

Versickerungsbericht

Hotel „Bayern Resort“ Grainau

Projekt Nr.	A2408021
Bauvorhaben	Umgestaltung Hotel „Bayern Resort“ in Grainau Untersuchungsfläche Flurnummer 1129/4, Gemarkung Grainau Versickerungsnachweis
Auftraggeber	Gemeinde Grainau Am Kurpark 1 82491 Grainau
Datum	25.09.2024
Bearbeitung	Dipl.-Geol. Klaus Merk

Inhalt

- 1 Vorgang
- 2 Bodenschichten, Bodenklassifizierung, Bodenkennwerte
- 3 Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Versickerung DWA-A 138

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, M 1:2.500
- 1.2 Lageplan mit Neubaumaßnahmen und Untersuchungspunkt RKS1/24, M 1:500
- 2 Geologisches Profil RKS1/24
- 3 Auswertung Sickersversuch Rammkernsondierung RKS1/24 mit Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert k_f
- 4 Kornverteilungskurve feinkornarmer Hangschutt (Schotter) mit Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert k_f

Unterlagen

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Theodor – Heuss – Allee 17, 53773 Hennef

- [1] Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, August 2008

1 Vorgang

Im Rahmen der Umgestaltung des Hotels „Bayern Resort“, Zugspitzstraße 53, Grainau (vgl. Anl.1.1), beauftragte die Gemeinde Grainau unser Büro mit einer standortbezogenen Prüfung der Versickerungsfähigkeit auf dem Flurstück Nummer 1129/4. Zu diesem Zweck wurde am 10.09.2024 eine Rammkernsondierung (RKS1/24, DN80) im Bereich des durch die Gemeinde vorgegebenen Untersuchungspunktes in der Südwest – Ecke des Grundstückes ausgeführt.

Die Lage und die Ansatzhöhe des Untersuchungspunktes wurden von unserem Büro eingemessen. Die Lage des Aufschlusspunktes ist im Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt. Die Höhen des Ansatzpunktes, ebenso wie die detaillierte, nach DIN EN ISO 14688-1 und -2, DIN 18 196 und DIN 18 300 (2015) klassifizierte Bodenaufnahme, ist beim geologischen Profil der Anlage 2 aufgeführt.

2 Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte, Bodenklassifizierung

2.1 Bodenschichten

Anhand des ausgeführten Aufschlusses kann am Versickerungsstandort von folgender genereller Schichtenfolge ausgegangen werden:

Mutterboden	(Quartär)
Hanglehm	(Quartär)
Hangschutt	(Quartär).

Im Einzelnen wurden mit den Aufschlüssen folgende Schichtglieder / Schichttiefen festgestellt.

Tabelle 1: Schichtglieder / Schichttiefen Rammkernsondierung RKS1/24

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	RKS1/24 748.95
Mutterboden	0,00 – 0,70
Hanglehm	0,70 – 2,60
Hangschutt schluffig (verlehmt)	2,60 – 3,20
Hanglehm gering bis schwach schluffig	3,20 – 7,00*

* Endtiefe

2.2 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Mutterboden

Der dunkelbraun gefärbte Oberboden setzt sich am Projektstandort aus einem feinsandigen, schwach tonigen, schwach humosen bis humosen Schluff zusammen. Die Schichtstärke liegt bei rd. 0,7 m. Es wird davon ausgegangen, dass der Oberboden hier aufgefüllt wurde. Der Oberboden ist vor Baubeginn abzuschleppen und zu separieren. Der Mutterboden kann in statisch nicht relevanten Bereichen zur Geländeangleichung oder als kulturfähiger Oberboden wiederverwendet werden. Nutzungsbezogen sind ggf. Analysen nach der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (Vorsorgewerte gem. Mantelverordnung, Art. 2 - BBodSchV) erforderlich.

