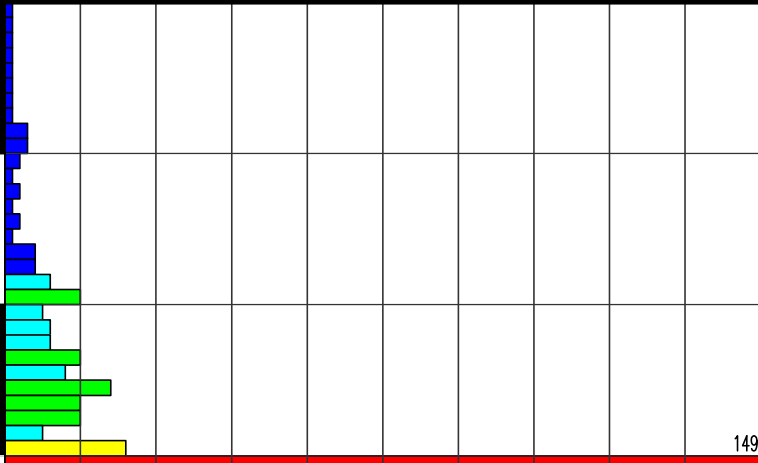
Bohrunternehmen: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 4a/24				
Geräteleiter: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpolierte Gesteinsart	Nutzgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
		1,00					
		2,00					
149							

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 4b/24			
Geräteleiter: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50			
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=			
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung					
102030405060708090 	Tiefe ab GOK	interpolierte Gesteinsart	Nutzwert %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
	1,00					
149	2,00					

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 5/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 07.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 07.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein		Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München		Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen		Aufschluss: DPH 5a/24			
Geräteleiter: MeJo		Geotechn. Bearb.:		Beginn: 07.08.2024		Maßstab: 1:50			
Zeichner: MeJo		begutachtet am.:		Ende: 07.08.2024		Koord.: x= y=			
GOK: m.ü.A.		Rammsondierung							
10 20 30 40 50 60 70 80 90				Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutzwert %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 6/24												
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 07.08.2024	Maßstab: 1:50												
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 07.08.2024	Koord.: x= y=												
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung														
102030405060708090										Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
										1,00					
										2,00					
149										3,00					

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 6a/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 07.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 07.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090 		Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutzgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
		1,00					
149							

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 7/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 07.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 07.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpredierte Gesteinsart	Nutzgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 7a/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 07.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 07.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpredierte Gesteinsart	Nutgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
</							

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein		Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München		Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen		Aufschluss: DPH 8/24			
Geräteführer: Melo		Geotechn. Bearb.:		Beginn: 07.08.2024		Maßstab: 1:50			
Zeichner: Melo		begutachtet am.:		Ende: 07.08.2024		Koord.: x= y=			
GOK: m.ü.A.		Rammsondierung							
10 20 30 40 50 60 70 80 90				Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutzgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
				1,00					
				2,00					
									Gestänge geknickt

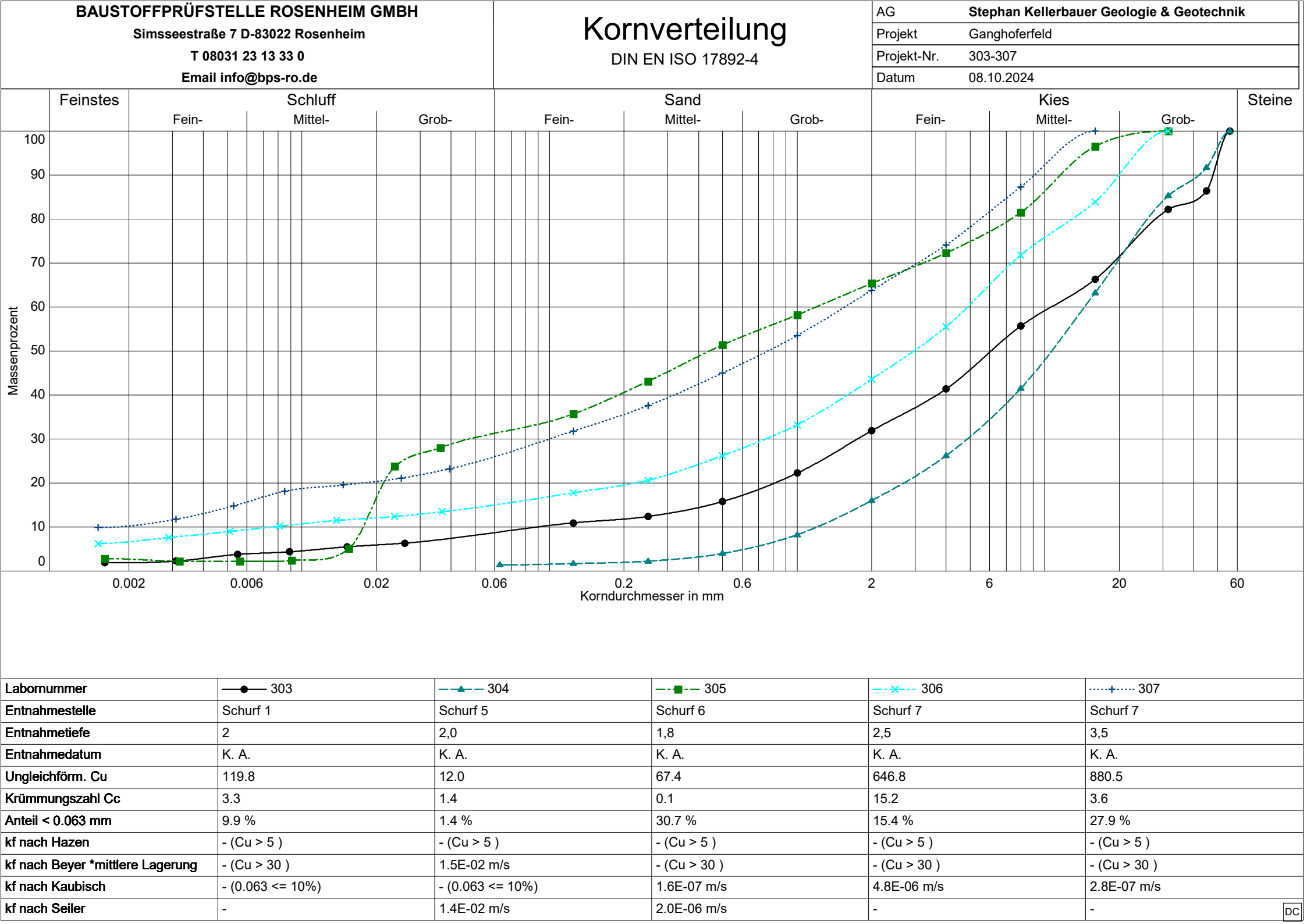
Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 9/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutzwinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen
</							

