



Für die Umwelt. Für die Menschen.

GUTACHTEN

Projekt-Nr.

2305792(1)

Ausfertigungs-Nr.

--

Datum

09.07.2024

**Gewerbegebiet „Bildeschle“, Oberteuringen-Neuhaus,
Bodenseekreis**

– Geotechnischer Bericht –

Auftraggeber

**Gemeinde Oberteuringen
St.-Martins-Platz 9
88094 Oberteuringen**

sw/ire

INHALT	Seite
1 Zusammenfassung	4
2 Veranlassung und Unterlagen.....	5
3 Angaben zum Bauvorhaben.....	6
3.1 Allgemeine Standortangaben.....	6
3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen	6
3.3 Geplante Baumaßnahme	7
3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht	7
3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen.....	7
4 Untersuchungsumfang	8
4.1 Untersuchungskonzept	8
4.2 Geländearbeiten	8
4.3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen	9
4.4 Chemische Laboruntersuchungen	9
5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds.....	9
6 Grundwasser	12
6.1 Grundwasserverhältnisse, Bemessungswasserstand	12
6.2 Versickerung.....	15
6.3 Betonaggressivität, Expositionsclassen	15
7 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben	16
7.1 Homogenbereiche	16
7.2 Bodenmechanische Kennwerte	17
7.3 Erdbeben	18
7.3.1 DIN 4149:2005-04	18
7.3.2 DIN EN 1998-1/NA:2023-11.....	18
8 Kanalgräben	18
8.1 Grabenherstellung	18
8.2 Rohraufleger/Grabenverfüllung	19
8.3 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen	20
9 Gründung von Bauwerken	20
9.1 Allgemeine Angaben.....	20
9.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum	21
9.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung	22
9.4 Bodenverbesserungsmaßnahmen	23
9.5 Baugrubenböschungen	23
9.6 Bauwasserhaltung	24
10 Hinweise zur Nutzung von Geothermie	25
11 Schlussbemerkungen	26

TABELLEN

Seite

Tab. 1:	Hochwasserrisiko am Baufeld.....	7
Tab. 2:	Ermittelte Grundwasserstände.....	12
Tab. 3:	Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990	14
Tab. 4:	Objektbezogene Bemessungswasserstände.....	14
Tab. 5:	Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser	16
Tab. 6:	Bodenklassifizierung	17
Tab. 7:	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	17

ANLAGEN

1	Planunterlagen
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
1.2	Lage der Aufschlusspunkte und Teilflächen, Maßstab 1 : 1.500
1.3	Schnitte
1.3.1	Profilschnitt 1 – 1, Maßstab 1 : 1.000/ 1 : 100
1.3.2	Profilschnitt 2 – 2, Maßstab 1 : 1.000/ 1 : 100
2	Baugrundaufschlüsse
2.1	Profile Schürfe SCH 1 – SCH 2
2.2	Profile Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 13
2.3	Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 2 – DPH 5, DPH 7
3	Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen
3.1	Zusammenfassung der Laborergebnisse
3.2	Korngrößenverteilung
3.3	Konsistenzbestimmung
4	Probenahmeprotokoll Grundwasser
5	Laborbericht SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell
6	Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)
7	Hochwasserrisikomanagement-Abfrage
7.1	Untersuchungsbereich
7.2	Vorfluter
8	Auswertung und Bewertung zur Regenwasserversickerung
9	Auszug ISONG – Oberflächennahe Geothermie

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Oberteuringen plant die Erschließung des Gewerbegebiets „Bildeschle“ in Oberteuringen-Neuhaus, Bodenseekreis mit einer Fläche von ca. 3,5 ha. Im Zuge der Erschließung soll die Wasserhauptleitung verlegt, eine Erschließungsstraße sowie Kanal- und Leitungsinfrastruktur erstellt werden. Außerdem ist südlich des Plangebiets eine Versickerungsanlage geplant. Im Plangebiet befinden sich im Norden derzeit drei Gebäude (Bauhof und Feuerwehr). Die Flächen in südlicher Richtung werden aktuell landwirtschaftlich genutzt (Acker, Beerenobst). Derzeit gibt es keine konkrete Planung für Gebäude.

Die HPC AG, Standort Ravensburg, wurde am 29.02.2024 auf Grundlage des Angebots vom 21.12.2023 mit der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts beauftragt.

Am 08.05.2024 und 21.05.2024 bis 23.05.2024 wurden 13 Rammkernsondierungen (RKS) RKS 1 – RKS 13 bis max. ca. 5,1 m u. GOK und fünf Rammsondierungen (DPH) DPH 2 – DPH 5, DPH 7 bis max. 10,1 m u. GOK niedergebracht. Die Sondierungen RKS 6, RKS 9 und RKS 10 wurden jeweils zu einer temporären 1 ½“ Grundwassermessstelle ausgebaut und die Wasserpegel an den Stichtagen 29.05.2024, 04.06.2024 und 07.06.2024 gemessen. Zusätzlich wurden am 14.05.2024 zwei Sickersversuche im Baggerschurf westlich des bestehenden Feuerwehrgebäudes (SV 1/SCH 1) und im Bereich der geplanten Versickerungsanlage (SV 2/SCH 2) im Süden des Plangebiets durchgeführt.

Unter dem im Mittel etwa 0,3 m mächtigen Oberboden folgt sandiger und schluffiger Unterboden bis ca. 0,5 m bis 0,9 m. Anschließend stehen überwiegend mitteldicht bis dicht gelagerte, sandige und kiesige Talfüllungen bis zur Endteufe der Sondierungen an. Bei SCH 1 – im bereits bebauten Bereich – wurde unter dem Unterboden Auelehm mit z. T. organischen Einschaltungen bis ca. 2,0 m u. GOK erkundet. Bei RKS 4 konnte eine Auelehmsequenz zwischen 1,7 m und 2,4 m unter GOK in den Talkiesen festgestellt werden. Im Straßenbereich steht unter der Schwarzdecke eine kiesige Auffüllung bis ca. 2,0 m unter GOK an. Bei RKS 10 wurden ebenfalls Auffüllungen (aufgefüllter Ober-/Unterboden, überschütteter Oberboden) bis 0,8 m unter GOK erkundet. Bei RKS 13 folgt ab 2,6 m unter GOK steifer bis halbfester Geschiebemergel.

Der Grundwasserstand variiert im Plangebiet zwischen 1,61 m bis 3,5 m u. GOK (+451,4 m ü. NHN bis +453,2 m ü. NHN). Die durchlässigen, sandigen und kiesigen Talfüllungen sind als flächig zusammenhängender Grundwasserleiter ausgebildet. Der Auelehm fungiert als Grundwassergeringleiter, Grundwasserstauer des obersten Grundwasserstockwerks bildet der im tieferen Untergrund anstehende Geschiebemergel. Grundwasserfließrichtung weist nach Westen bis Südwesten Richtung Rotach.

Bei der Herstellung von Leitungsgräben im Schicht- und Grundwasserbereich ist ein Verbau (z. B. Verbauboxen, Gleitschienenverbau o. ä.) mit offener Wasserhaltung vorzusehen. Für ggf. geplanten unterkellerten Gebäuden wird ebenfalls eine offene Wasserhaltung benötigt. Über dem Grundwasser können temporäre freie Böschungen mit einer Neigung von $\beta \leq 45^\circ$ hergestellt werden. Für die Gründung von Gebäuden können voraussichtlich Einzel- und Streifenfundamenten oder elastisch gebettete Bodenplatten konzipiert werden. Gründungsangaben sowie Hinweise für die Auflagerung der Bodenplatte können im Zuge der weiteren Planung nach Vorlage der Planunterlagen sowie Lastenangaben erarbeiten werden.

2 Veranlassung und Unterlagen

Die Gemeinde Oberteuringen plant die Erschließung des Gewerbegebiets „Bildeschle“ in Oberteuringen-Neuhaus, Bodenseekreis, mit einer Fläche von ca. 3,5 ha. Im Zuge der Erschließung soll die Wasserhauptleitung verlegt, eine Erschließungsstraße sowie Kanal- und Leitungsinfrastruktur erstellt werden. Außerdem ist südlich des Plangebiets eine Versickerungsanlage geplant. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Gutachtens gab es keine konkrete Planung für Gebäude.

Die HPC AG, Standort Ravensburg, wurde am 29.02.2024 auf Grundlage des Angebots vom 21.12.2023 mit der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts zu diesem Bauvorhaben beauftragt. Nach Klärung der Zugänglichkeit durch den AG erfolgten die Baugrunderkundungsmaßnahmen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie mögliche Gründungsausführungen beschrieben und bewertet.

Analog zu den Baugrunduntersuchungen fanden Bodenuntersuchungen statt, um evtl. Schadstoffverunreinigungen durch die landwirtschaftliche Bewirtschaftung beurteilen zu können. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind in einem separaten Bericht dokumentiert und bewertet (siehe HPC Projekt-Nr. 2305792(2)).

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Pläne zum Bauvorhaben, Ingenieurbüro Wasser-Müller:

- [1] Erschließung Gewerbegebiet „Bildeschle“ in Oberteuringen, Lageplan, Maßstab 1 : 1000, Stand 12.03.2024

Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände

- [2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, GK Nr. 8222 Markdorf, Maßstab 1 : 25.000
- [3] Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW): Kartendienste: Hochwasser-risikomanagement, Schutzgebiete (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>), 29.05.2024
- [4] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB): Kartenviewer zu Geologie, Ingenieurgeologie, Archivdaten, (<http://maps.lgrb-bw.de>), 29.05.2024
- [5] Plattform zur Abfrage von gefährdungskonsistenten Antwortspektren (UHS) für beliebige Punkte in Deutschland sowie von nationalen Erdbebengefährdungskarten nach dem Berechnungsmodell von Grünthal et al. (2018). GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam [Hrsg.], Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. <http://www.gfz-potsdam.de> oder <http://www-app5.gfz-potsdam.de>

Weitere Unterlagen

- [6] Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung Teuringer Straße, Gewerbegebiet „Bildeschle“, Oberteuringen-Neuhaus – LBA Luftbildauswertung GmbH, Stuttgart – HPC Projekt-Nr. 24.02.01-01 vom 05.02.2024

Grundlagen der Schadstoffbewertung

- [7] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998

3 Angaben zum Bauvorhaben

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Gewerbegebiet „Bildeschle“ an der Teuringer Str., Oberteuringen-Neuhaus, Bodenseekreis
Adresse:	Teuringer Str., 88094 Oberteuringen, Bodenseekreis
Lage:	nördlich von Oberteuringen und südlich von Oberteuringen-Neuhaus (s. Anlagen 1.1 und 1.2)
UTM-Koordinaten:	Zone 32T Ostwert: 535400 Nordwert: 5286800
Lage des Baufelds:	ca. 400 m nördlich von Oberteuringen
Geländehöhe:	ca. +454 m ü. NHN bis ca. +457 m ü. NHN
Morphologie:	weitestgehend eben
Frühere Nutzung:	landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau)
Aktuelle Nutzung:	landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau, Beerenobst)
Umfeldnutzung:	landwirtschaftliche Nutzung, Gewerbebebauung
Vorfluter:	Rotach, unmittelbar westlich des Plangebiets
Vorbehaltsgebiete:	Wasserschutzgebiet Markdorf-Stadel (WSG-Nr.-Amt. 435119)

3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit Juli 2017 ist das Deutsche Haupthöhennetz DHHN2016 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull). Die Abweichungen zu früheren Bezugshöhen betragen örtlich bis zu mehreren Zentimetern. Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen kann das zugrunde liegende Bezugssystem nicht immer eindeutig abgeleitet werden.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden mit der Bezeichnung m ü. NHN angegeben.

Eine Überprüfung der Höhenangaben im Zuge der weiteren Planung wird empfohlen.

3.3 Geplante Baumaßnahme

Die Gemeinde Oberteuringen plant auf einer Gesamtfläche von ca. 3,5 ha die Erschließung des Gewerbegebiets „Bildeschle“ in Oberteuringen-Neuhaus, Bodenseekreis. Im Zuge der Erschließung soll die Wasserhauptleitung verlegt, eine Erschließungsstraße sowie Kanal- und Leitungsinfrastruktur erstellt werden. Außerdem ist südlich des Plangebiets eine Versickerungsanlage geplant. Im Planungsgebiet befinden sich im Norden derzeit drei Gebäude (Bauhof und Feuerwehr). Die Flächen in südlicher Richtung werden aktuell landwirtschaftlich genutzt (Acker, Beerenobst). Konkrete Bauwerksplanungen lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenfertigstellung nicht vor.

3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht

Im tieferen Untergrund steht Grundmoräne aus der Würmeiszeit in Form von Geschiebemergel an. Die Grundmoränensedimente werden überwiegend von sandigen und kiesigen Talfüllungen und partiell von Auelehm überdeckt. Der Unterboden und der Oberboden schließen die Sedimentationsreihenfolge nach oben hin ab.

Das Baufeld liegt größtenteils im Einflussbereich von extremen Hochwasserereignissen. 50- und 100-jährige Hochwasserereignisse betreffen zudem den südlichen und südwestlichen Bereich in unmittelbarer Flussnähe. Die entsprechenden Hochwasserstände nach dem amtlichen Hochwasserrisikomanagement [3] für das Baufeld und die angrenzende Rotach sind in der nachfolgenden Tab. 1 aufgelistet (s. Anlage 7).

Tab. 1: Hochwasserrisiko am Baufeld

Bereich	10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	Extremes Hochwasser (HQ _{EXTREM})
	m ü. NHN	m ü. NHN	m ü. NHN	m ü. NHN
Baufeld	-	0,1 m/+455,1	0,2 m/+455,2	0,5 m/+455,5
Rotach, ca. 20 bis 50 m Entfernung	2,7 m/+455,2	3,3 m/+455,8	3,4 m/+455,9	3,7 m/+456,2

3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen

Aus der Vornutzung ergeben sich keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung (SBV)/Altlast gemäß [7]. Ein offizieller Auszug aus dem Bodenschutz- und Altlasterkataster (BAK) kann der Grundstückseigentümer bei Bedarf bei der Bodenschutzbehörde im Landratsamt Bodenseekreis beantragen.

Die Ergebnisse und Bewertung sowie die daraus resultierenden Schlussfolgerungen hinsichtlich der Verwertung bzw. Entsorgung der Bodenuntersuchungen sind in dem Gutachten Nr. 2305792(2) aufgeführt.

Nach einer aktuellen Luftbildauswertung (s. [6]) sind in Bezug auf Sprengbomben-Blindgänger keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Nach Einschätzung des mit der Luftbildauswertung beauftragten Büros können die Erkundungs- und Bauarbeiten diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.

Vor Beginn von Erd- und Tiefbauarbeiten wird von den ausführenden Firmen häufig noch eine Bestätigung der Kampfmittelfreiheit nach ATV DIN 18299, Abschnitt 0.1.18 VOB/C gefordert. Wir empfehlen, die vorliegenden Unterlagen frühzeitig an das ausführende Unternehmen weiter zu reichen und zu klären, ob die Beurteilung der Kampfmittelsituation ausreichend ist oder ob weitere Maßnahmen notwendig werden.

Auf dem Planungsgebiet verlaufen insbesondere im nördlichen Plangebiet sowie in der Teuringer Straße Leitungen und Kanäle. Zeitnah vor der Ausführung von Erdarbeiten sind die aktuellen Leitungen und Kanäle zu erheben.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Untersuchungskonzept

Der Baugrund ist bis unter den Einflussbereich der geplanten Baumaßnahme zu erkunden. Das Untersuchungsprogramm sowie die Lage der Aufschlusspunkte wurden mit dem Ingenieurbüro Wasser-Müller abgestimmt. Es wird von maximal einfach unterkellerten Gebäuden und einer Verlegetiefe der Kanäle von ca. 4,0 m unter Gelände ausgegangen.

Die geplanten Sondierungen werden bis zur geplanten Erkundungstiefe/Rammbarkeitsgrenze abgeteuft. Erkundet wird das Niveau des Übergangs vom Oberboden bis zu den sandig-kiesigen Talfüllungen sowie den Übergangsbereich zu den tiefer liegenden Moränensedimenten.

4.2 Geländearbeiten

Am 08.05.2024 und 21.05.2024-23.05.2024 wurden folgende Geländearbeiten ausgeführt:

- Abteufen von 13 Rammkernsondierungen (RKS) RKS 1 – RKS 13 bi max. ca. 5,1 m u. GOK
- Abteufen von fünf Rammsondierungen (DPH) DPH 2 – DPH 5, DPH 7 bis max. 10,1 m u. GOK
- Ausbau der RKS 6, RKS 9 und RKS 10 zu temporären 1 ½“ Grundwassermessstellen (Überflur)
- Entnahme von Bodenproben (Stichproben aus den einzelnen Bodenschichten) und einer Wasserprobe
- Stichtagsmessung am 29.05.2024, 04.06.2024 und am 07.06.2024.

Zusätzlich wurden am 14.05.2024 Sickerversuche in zwei Schürfgruben (SV/ SCH 1 und SV/ SCH 2) durchgeführt.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan unter Anlage 1.2 dokumentiert. Die Schurf- und Sondierprofile sind in Anlage 2.1 und Anlage 2.2, die Rammprogramme in Anlage 2.3 dargestellt.

Nach Abschluss der Sondierarbeiten wurden entsprechend den Auflagen der wasserrechtlichen Genehmigung sämtliche Sondierlöcher mit Compactonit verfüllt.

4.3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden folgende Untersuchungen durchgeführt (s. Anlage 3):

- 21 Stück Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1:2015-03)
- 9 Stück Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4:2017-04)
- 4 Stück Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12:2018-10)

4.4 Chemische Laboruntersuchungen

Aus dem temporär ausgebauten Wasserpegel bei RKS 6 wurde eine Probe aus oberflächennahem Grundwasser entnommen und folgende chemische Analyse durchgeführt:

- 1 Stück Analyse auf Betonaggressivität nach DIN 4030-1:2008-06 (s. Anlage 4)

Die Ergebnisse und die Bewertung der schadstoffrelevanten chemischen Untersuchungen sind im Bericht Nr. 2305792(2) aufgeführt.

5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds

In den Sondierungen und Schürfgruben wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

- **Oberboden**
- **Unterboden**
- **Auffüllungen (nur bei RKS 1, RKS 10)**
- **Auelehm (nur bei RKS 4, SCH 1)**
- **Talsand**
- **Talkies**
- **Geschiebemergel (nur bei RKS 13)**

Entsprechend der aktuellen Profilsprachen, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche und den Ergebnissen der Rammsondierungen lassen sich die Schichten wie folgt beschreiben.

Oberboden

Bis zwischen ca. 0,2 m und 0,4 m u. GOK: Schluff, sandig bis stark sandig, z. T. schwach kiesig, schwach humos bis mittel humos, durchwurzelt, dunkelbraun, weich, erdfeucht, sehr vereinzelt Ziegelreste (< 1 %)

Unterboden

Bis max. ca. 0,8 m u. GOK: Sand, sehr schwach schluffig bis stark schluffig, z. T. schwach kiesig bis Schluff, sehr stark sandig, weich, vereinzelt Wurzelreste, hellbraun bis braun, schwach feucht bis trocken (Übergangsbereich in die sandigen Talfüllungen bzw. Auelehm)

Auffüllung kiesig

Tiefe: bis ca. 0,12 – 2,0 m u. GOK (nur bei RKS 1)
 Bodenansprache: Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig, hellbraun bis graubraun (Schwarzdecke ca. 12 cm)
 Kornverteilung: Feinkornanteil ca. 5 %
 Bodenart: grob- und gemischtkörniger Boden (GW, GU nach DIN 18196)

Auffüllung schluffig

Tiefe: bis ca. 0,0 – 0,8 m u. GOK (nur bei RKS 10)
 Bodenansprache: Bei RKS 10 aufgefüllter Oberboden: Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, schwach humos, durchwurzelt, vereinzelt Ziegelreste, weich, dunkelbraun bis dunkelgraubraun
 Sand, sehr schwach schluffig, sehr schwach kiesig
 Überschütteter Oberboden: Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, schwach humos, vereinzelt Holzkohlereste, weich, dunkelbraun
 Bodenart: gemischtkörniger Boden (SU, SU* nach DIN 18196)
 feinkörniger Boden (UL nach DIN 18196)
 organogener Boden (OU nach DIN 18196)

Auelehm

Tiefe: bei SCH 1 bis ca. 2,0 m u. GOK, bei RKS 4 von 1,7 bis 2,4 m (Mächtigkeit ca. 0,7 bis 2,0 m)
 Bodenansprache: Schluff, tonig, sehr schwach sandig bis schwach sandig, z. T. organischen Schichten, weich bis steif, beige bis hellbraun, grau bis dunkelgrau
 Wassergehalt: $W_N = \text{ca. } 27,4 \%$
 Konsistenzgrenzen: Probe RKS 4/1,7 – 2,4:
 mittelplastische Tone ($I_P = 26,9$, $w_L = 45,2$), sehr weich ($I_C = 0,47$)

Bodenart: feinkörniger Boden (TM, TL, UM, UL nach DIN 18196)
 organogener Boden (OU nach DIN 18196)
 Rammsondierungen: DPH 4 ca. $N_{10} = 3 - 6$ (weiche bis steife Konsistenz)

Talsand

Tiefe: bis ca. 0,5 – 2,5 m u. GOK
 Bodenansprache: Sand, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig, z. T. sehr schwach kiesig bis kiesig, trocken, hellbraun bis hellgrau, bei RKS 9 und SCH 2 partiell mit organischen Einschaltungen
 Wassergehalt: $W_N = \text{ca. } 10 - 45 \%$
 Bodenart: fein- und gemischtkörniger Boden (SU/ST, SU*, bereichsweise UL nach DIN 18196)
 grobkörniger Boden (SW nach DIN 18196)
 Rammsondierungen: DPH 2 – DPH 5, DPH 7 ca. $N_{10} = 1$ bis 5 (überwiegend lockere Lagerung)

Talkies

Tiefe: bis ca. 0,6 – 5,1 m u. GOK (bzw. Endteufe der Sondierungen) (Mächtigkeit ca. 0,6 m – > 5 m, Basis wurde nicht erkundet)
 Bodenansprache: Kies, sandig, steinig bis schwach steinig, bereichsweise schluffig, trocken, in RKS 4, RKS 6 – RKS 10 stark feucht bis nass, hellgrau bis grau. In RKS 10 mit Organik
 Wassergehalt: $W_N = \text{ca. } 5 - 12 \%$
 Bodenart: grob- und gemischtkörniger Boden (GU, GW nach DIN 18196)
 Rammsondierungen: DPH 2 – DPH 5, DPH 7 ca. $N_{10} = 4$ bis 54 (überwiegend mitteldichte bis dichte Lagerung)

Geschiebemergel

Tiefe:	bei RKS 13 ab ca. 2,6 m u. GOK, bei den anderen Sondierungen nicht angetroffen
Bodenansprache:	Schluff, tonig, schwach sandig, kiesig, matrixgestützter Diamikt, grau bis blaugrau, steif bis halbfest. Anmerkung: der Geschiebemergel kann z.T. sandige und kiesige Einschaltungen aufweisen
Wassergehalt:	$W_N = \text{ca. } 13,3 \%$
Konsistenzgrenzen:	Probe RKS 13/2,6 – 4,9: Sand-Ton-Gemische ($I_P = 9,8$, $w_L = 24,3$), steif ($I_C = 0,99$)
Bodenart:	feinkörniger Boden (TM, TL, UL nach DIN 18196) gemischtkörniger Boden (GU, GU*, SU, SU*, ST, ST* nach DIN 18196)

Annahmen zum tieferen Untergrund

Bei den meisten RKS wurde ein Bohrhindernis angetroffen (vermtl. Grobkiese und Steine in den Talkiesen). Bei RKS 13 wurde der Geschiebemergel ab ca. 2,6 m unter GOK angetroffen, der erfahrungsgemäß mit mehreren Zehnermetern Mächtigkeit ansteht. Bei den restlichen Aufschlüssen wurde die Oberkante der Grundmoräne bis zur Endteufe nicht angetroffen. Die Oberkante des Geschiebemergels taucht westlich der Rotach nach Osten ab.

Geologisches Baugrundmodell

Das geologische Baugrundmodell ist unter Anlage 1.3 in zwei repräsentativen Schnitten 1 – 1 und 2 – 2 durch das Baufeld grafisch dargestellt.

6 Grundwasser

6.1 Grundwasserverhältnisse, Bemessungswasserstand

Bei der Herstellung der Sondierungen wurde Grundwasser angetroffen. Aufgrund dessen wurde RKS 6, RKS 9 und RKS 10 zu temporären Grundwassermessstellen ausgebaut (Überflur). Es wurden folgende Wasserstände gemessen:

Tab. 2: Ermittelte Grundwasserstände

Datum	temporäre Messstelle RKS 6 GOK = +454,80 m ü. NHN POK = +455,75 m ü. NHN			temporäre Messstelle RKS 9 GOK = +454,40 m ü. NHN POK = +455,12 m ü. NHN			temporäre Messstelle RKS 10 GOK = +454,90 m ü. NHN POK = +455,67 m ü. NHN		
	m u. GOK	m u. POK	m ü. NHN	m u. GOK	m u. POK	m ü. NHN	m u. GOK	m u. POK	m ü. NHN
29.05.2024	2,5	3,45	+452,30	2,63	3,35	+451,77	2,89	3,66	+452,01
05.06.2024	1,61	2,56	+453,19	2,41	3,13	+451,99	1,88	2,65	+453,02
07.06.2024	2,2	3,15	+452,60	2,25	2,97	+452,15	2,63	3,40	+452,27

Nasse Schichten wurden ab ca. 3,1 – 3,5 m u. GOK (bzw. +452,1 und +451,4 m ü. NHN) registriert. In den weiteren Sondierungen konnte der Wasserstand aufgrund zugefallenen Sondierlöcher nicht gemessen werden.