Hanglehm

Unter dem Mutterboden folgt bis in eine Tiefe von 2,6 m ein schwach sandiger, kiesiger, steiniger Schluff („Lehm“). Die Konsistenz der bindigen Matrix ist weich bis steif.

Hangschutt

Bei dem unter dem Hanglehm folgenden Hangschutt (Hauptgemengteil: Kies / Schotter) handelt es sich im oberen Schichtbereich (bis rd. 3,2 m Tiefe) um einen schluffigen, sandigen, steinigen Kalksteinschotter (Bodengruppe GU*). Darunter folgt ein feinkornarmer, gering bis schwach schluffiger, sandiger, steiniger Kalksteinschotter (Bodengruppen GW / GU). In den feinkornarmen Schottern können erfahrungsgemäß Stein- und Blocklagen sowie Findlinge enthalten sein. Der Lagerungszustand des Hangschuttes ist insgesamt als mitteldicht zu bezeichnen.

2.3 Bodenkennwerte und Klassifizierung

Entsprechend der Baugrundsichtung beim Profilschnitt (Anlagen 2) sowie auf Grund der Beschreibung der Böden nach Abs. 2.3, werden im Folgenden die für den Erdbau notwendigen Bodenkennwerte und die Bodenklassen angegeben:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schicht	Wichte (erdfeucht) γ [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion (dräniert) c' [kN/m ²]
Mutterboden	12 – 14	2 – 4	17,5 - 20,0	0,5
Hanglehm	17 – 19	7 – 9	22,5 – 25	2 – 4
Hangschutt	20 – 21	10 – 11	32,5 – 35	0

Die Bodenparameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband.

Tabelle 3: Klassifizierung der Böden

Schicht	Bodengruppe DIN18196	Bodenklasse DIN18300 (bis 2015)	Frost-empfindlichkeit ZTV E-StB
Mutterboden	OU	1	F3
Hanglehm	UL, X	4	F3
Hangschutt	GW, GU, GU*, X [Y]	3, 4, 5, [6, 7]*	F1 bei GW F2 bei GU F3 bei GU*

* je nach Anteil und Größe der Steine und Blöcke / bei fester Konsistenz Bkl.6
Blöcke > 600 mm sind im Hangschutt möglich (dann Bkl. 7)

3 Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerung nach DWA-A 138

3.1 Schicht- und Grundwasserverhältnisse

Während den Geländearbeiten am 10.09.2024 wurde bis zu den oben angegebenen Untersuchungstiefen weder Schicht- noch Grundwasser angetroffen.

3.2 Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerung nach DWA-A 138

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden. Nach dem DWA-A 138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1,0 \cdot 10^{-03}$ m/s und $k_f = 1,0 \cdot 10^{-06}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abzuleiten sind.

Zum Nachweis der Versickerungsfähigkeit der aufgeschlossenen Böden wurden in der Rammkernsondierung ein Insitu – Sickersversuch ausgeführt (siehe Anlage 3). Ferner wurde eine Mischprobe aus den feinkornarmen Schottern entnommen und im bodenmechanischen Labor einer Siebung zur Ermittlung der Kornverteilung und des Durchlässigkeitsbeiwertes unterzogen.

Es wurden die folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte k_f des feinkornarmen Hangschuttens (ab rd. 3,2 m) ermittelt. Der Feld- und der Laborversuch ergaben die folgenden Bemessungswerte:

Hangschutt, gering bis schwach schluffig, RKS1, Versuchstiefe 3,6-4,6 m (Anl. 3):

Durchlässigkeit Feldversuch: $k_f = 3,27 \cdot 10^{-04}$ m/s

Bemessungswert nach DWA-A138 $k_f = 6,54 \cdot 10^{-04}$ m/s (Faktor n. DWA-A 138: 2)

Hangschutt, gering bis schwach schluffig, RKS1, aus Kornverteilung (Anl. 4):