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 9a/24
Geräteleiter: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung		
<			

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 9b/24				
Geräteleiter: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutzwinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 10/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutgewinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen

Bohrunternehmung: Geo-Pro Urstein Nord 13 5412 Puch bei Hallein	Auftraggeber: Bayern Grund Giesinger Bahnhofplatz 2 81539 München	Bauvorhaben: Bebauung Ganghoferfeld, Bischofswiesen	Aufschluss: DPH 10a/24				
Geräteführer: MeJo	Geotechn. Bearb.:	Beginn: 06.08.2024	Maßstab: 1:50				
Zeichner: MeJo	begutachtet am.:	Ende: 06.08.2024	Koord.: x= y=				
GOK: m.ü.A.	Rammsondierung						
102030405060708090		Tiefe ab GOK	interpretierte Gesteinsart	Nutzwinn %	Proben	Rammsonde	Bemerkungen



BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES OFENTROCKNUNG DIN EN 17892-1

Datei vom 17.10.24

AUFTRAGGEBER	Stephan Kellerbauer Geologie & Geotechnik
BAUVORHABEN	Ganghoferfeld

Probenahme, Entnahmedokumentation und Anlieferung durch Auftraggeber

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

PROBE NR	303	304	305	306	307					
ENTNAHMEDATUM	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.					
ENTNAHMESTELLE	Schurf 1	Schurf 5	Schurf 6	Schurf 7	Schurf 7					
ENTNAHMETIEFE [m]	2,00	2,00	1,80	2,50	3,50					
WASSERGEHALT DIN EN 17892-1										
feuchte Probe+Beh. m_1 [g]	2832,2	2629,7	1423,6	1664,0	486,3					
trockene Probe+Beh. m_2 [g]	2598,9	2529,6	1262,1	1535,6	457,9					
Behälter m_c [g]	366,4	380,4	361,0	369,0	256,6					
Wasser m_w [g]	233,4	100,2	161,6	128,4	28,4					
feuchte Probe m_s [g]	2465,9	2249,4	1062,7	1295,0	229,7					
trockene Probe m_D [g]	2232,5	2149,2	901,1	1166,6	201,3					
$w < 32\text{mm}$ [M-%]	10,5	4,7	17,9	11,0	14,1					
ÜBERKORNGKORREKTUR >32mm angelehnt an DIN 18127										
Anteil >32mm [M-%]	21,7	15,9	6,9	0,0	0,0					
w [M-%]	8,4	4,1	16,8	0,0	0,0					
ANTEIL >0.4mm DIN EN ISO 17892-12 (nur bei Konsistenzgrenzen)										
Anteil >0,4mm [M-%]	0,0	0,0	0,0	0,0	56,9					
WASSERGEHALT <0.4mm										
$w < 0,4$ [M-%]	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7					

BESTIMMUNG DER KONSISTENZGRENZEN FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN

KUNDENNUMMER	Km0694	LABORNUMMER	307	Datei vom	08.10.24
AUFTRAGGEBER	Dr. Stefan Kellerbauer, Geologie und Geotechnik				
PROJEKT	Ganghoferfeld				
ENTNAHMESTELLE	Schurf 7	TIEFE [m]	3,5		
ENTNAHMEDATUM	22.09.24	MESSPUNKT	K. A.		