Die Geländearbeiten sowie die Stichtagsmessungen fanden in einer Periode mit großen Niederschlagsmengen sowie mit hohem Sickerwasseraufkommen statt.

Bei der aktuellen Erkundung und den Stichtagsmessungen variiert der Grundwasserstand bei RKS 6 bis RKS 10 und DPH 5 zwischen 1,61 bis 3,5 m u GOK (+451,4 m ü. NHN bis +453,2 m ü. NHN)

Die durchlässigen, sandigen und kiesigen Talfüllungen sind als flächig zusammenhängender Grundwasserleiter ausgebildet. Der Auelehm fungiert als Grundwassergeringleiter, Grundwasserstauer des obersten Grundwasserstockwerks bildet der im tieferen Untergrund anstehende Geschiebemergel. Die Grundwasserfließrichtung weist nach Westen bis Südwesten Richtung Rotach.

Langjährige Messdaten zu Grundwasserständen im Baufeld liegen nicht vor. Für das Bau-
 feld kann kein gesicherter höchster Grundwasserstand abgeleitet werden. Aufgrund der geo-
 logischen Verhältnisse sind Grundwasserschwankungen in der Größenordnung von 1 m zu
 erwarten. Es wird vorgeschlagen, einen Zuschlag von ca. 0,5 m auf den gemessenen
 höchsten Grundwasserstand in den Baugrundaufschlüssen anzusetzen, sofern dieser Wert
 durch eine Drainage abgesichert werden kann.

Für die anstehenden Schichten können auf Basis von Erfahrungswerten, unter empirischer
 Ableitung aus den Kornverteilungslinien sowie aus den Ergebnissen der Sickerversuche fol-
 gende Durchlässigkeiten angesetzt werden:

Auffüllung kiesig	ca. $k = 10^{-3}$ bis 10^{-6} m/s
Auffüllung schluffig	ca. $k = 10^{-6}$ bis 10^{-8} m/s
Unterboden/Auelehm ¹	ca. $k = 10^{-6}$ bis 10^{-8} m/s
Talsand	ca. $k = 10^{-5}$ bis 10^{-7} m/s
Talkies	ca. $k = 10^{-3}$ bis 10^{-6} m/s
Geschiebemergel ¹	ca. $k = 10^{-6}$ bis $< 10^{-8}$ m/s

¹ Die genannten Werte beschreiben die überwiegend auftretenden Durchlässigkeiten. In eingelagerten Linsen können diese deutlich abweichen.

Bei Durchlässigkeiten von $k < 10^{-4}$ m/s im oberflächennahen Untergrund ist mit aufstauen-
 dem Sickerwasser bis zur Geländeoberkante zu rechnen.

Die Festlegung des Bemessungswasserstands für das Bauvorhaben erfolgt in Abhängigkeit
 der Bemessungssituation nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990. Darin werden folgende Be-
 messungssituationen definiert:

Tab. 3: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990

Bemessungssituation	Art der Einwirkung	Lastfall
BS-P	ständige und regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen	Grundwasser, Sicker-/Stauwasser, 50-jährliches Hochwasser ¹
BS-T	vorübergehend, zeitlich begrenzte Situationen	100-jährliches Hochwasser ²
BS A	außergewöhnliche Situationen	extremes Hochwasser

1 auf geplante Nutzungsdauer des Bauwerks auszulegen, normativer Ansatz 50 Jahre

2 Für den Rohbau können abweichende Bemessungswasserstände durch technische Maßnahmen definiert werden.

Aus den vorliegenden Informationen lassen sich folgende Einflüsse aus Grundwasser und Sicker-/Stauwasser ableiten:

Tab. 4: Objektbezogene Bemessungswasserstände

Bemessungssituation	Lastfall	Bemessungswasserstand	Anmerkungen
BS-P	Grundwasser	+453,6 m ü. NHN	mehrmalig maximal gemessener Grundwasserstand, zzgl. Sicherheitszuschlag von 0,5 m
	Sicker-/Stauwasser	GOK	Für Abdichtungsmaßnahmen von Bauteilen ist dieses Niveau ggf. durch genehmigungspflichtige technische Maßnahmen (Drainagen ²) regulierbar
	50-jährliches Hochwasser	+455,1 m ü. NHN	s. Hochwassergefahrenkarte Anl. 7.1
BS-T ¹	100-jährliches Hochwasser	+455,2 m ü. NHN	
BS-A	extremes Hochwasser	+455,5 m ü. NHN	

1 Für den Rohbau können abweichende Bemessungswasserstände durch technische Maßnahmen definiert werden.

2 Einbau einer dauerhaft funktionstüchtigen, rückstausicheren Drainage nach DIN 4095. Drainagen oberhalb des Bemessungswasserstands für Grundwasser. Nach Vorlage einer endgültigen Planung mit geplanter Höhenangabe sind diese Angaben zu überprüfen und ggf. anzupassen

Bauwerke oder Bauteile, die dauerhaft oder temporär in das Grundwasser oder dessen Schwankungsbereich eingreifen, erfordern bei der zuständigen Behörde eine wasserrechtliche Erlaubnis.

6.2 Versickerung

Nach dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A138 sollte für Versickerungsanlagen die Durchlässigkeit des Untergrunds, in dem versickert wird, innerhalb des entwässerungstechnisch wirksamen Durchlässigkeitsbereichs von $k = 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-6} m/s liegen. Dabei ist die erforderliche Sickerstrecke von mindestens 1 m zum Grundwasserstand einzuhalten.

Dazu wurde jeweils am 14.05.2024 ein Versickerungsversuch in zwei Baggerschürfen durchgeführt (s. Lageplan in Anlage 1.2). Hierzu wurde im nördlichen Bereich (westlich des Feuerwehrgebäudes) der Baggerschurf SCH 1 mit den Abmessungen 1,5 m x 0,5 m x 2,3 m (L x B x T) erstellt. Ein zweiter Baggerschurf SCH 2 mit den Abmessungen von 1,5 m x 0,5 m x 1,5 m (L x B x T) wurde im Bereich der geplanten Versickerungsanlage im Süden des Untersuchungsgebiets durchgeführt. Anschließend wurde der Schurf mit Wasser befüllt und die Absenkung des Wasserstands über einen zuvor eingebauten Datenlogger kontinuierlich aufgezeichnet. Die Schurfwandungen waren bei SCH 1 standsicher, bei SCH 2 viel der Schurf aufgrund des kiesigen Bodenmaterials zum Teil während des Versuchs zu. Nach Versuchsende wurde der Datenlogger ausgewertet und folgende Sickerraten ermittelt (s. Anlage 8):

Schurf 1, Versuch 1:	$k_f = 3,5 \times 10^{-5}$ m/s
Schurf 2, Versuch 2:	$k_f = 1,7 \times 10^{-4}$ m/s

Die in den Schürfen ermittelten Durchlässigkeiten für Kies-Sand-Gemische sind nach der DIN 18130 als durchlässig zu bewerten. Es ist anzunehmen, dass in Teilbereichen des Untersuchungsgebiets – insbesondere in den oberflächennahen anstehenden Auelehmen und den schluffigen Sequenzen in den Talfüllungen – niedrigere Durchlässigkeitsbeiwerte auftreten können.

Die ermittelten Sickerraten liegen innerhalb des entwässerungstechnisch wirksamen Durchlässigkeitsbereichs gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK A 138. Der geforderte Mindestabstand zum Grundwasser von 1 m ist einzuhalten. Die Versickerungsanlage sollte über einen Notüberlauf mit der Vorflut oder dem Kanalsystem verbunden sein, um eine Überstauung zu vermeiden.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser durch vorhandene Auffüllungen (s. RKS 10) sollte auf jeden Fall vermieden werden. Eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde wird ausdrücklich empfohlen (s. HPC Projekt-Nr. 2305792(2)).

Die technischen und genehmigungsrechtlichen Fragen zu den Versickerungsanlagen sind im Vorfeld der Entwässerungsplanung zu klären und mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen.

6.3 Betonaggressivität, Expositionsklassen

Die Wasserprobe RKS 6 wurde im chemischen Untersuchungslabor SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell, auf betonangreifende Stoffe nach DIN 4030, Teil 2, untersucht (Probenahmeprotokoll, s. Anlage 4). Das Ergebnis dieser Untersuchung ist in nachfolgender Tabelle dargestellt (Analysebefund, s. Anlage 5).

Tab. 5: Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser

Wasseranalyse		Ergebnisse	Grenzwert zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ⁽¹⁾		
Parameter	Einheit	Probe RKS 6	XA1 (schwach an- greifend)	XA2 (mäßig)	XA3 (stark angrei- fend)
Aussehen		trüb	-	-	-
Geruch		ohne	-	-	-
Färbung		braun	-	-	-
pH-Wert		7,6	6,5 – 5,5	< 5,5 – 4,5	< 4,5 – 4,0
KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	20	-	-	-
Gesamthärte	mg/l	209,0	-	-	-
Carbonathärte	mg/l	202,45	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	14,7	300 – 1.000	> 1.000 – 3.000	> 3.000
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,04	15 – 30	> 30 – 60	> 60 – 100
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	35	200 – 600	> 600 – 3.000	> 3.000 – 6.000
Chlorid (Cl ⁻)	mg/l	10,8	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	< 3	15 – 40	> 40 – 100	> 100
Sulfid (S ²⁻)	mg/l	< 0,03	-	-	-
⁽¹⁾ Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser). - kein Grenzwert definiert					
Beurteilung: nicht betonangreifend					

Nach den vorliegenden Analysenergebnissen nach DIN 4030, Teil 1, ist das Wasser nicht betonangreifend.

7 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben

7.1 Homogenbereiche

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2019 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18300-2019 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2019 sind in Anlage 6 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2019 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu überprüfen.

In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18300-2012 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2012 angesetzt werden:

Tab. 6: Bodenklassifizierung

Schichteinheit		Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300-2012	Klasse nach DIN 18301-2012	Frostempfindlichkeitsklasse
Unterboden		SU, SU*, UL	3, 4	BN 1 – BN 2, BB 2	F 2 – F 3
Auffüllung	kiesig	[GW, GU]	3	BN 1, BS 1	F 1 – F 2
	schluffig	[UL, SU, SU*, OU ²]	(2) ¹ , 3, 4	BN 1 – BN 2, (BB 1) ¹ , BB 2, BO 1 ²	F 2 – F 3
Auelehm		TM, TL, UM, UL, OU ²	(2) ¹ , 4	(BB 1) ¹ , BB 2, BO 1 ²	F 3
Talsand		SW, SU, SU*, ST, UL	3, 4	BN 1 – BN 2, BB 2	F 2 – F 3
Talkies		GW, GU	3	BN 1, BS 1	F 1 – F 2
Geschiebemergel		TL, TM, UL, ST, ST*, GU, GU*, SU, SU*	3, 4, 5*, 6**	BN 2, BB 2 – BB 3, BS 1, BS 3	F 3

1 Wert in Klammern bei feuchter Witterung und Transport

2 bereichsweise Boden mit organischen Beimengungen

* Steine

** feste Konsistenz oder Findlinge

7.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tab. 7: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Schichteinheit	Wichte γ_k	Wichte γ'_k unter Auftrieb	Reibungswinkel ϕ'_k	Kohäsion c'_k	Steifemodul $E_{s,k}$
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Unterboden	18	8	25	0	2
Auffüllung kiesig	20	10	30	0	30
Auffüllung schluffig	19	9	22,5	3	2
Auelehm	18	8	22,5	5	4
Talsand	19	9	30	0	20
Talkies	20	10	35	0	50
Geschiebemergel	21	11	35	10	> 20

7.3 Erdbeben

Da neu erstellte Bauwerke zum Zeitpunkt der Abnahme den eingeführten Regeln der Technik entsprechen sollten, wird empfohlen zwischen Bauherrschaft und Tragwerksplanung abzustimmen, nach welcher der folgenden Regelungen bemessen werden soll.

7.3.1 DIN 4149:2005-04

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ sind für einen rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit am Standort folgende Angaben zu berücksichtigen:

Erdbebenzone:	2
Untergrundklasse:	S
Baugrundklasse:	C

7.3.2 DIN EN 1998-1/NA:2023-11

Das Deutsche GeoForschungszentrum (GFZ) hat im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) aktualisierte Gefährdungskarten erstellt, welche Bestandteil des neuen nationalen Anhangs der DIN EN 1998-1 sind.

Anhand der neuen Gefährdungskarten werden direkt für das Baufeld die spektralen Antwortbeschleunigungen ($S_{ap,R}$) für eine 10%ige Überschreitungswahrscheinlichkeit innerhalb der Standzeit von 50 Jahren ($T_{RP} = 475$ Jahr, $P_{RP} 10 \%$) ermittelt [5]. Für den Standort ergeben sich gemäß [5] folgende Angaben:

$S_{ap,R}$:	1,1232 m/s ²
--------------	-------------------------

8 Kanalgräben

8.1 Grabenherstellung

Angaben zur Verlegetiefe der Kanäle liegen nicht vor. Angenommen werden Tiefen zwischen ca. 2 bis 4 m u. GOK. Die Rohrleitungen werden daher vermutlich überwiegend in den sandigen und kiesigen Talfüllungen und partiell im steifen bis halbfesten Geschiebemergel zu liegen kommen. Der Grundwasserspiegel und der Bemessungswasserstand sind zu beachten.

Da die anstehenden sandigen und kiesigen Talfüllungen unter Grundwassereinfluss teilweise zum Ausfließen neigen und nicht standhaft sind, ist bei der Herstellung von Leitungsgräben im Schicht- und Grundwasserbereich ein Verbau (z. B. Verbauboxen, Gleitschienenverbau o. ä.) mit offener Wasserhaltung vorzusehen. Über dem Grundwasser können temporäre freie Böschungen mit einer Neigung von $\beta \leq 45^\circ$ hergestellt werden (s. auch Kapitel 9.5). Die übrigen Hinweise der DIN 4124 sind dabei zu beachten.

Bei einer offenen Wasserhaltung ist nach einer überschlägigen Abschätzung bei einem angenommenen Arbeitsstreifen von 20 m auf 2 m, mit einer Absenkung von ca. 0,5 m unter Baugrubensohle sowie bei einer Durchlässigkeit von 1×10^{-3} m/s mit einem rechnerischen Wasserandrang von ca. 1-2 l/s zu rechnen.

Die zum Einbau der Rohre sowie zur Herstellung der Bettungsschichten, der Seitenverfüllung und der Abdeckung durch lagenweisen Einbau mit ausreichender Verdichtung erforderlichen Mindestgrabenbreiten sind in DIN EN 1610 in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser und der Grabentiefe festgelegt.

8.2 Rohraufleger/Grabenverfüllung

Die sandigen und kiesigen Talfüllungen sind als Planum (unter der Rohrbettung) also ausreichend tragfähig einzustufen. Aufgeweichte bindige und organische bzw. organogene Böden sind im Bereich von Rohrauflegern gegen ein tragfähiges Material auszutauschen und nicht als Rohrbettung geeignet. In diesen Bereichen wird vorgeschlagen, ein ca. 20 – 30 cm mächtiger Bodenaustausch (z. B. verdichtetes Kies-Sand-Gemisch) durchzuführen. Diese Angabe ist jedoch im Zuge der Erdbauarbeiten zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Die Rohrbettung ist in Anlehnung mit der DIN EN 1610 einzuplanen. Für eine Bettung Typ 1 (Regelausführung) beträgt die untere Bettungsschicht mindestens $a = 100$ mm. Um die Gefahr von Schäden und Setzungen zu reduzieren, sollte die Dicke a gemäß dem DWA Merkblatt A 139 in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser auf $a = 100$ mm + $1/10$ DN in mm erhöht werden.

In der Leitungszone ist als Verfüllmaterial steinfreier Boden ohne organische Beimengungen zu verwenden. Die Hinweise der DIN EN 1610 sind zu beachten. Oberhalb der Leitungszone ist im Bereich der Straßen verdichtungsfähiges Material langeweise mit einer Verdichtung auf ≥ 97 % Proctordichte einzubauen.

Die beim Grabenaushub anfallenden Bodenschichten mit hohem Feinanteil sind für den Wiedereinbau in der Regel nicht oder nur nach Vorbehandlung (Trocknung, Bindemittelzugabe) geeignet. Beim Einbau von bindigem Material sollte der Verdichtungsnachweis anhand direkter Dichtebestimmungen erbracht werden, da ein, auf den optimalen Proctorwassergehalt bezogen, zu trocken eingebauter bindiger Boden eine hohe Tragfähigkeit trotz unzureichender Verdichtung vortäuschen kann.

Näherungsweise und nur mit Einschränkungen kann der Verdichtungsnachweis auch mittels statischen Lastplattendruckversuchen über einen Verhältniswert $Ev_2/Ev_1 = 2,5$ und einem Verformungsmodul aus der Zweibelastung von $Ev_2 > 30$ MN/m² erbracht werden. Es sollte dabei immer der Wassergehalt des Bodens an der Versuchsstelle bestimmt und mit dem optimalen Proctorwassergehalt verglichen werden.

Beim Aushub und der Zwischenlagerung von bindigen Böden (Auelehme, Geschiebemergel) muss unbedingt darauf geachtet werden, dass eine Aufweichung vermieden wird, da aufgeweichtes Bodenmaterial der Auelehme oder des Geschiebemergels für den Wiedereinbau nicht geeignet und der Transport erschwert wird. Bei Aushubmaterial aus den oberen kulturfähigen Bodenhorizonten sind zu dem bodenschutzrechtliche Vorgaben zu beachten. Grobkörniges Material ist beim Wiedereinbau ausreichend zu verdichten.

Die Verdichtungsenergie muss auf die statisch zulässigen Werte der Rohrleitung begrenzt werden. Konkrete Angaben sind vom Rohrlieferanten abzufragen. Im Straßenbereich ist auf Oberkante Erdplanum ein E_{v2} -Modul von 45 MN/m² nachzuweisen.

8.3 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen

Tragfähigkeit Planum:	Ausgangstragfähigkeit auf den sandigen, kiesigen Talfüllungen und nach sorgfältiger Nachverdichtung ca. $E_{v2} > 40 \text{ MN/m}^2$ Ausgangstragfähigkeit in den bindigen Böden ca. $E_{v2} < 10 \text{ MN/m}^2$
Anforderung:	Mindesttragfähigkeit auf dem Erdplanum: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12); Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17)
Zusatzmaßnahmen:	Nachverdichten der Oberfläche. Je nach geplanter Höhe könnten feinkörnige Schichten anstehen und Zusatzmaßnahmen wie Austausch mit verdichtbarem Material (Mindestdicke: 40 – 50 cm, Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 100 \%$) oder eine Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe (Tiefe ca. 40 cm) erforderlich werden (s. Kapitel 9.4)
Frostsicherer Aufbau:	abhängig von der Belastungsklasse, z. B. bei Bk 1,0 bis Bk 3,2 (Pkw- und Schwerverkehr) unter Berücksichtigung von: • Frostempfindlichkeitsklasse F 3 • Frosteinwirkungszone II (Mehrdicke +5 cm), ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von $d = 65 \text{ cm}$. Bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen ist eine Reduzierung von 5 cm zulässig.

Grundsätzlich sollten zur Qualitätssicherung die notwendigen Eignungsprüfungen aller zum Einbau vorgesehenen Materialien und eine sorgfältige Fremd- und Eigenüberwachung aller Erdbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Überwachungsarbeiten sollten analog den Vorgaben der ZTV E-StB 17 erfolgen.

9 Gründung von Bauwerken

9.1 Allgemeine Angaben

Detaillierte Planungen für Gebäude lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor. Im Rahmen dieses geotechnischen Berichts können nur allgemeine Angaben angegeben werden, die jedoch für jedes Bauvorhaben im Rahmen eines objektbezogenen Baugrund- und Gründungsgutachtens zu überprüfen sind.

Oberboden ist als Baugrund nicht geeignet und vor der Baumaßnahme vollständig fachgerecht abzutragen. Der sandige und schluffige Unterboden sowie die weichen Auelehme (die allerdings nur im bereits bebauten Bereich in SCH 1 sowie bei RKS 4 angetroffen wurden) sind für ein Abtrag der Gebäudelasten nur bedingt geeignet und müssen mit der Gründung durchstoßen oder ausgetauscht werden. Gründungshorizont sind die mindestens mitteldicht gelagerten sandigen und kiesigen Talfüllungen, die in etwa 0,5 m bis 1,0 m unter Gelände anstehen.

Die Angaben zur Baugrubenböschung (s. Kapitel 9.5) und zur Bauwasserhaltung (s. Kapitel 9.6) sind zu beachten.

Variante ohne Unterkellerung

Gebäude ohne Unterkellerung können konventionell mit Einzel- oder Streifenfundamenten oder mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden. Eine frostsichere Gründung für Einzel- und Streifenfundamente von 1,0 m unter GOK ist einzuhalten. Für Bodenplatten ist bis zur Frosteindringtiefe das anstehende Bodenmaterial mit frostsicherem Bodenmaterial (Feinkornanteil $< 0,063 \text{ mm} = < 5\%$) auszutauschen, ansonsten sind umlaufende Frostschrägen vorzusehen.

Für Einzel- und Streifenfundamente sind die mindestens mitteldicht gelagerten sandigen und kiesigen Talfüllungen als Gründungshorizont vorgeschlagen. Der bedingt tragfähige, mit weicher Konsistenz behaftete bzw. locker gelagerte Unterboden und Auelehm ist mit der Gründung auszuräumen oder zu durchstoßen.

Variante mit Unterkellerung

Bei der unterkellerten Variante liegt die Gründungssohle überwiegend in den sandigen, kiesigen Talfüllungen. Eine Gründung in diese Bodenschichten ist sowohl mit Einzel- und Streifenfundamenten als auch auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte möglich.

Aufgrund des hohen Bemessungswasserstands wird die Ausführung einer Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte im Zusammenhang mit der Abdichtung als „Weiße Wanne“ (WU-Beton) empfohlen. Als alternative können die erdberührenden Bauteile gegen drückendes Wasser nach DIN 18 533 (W2.1-E bis 3 m bzw. W2.2-E bei $> 3 \text{ m}$ Einbindung des Gebäudes in den Untergrund) abgedichtet werden.

9.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum

Beim Abtrag der anstehenden Böden bis auf das Niveau des Erdplanums werden vermutlich überwiegend sandige und kiesige Talfüllungen angetroffen.

Die nichtbindigen Böden der sandigen und kiesigen Talfüllungen können bei einer Mindestdicke $> 30 \text{ cm}$ und durch Nachverdichtung für ein Arbeitsplanum oder das zukünftige Erdplanum unter der Tragschicht ausreichend tragfähig gemacht werden. Bei sorgfältiger Ausführung ist vermutlich eine Ausgangstragfähigkeit mit einem E_{v2} -Wert $> 40 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Die tatsächlich erreichbare Tragfähigkeit ist baubegleitend zu überprüfen.

Die untergeordnet anstehenden bindigen Auelehme sind eingeschränkt tragfähig und frost- bzw. witterungsempfindlich. Bei feuchter Witterung oder mechanischer Beanspruchung weichen die Böden sehr stark auf und sind dann nur mit großem Aufwand befahr- oder bearbeitbar. In den bindigen Schichten ist eine geringe Ausgangstragfähigkeit mit einem Wert $E_{v2} < 10 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. In diesem Fall sind Bodenverbesserungsmaßnahmen einzuplanen (s. Kapitel 9.4).

Fallen beim Aushub organoleptisch auffällige Böden an, so sind diese bis zur Klärung des Entsorgungsweges auf der Baustelle bereitzustellen und gegen Witterung zu schützen.

9.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung

Oberboden ist vor Beginn der Erdarbeiten zu schützen oder fachgerecht abzutragen und entsprechend den bodenschutzrechtlichen Vorgaben zwischenzulagern bzw. zu verwerten.

Bodenschutzrechtlich ist ein Wiedereinbau am Herkunftsort grundsätzlich möglich, solange sich keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (SBV)/Altlast nach [7] ergeben.

Eine mögliche Wiederverwendung von Aushubmassen vor Ort ist insbesondere abhängig von deren geotechnischen Eigenschaften (u. a. Kornverteilung, Wassergehalt, Konsistenz u. Ä.) und den Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad bzw. die erforderliche Mindesttragfähigkeit.

Die nichtbindigen Böden der sandigen und kiesigen Talfüllungen mit einem Feinkornanteil ($< 0,063 \text{ mm}$) $\leq 15 \%$ können in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen für Geländeauffüllungen mit definiertem Verdichtungsgrad verwendet werden.

Bei den bindigen Böden (Unterboden, Auelehm) sowie bei Talfüllungen mit erhöhten Feinkornanteil ist die Verdichtbarkeit insbesondere vom Wassergehalt abhängig und kann bei Bedarf durch eine Bindemittelzugabe verbessert werden (s. Kapitel 9.4).

Vor einem Wiedereinbau sind die Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad und die erforderliche Tragfähigkeit von Planungsseite, unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung, festzulegen.

Beim Aushub sollten nicht bindige und bindige Böden, soweit erdbautechnisch möglich, getrennt ausgehoben und behandelt werden.

Bei einer Verwertung/Entsorgung außerhalb der Baustelle ist neben den geotechnischen Eigenschaften auch die chemische Zusammensetzung maßgebend.

Die chemischen Untersuchungen und Analysen zu den relevanten Bodenschichten hinsichtlich der Wiederverwertung bzw. Entsorgung des Aushubs sind im Gutachten Nr. 2305792(2) beschrieben.