Durchlässigkeit Laborversuch: $k_f = 1,7 \cdot 10^{-03}$ m/s

Bemessungswert nach DWA-A138 $k_f = 3,4 \cdot 10^{-04}$ m/s (Faktor n. DWA-A 138: 0,2)

Mittelwert Bemessung $k_f = 4,97 \cdot 10^{-04}$ m/s

Nach DIN 18130, Teil 1, Tabelle 1 sind die untersuchten, feinkornarmen Hangschutte (Boden-
gruppe GW / GU ab rd. 3,2 m u. GOK) als „durchlässige Böden“ einzustufen, die den Anfor-
derungen des Arbeitsblattes DWA-A 138 (April 2005) zur ausschließlichen Versickerung ent-
sprechen.

Eine Versickerung von Oberflächenwasser ist in den feinkornarmen Hangschuttlagen möglich.
Es wird jedoch auf Grund der sich häufenden Starkniederschläge ein Notüberlauf in das örtli-
che Kanalsystem empfohlen. Die oberflächennahen, schluffigen Hanglehme und die feinkorn-
reichen Hangschuttlagen sind mit Versickerungsanlagen zu durchstoßen.

Die Baugrubensohle einer Versickerungsanlage ist zwingend von unserem Büro zu begutach-
ten und freizugeben.

Schlussbemerkungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die bei der Untersuchungsstelle ermit-
telten Bodenschichten und deren geotechnischen bzw. hydrogeologischen Eigenschaften. Ab-
weichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) kön-
nen auf Grund einer Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Ferner ist
eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffe-
nen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen drin-
gend erforderlich.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und
Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Dipl.-Geol. K. Merk



Untersuchungsbereich
Zugspitzstraße 53, Grainau

0 20 40 60 80m
Maßstab 1:2.500
Gedruckt am 25.09.2024 13:56
<https://v.bayern.de/94d9p>

fm geotechnik

Wiesflecken 6
88279 Amtzell
Tel. 075229784407

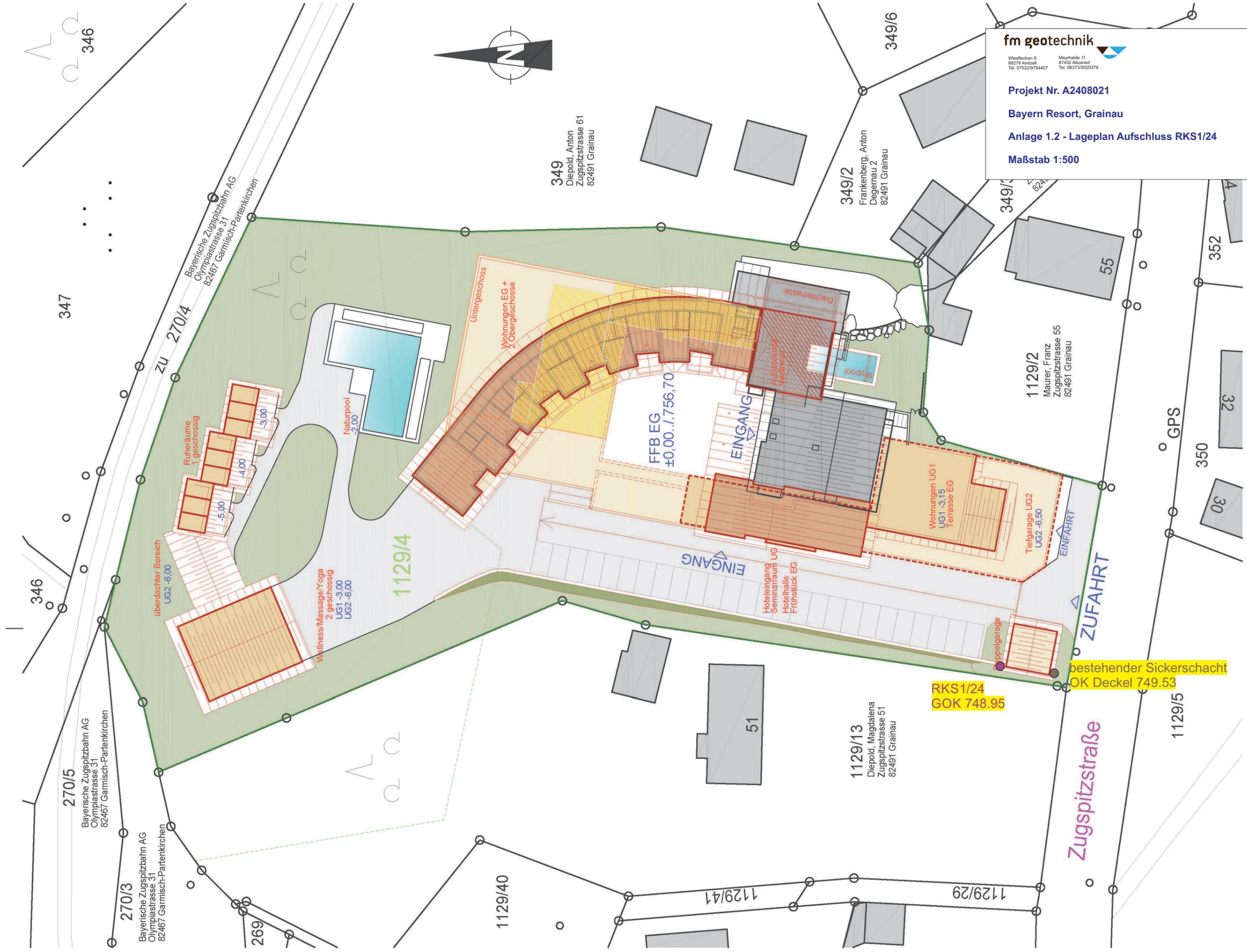
Mayrhalden 11
87452 Altusried
Tel. 08373/9020379