DIN EN ISO 17892-12

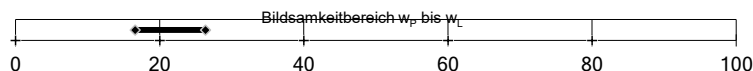
Probenahme und Entnahmedokumentation durch Auftraggeber

FLIEßGRENZE CASAGRANDE						AUSROLLGRENZE		
Behälter Nr.		0	4	B	D	1	2	3
Zahl der Schläge		19	22	26	37			
feuchte Probe + Beh.	[g]	106,00	103,10	107,96	108,38	56,925	55,275	54,06
trock. Probe + Beh.	[g]	93,86	91,81	95,85	96,74	55,946	54,540	53,26
Behälter	[g]	48,70	49,70	49,88	50,74	50,124	50,189	48,29
Wasser	[g]	12,14	11,29	12,10	11,65	0,98	0,73	0,80
trockene Probe	[g]	45,16	42,11	45,98	46,00	5,82	4,35	4,97
Wassergehalt	[M-%]	26,9	26,8	26,3	25,3	16,8	16,9	16,1

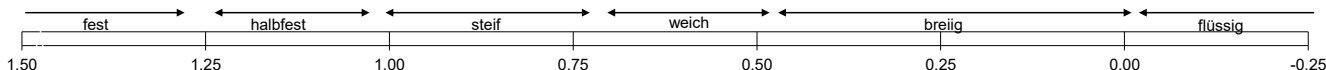
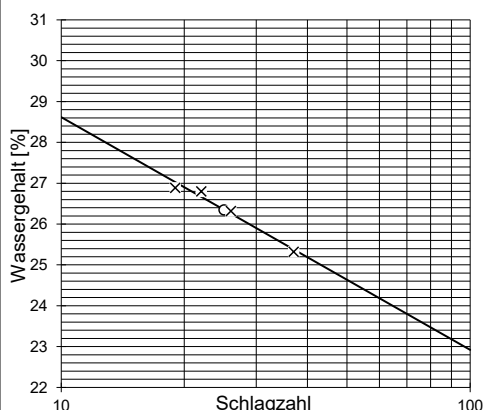
ERGEBNISDARSTELLUNG

* w Gesamtprobe incl Anteil >0,4mm - siehe Formular Wassergehalt

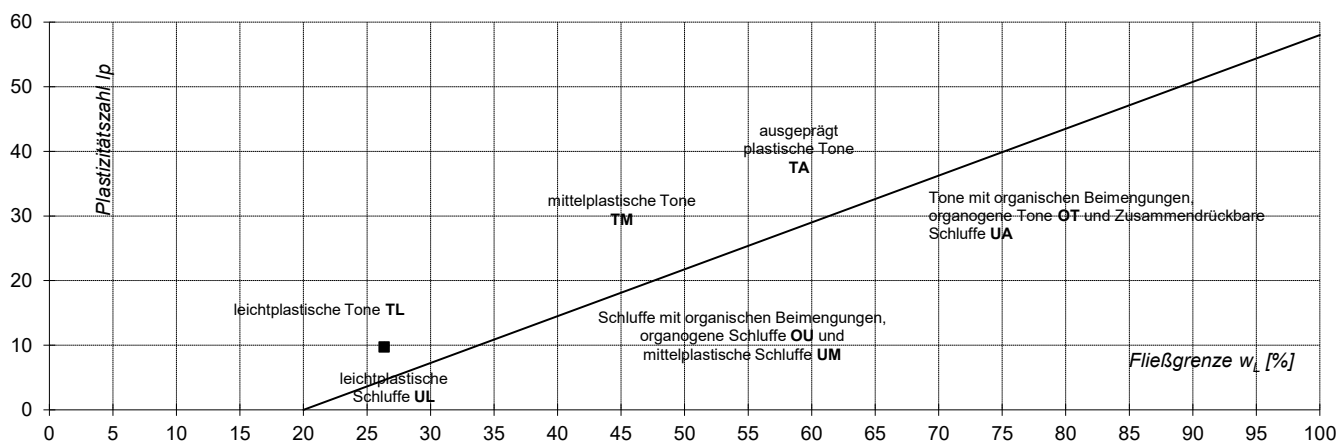
w kleiner 0.4 mm **	32,7	M-%
Fließgrenze w_L	26	M-%
Ausrollgrenze w_P	17	M-%



Konsistenzzahl I_C	-0,65	Grenzbereich zu
Bodengruppe DIN 18196	TL	-
Plastizitätszahl I_P	10	
Liquiditätszahl I_L	1,65	



PLASTIZITÄTSDIAGRAMM



*Auf Grund des höheren Anteils an Korn über 0,4 mm, wurde der Wassergehalt entsprechend DIN EN ISO 17892-12 korrigiert.
Laut der Auswertung ist die Konsistenzzahl nicht mehr bestimmbar, allerdings ist der Boden eher als weich einzustufen.