9.4 Bodenverbesserungsmaßnahmen

Die bindigen Böden der Auelehme und der Unterboden sind ohne Zusatzmaßnahmen weder optimal verdichtbar noch für ein Erdplanum unter der Bodenplatte oder befestigten Freiflächen ausreichend tragfähig.

Wird ein Bodenaustausch vorgesehen, sollte der anstehende Boden durch verdichtbares und tragfähiges Material (z. B. Tragschichtmaterial 0/45, Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$) in einer Mächtigkeit von mindestens 30 cm ersetzt werden. Auf der Oberkante des Bodenaustauschs sollte ein Wert von $E_{v2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Bei der Verwendung von Recyclingmaterial (RC-Material) im Erdbau sollte im Vorfeld festgelegt werden, welche chemischen, bautechnischen und abfallrechtlichen Mindestanforderungen einzuhalten sind und geprüft werden, ob diese von den dafür vorgesehenen Baustoffen erfüllt werden. Die gesetzlichen Mindestabstände zum Grundwasser sind einzuhalten.

Bei größeren Flächen ist in der Regel eine Bindemittelzugabe wirtschaftlicher als ein Bodenaustausch. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit unter dem Erdplanum wird eine Bodenverbesserung mit einem Mischbindemittel (Kalk-Zement-Verhältnis 1 : 1) in einer Mindestdicke von 40 cm empfohlen. Zur Vordimensionierung kann von einer Zugabemenge von ca. 2 % bezogen auf die Trockenmasse ausgegangen werden. Dies entspricht ca. 32 kg/m^3 bzw. 13 kg/m^2 bei einer Schichtdicke von 0,4 m.

Die tatsächlich erforderlichen Mengen sind baubegleitend in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse bzw. des Wassergehalts in den Aushubmassen festzulegen. Bei trockener Witterung ist ggf. eine zusätzliche Bewässerung vorzusehen.

Baubegleitend sollten die erforderlichen Maßnahmen den Witterungsbedingungen bei der Bauausführung angepasst werden. Bei Bedarf kann der Einsatz von Bindemittel durch entsprechende bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung von Proctordichte und -wassergehalt mit und ohne Bindemittelzugabe, CBR-Versuch zur erreichbaren Tragfähigkeit usw.) optimiert werden.

Eine lagenweise Kontrolle der beim Einbau erreichten Verdichtung und Tragfähigkeit im Zuge einer Eigen- und Fremdüberwachung wird empfohlen.

9.5 Baugrubenböschungen

Für eventuell erforderliche Baugruben können oberhalb von Grund- und Schichtwasser und ausreichenden Platzverhältnissen Böschungen mit einem Winkel von max. $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden, ggf. ist in Abhängigkeit der beim Aushub angetroffenen Böden die Böschung weiter abzuflachen. Die Böschungen sollten mit einer Folie vor Witterungseinflüsse geschützt werden.

Im Grund- bzw. Schichtwasserbereich ist ein Baugrubenverbau bzw. ein Belastungsfilter vorzusehen. Zur Sicherung der Böschung hat sich bei ähnlichen Verhältnissen als wirtschaftliche Maßnahme der Einbau eines Belastungsfilters aus Einkornbeton auf die Böschung (Dicke am Böschungsfuß ca. 0,5 m, Einbindung unter der Aushubsohle ca. 0,4 m) bewährt. Zwischen Einkornbeton und Boden ist dabei ein Filtervlies (GRK 2) einzulegen. Der Belastungsfilter ist dem Aushub unmittelbar folgend, ggf. in Abschnitten, einzubauen.

An der Böschungsschulter ist ein lastfreier Streifen von mindestens 2 m Breite einzuhalten. Für größere Stapellasten oder sonstige Lasten in der Nähe der Böschungsschulter ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen. Bei Kranlasten sind ein Standsicherheitsnachweis für die Gründung und entsprechende Gründungsmaßnahmen notwendig. Bei Aufstellung von Kränen in der Nähe der Böschungsschulter ist die Standsicherheit der Böschung unter Berücksichtigung der Kranlasten nachzuweisen und zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen und nachzuweisen. Die übrigen Hinweise der DIN 4124 Baugruben und Gräben (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

Im Zuge der objektbezogenen Gutachten sind die Angaben zur Baugrubengestaltung zu prüfen und auf die Erfordernisse der Einzelmaßnahmen im späteren Umfeld anzupassen.

9.6 Bauwasserhaltung

Bei der aktuellen Erkundung und den Stichtagsmessungen variiert der Grundwasserstand bei RKS 6 bis RKS 10 und DPH 5 zwischen 1,61 bis 3,5 m u GOK (+451,4 m ü. NHN bis +453,2 m ü. NHN). Je nach Einbindetiefe des Bauvorhabens kann eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden. Dies ist im objektbezogenen Gutachten erneut zu prüfen, da keine langfristigen Messungen der Grundwasser-/Sickerwasserstände stattgefunden haben.

In den durchlässigen, sandigen und kiesigen Talfüllungen ist bei einer vorausseilenden offenen Wasserhaltung mit einem erhöhten Wasserandrang zu rechnen. Es werden objektbezogen, ergänzende Untersuchungen zur genaueren Dimensionierung der erforderlichen Maßnahmen zur Wasserhaltung empfohlen.

Eine Wasserhaltung muss frühzeitig bei der Unteren Wasserbehörde im Landratsamt Bodenseekreis angezeigt werden. Daraus können sich weitere Anforderungen an die Wasserhaltung und die Ableitung ergeben.

Ansteigende Grundwasserstände führen zu einem Anstieg der erforderlichen Förderrate. Für außergewöhnliche Hochwasserereignisse, die in der Regel sehr selten und nur kurzzeitig auftreten wird empfohlen, eine temporäre Flutung der Baugrube vorzusehen.

10 Hinweise zur Nutzung von Geothermie

Im Umkreis von ca. 500 m gibt es vermehrt Erdwärmebohrungen bis ca. 50 – 60 m Tiefe, was auf hydrogeologische günstige Voraussetzungen im größeren Umfeld schließen lässt. Die Basis des obersten Grundwasserstockwerks der sandigen und kiesigen Talfüllungen wurde in den Aufschlüssen nicht erbohrt, die Mächtigkeit ist nicht bekannt. In den quartären Grundmoränensedimenten sind ausgiebige Grundwasserleiter erfahrungsgemäß nur untergeordnet vorhanden. In den tertiären Molassesedimenten sind grundwasserführende Bänke mit geringer bis mittlerer potenzieller Ergiebigkeit zu erwarten (s. Anlage 9).

Allerdings liegt das Plangebiet im Wasserschutzgebiet Markdorf-Stadel (WSG-Nr.-Amt. 435119). Erdwärmesonden sind in den Zonen I und II generell sowie in den Zonen III/IIIA i.d.R. verboten. Aus hydrogeologischer Sicht ist der Bau einer Erdwärmesonde an diesem Standort nur möglich, wenn als Wärmeträgerflüssigkeit Wasser verwendet wird. Die Bohrtiefe in diesem Gebiet ist auf 361 m beschränkt. Gasaustritte wie z.B. Erdgas sind während der Bohr- und Ausrüstungsarbeiten sowie nach Sondereinbau bei Bohrtiefen größer 30 m möglich. Außerdem kann in dem Gebiet artesisch gespanntes Grundwasser auftreten. Empfohlen wird eine flurstücksgenaue Überprüfung dieses Sachverhalts sowie eine Auskunft über wasserwirtschaftliche Einschränkungen vom zuständigen Umweltamt des Landratsamts Bodenseekreis (s. Anlage 9).

Der Bau und Betrieb von Erdwärmekollektoren ist in wasserrechtlichen Vorbehaltsflächen nur unter bestimmten Voraussetzungen denkbar, da bei zu geringen Grundwasserflurabständen Beeinträchtigungen des Grundwassers möglich sind. Beim Betrieb besteht die Gefahr, dass bei Undichtigkeiten des Rohrsystems Wärmeträgerflüssigkeit austritt und in das Grundwasser gelangt. In Wasser- und Heilquellenschutzgebieten gilt die entsprechende Schutzgebietsverordnung. Nach den Ausführungen im Leitfaden des UM sind Erdwärmekollektoren in den Schutzgebietszonen I und II sowie in wasserwirtschaftlichen Vorrangflächen i.d.R. verboten. In den Zonen III/IIIA/IIIB sowie in wasserwirtschaftlichen Vorbehaltsflächen können Erdwärmekollektoren zugelassen werden, wenn der Erdwärmekollektor keinen Kontakt zum Grundwasser hat. Zusätzlich muss unter der Anlage eine flächenhafte, natürliche, bindige Dichtschicht oder eine eingebrachte Dichtschicht eines natürlichen mineralischen Dichtmaterials vorhanden sein. Bei vorhandener Dichtschicht können als Wärmeträgerflüssigkeit dieselben Stoffe wie außerhalb von Wasserschutzgebieten verwendet werden. Bei Betrieb der Anlage ausschließlich mit Wasser kann auf die Dichtschicht verzichtet werden, wenn die Grundwasserüberdeckung zwischen dem Kollektor und dem höchsten Grundwasserstand mindestens 1 m beträgt (s. Anlage 9).

11 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Für Schichtverläufe wurde eine lineare Interpolation zwischen den Aufschlusspunkten angesetzt. Abweichungen von den im Gutachten aufgeführten Angaben können aufgrund der natürlichen Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der HPC AG. Es wird empfohlen, bei Erdbauarbeiten sowie zur Abnahme des Erdplanums und der Gründungssohlen die HPC AG einzubeziehen.

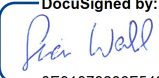
Für ergänzende Leistungen wie

- objektbezogene Baugrunderkundung/Geotechnischer Bericht,
- fachgutachterliche Betreuung von Erdbauarbeiten,
- bodenmechanische Laborversuche zur Festlegung der Bindemittelzugabe bei einer Bodenverbesserung,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen,
- Deklarationsanalysen zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen

sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen, stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG

Projektbearbeiter

DocuSigned by:

 8E91878286F5424...

Simon Wahl
 M.Sc. Env. Scienc.

geprüft

DocuSigned by:

 6E5907E7E4F5462...

Astrid Arismendy
 M. Sc. Funktionaler und konstruktiver
 Ingenieurbau

geprüft

DocuSigned by:

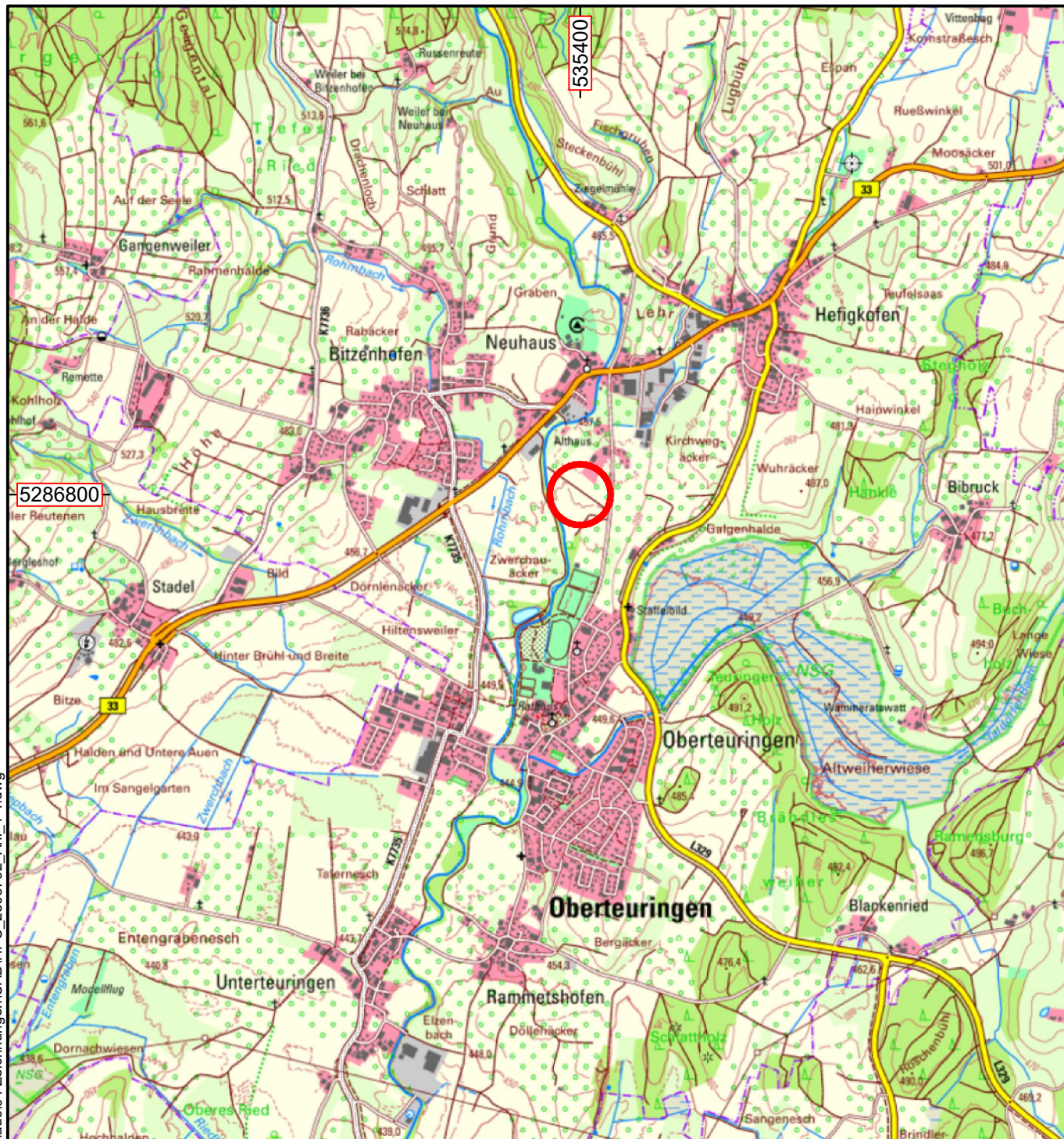
 2845BAE2611F409...

Rudolf Zwisler
 Dipl. Ing.

ANLAGE 1

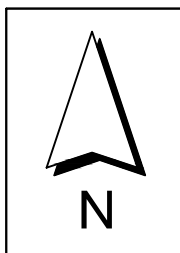
Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lage der Aufschlusspunkte und Teilflächen, Maßstab 1 : 1.500
- 1.3 Schnitte
 - 1.3.1 Profilschnitt 1 – 1, Maßstab 1 : 1.000/ 1 : 100
 - 1.3.2 Profilschnitt 2 – 2, Maßstab 1 : 1.000/ 1 : 100



Zeichenerklärung:

 Lage des Standorts



0 1000m
M 1 : 25.000

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Gemeinde Oberteuringen
Bauamt
St.-Martins-Platz 9
88094 Oberteuringen

Planverfasser:



HPC AG Standort Ravensburg
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg
www.hpc.ag



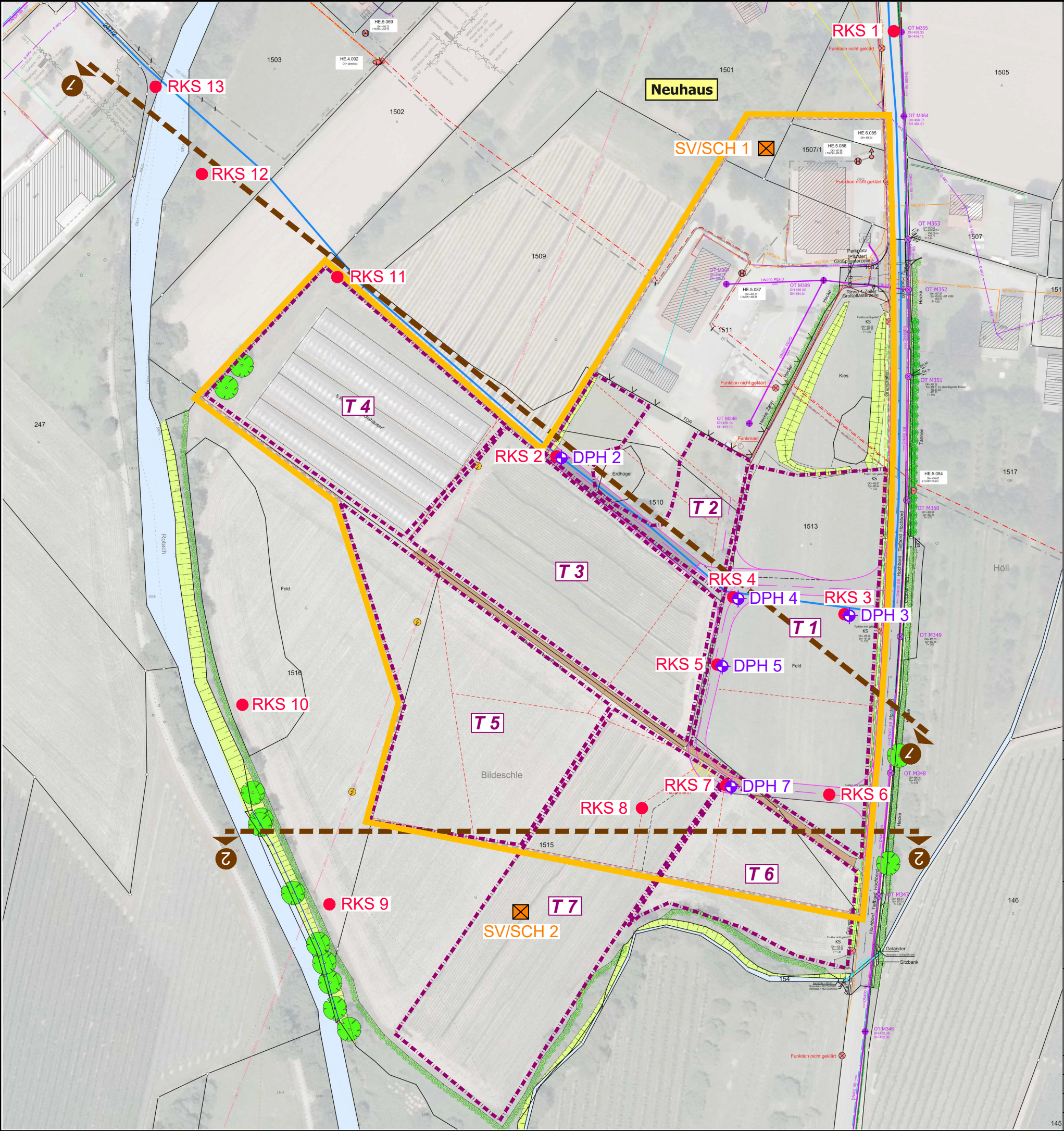
Projekt:

Baugrunduntersuchung GG Bildeschle,
Oberteuringen Neuhaus

Darstellung:

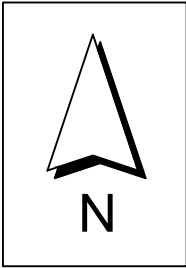
Übersichtslageplan

Anlage:	1.1	Projektnummer:	2305792	Planstand:	10.06.2024
Maßstab:	1 : 25.000	Plangröße [mm]:	210×297	gezeichnet:	JFF
Layout:	Anl 1.1 Übersichtskarte	geprüft:	SW		
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Zone 32 (EPSG 3044)	Höhensyst.:	DHHN16		



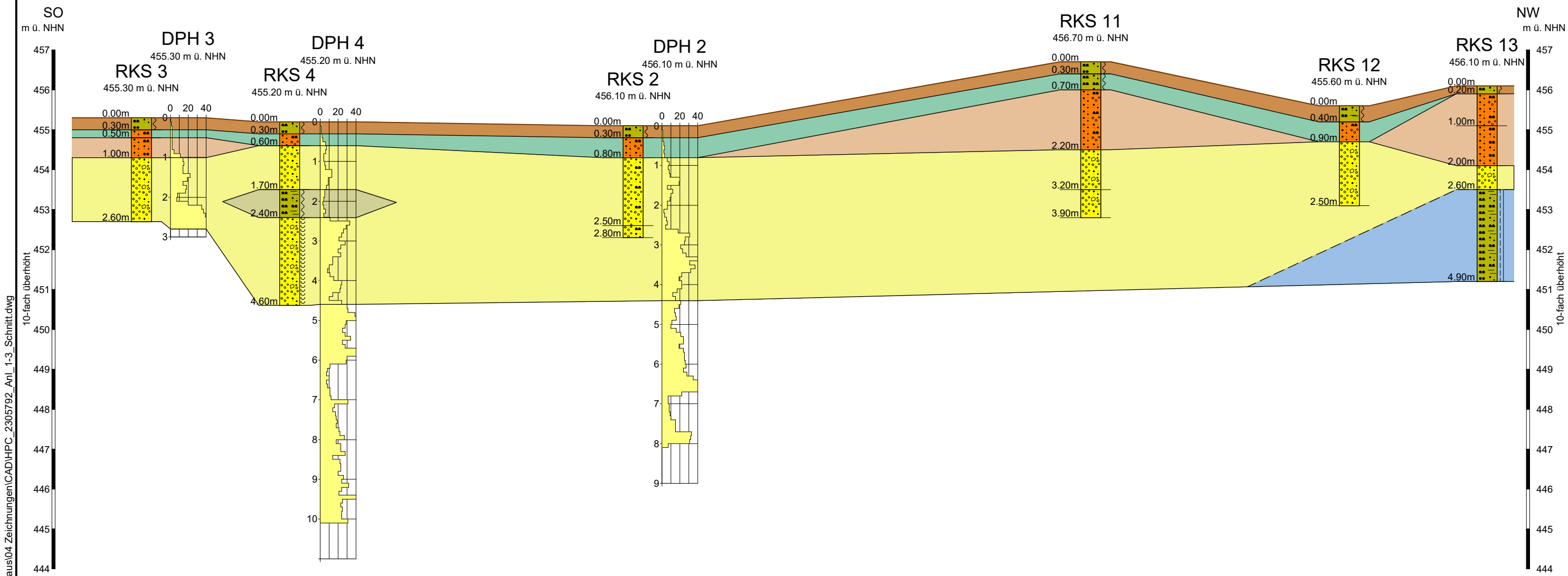
Zeichenerklärung:

- T1-7** Teilflächen
- RKS 1 - 13** Rammkernsondierung vom 21./23.05.2024 (RKS 7 vom 08.05.2024)
- DPH 1 - 7** Rammsondierung, Typ DPH vom 21./23.05.2024
- SV/SCH 1 - 2** Sickerversuch vom 21./23.05.2024
- 1** Schnittlinie
- Plangebiet**



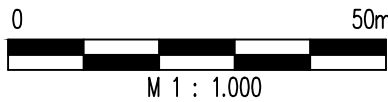
Plangrundlage: Wasser+Müller Ingenieurbüro GmbH, Jarekstraße 7+9, 88400 Biberach		
Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller: Gemeinde Oberteuringen Bauamt St.-Martins-Platz 9 88094 Oberteuringen		Planverfasser:  HPC AG Standort Ravensburg Jahnstraße 26 88214 Ravensburg www.hpc.ag
Projekt: Baugrunduntersuchung GG Bildeschle, Oberteuringen Neuhaus		
Darstellung: Lage der Aufschlusspunkte und Teilflächen		
Anlage: 1.2	Projektnummer: 2305792	Planstand: 17.06.2024
Maßstab: 1 : 1.500	Plangröße [mm]: 420×297	gezeichnet: JFF/mz
Layout: Anlage 1.2		geprüft: SW
Koordinatensystem: ETRS89/UTM Zone 32 (EPSG 3044)		Höhensyst.: DHHN16

Schnitt 1 - 1



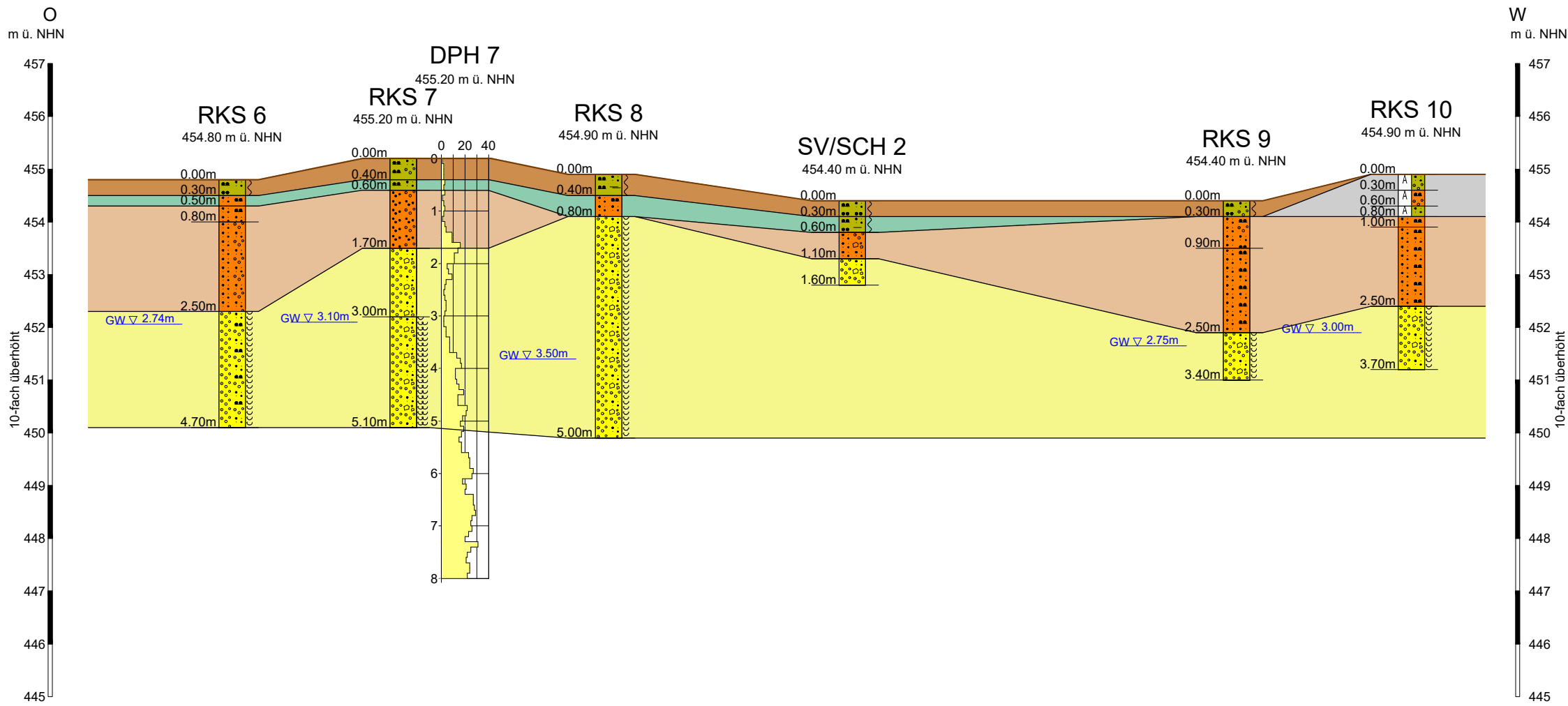
Zeichenerklärung:

-  Oberboden
-  Unterboden
-  Talsand
-  Talkies
-  Auelehm
-  Geschiebemergel



Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller: Gemeinde Oberteuringen Bauamt St.-Martins-Platz 9 88094 Oberteuringen	Planverfasser:  HPC AG Standort Ravensburg Jahnstraße 26 88214 Ravensburg www.hpc.ag	
Projekt: Baugrunduntersuchung GG Bildeschle, Oberteuringen Neuhaus		
Darstellung: Profilschnitt 1 - 1		
Anlage: 1.3.1	Projektnummer: 2305792	Planstand: 11.06.2024
Maßstab: 1:1.000 / 1:100	Plangröße [mm]: 420×297	gezeichnet: JFF
Layout: Anlage 1.3.1		geprüft: SW
Koordinatensystem: ETRS89/UTM Zone 32 (EPSG 3044)		Höhensyst.: DHHN16

Schnitt 2 - 2



- Zeichenerklärung:
- Oberboden
 - Unterboden
 - Auffüllung
 - Talsand
 - Talkies



Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller: Gemeinde Oberteuringen Bauamt St.-Martins-Platz 9 88094 Oberteuringen	Planverfasser:  HPC AG Standort Ravensburg Jahnstraße 26 88214 Ravensburg www.hpc.ag	
Projekt: Baugrunduntersuchung GG Bildeschle, Oberteuringen Neuhaus		
Darstellung: Profilschnitt 2 - 2		
Anlage: 1.3.2	Projektnummer: 2305792	Planstand: 11.06.2024
Maßstab: 1:1.000 / 1:100	Plangröße [mm]: 420×297	gezeichnet: JFF
Layout: Anlage 1.3.2		geprüft: SW
Koordinatensystem: ETRS89/UTM Zone 32 (EPSG 3044)		Höhensyst.: DHHN16

ANLAGE 2

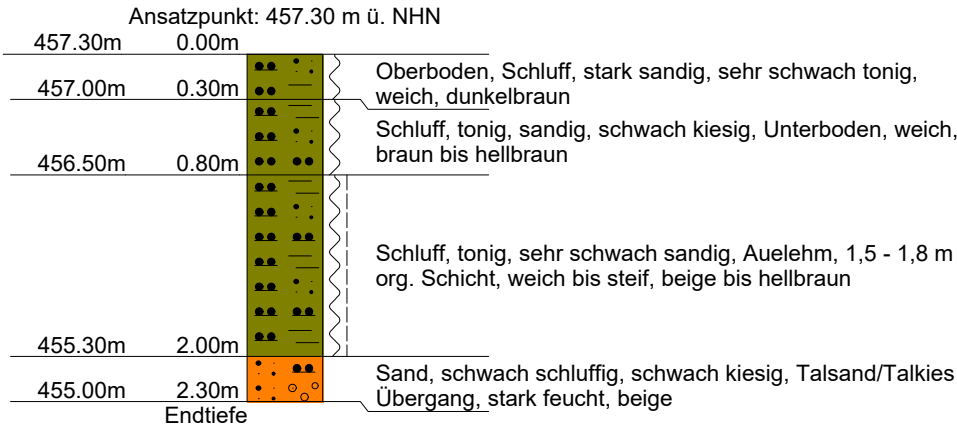
Baugrundaufschlüsse

- 2.1 Profile Schürfe SCH 1 – SCH 2
- 2.2 Profile Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 13
- 2.3 Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 2 – DPH 5, DPH 7

Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.1, Seite 1
Projektname: GG Billeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 457.3 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.05.2024_sw
UTM: 32T 535491 5287031	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-1.dcb
BOHRPROFIL	



SCH 1

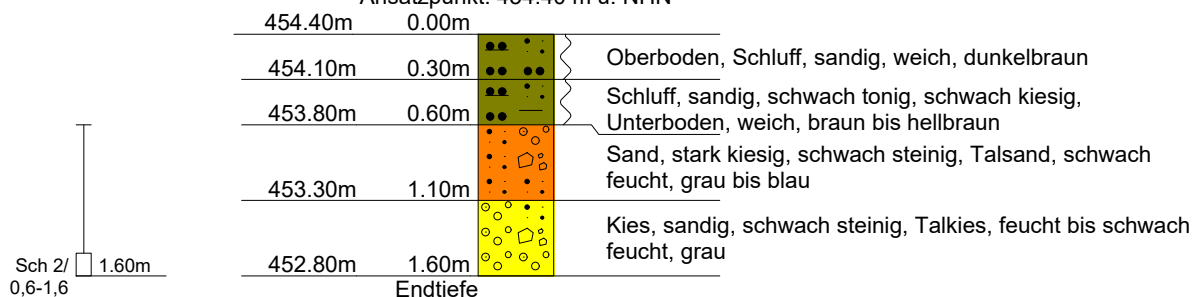


Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.1, Seite 2
Projektname: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 454.4 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.05.24_sw
UTM: 32T 535397 5286740	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-1.dcb
BOHRPROFIL	



SCH 2

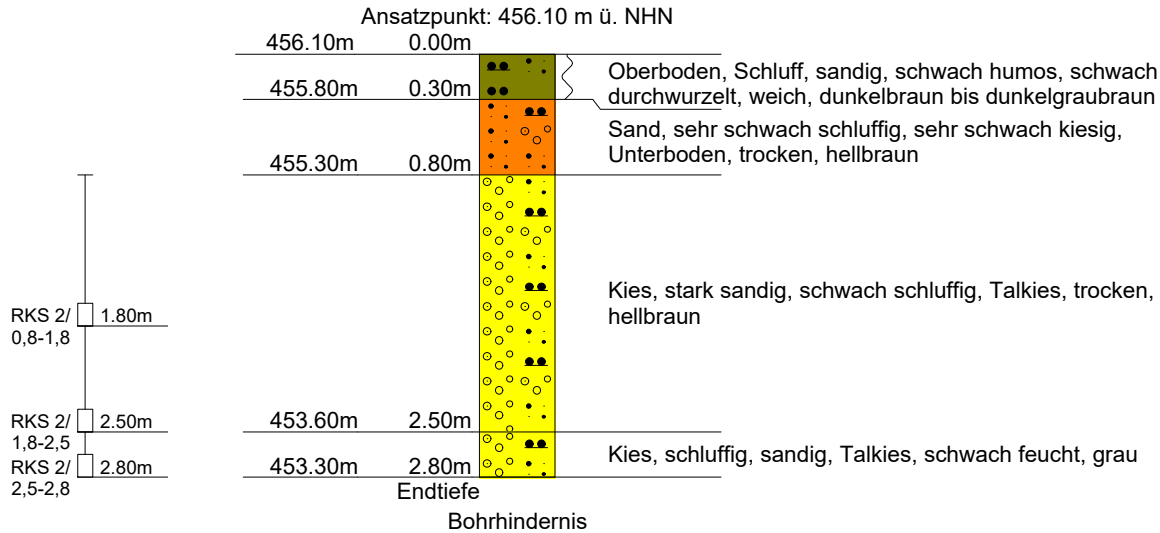
Ansatzpunkt: 454.40 m ü. NHN



Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 2
Projektname: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 456.1 m ü. nhn	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 22.05.2024_ksch/mja
UTM: 32T 535411 5286913	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



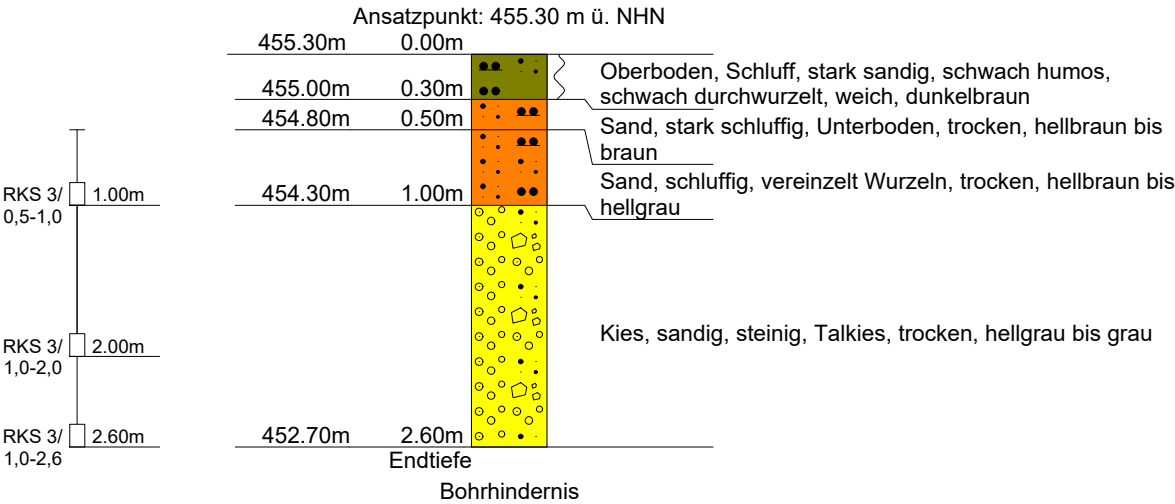
RKS 2



Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 3
Projektname: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.3 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 21.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535521 5286853	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



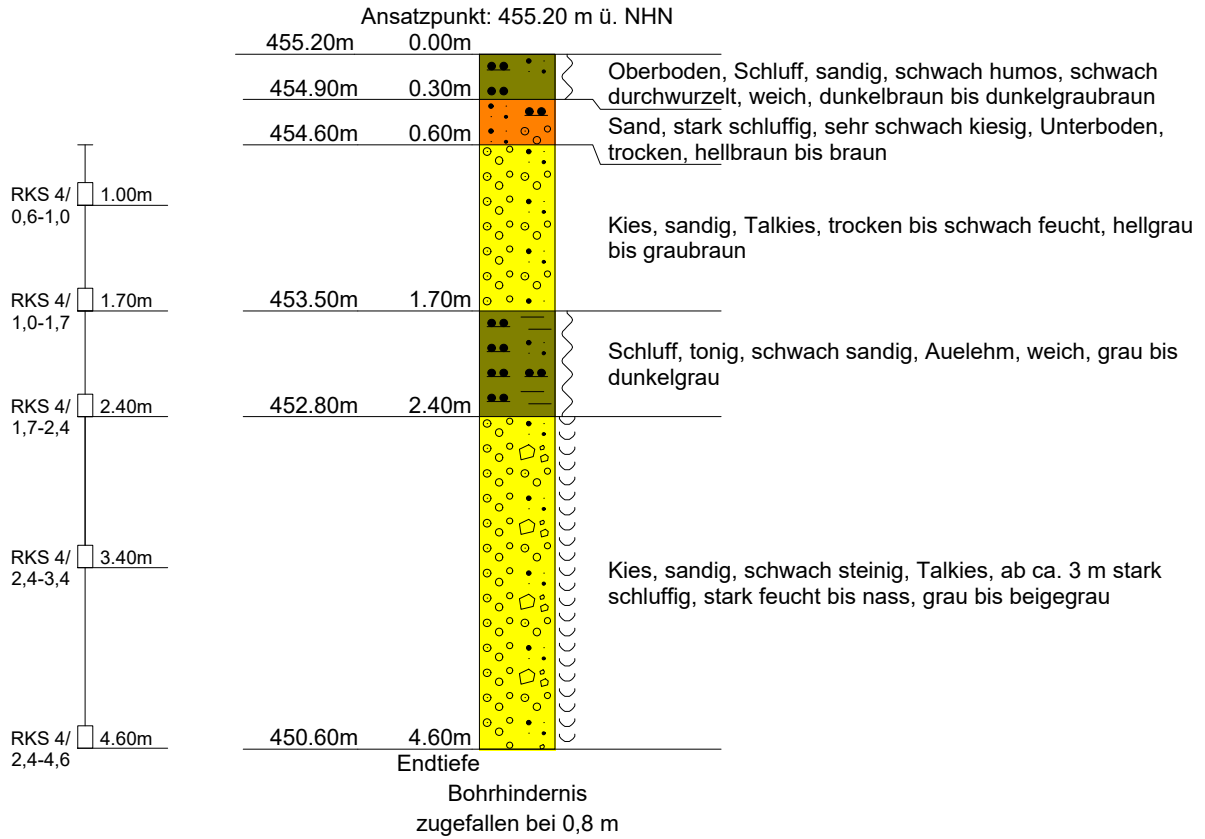
RKS 3



Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 4
Projektname: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.2 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 21.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535478 5286860	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



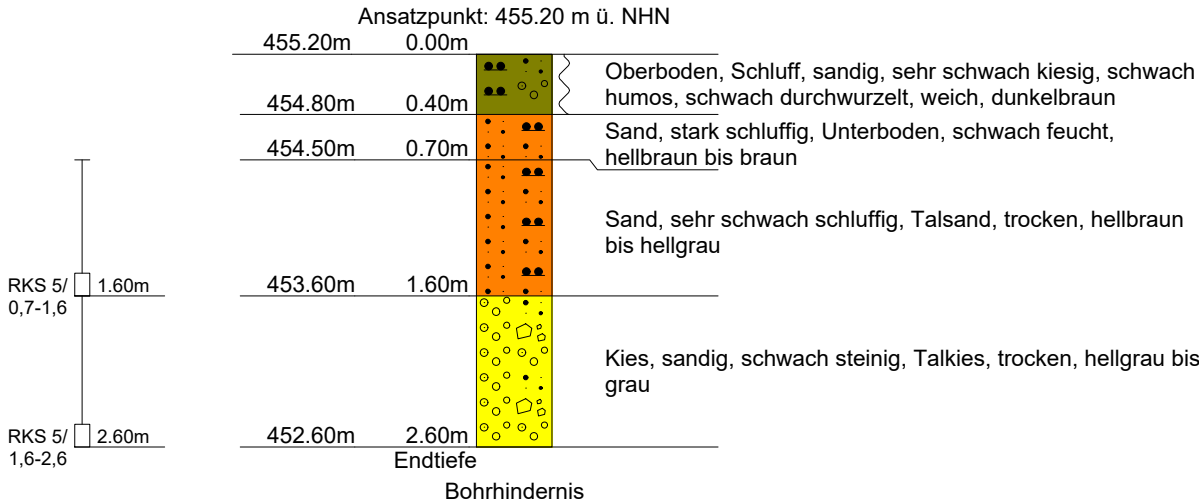
RKS 4



Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 5
Projektname: GG Billeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.2 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 21.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535472 5286834	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 5



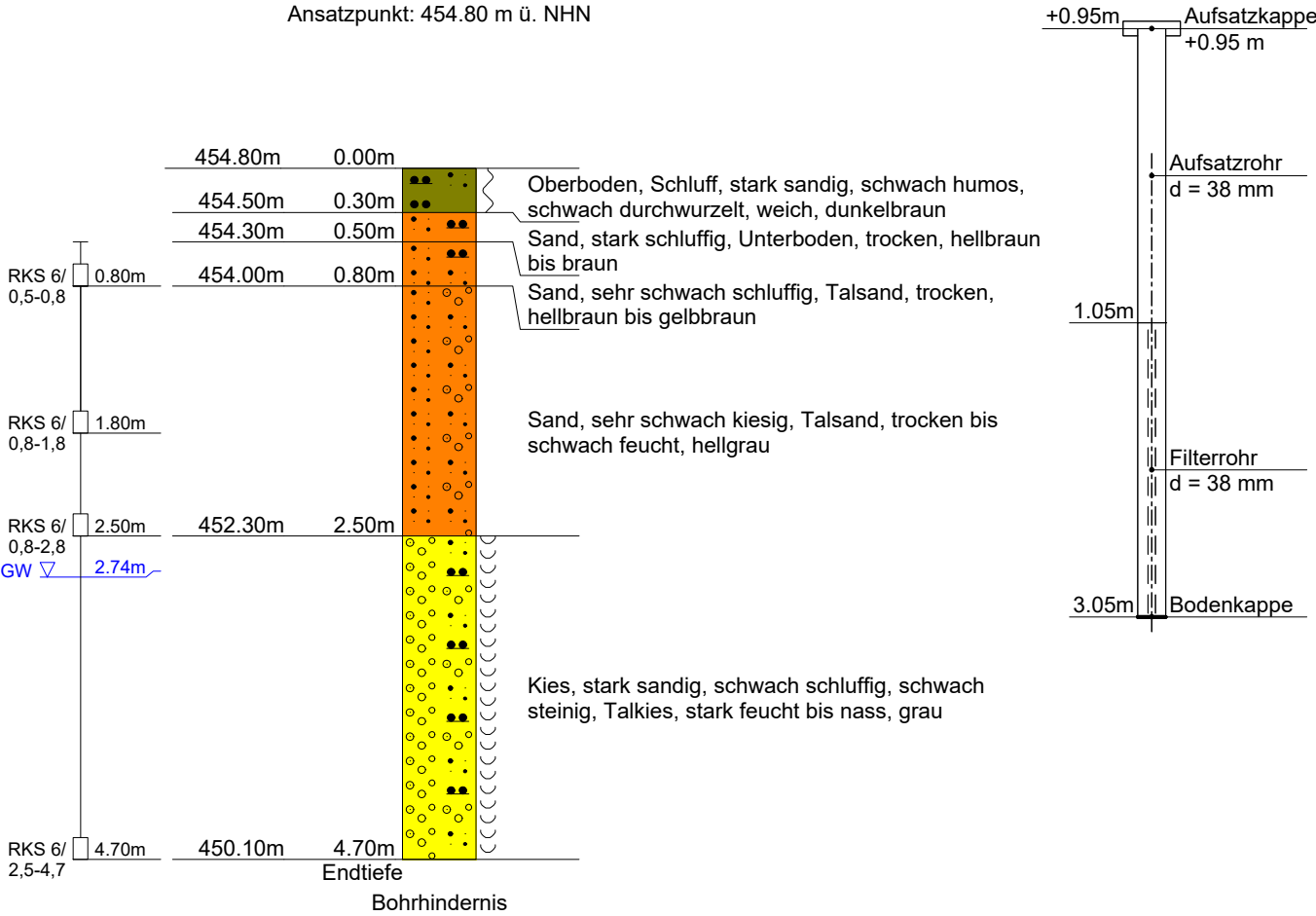
Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 6
Projektname: GG Billeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 454.8 m ü. NHN	POK: 455.8 m ü. NHN
Maßstab: 1: 50 / 1: 10	ausgeführt am: 21.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535515 5286785	Dateiname: HPC_2305792_AnI_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 6

Ansatzpunkt: 454.80 m ü. NHN

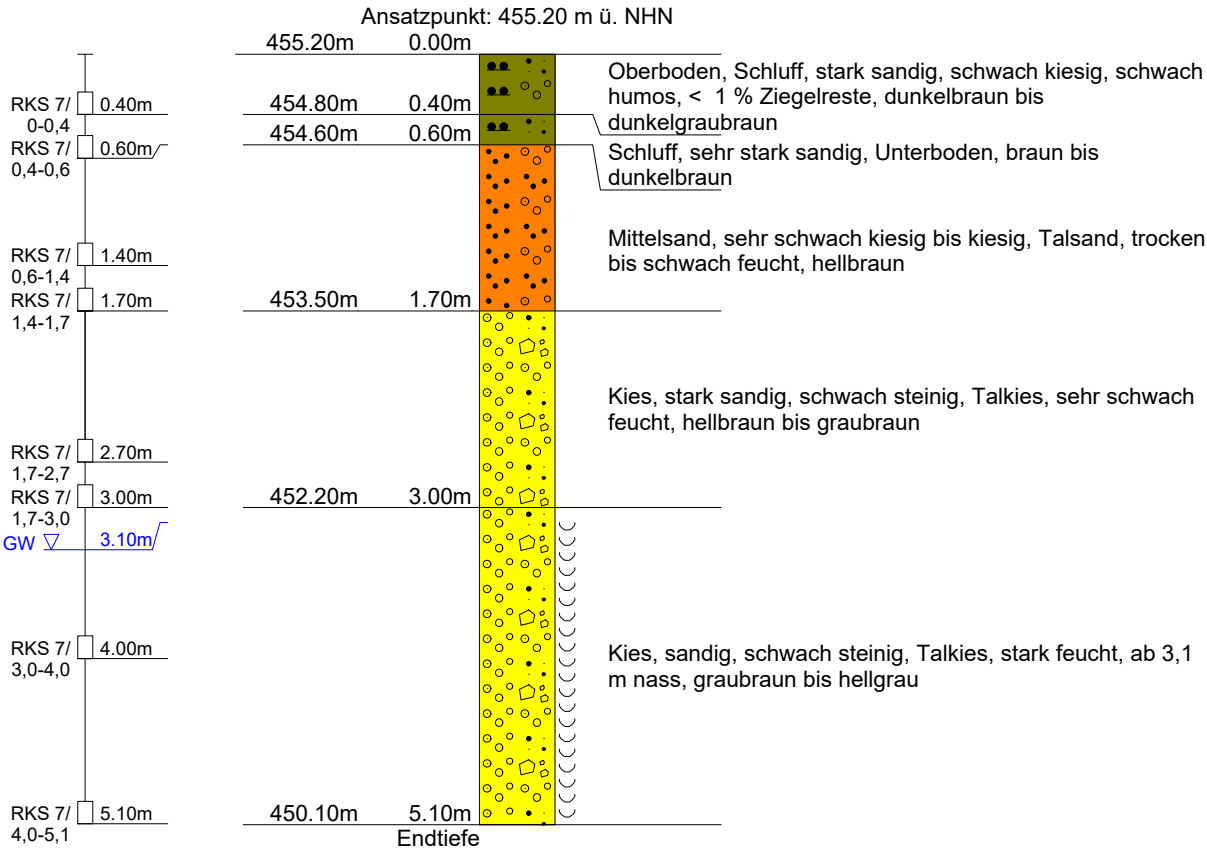
Pegelausbau



Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 7
Projektname: GG Billeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.2 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 08.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535476 5286788	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