Projekt Nr. A2408021

Bayern Resort, Grainau

Anlage 1.2 - Lageplan Aufschluss RKS1/24

Maßstab 1:500



346



347

zu 270/4

Bayerische Zugspitzbahn AG
Olympiastraße 31
82467 Garmisch-Partenkirchen

349
Diepold, Anton
Zugspitzstraße 61
82491 Grainau

349/2
Frankenberg, Anton
Degernau 2
82491 Grainau

349/6

349/3

1129/2
Maurer, Franz
Zugspitzstraße 55
82491 Grainau

352

32

30

GPS

346

270/5

Bayerische Zugspitzbahn AG
Olympiastraße 31
82467 Garmisch-Partenkirchen

270/3

Bayerische Zugspitzbahn AG
Olympiastraße 31
82467 Garmisch-Partenkirchen

269

Ruherräume
1. geschossig

überdachter Bereich
UG2 -6,00

Wellness/Massage/Yoga
2 geschossig
UG1 -3,00
UG2 -6,00

Naturpool
-2,00

1129/4

Untergeschoss

Wohnungen EG +
2 Obergeschosse

FFB EG
±0,00..1.756,70

EINGANG

EINGANG

Hoteleingang
Seminarraum UG
Hotelhalle
Frühstück EG

Aufstiegtürme
Westflur

Dachterasse

Wohnungen UG1
UG1 -3,15
Terrasse EG

Tiefgarage UG2
UG2 -6,50

EINFABRT

ZUFUHR

bestehender Sickerschacht
OK Deckel 749.53

RKS1/24
GOK 748.95

Zugspitzstraße

1129/5

1129/40

1129/41

1129/29

51

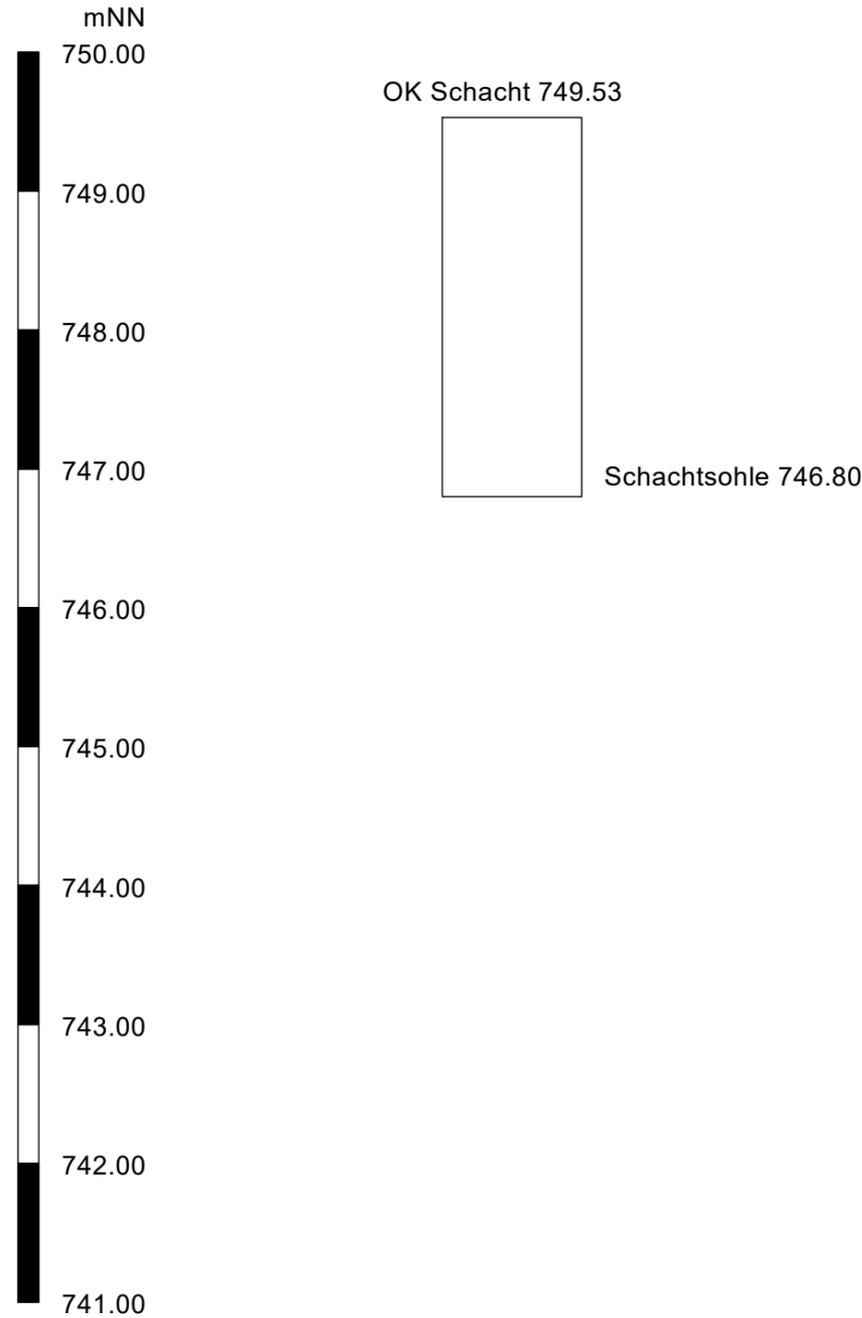
1129/13
Diepold, Magdalena
Zugspitzstraße 51
82491 Grainau

Geologisches Profil: RKS1/24

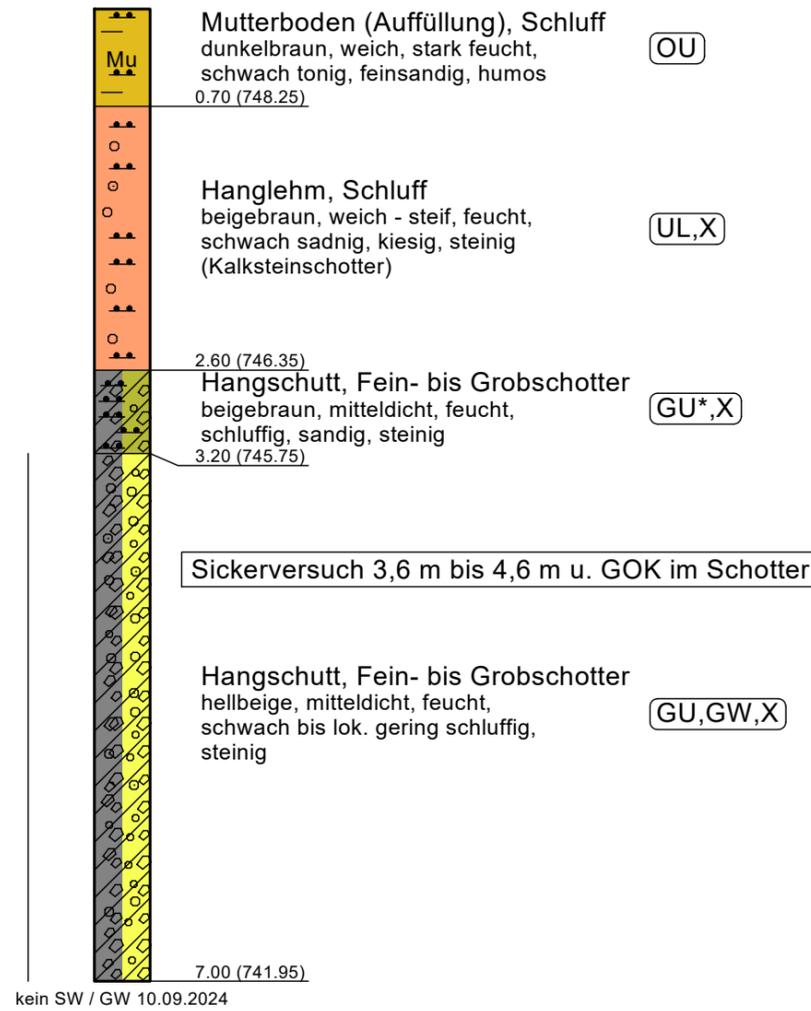
fm geotechnik <small>Wiesflecken 6 88279 Amtzell Mayrhalde 11 87452 Altusried</small>	Projekt	Anlage
	Bayern Resort Grainau Beseitigung Niederschlagswasser	2 Projekt Nr. A2408021

Geologisches Profil: RKS1/24 (10.09.2024)