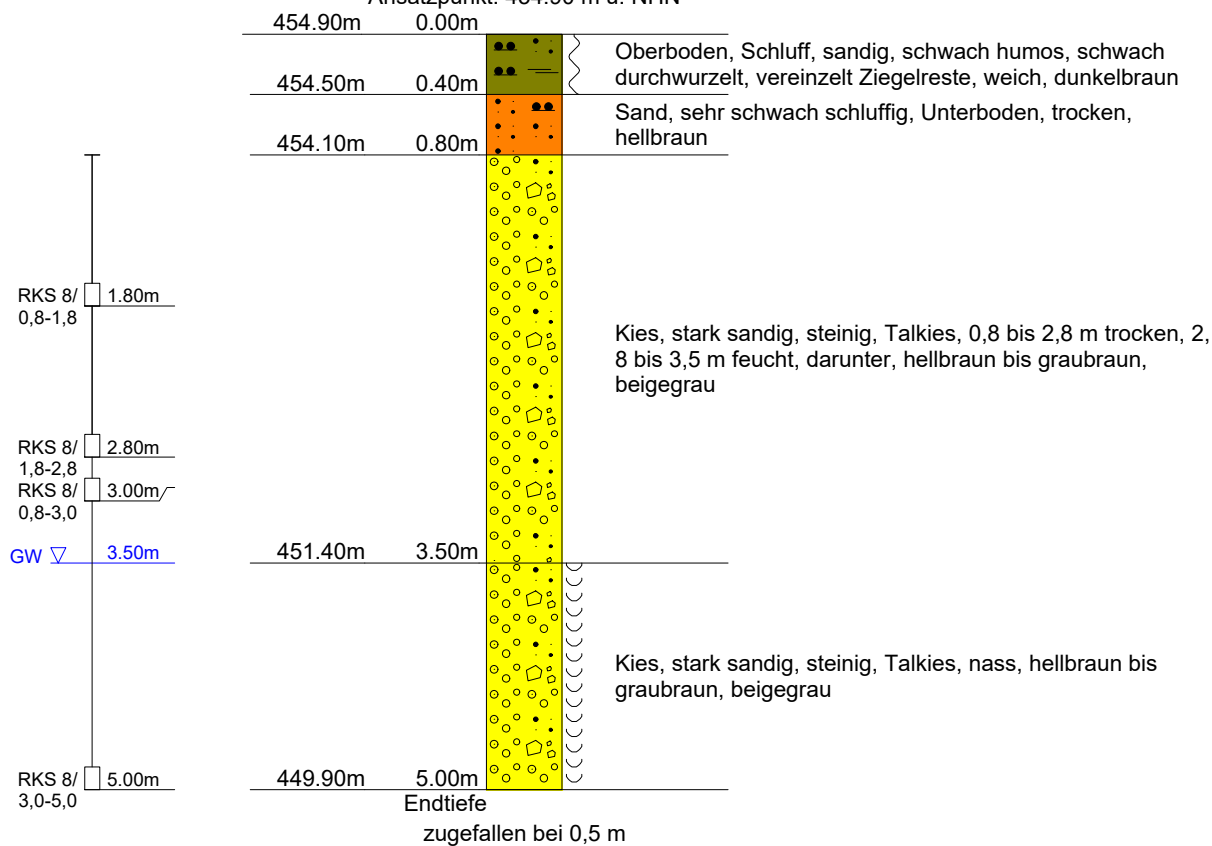
RKS 7





RKS 8

Ansatzpunkt: 454.90 m ü. NHN



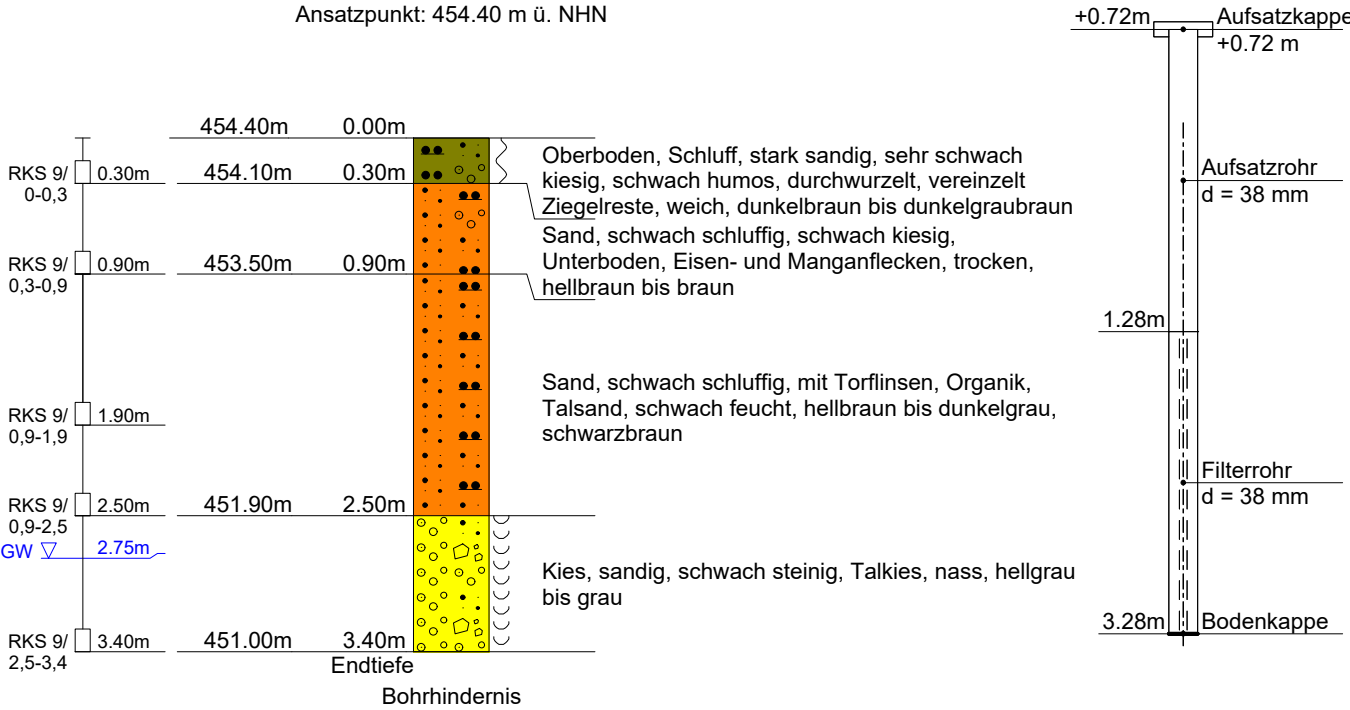
Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 9
Projektname: GG Billeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 454.4 m ü. NHN	POK: 455,1 m ü. NHN
Maßstab: 1: 50 / 1: 10	ausgeführt am: 23.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535325 5286743	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 9

Ansatzpunkt: 454.40 m ü. NHN

Pegelausbau



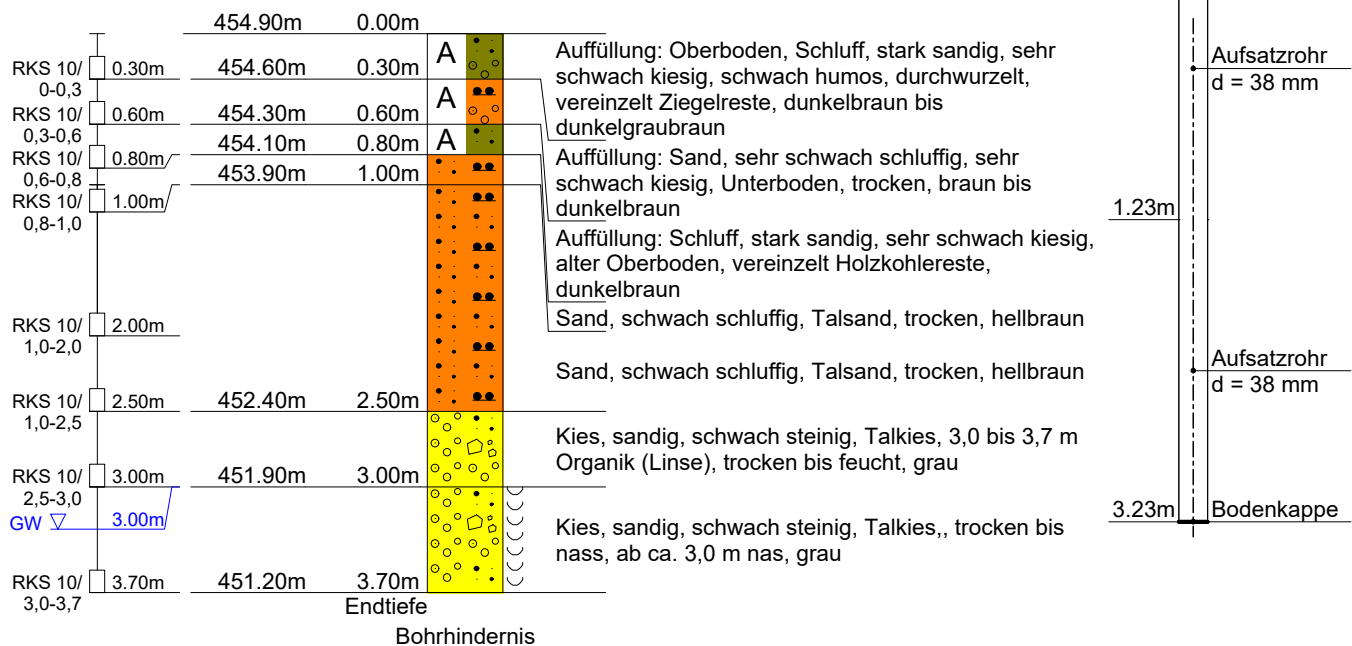
Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 10
Projektname: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 454.9 m ü. NHN	POK: 454,7 m ü. NHN
Maßstab: 1: 50 / 1: 10	ausgeführt am: 23.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535291 5286819	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 10

Ansatzpunkt: 454.90 m ü. NHN

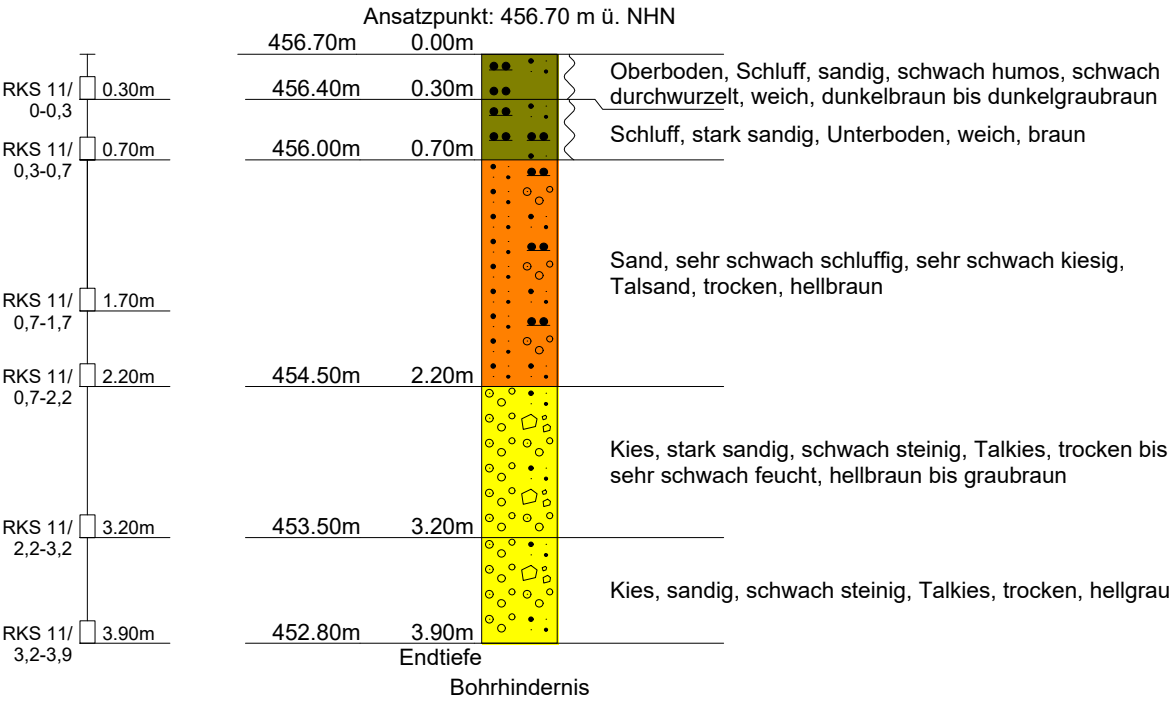
Pegelausbau



Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 11
Projektname: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 456.7 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 22.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535328 5286982	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



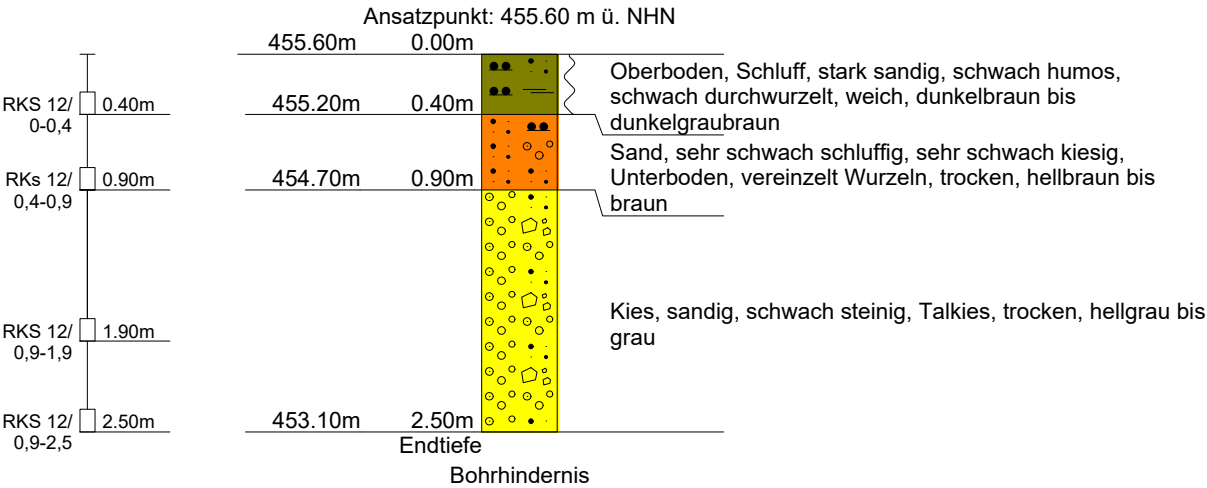
RKS 11



Gutachten-Nr.: 2305792	Anlage: 2.2, Seite 12
Projektname: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.6 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 22.05.2024_mja/ksch
UTM: 32T 535276 5287021	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL	



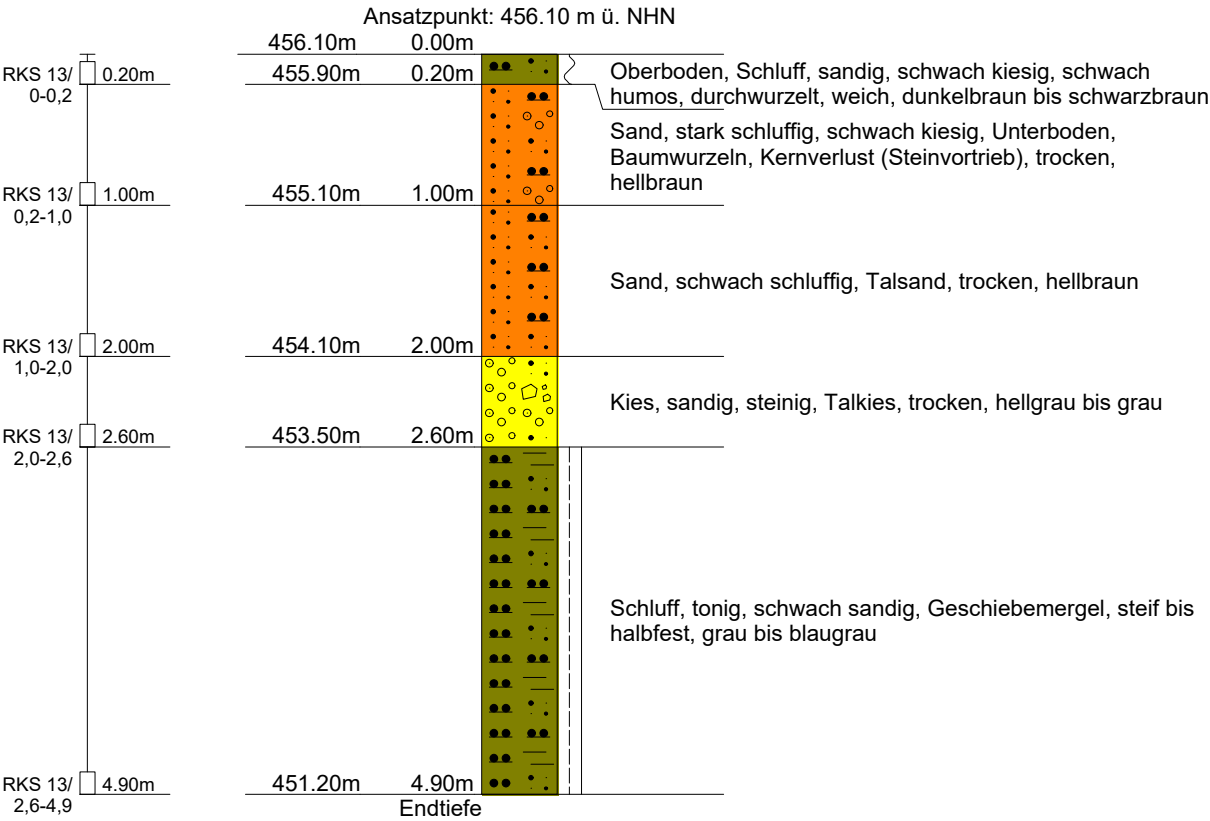
RKS 12



Gutachten-Nr.: 2305792		Anlage: 2.2, Seite 13
Projektname: GG Billeschle Oberteuringen		
Rechtswert:		Hochwert:
GOK:	456.1 m ü. NHN	POK:
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am: 23.05.2024_mja/ksch
UTM:	32T 535258 5287054	Dateiname: HPC_2305792_An1_2-2.dcb
BOHRPROFIL		



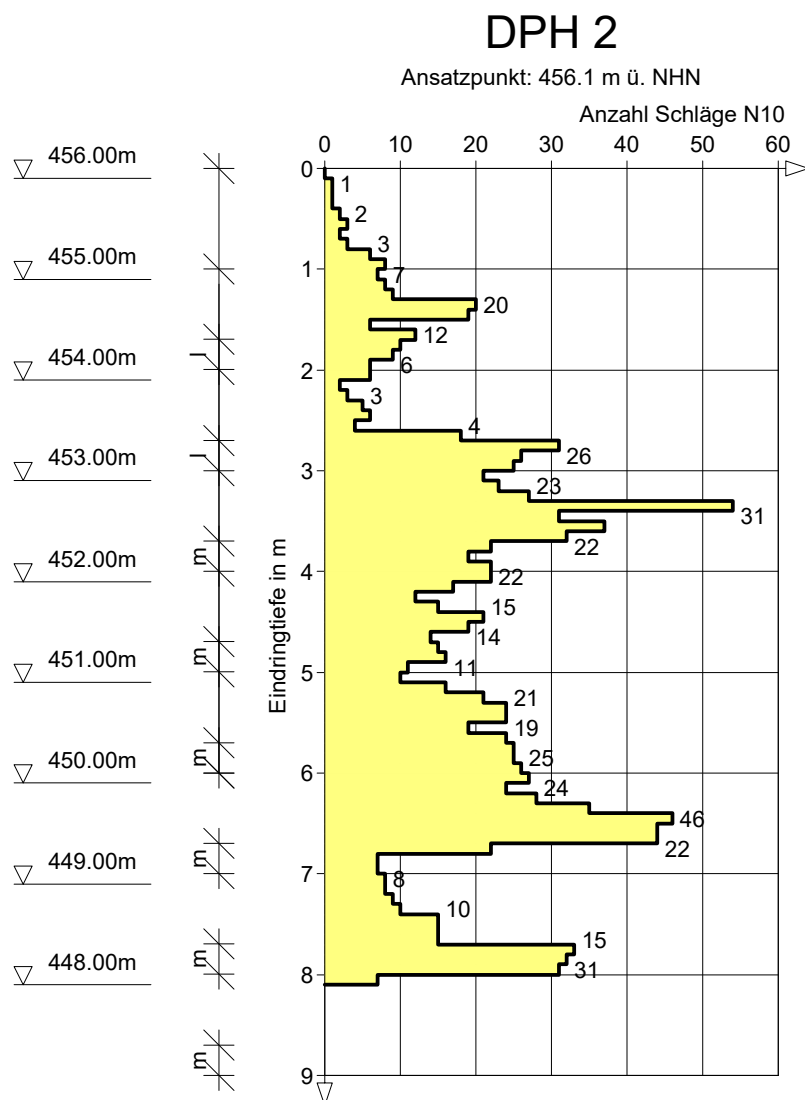
RKS 13

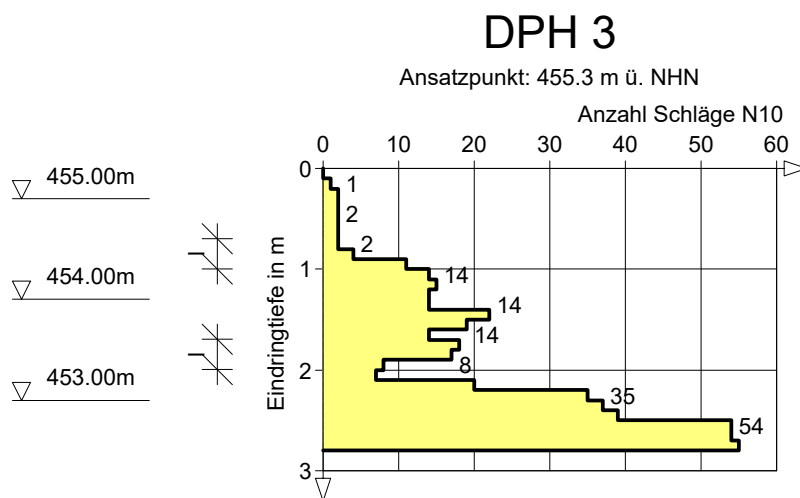


Projekt-Nr.: 2305792	Anlage: 2.3, Seite 1
Projekt: GG Billeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 456.1 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 22.05.2024_mja/ksch
Dateiname: HPC_2305792_An1_2-3.dcr	UTM: 32T 535411 5286913
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	27
0.20	1	6.20	24
0.30	1	6.30	28
0.40	1	6.40	35
0.50	2	6.50	46
0.60	3	6.60	44
0.70	2	6.70	44
0.80	3	6.80	22
0.90	6	6.90	7
1.00	8	7.00	7
1.10	7	7.10	8
1.20	8	7.20	8
1.30	9	7.30	9
1.40	20	7.40	10
1.50	19	7.50	15
1.60	6	7.60	15
1.70	12	7.70	15
1.80	10	7.80	33
1.90	9	7.90	32
2.00	6	8.00	31
2.10	6	8.10	7
2.20	2		
2.30	3		
2.40	5		
2.50	6		
2.60	4		
2.70	18		
2.80	31		
2.90	26		
3.00	25		
3.10	21		
3.20	23		
3.30	27		
3.40	54		
3.50	31		
3.60	37		
3.70	32		
3.80	22		
3.90	19		
4.00	22		
4.10	22		
4.20	17		
4.30	12		
4.40	15		
4.50	21		
4.60	19		
4.70	14		
4.80	15		
4.90	16		
5.00	11		
5.10	10		
5.20	16		
5.30	21		
5.40	24		
5.50	24		
5.60	19		
5.70	24		
5.80	25		
5.90	25		
6.00	26		

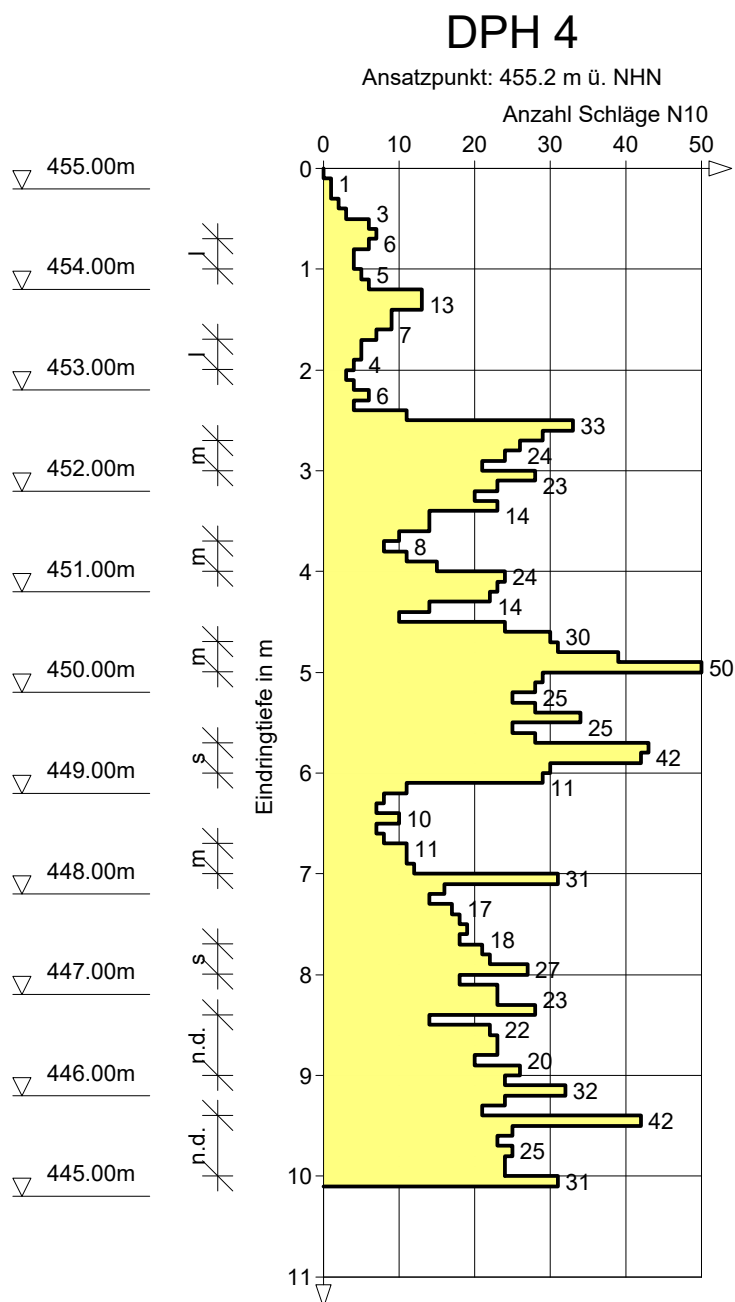


[illegible]

Projekt-Nr.: 2305792	Anlage: 2.3, Seite 3
Projekt: GG Billeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.2 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 21.05.2024_mja/ksch
Dateiname: HPC_2305792_An1_2-3.dcr	UTM: 32T 535478 5286860
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



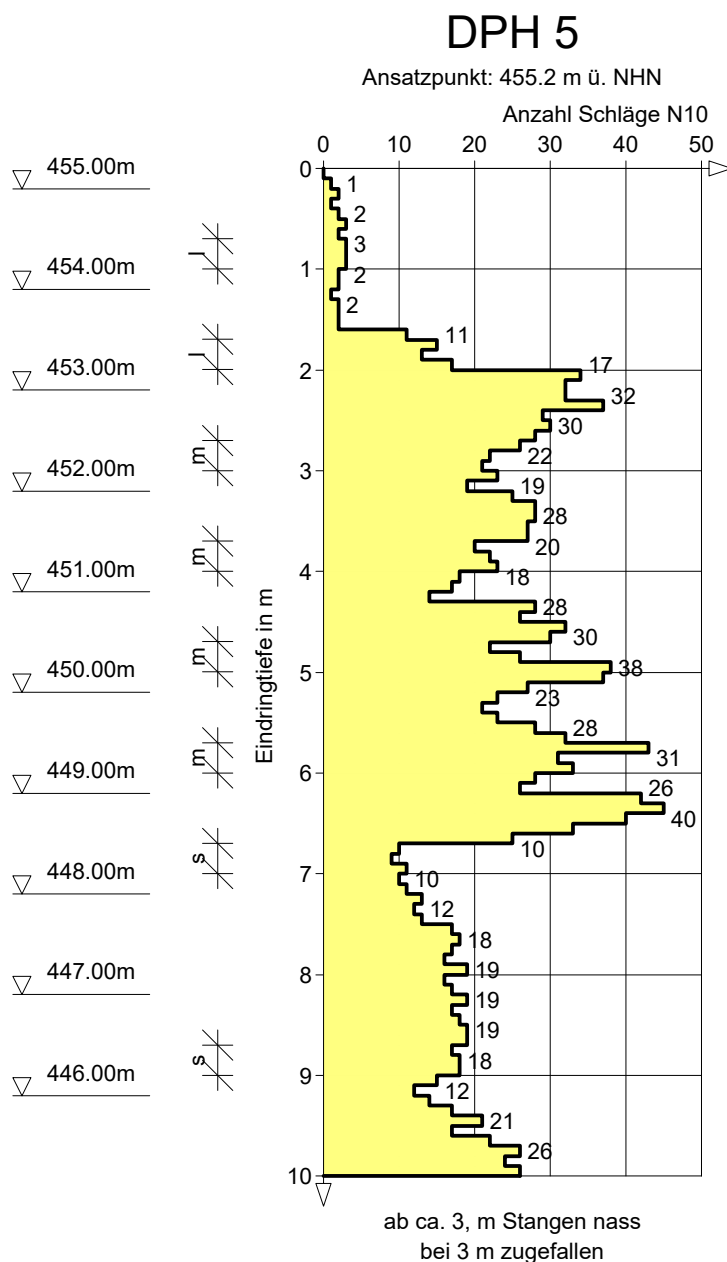
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	29
0.20	1	6.20	11
0.30	1	6.30	8
0.40	2	6.40	7
0.50	3	6.50	10
0.60	6	6.60	7
0.70	7	6.70	8
0.80	6	6.80	11
0.90	4	6.90	11
1.00	4	7.00	12
1.10	5	7.10	31
1.20	6	7.20	16
1.30	13	7.30	14
1.40	13	7.40	17
1.50	9	7.50	18
1.60	9	7.60	19
1.70	7	7.70	18
1.80	5	7.80	21
1.90	5	7.90	22
2.00	4	8.00	27
2.10	3	8.10	18
2.20	4	8.20	23
2.30	6	8.30	23
2.40	4	8.40	28
2.50	11	8.50	14
2.60	33	8.60	22
2.70	29	8.70	23
2.80	26	8.80	23
2.90	24	8.90	20
3.00	21	9.00	26
3.10	28	9.10	24
3.20	23	9.20	32
3.30	20	9.30	24
3.40	23	9.40	21
3.50	14	9.50	42
3.60	14	9.60	25
3.70	10	9.70	23
3.80	8	9.80	25
3.90	11	9.90	24
4.00	15	10.00	24
4.10	24	10.10	31
4.20	23		
4.30	22		
4.40	14		
4.50	10		
4.60	24		
4.70	30		
4.80	31		
4.90	39		
5.00	50		
5.10	29		
5.20	28		
5.30	25		
5.40	28		
5.50	34		
5.60	25		
5.70	28		
5.80	43		
5.90	42		
6.00	30		



Projekt-Nr.: 2305792	Anlage: 2.3, Seite 4
Projekt: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.2 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 22.05.2024_mja/ksch
Dateiname: HPC_2305792_AnI_2-3.dcr	UTM: 32T 535472 5286834
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	28
0.20	1	6.20	26
0.30	2	6.30	42
0.40	1	6.40	45
0.50	2	6.50	40
0.60	3	6.60	33
0.70	2	6.70	25
0.80	3	6.80	10
0.90	3	6.90	9
1.00	3	7.00	11
1.10	2	7.10	10
1.20	2	7.20	11
1.30	1	7.30	13
1.40	2	7.40	12
1.50	2	7.50	13
1.60	2	7.60	17
1.70	11	7.70	18
1.80	15	7.80	17
1.90	13	7.90	16
2.00	17	8.00	19
2.10	34	8.10	16
2.20	32	8.20	17
2.30	32	8.30	19
2.40	37	8.40	17
2.50	29	8.50	18
2.60	30	8.60	19
2.70	28	8.70	19
2.80	26	8.80	17
2.90	22	8.90	18
3.00	21	9.00	18
3.10	23	9.10	15
3.20	19	9.20	12
3.30	25	9.30	14
3.40	28	9.40	17
3.50	28	9.50	21
3.60	27	9.60	17
3.70	27	9.70	22
3.80	20	9.80	26
3.90	22	9.90	24
4.00	23	10.00	26
4.10	18		
4.20	17		
4.30	14		
4.40	28		
4.50	26		
4.60	32		
4.70	30		
4.80	22		
4.90	26		
5.00	38		
5.10	37		
5.20	27		
5.30	23		
5.40	21		
5.50	23		
5.60	28		
5.70	32		
5.80	43		
5.90	31		
6.00	33		



Projekt-Nr.: 2305792	Anlage: 2.3, Seite 5
Projekt: GG Bildeschle Oberteuringen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 455.2 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 22.05.2024_mja/ksch
Dateiname: HPC_2305792_AnI_2-3.dcr	UTM: 32T 535476 5286788
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	26
0.20	2	6.20	18
0.30	2	6.30	21
0.40	2	6.40	20
0.50	3	6.50	27
0.60	2	6.60	27
0.70	3	6.70	28
0.80	1	6.80	29
0.90	2	6.90	26
1.00	3	7.00	25
1.10	2	7.10	26
1.20	1	7.20	23
1.30	3	7.30	20
1.40	4	7.40	31
1.50	9	7.50	25
1.60	9	7.60	22
1.70	16	7.70	21
1.80	14	7.80	24
1.90	11	7.90	24
2.00	11	8.00	22
2.10	5		
2.20	6		
2.30	9		
2.40	4		
2.50	3		
2.60	2		
2.70	3		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	3		
3.10	2		
3.20	2		
3.30	4		
3.40	4		
3.50	7		
3.60	7		
3.70	7		
3.80	13		
3.90	16		
4.00	17		
4.10	12		
4.20	12		
4.30	13		
4.40	15		
4.50	19		
4.60	14		
4.70	14		
4.80	22		
4.90	21		
5.00	18		
5.10	16		
5.20	19		
5.30	17		
5.40	15		
5.50	17		
5.60	17		
5.70	23		
5.80	24		
5.90	24		
6.00	27		

▽ 455.00m

▽ 454.00m

▽ 453.00m

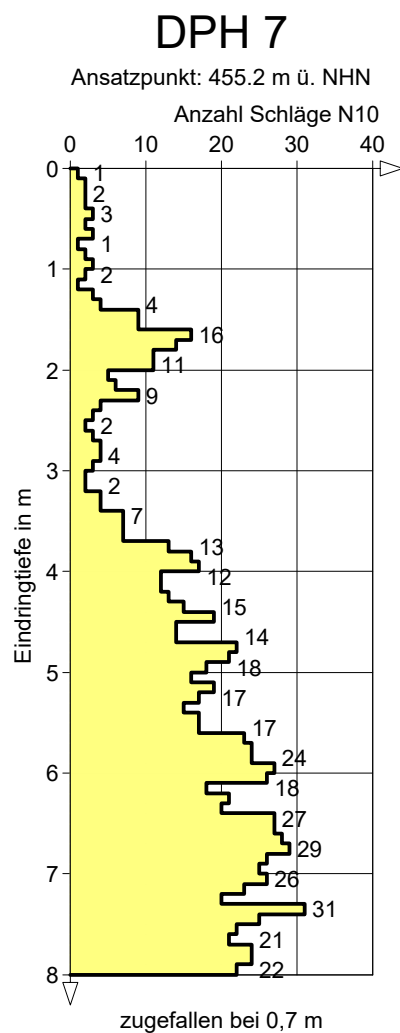
▽ 452.00m

▽ 451.00m

▽ 450.00m

▽ 449.00m

▽ 448.00m



ANLAGE 3

Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

- 3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
- 3.2 Korngrößenverteilung
- 3.3 Konsistenzbestimmung

HPC			Zusammenfassung der bodenmechanischen und -physikalischen Laborergebnisse:														Anlage 3.1			
			Projekt-Nr.: 2305792				Projekt: GG Billedschle Oberteuringen										Probenahmedatum			
																	14.05./21.-23.05.2024			
Probe		Geologie	1	Zustandsgrenzen ²					Korngrößenverteilung ³					4	5	6	7	8	Bemerkungen	
Aufschluss	[m u. GOK]		w _N	w _L	w _P	I _P	I _C	Körnungsziffer				Anteil	kf-Wert	GV	V _{ca}	E _s	σ _u	V		BK
			T	U	S	G	< 0,063 mm	m/s	%	%	MN/m²	MN/m²								
			%	%			-						%							
RKS 1	0,12-1,0	Auffüllung	2,0					*	*	21,5	73,9	4,6							GW	
	2,0-3,0	Talsand	11,0					*	*	36,8	35,3	27,9	2,8E-05						SÜ	
RKS 2	0,8-2,5	Talkies	4,6					*	*	27,6	64,1	8,3							GU	
RKS 3	0,5-1,0	Talsand	18,6					*	*	54,6	0,0	45,3	9,9E-05						U	
	1,0-2,0	Talkies	2,8																	
RKS 4	1,7-2,4	Auelehm	27,4	45,2	18,3	26,9	0,47												TM	
	2,4-4,6	Talkies	5,8																	
RKS 5	1,6-2,6	Talkies	4,3					*	*	22,8	65,9	11,3	1,3E-05						GU	
RKS 6	2,5-4,7	Talkies	7,9					*	*	22,9	66,4	10,7	1,5E-05						GU	
RKS 7	1,7-3,0	Talkies	2,9																	
	3,0-4,0	Talkies	6,5					*	*	19,1	73,6	7,3							GU	
RKS 8	0,8-3,0	Talkies	3,5																	
	3,0-5,0	Talkies	6,6																	
RKS 9	0,9-2,5	Talsand	20,4	26,6	22,1	4,5	1,22												UL	
RKS 10	1,0-2,5	Talsand	15,3	24,3	18,3	6,0	1,50											ST/SU/UL	Zwischenbereich	
	2,5-3,0	Talkies	5,1																	
	3,0-3,7	Talkies	8,6																	
RKS 11	0,7-2,2	Talsand	6,0					*	*	59,3	30,7	10,0	1,8E-05						SU	
	3,2-3,9	Talkies	3,3																	
RKS 13	2,0-2,6	Talkies	2,5					*	*	14,4	79,9	5,8							GU	
	2,6-4,9	Geschiebemergel	13,3	24,3	14,5	9,8	0,99												ST	

* nicht einzeln bestimmt

¹ Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1:2022-08

² Konsistenzbestimmung (DIN EN ISO 17892-12:2022-08); Konsistenz: flüssig: I_c ≤ 0; breiig: 0 ≤ I_c ≤ 0,5; weich: 0,5 ≤ I_c ≤ 0,75; steif: 0,75 ≤ I_c ≤ 1,0; halbfest: 1,0 ≤ I_c

³ Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17 892-4:2017-04); Durchlässigkeit k abgeleitet aus der Kornverteilung

⁴ Glühverlust (DIN 17685-1:2023-04)

⁵ Kalkgehalt V_{Ca} nach DIN 18 129

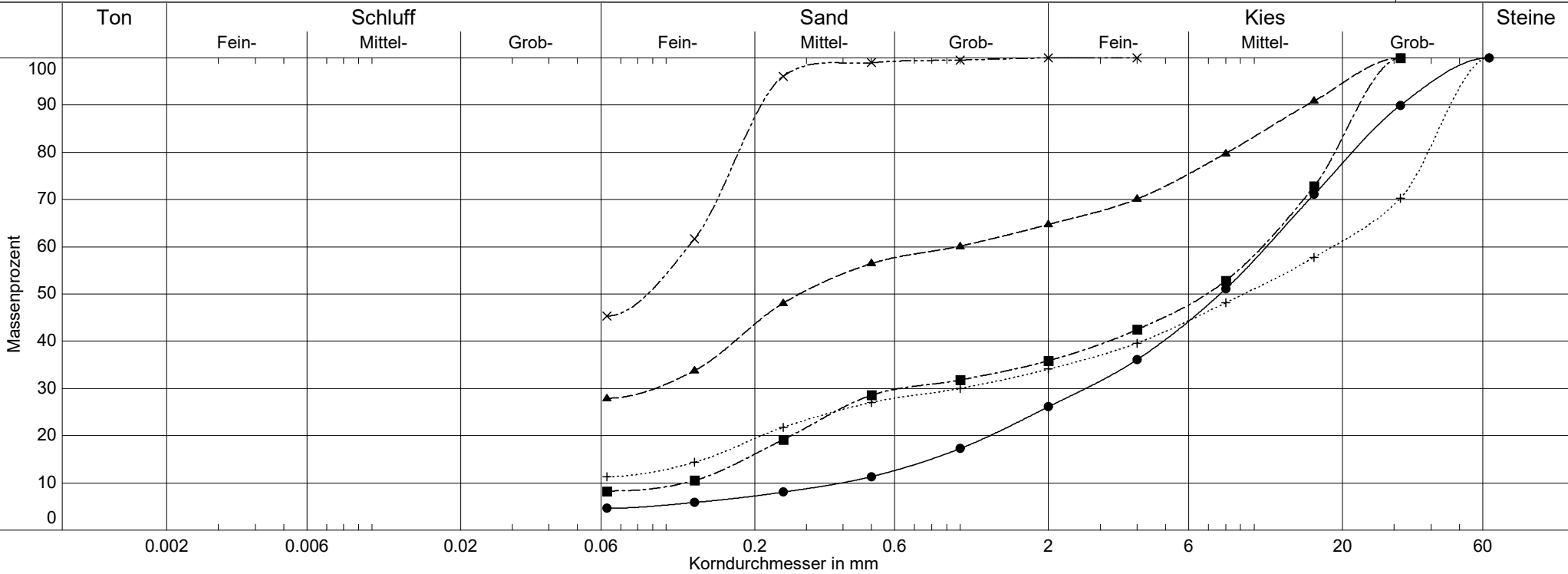
⁶ Steifemodul aus Ödometerversuch im Lastintervall 200 - 400 kN/m²

⁷ Einaxiale Druckfestigkeit σ_u, Versuchsart V: P (Punktlastversuch), E (einaxialer Druckversuch), T (Triaxialversuch)

⁸ BK: Bodenklassifizierung n. DIN 18 196

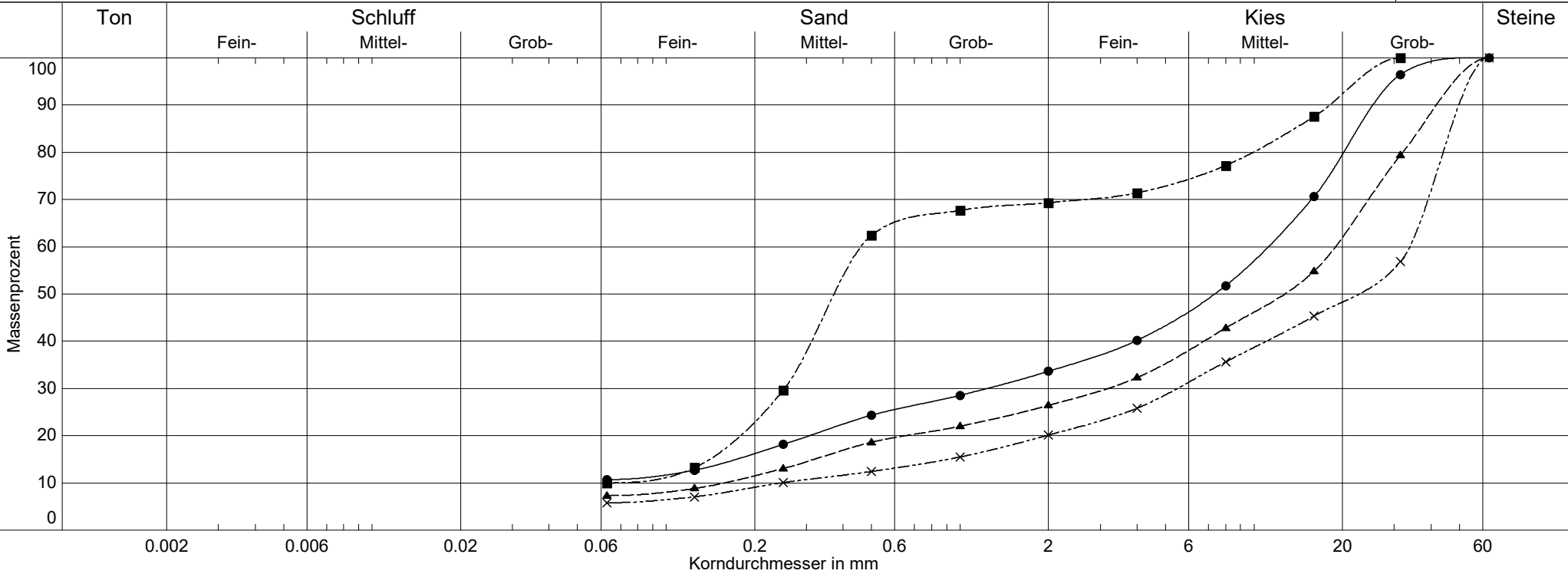
* nicht einzeln bestimmt

Projekt-Nr.:	2305792	Anlage:	3.2.1	
Projekt:	GG Bildeschle Oberteuringen			
KORNGRÖßENVERTEILUNG	Probenahmedatum: 14.05./21.-23.05.2024			
DIN EN ISO 17892-4:2017-04	Dateiname: HPC_2305792_AnI_3-2.dcs			



Schicht	Auffüllung	Talsand	Talkies	Talsand	Talkies
Labornummer	—●— RKS1/0,12-1,0	---▲--- RKS1/2,0-3,0	---■--- RKS2/0,8-2,5	---×--- RKS3/0,5-1,0	+..... RKS5/1,6-2,6
Entnahmetiefe	0,12 - 1,0 m	2,0 - 3,0 m	0,8 - 2,5 m	0,5 - 1,0 m	1,6 - 2,6 m
Bodenart	mG,gg,fg,gs',ms'	fS,g,u,ms',gs'	mG,s,gg,fg',u'	U+fS,ms'	gG,s,mg,u',fg'
Bodengruppe DIN 18196	GW	SÜ	GU	U	GU
Wassergehalt	2.0 %	11.0 %	4.6 %	18.6 %	4.3 %
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0.0/4.6/21.5/73.9 %	0.0/27.9/36.8/35.3 %	0.0/8.3/27.6/64.1 %	0.0/45.3/54.6/0.0 %	0.0/11.3/22.8/65.9 %
Anteil < 0.063 mm	4.6 %	27.9 %	8.3 %	45.3 %	11.3 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F1	F3	F2	F3	F2
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	2.8E-07 m/s	- (0.063 <= 10%)	9.9E-09 m/s	1.3E-05 m/s

Projekt-Nr.:	2305792	Anlage:	3.2.2	
Projekt:	GG Bildeschle Oberteuringen			
KORNGRÖßENVERTEILUNG	Probenahmedatum: 14.05./21.-23.05.2024			
DIN EN ISO 17892-4:2017-04	Dateiname: HPC_2305792_AnI_3-2.dcs			



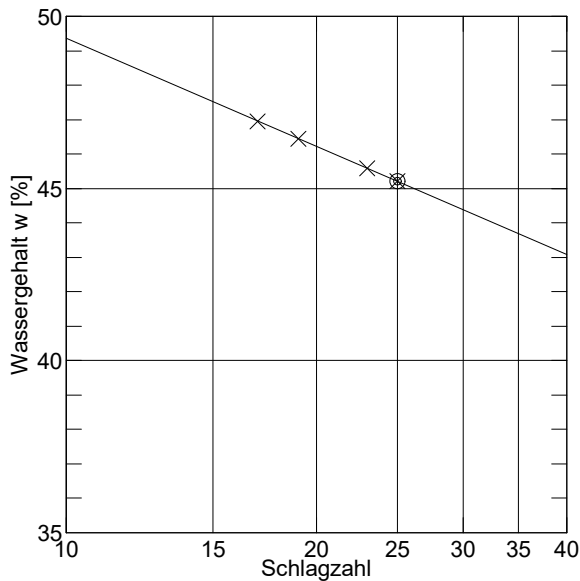
Schicht	Talkies		Talkies		Talsand	Talkies
Labornummer	—●— RKS6/2,5-4,7		--▲-- RKS7/3,0-4,0		--■-- RKS11/0,7-2,2	--×-- RKS13/2,0-2,6
Entnahmetiefe	2,6 - 4,7 m		3,0 - 4,0 m		0,7 - 2,2 m	2,0 - 2,6 m
Bodenart	mG,s,gg,fg',u'		gG,mg,fg',ms',u',gs'		mS,g,fs',u'	gG,mg,fg',gs',u'
Bodengruppe DIN 18196	GU		GU		SU	GU
Wassergehalt	7.9 %		6.5 %		6.0 %	2.5 %
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0.0/10.7/22.9/66.4 %		0.0/7.3/19.1/73.6 %		0.0/10.0/59.3/30.7 %	0.0/5.8/14.4/79.9 %
Anteil < 0.063 mm	10.7 %		7.3 %		10.0 %	5.8 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F2		F2		-	F2
kf nach Kaubisch	1.5E-05 m/s		- (0.063 <= 10%)		1.8E-05 m/s	- (0.063 <= 10%)

Projekt-Nr.:	2305792	Anlage:	3.3.1
Projekt:	GG Bildeschle Oberteuringen		
Schicht:	Auelehm	Probenahmedatum:	14.05./21.-23.05.2024
Entnahmestelle:	RKS 4	Tiefe:	1,7 - 2,4 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeföhrt durch:	HPCRottenburg/hk
		Dateiname:	HPC_2305792_An1_3-3.dck

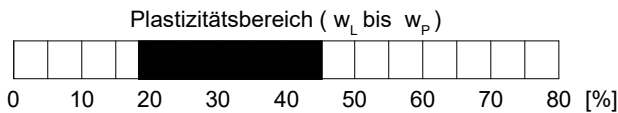


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2022-08

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		45	57	59	60		204	35	27		
Zahl der Schläge		25	23	19	17						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	35.73	39.37	34.08	38.80		18.73	20.84	19.92		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	28.56	31.10	27.28	30.47		18.04	19.77	19.06		
Behälter	m_B [g]	12.70	12.96	12.64	12.73		14.26	13.93	14.33		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	7.17	8.27	6.80	8.33		0.69	1.07	0.86		
Trockene Probe	m_t [g]	15.86	18.14	14.64	17.74		3.78	5.84	4.73	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	45.2	45.6	46.4	47.0		18.3	18.3	18.2	18.3	



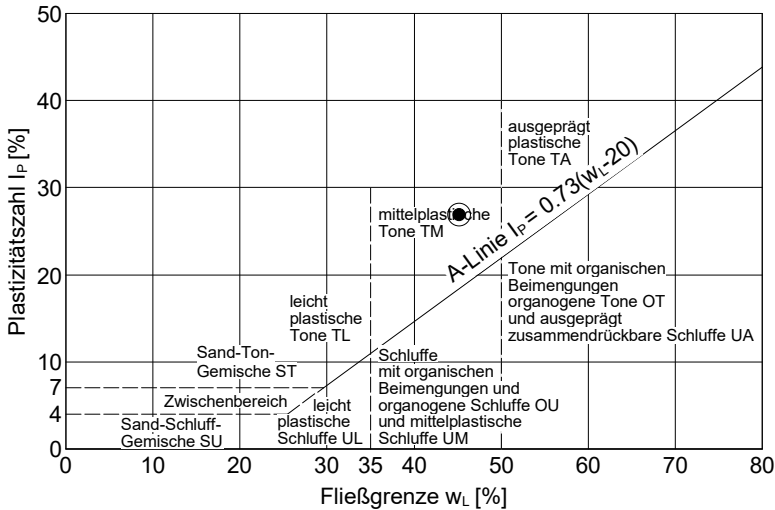
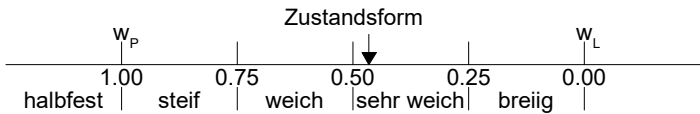
Übergkornanteil	$\ddot{u}$	= 18.3 %	
Wassergeh. Übergkorn	$w_{\ddot{u}}$	= 4.0 %	
Wassergehalt	w_N	= 27.4 %	$w_{N\ddot{u}} = 32.6 \%$
Fließgrenze	w_L	= 45.2 %	
Ausrollgrenze	w_P	= 18.3 %	



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 26.9 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.532$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.468$