M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich



RKS1/24 748.95



Legende GW-Symbole

- SW / GW Bohrende
- SW / GW angebohrt
- SW / GW Ruhe

Konsistenzen / Lagerungszustände + Bodenarten

	Schluff		Mutterboden		Hanglehm
	Kies		Hangschutt		

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar

Körnungslinie

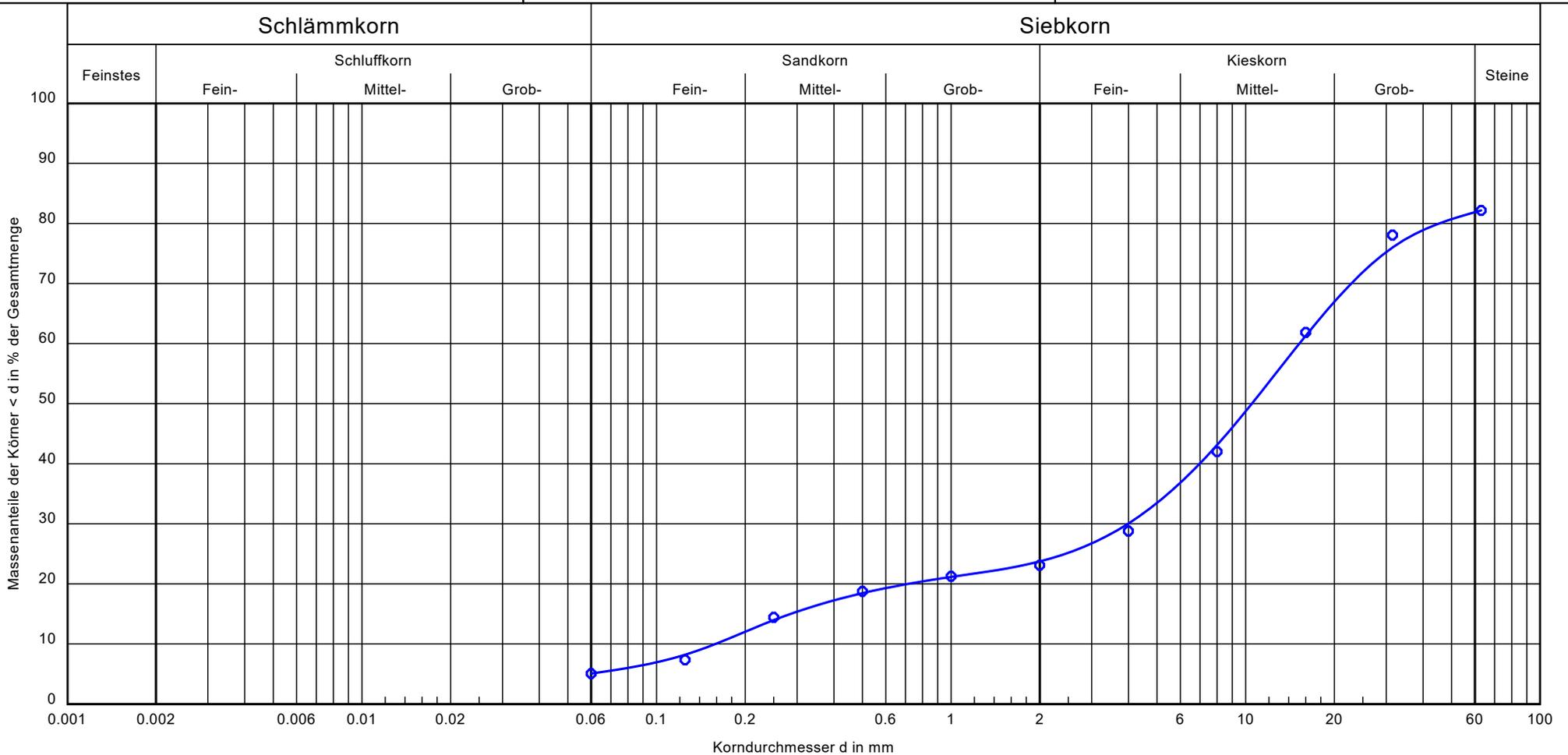
Bayern Resort Grainau

MP Schotter 3,5 - 6,0 m

Prüfungsnummer: 1
Probe entnommen am: 10.09.2024
Art der Entnahme: Mischprobe, gestört
Arbeitsweise: Siebung

Bearbeiter: Me

Datum: 17.09.2024



Bezeichnung:	MP1
Entnahmestelle:	RKS1/24
Tiefe	3,5 - 6,0 m
Bodenart	G,u--,u-,s, x
k [m/s] USBR	$1.7 \cdot 10^{-3}$
T/U/S/G [%]:	-/5.1/18.7/58.1
Bodengruppe	GU

Bemerkungen:
Schotter, gering bis schwach schluffig
sandig, steinig
Bodengruppe GW, GU

Bericht:
A2408021
Anlage:
4