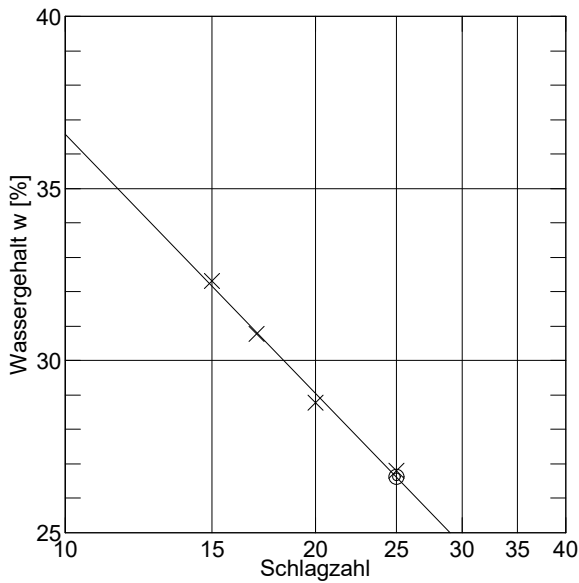


Projekt-Nr.:	2305792	Anlage:	3.3.2
Projekt:	GG Bildeschle Oberteuringen		
Schicht:	Talsand	Probenahmedatum:	14.05./21.-23.05.2024
Entnahmestelle:	RKS 9	Tiefe:	0,9 - 2,5 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeführt durch:	HPCRottenburg/hk
		Dateiname:	HPC_2305792_An1_3-3.dck

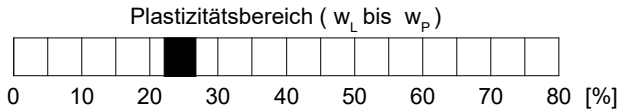


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2022-08

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		41	48	54	58		14	XVIII	87		
Zahl der Schläge		15	17	20	25						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	41.30	37.95	40.67	43.02		27.11	25.04	26.74		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	34.36	32.07	34.55	36.61		24.80	22.96	24.43		
Behälter	m_b [g]	12.89	12.97	13.28	12.69		14.23	13.55	14.07		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.94	5.88	6.12	6.41		2.31	2.08	2.31		
Trockene Probe	m_t [g]	21.47	19.10	21.27	23.92		10.57	9.41	10.36	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	32.3	30.8	28.8	26.8		21.9	22.1	22.3	22.1	



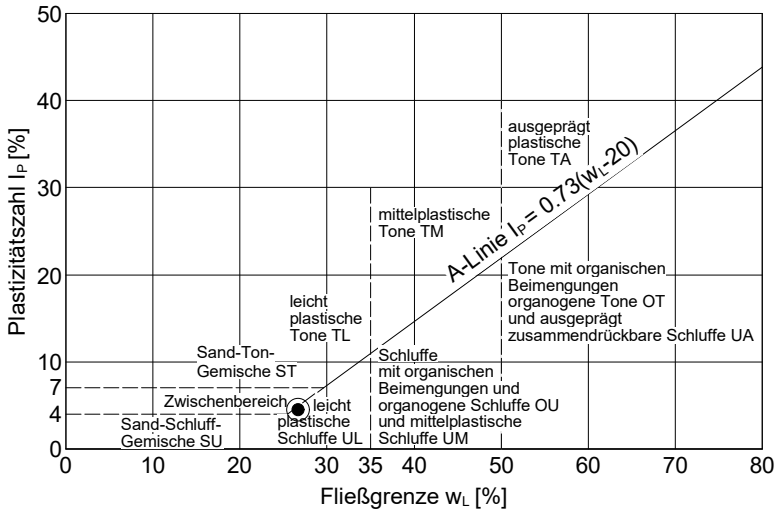
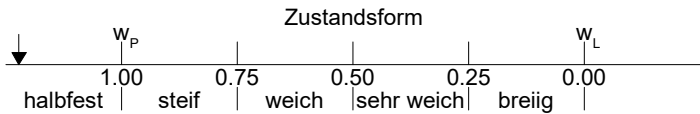
Übergkornanteil	$\ddot{u}$	= 4.0 %	
Wassergeh. Übergkorn	$w_{\ddot{u}}$	= 4.0 %	
Wassergehalt	w_N	= 20.4 %	$w_{N\ddot{u}} = 21.1 \%$
Fließgrenze	w_L	= 26.6 %	
Ausrollgrenze	w_P	= 22.1 %	



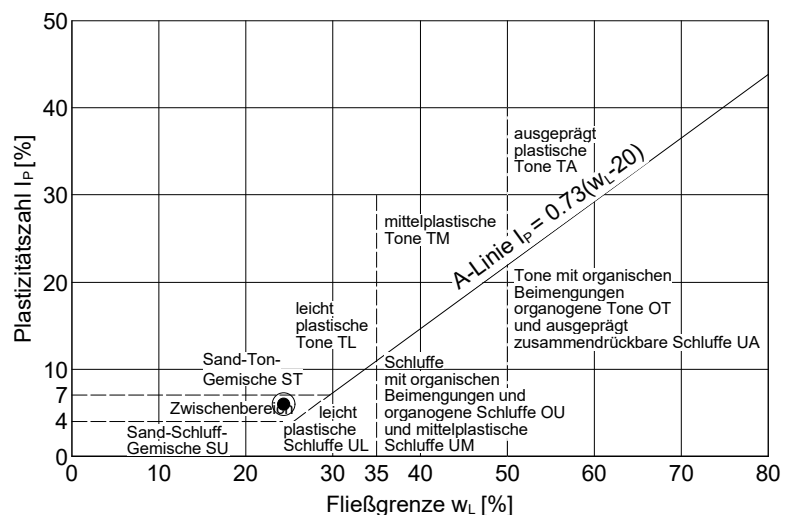
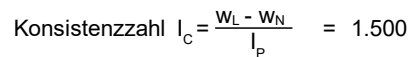
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 4.5 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.222$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.222$



	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	26	63	67	74		39	XVII	31a		
Zahl der Schläge	15	18	23	27						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	44.45	41.82	43.47	46.18		35.04	31.48	31.44		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	37.84	36.06	37.52	39.74		31.85	28.75	28.71		
Behälter m_B [g]	13.66	13.99	13.66	12.66		14.28	13.93	13.84		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.61	5.76	5.95	6.44		3.19	2.73	2.73		
Trockene Probe m_t [g]	24.18	22.07	23.86	27.08		17.57	14.82	14.87	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	27.3	26.1	24.9	23.8		18.2	18.4	18.4	18.3	

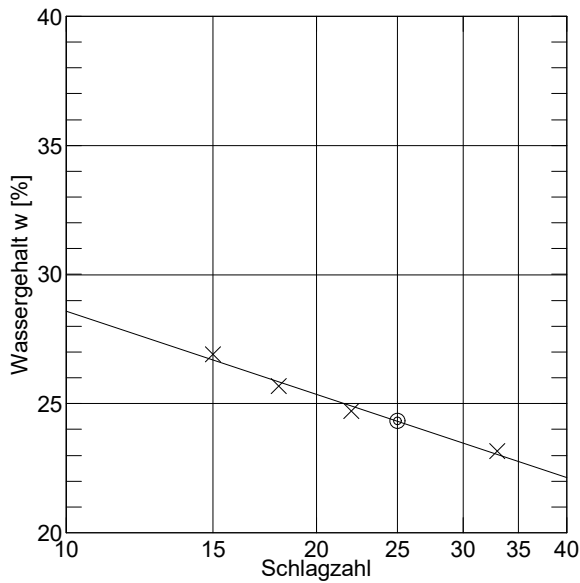


Projekt-Nr.:	2305792	Anlage:	3.3.4
Projekt:	GG Bilschle Oberteuringen		
Schicht:	Geschiebemergel	Probenahmedatum: 14.05./21.-23.05.2024	
Entnahmestelle:	RKS 13	Tiefe:	2,6 - 4,9 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeföhrt durch:	HPCRottenburg/hk
		Dateiname:	HPC_2305792_An1_3-3.dck

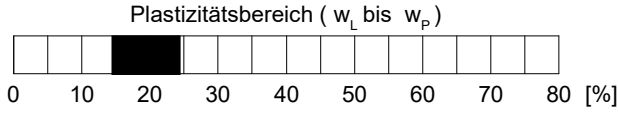


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2022-08

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		4	8	19	VI		80	34	93		
Zahl der Schläge		15	18	22	33						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	41.43	41.84	41.23	41.63		28.69	29.62	32.85		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	35.61	35.88	35.84	36.47		26.70	27.64	30.32		
Behälter	m_b [g]	13.99	12.68	14.03	14.20		12.87	13.90	12.94		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	5.82	5.96	5.39	5.16		1.99	1.98	2.53		
Trockene Probe	m_t [g]	21.62	23.20	21.81	22.27		13.83	13.74	17.38	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	26.9	25.7	24.7	23.2		14.4	14.4	14.6	14.5	



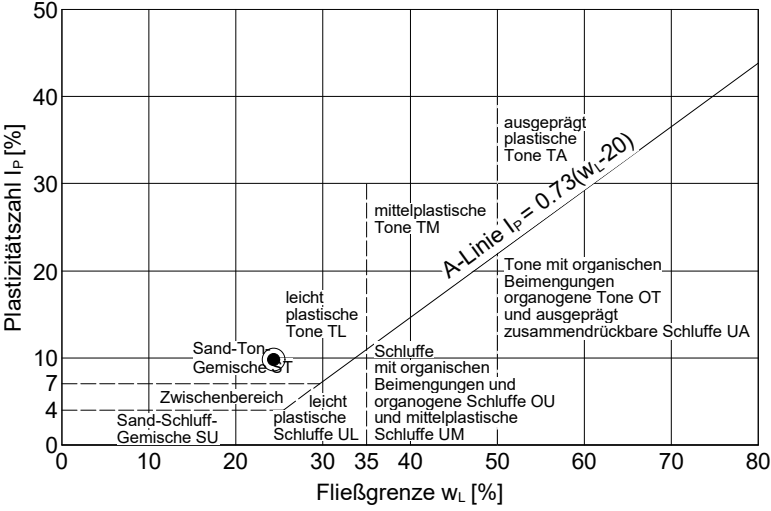
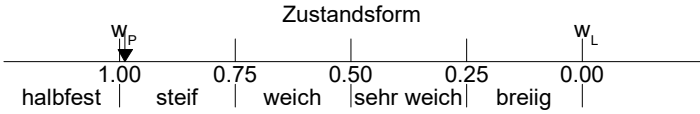
Überkornanteil $\ddot{u}$ = 12.0 %
Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}}$ = 4.0 %
Wassergehalt w_N = 13.3 %, $w_{N\ddot{u}}$ = 14.6 %
Fließgrenze w_L = 24.3 %
Ausrollgrenze w_P = 14.5 %



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 9.8 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P}$ = 0.010

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P}$ = 0.990



ANLAGE 4

Probenahmeprotokoll Grundwasser

Revisionsstand 14.03.2024

ANLAGE 5

Laborbericht SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell



INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

GPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

Prüfbericht 6942438
Auftrags Nr. 7036780
Kunden Nr. 10039137



Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/12504064090-90
peter.breig@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 26.06.2024

Ihr Auftrag/Projekt: GG Bildeschle Oberteuringen
Ihr Bestellzeichen: 2305792
Ihr Bestelldatum: 07.06.2024

Prüfzeitraum von 14.06.2024 bis 26.06.2024
erste laufende Probenummer 240587314
Probeneingang am 14.06.2024

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert
Group Leader Customer Service

Seite 1 von 2

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgsgroup.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Geschäftsführer: Dr. Tomasz P. Bednarczyk, Joachim Höfken, Aufsichtsratsvorsitzender: Malcolm Reid, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden

GG Bildeschle Oberteuringen
2305792Prüfbericht Nr. 6942438
Auftrag Nr. 7036780Seite 2 von 2
26.06.2024

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

Probennummer 240587314
Bezeichnung RKS 6

Eingangsdatum: 14.06.2024

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode	Lab
-----------	---------	---------------------	-----

Untersuchungsergebnisse :

pH-Wert		7,6	0,1	DIN EN ISO 10523	HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	741	3	DIN EN 27888	HE
KMnO ₄ -Verbr.	mg/l	20	0,3	DIN 4030-2	HE
Chlorid	mg/l	10,8	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	35	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	< 0,04	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Gesamthärte als CaO	mg/l	209,0		DIN 38409-6	HE
Nichtcarbonathärte	mg/l	6,55		DIN 38409-7	HE
Hydrogencarbonathärte	mg/l	202,45		DIN 38409-7	HE
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 3,00	3,0	DIN 4030-2	HE
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	< 0,03	0,03	DIN 38405-27	HE

Metalle :

Magnesium	mg/l	14,7	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
-----------	------	------	------	------------------	----

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38405-27	2017-10
DIN 38409-6	1986-01
DIN 38409-7	2005-12
DIN 4030-2	2008-06
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11732	2005-05
DIN EN ISO 11885	2009-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter <https://www.sgs.com/de-de/agb> zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

ANLAGE 6

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV-Normen)



Projekt: 2305792 Gewerbegebiet Bildeschle Oberteuringen-Neuhaus, Bodenseekreis

Anlage: 6

Homogenschicht		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
ortsübliche Bezeichnung		Unterboden	Auffüllung kiesig	Auffüllung schluffig	Auelehm	Talsand	Talkies	Grundmoräne (Geschiebemergel)
Bodengruppe nach DIN 18196		SU, SU*, UL	[GW], [GU]	[UL], [SU], [SU*], [OU]	TM, TL, UM, UL, OU	SU, ST, SU*, UL, SW	GU, GW	TL, TM, UL, GU, GU*, SU, SU*, ST, ST*
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)								
obere Grenze		20/50/30/0	0/10/60/30	20/60/20/0	10/50/40/0	0/20/60/20	0/20/40/40	30/40/30/0
untere Grenze		0/10/80/10	0/0/10/80	0/30/60/10	0/0/50/40	0/0/30/70	0/0/10/80	10/30/30/20
Ton (< 0,002 mm) T		0 - 20	0 - 0	0 - 20	0 - 10	0 - 0	0 - 0	10 - 30
Schluff (0,002 – 0,06 mm) U		10 - 70	0 - 10	30 - 80	30 - 60	0 - 20	0 - 20	30 - 60
Sand (0,06 – 2,0 mm) S		30 - 90	0 - 70	20 - 70	20 - 50	10 - 60	10 - 60	30 - 60
Kies (2,0 – 63 mm) G		0 - 10	20 - 90	0 - 10	0 - 20	10 - 30	40 - 90	0 - 30
Steine (63 – 200 mm) X M-[%]		< 1	< 10	< 10	< 1	< 1	< 10	< 10
Blöcke (200 – 630 mm) Y M-[%]		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
große Blöcke (> 630 mm) M-[%]		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken		--	--	--	--		--	--
Dichte ρ [t/m³]		1,7-1,9	1,9-2,1	1,7-1,9	1,7-1,9	1,9 - 2,1	1,9 - 2,1	2,0 - 2,2
Kohäsion c' [kN/m²]		0	0	0 - 3	5	0	0	10
undräßierte Scherfestigkeit c_u [kN/m²]		20 - 60	--	20 - 60	20 - 60	20 - 60	--	100 - 300
Wassergehalt w [%]		10 - 25	10 - 15	15 - 25	20 - 30	15 - 20	3 - 20	10 - 20
Konsistenz		weich	--	weich bis steif	weich bis steif	halbfest	--	steif bis halbfest
Konsistenzzahl I_C [-]		0,5 - 0,75	--	0,5 - 1,0	0,5 - 1,0	> 1,0	--	0,75 - 1,0
Plastizität		leicht plastisch	--	leicht plastisch	leicht bis mittel plastisch	leicht plastisch	--	leicht plastisch
Plastizitätszahl I_P [-]		0,1 - 0,2	--	0,1 - 0,2	0,1 - 0,3	0,05 - 0,1	--	0,1 - 0,25
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]		$10^{-6} - 10^{-8}$	$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{-6} - 10^{-8}$	$10^{-6} - 10^{-8}$	$10^{-5} - 10^{-7}$	$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{-6} - < 10^{-8}$
Lagerungsdichte		--	mitteldicht bis dicht	--	--	locker bis mitteldicht	mitteldicht bis dicht	--
organischer Anteil (Glühverlust) V_{Gl} [%]		< 2	< 2	2 - 15	2 - 5	< 2	< 2	< 2
Abrasivität nach Cerchar		schwach abrasiv - abrasiv	nicht abrasiv - schwach abrasiv	nicht abrasiv - schwach abrasiv	nicht abrasiv - schwach abrasiv	nicht abrasiv bis schwach abrasiv	nicht abrasiv bis schwach abrasiv	nicht abrasiv bis abrasiv
Benennung von Fels		--	--	--	--	--	--	--
Verwitterung		--	--	--	--	--	--	--
Veränderungen		--	--	--	--	--	--	--
Veränderlichkeit		--	--	--	--	--	--	--
Druckfestigkeit σ_u MN/m²		--	--	--	--	--	--	--
Trennflächenrichtung		--	--	--	--	--	--	--
Trennflächenabstand		--	--	--	--	--	--	--

ANLAGE 7

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

- 7.1 Untersuchungsbereich
- 7.2 Vorfluter

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 29.05.2024

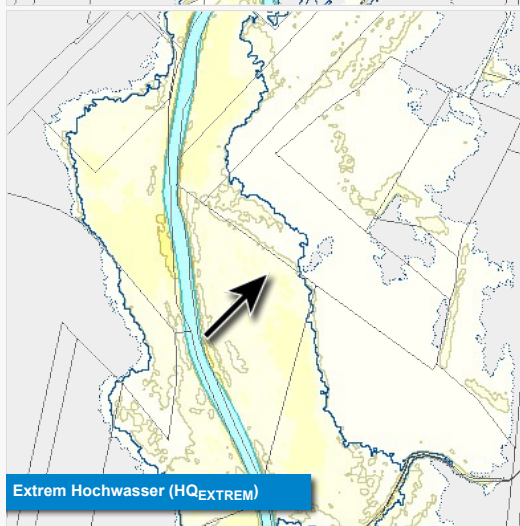
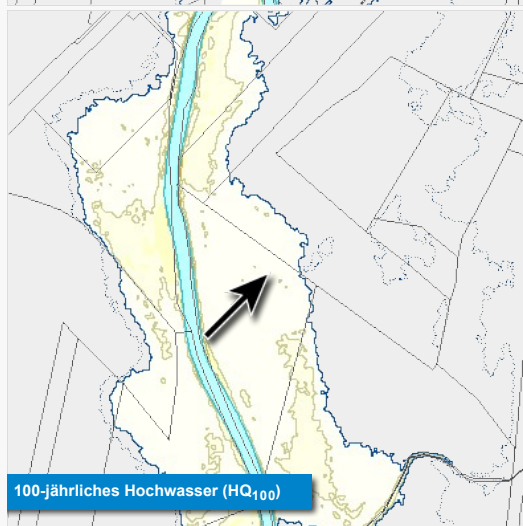
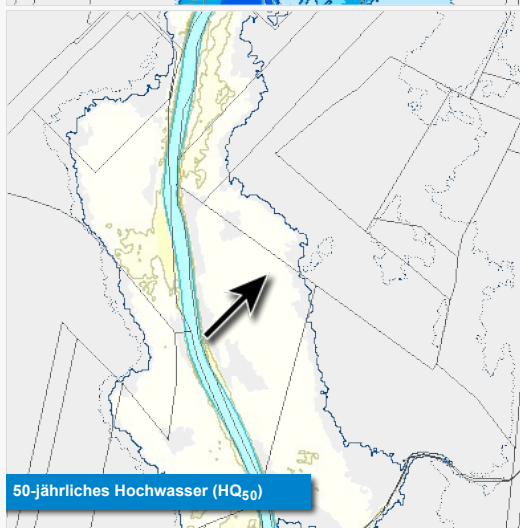
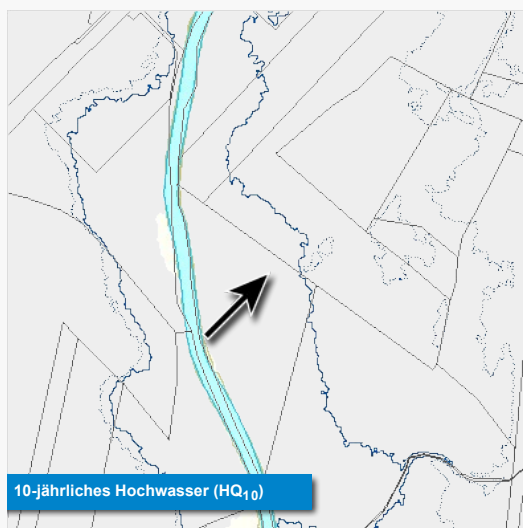
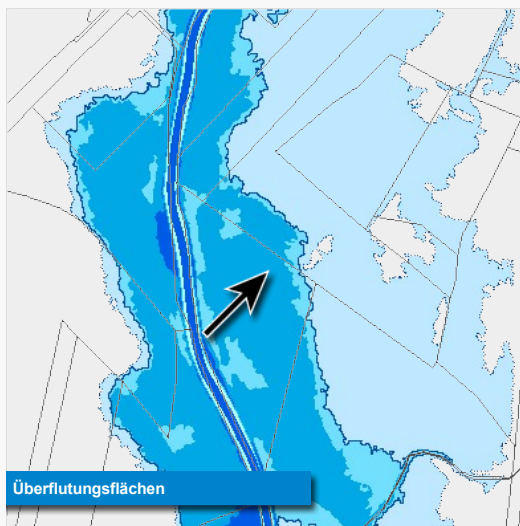
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	535329
Nord	5286880
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Oberteuringen
Kreis	Bodenseekreis
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Rotach uh. Fiselbach oh. Taldorfer Bach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)		-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)		0,1 m	455,1 m
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)		0,2 m	455,2 m
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})		0,5 m	455,5 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass
Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)
170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /
Fortschreibung



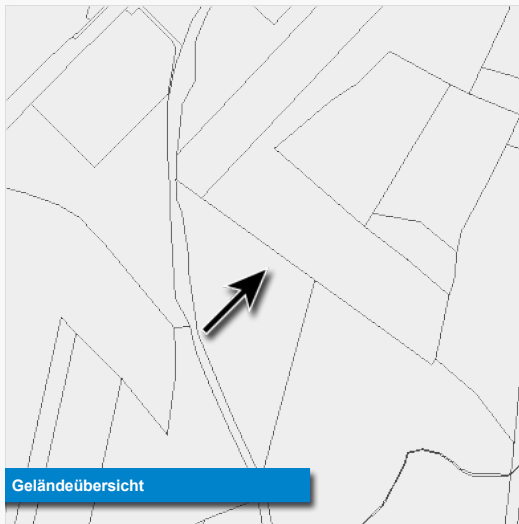
▼ Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 455,0 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



Geländeübersicht

▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung**Überflutungsflächen-Karte M10.000**

- [HWGK_UF_M100_196092.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_196092.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)**Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)****Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)**

- [HWRK_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_122-1_Rotach_Seefelder_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_122-1_Rotach_Seefelder_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente**Weiterführende Informationen:**

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionales Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 29.05.2024

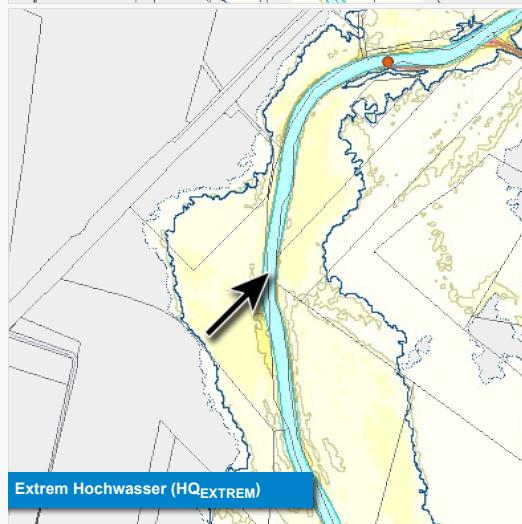
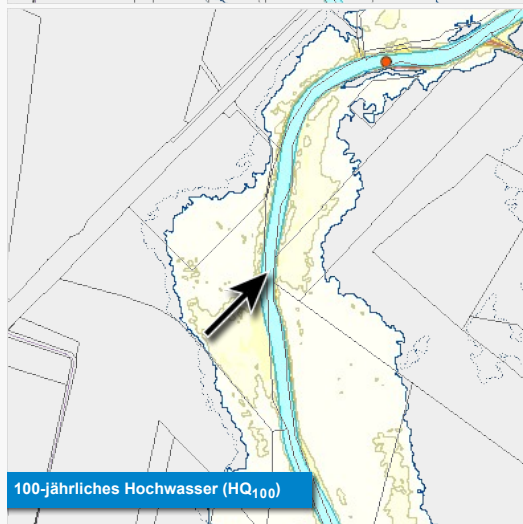
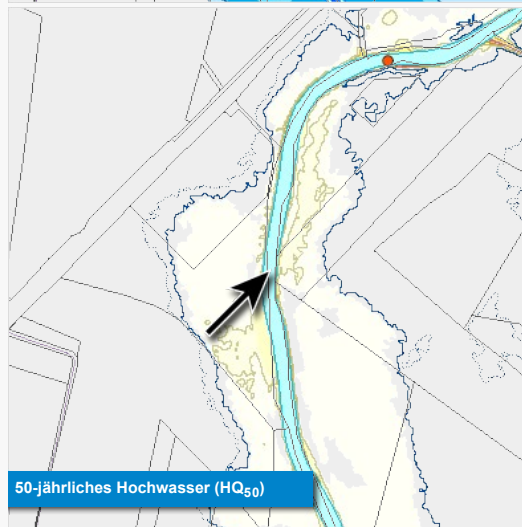
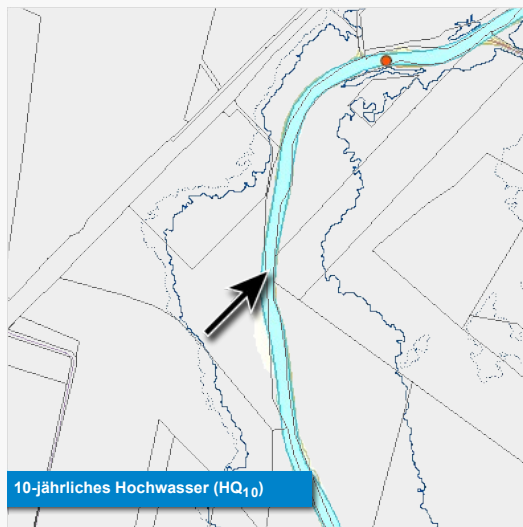
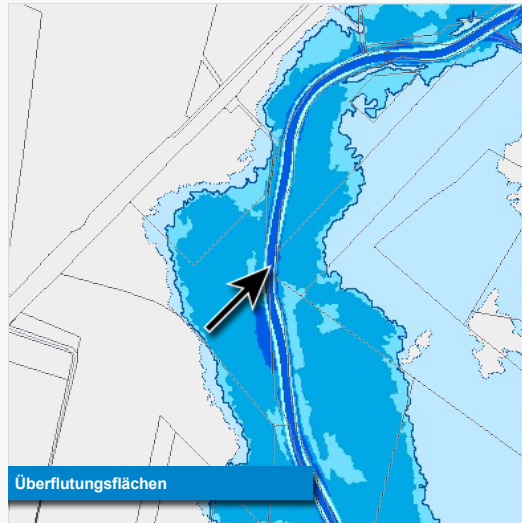
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	535252
Nord	5286960
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Oberteuringen
Kreis	Bodenseekreis
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Rotach uh. Fiselbach oh. Taldorfer Bach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	✓	2,7 m	455,2 m
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	✓	3,3 m	455,8 m
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	✓	3,4 m	455,9 m
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	✓	3,7 m	456,2 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)
 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /
 Fortschreibung

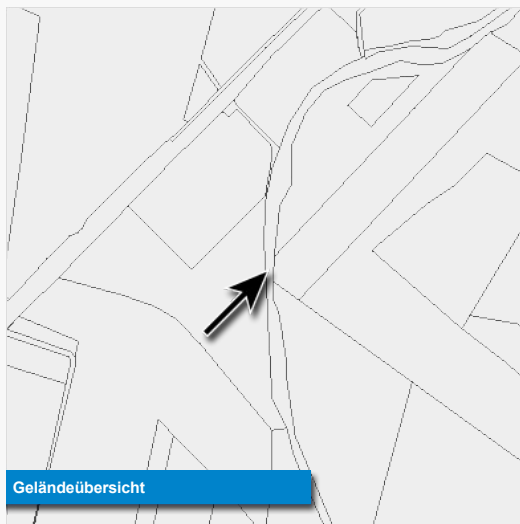


▼ Geländeinformation

Geländeinformation**der Hochwassergefahrenkarte 452,5 m ü. NHN**

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung**Überflutungsflächen-Karte M10.000**

- [HWGK_UF_M100_196092.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_196092.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)**Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)****Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)**

- [HWRK_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8435045_Oberteuringen.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_122-1_Rotach_Seefelder_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_122-1_Rotach_Seefelder_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente**Weiterführende Informationen:**

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionales Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Quelle: [LUBW](#). Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der [Nutzungsvereinbarung](#).

Geobasisdaten: © LGL, [www.lgl-bw.de](#).

ANLAGE 8

Auswertung und Bewertung zur Regenwasserversickerung

Versickerungsversuch



Projekt GG Bildeschle, Oberteuringen
Projektnummer 2305792
Datum 14.05.2024

Schurf SCH1
Tiefe 2,30 m
Bemerkungen

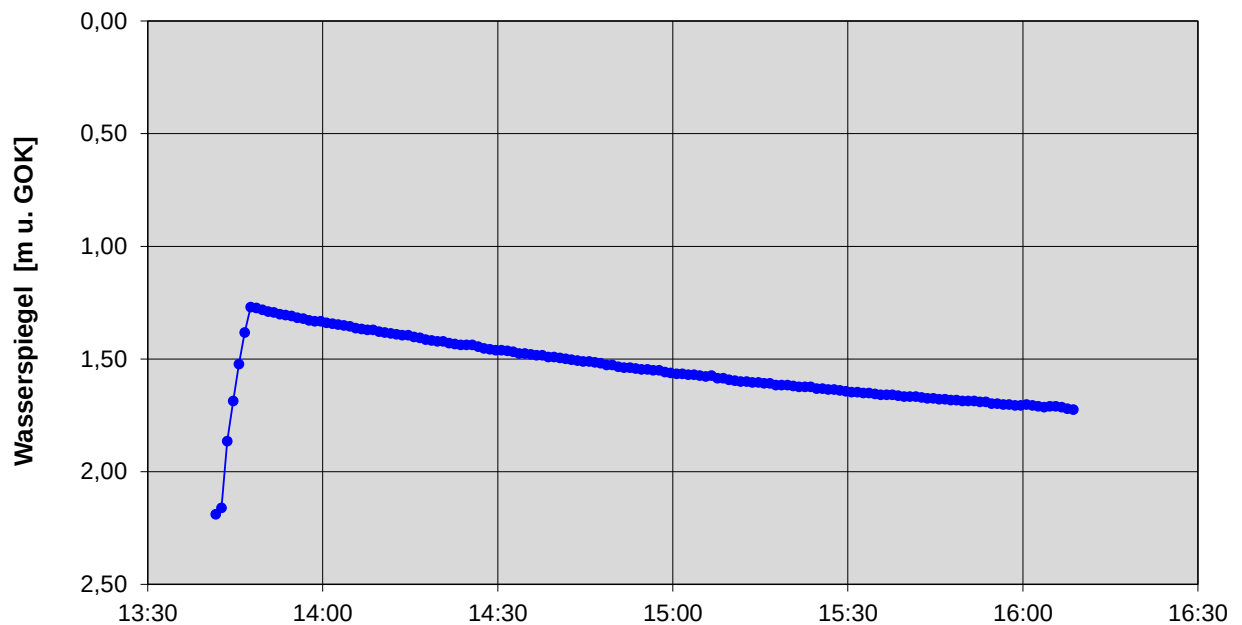
Aquifertop 1,27 m
Aquiferbasis 2,54 m

Bezugsniveau GOK m
RWSp 2,30 m
Auffüllung $Q = 2,65E-03 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius $r_0 = 0,49 \text{ m}$

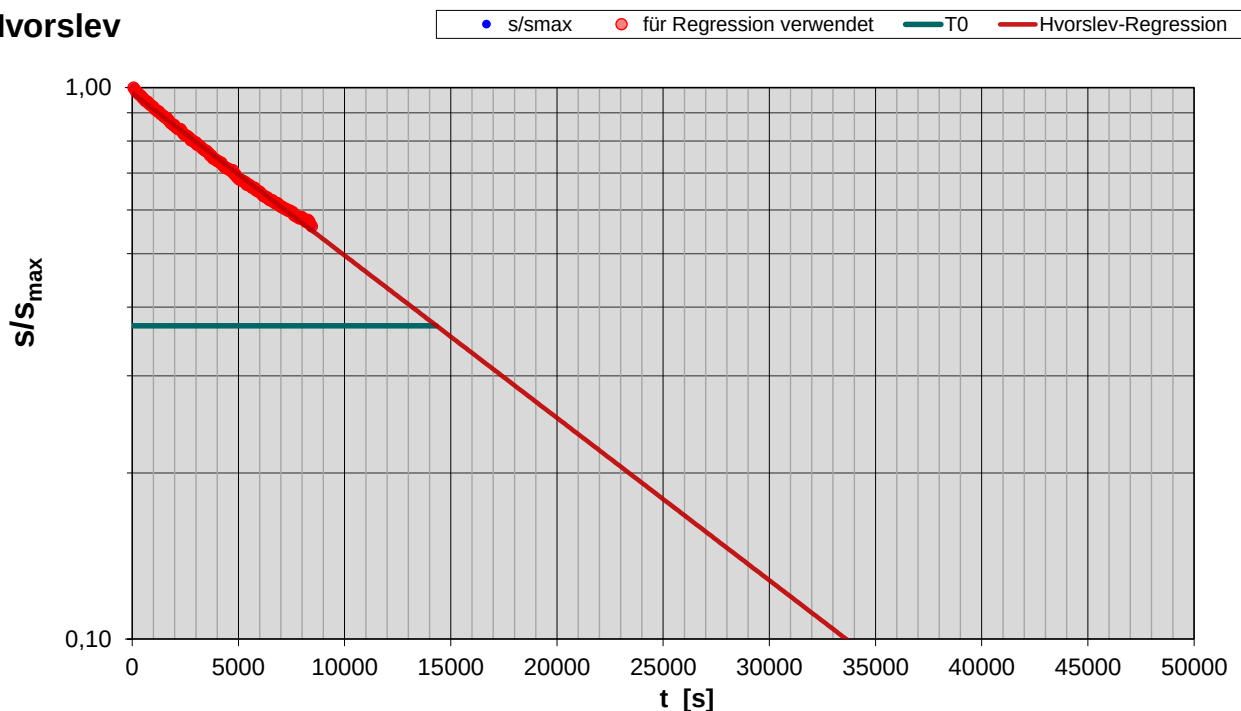
Auswertung nach Grundbau-Taschenbuch Teil 2, Kap. 2.5, Tab. 10

$T_0 = 14318,6 \text{ s}$
 $T = 4,4E-05 \text{ m}^2/\text{s}$
 $k = 3,5E-05 \text{ m/s}$

Versuchsverlauf



Hvorslev



Versickerungsversuch



Projekt GG Bildeschle, Oberteuringen
Projektnummer 2305792
Datum 14.05.2024

Schurf SCH2
Tiefe 1,50 m
Bemerkungen

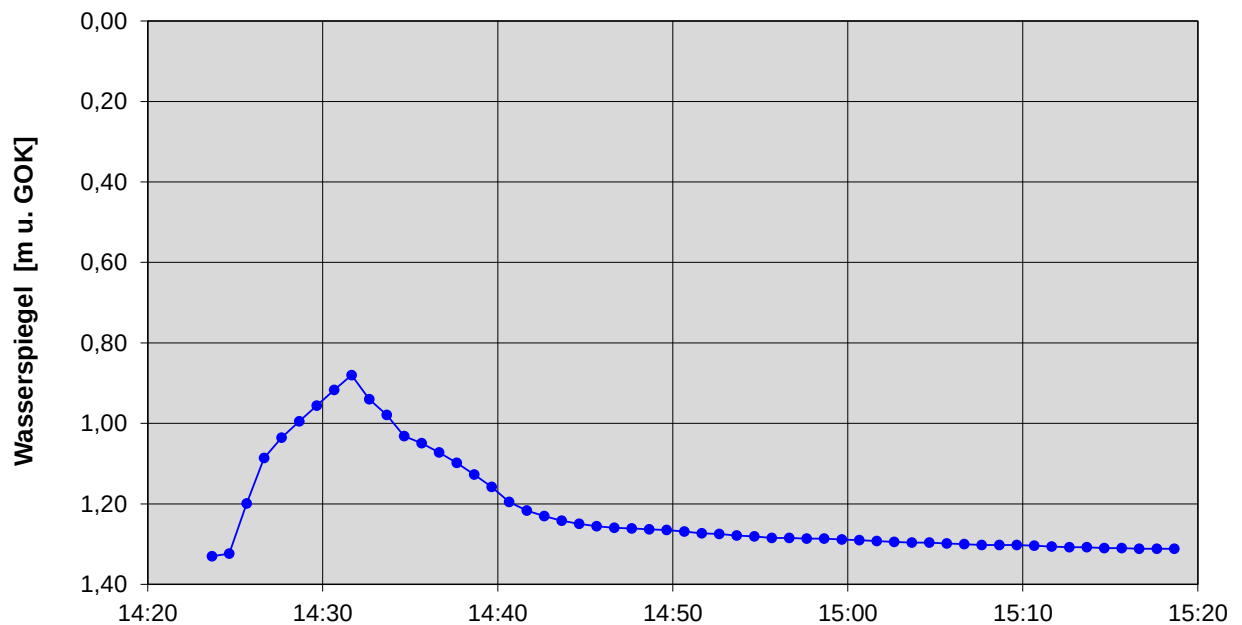
Aquifertop 1,22 m
Aquiferbasis 1,74 m

Bezugsniveau GOK m
RWSp 1,50 m
Auffüllung $Q = 2,18E-03 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius $r_0 = 0,49 \text{ m}$

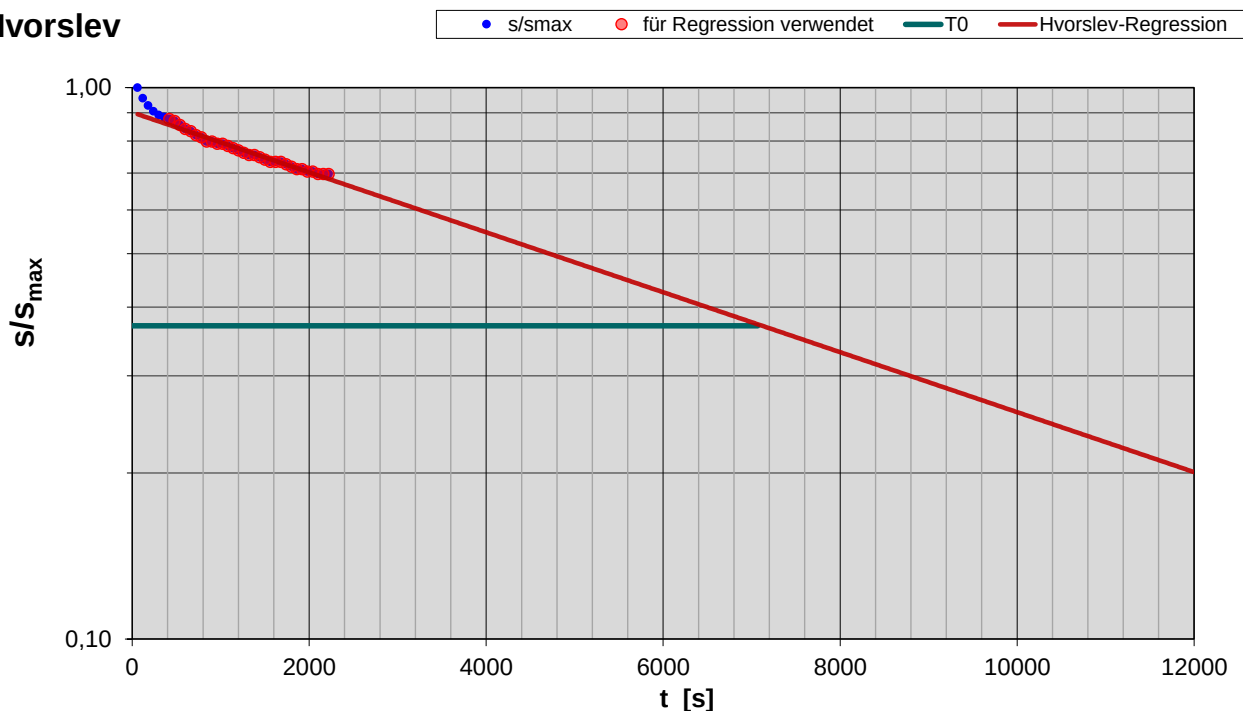
Auswertung nach Grundbau-Taschenbuch Teil 2, Kap. 2.5, Tab. 10

T_0 = 7069,7 s
 T = $9,0E-05 \text{ m}^2/\text{s}$
 k = $1,7E-04 \text{ m/s}$

Versuchsverlauf



Hvorslev



ANLAGE 9

Auszug ISONG – Oberflächennahe Geothermie

Allgemeine Hinweise

Die folgenden Hinweise sind automatisch generiert und ungeprüft. Sie dienen der Information des Bauherren bzw. gegebenenfalls dessen Planungsbüros und der Bohrfirma. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass neben den aufgeführten auch bisher nicht bekannte Bohrrisiken im Zusammenhang mit dem Bau von Erdwärmesonden auftreten. Die aufgeführten Risiken und Schwierigkeiten sind bei Einhaltung der Auflagenempfehlungen, Beachtung der "Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden" des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (<http://www.um.baden-wuerttemberg.de>) und bei Ausführung der Bohrarbeiten nach dem Stand der Technik grundsätzlich beherrschbar.

Die Hinweise können eine sorgfältige Planung von Einzelvorhaben nicht ersetzen. Weitere Hinweise zum Bau von Erdwärmesonden sind im "Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden", 4. Auflage 2005 des UM zu finden (http://www.lgrb-bw.de/download_pool/Leitfaden_-_Nutzung_von_Erdwaerme.pdf). Das RPF/LGRB ist bestrebt, dieses Informationssystem fortlaufend zu aktualisieren. Hierbei ist es auf Ihre Mithilfe angewiesen. Deshalb sind die Ergebnisse einer Erdwärmesondenbohrung (Bohrprofil, Grundwasserstand) an das RP Freiburg, Abt. 9, LGRB, Albertstr. 5, 79104 Freiburg zu schicken.

I Lage der geplanten Bohrung(en) hinsichtlich Grundwassernutzungen

Der gewählte Bohrpunkt liegt nach den Wasserschutzgebietskarten der Umweltverwaltung (Stand Juni 2015, ergänzt um die vom RPF/LGRB hydrogeologisch abgegrenzten Wasser- und Heilquellenschutzgebiete) INNERHALB eines rechtskräftigen oder geplanten Wasserschutzgebietes oder Schutzgebietes für eine staatlich anerkannte Heilquelle. Aus hydrogeologischer Sicht ist der Bau einer Erdwärmesonde an diesem Standort nur möglich, wenn als Wärmeträgerflüssigkeit nur Wasser verwendet wird. Eine flurstücksgenaue Überprüfung dieses Sachverhaltes und eine verbindliche Auskunft über wasserwirtschaftliche Einschränkungen gibt das zuständige Umweltamt des jeweiligen Stadt- oder Landkreises.

II Prognostisches Bohrprofil:

Siehe Anhang.

III Schutzziele und standortbezogene Bohrrisiken

III.1 ☒ Schutz genutzter/nutzbarer Grundwasservorkommen

- ☒ Beschränkung der Bohrtiefe auf 361 m

Erläuterungen:

Der Schutz tiefer genutzter/nutzbarer Grundwasservorkommen dient der langfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung.

- ☐ Beschränkung der Bohrtiefe auf m (Top Haßmersheim-Schichten + Sicherheitszuschlag) oder bei Betreuung der Bohrung(en) bis zum Top Haßmersheim-Schichten, der vor Ort durch eine(n) in der regionalen Geologie erfahrene(n) Geowissenschaftler(in) erkannt werden muss. Die Haßmersheim-Schichten dürfen nicht durchbohrt werden, solange nicht eine Beurteilung der lokalen geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse durch eine(n) in der regionalen Geologie erfahrene(n) Geowissenschaftler(in) nachweist, dass die hydraulische Trennwirkung der Haßmersheim-Schichten im Planungsbereich aufgehoben ist.

Erläuterungen:

Die Haßmersheim-Schichten können am gewählten Bohrpunkt aufgrund ihrer faziellen Ausprägung den Oberen Muschelkalk in unterschiedliche Grundwasserstockwerke unterteilen.

- ☐ Beschränkung der Bohrtiefe aufgrund des Vorkommens leichtlöslicher Gesteine (Salz) auf m

Erläuterungen:

Die Lösung von Salz kann im Umfeld von Bohrungen zu Auswirkungen auf das Gebirge und darüber liegende genutzte/nutzbare Grundwasservorkommen führen.

III.2 ☐ Bohr- oder ausbautechnische Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden wegen möglicher Karsthohlräume und/oder größerer Spalten im Untergrund (siehe prognostisches Bohrprofil)

- ☐ Abbruch der Bohrung(en) bei deutlichem Spülungsverlust (mehr als 2 l/s) sowie beim Anbohren von Hohlräumen größer 2 m Tiefe

Erläuterungen:

Ein Abbruch der Bohrung(en) kann erforderlich werden, da die Gefahr besteht, dass das Bohrloch nicht mehr wirksam abgedichtet oder durch einen unzureichenden Gebirgsanschluss die Effizienz der Erdwärmesonde herabgesetzt werden kann. Liegt die Verkarstung weniger als 50 m unter Geländeoberfläche, sind bohrbedingte Verbrüche mit Setzungen an der Erdoberfläche nicht auszuschließen.

III.3 ☐ Bohr- oder ausbautechnische Schwierigkeiten und/oder Baugrundsünden wegen sulfathaltigen Gesteins im Untergrund möglich (siehe prognostisches Bohrprofil)

- ☐ Abbruch der Bohrung(en) beim ersten Auftreten von Gips oder Anhydrit im Bohrgut (= Gips- bzw. Anhydritspiegel). Die fachtechnische Vor-Ort-Betreuung der Bohrung(en) durch eine(n) in der regionalen Geologie erfahrene(n) Geowissenschaftler(in) ist daher erforderlich. Wenn in sulfathaltiges Gestein gebohrt wurde, müssen die Bohrung(en) von der Endtiefe bis 1 m über die Oberkante des sulfathaltigen Gesteins dauerhaft abgedichtet werden. Darüber können sie mit Erdwärmesonden ausgebaut werden.

Erläuterungen:

Beim Auftreten anhydrithaltiger Gesteine kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Funktionsfähigkeit der Erdwärmesonde(n) als Folge der Umwandlung von Anhydrit in Gips (Volumenzunahme) im Laufe der Zeit eingeschränkt wird bzw. verloren geht. In diesem Falle sind Geländehebungen durch Volumenzunahme bei der Umwandlung von Anhydrit in Gips und hieraus resultierende Schäden, die auch über die unmittelbare Umgebung des Bohransatzpunktes hinaus reichen können, nicht auszuschließen. Die Tiefenlage des Gips-/Anhydritspiegels kann engräumig stark variieren bzw. die Sulfatgesteine können lokal vollständig ausgelaugt sein.

III.4 ☐ Zementangreifendes Grundwasser wegen sulfathaltigen Gesteins zu erwarten (siehe prognostisches Bohrprofil)

- ☐ Verwendung von Zement mit hohem Sulfatwiderstand (nach DIN EN197-1) erforderlich

Erläuterungen:

Zementangreifende Wässer können eine aus herkömmlichem Zement hergestellte Abdichtung schädigen.

III.5 ☒ Gasaustritte während der Bohr- und Ausrüstungsarbeiten sowie nach Sondeneinbau bei Bohrtiefen größer 19 m möglich (Quartärbasis + Sicherheitszuschlag, siehe Ziffer II)

- ☐ Kohlendioxid ☒ Erdgas

- ☒ Die Möglichkeit des Auftretens von Gasen und Gefährdungen durch Gasaustritte sind vor Aufnahme der Bohrarbeiten ordnungsgemäß durch den Bohrunternehmer oder die von ihm mit der Gefährdungsbeurteilung Beauftragten zu ermitteln und zu beurteilen. Auf dieser Grundlage sind Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen (z. B. Lüftung, gefahrlose Ableitung, Maßnahmen der Bohrlochbeherrschung, u.a., bei Erdgas auch Bohrlochverschlusseinrichtung und Explosionsschutz) vorzusehen und geeignete Arbeitsmittel bereitzustellen. Gegebenenfalls technisch nicht weiter zu vermindern Gasaustritte aus den fertig zementierten Bohrlöchern dürfen nicht zu Gefährdungen führen. Auf die zementangreifende Eigenschaft von freiem Kohlendioxid wird verwiesen.

Erläuterungen:

Bereits bei der Vorbereitung und Planung der Bohr- und Ausrüstungsarbeiten bestehen gesetzlich (u. a. nach dem Arbeitsschutzgesetz) begründete Anforderungen, gegebenenfalls zu erwartende gefährliche Gaskonzentrationen zu vermeiden. Im späteren Betrieb der Sonde muss durch die technische Bauausführung der Anlage gewährleistet sein, dass schleichend austretende Gase (Migration) sich nicht in gefährlichen Konzentrationen ansammeln können; erforderlichenfalls sind sie gefahrlos ins Freie abzuführen.

III.6 Artesisch gespanntes Grundwasser möglich

-  Beim Antreffen von artesisch gespanntem Grundwasser ist mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen, ob und wie eine Erdwärmesonde eingebaut werden kann oder ob das Bohrloch ohne Sondeneinbau dauerhaft abgedichtet werden muss.

Erläuterungen:

Beim Erbohren von artesisch gespanntem Grundwasser besteht die Gefahr unkontrollierter Austritte von Grundwasser an der Erdoberfläche. Außerdem kann es beim Anbohren von Artesern infolge Druckabbau und/oder Ausschwemmung von Feinmaterial aus dem Untergrund zu Setzungen im Umfeld der Bohrung(en) kommen.

IV Weitere Hinweise auf geotechnische Risiken:

Organische Böden: Sind organische Böden, z. B. Torf, verbreitet und werden diese durch die Bohrmaßnahme entwässert, kann dies zu Geländesetzungen führen.

Ölschiefer im Untergrund: Steht Ölschiefer der Posidonienschiefer-Formation (Unterjura) oberflächennah (< 20 m unter Gelände) an, neigt dieser bei Austrocknung (z. B. nach Überbauung, Drainage, Wärmeeintrag) zu teils erheblichen Baugrundhebungen in Folge von Gipskristallisation. Es ist daher sicherzustellen, dass weder die Bohrung(en) noch die Leitungsgräben der Erdwärmesonde(n) zu einer dauerhaften Veränderung des Bodenwasserhaushalts (Austrocknung) führen.

Rutschgefährdete Gebiete:

Befindet sich der Bohrplatz auf rutschanfälligem Untergrund, kann die Hangstabilität durch die Einrichtung des Bohrplatzes sowie durch die Bohrausführung, z. B. durch Bohrspülung, vermindert werden. Eine Beschädigung der Erdwärmesonde(n) durch Abscheren infolge von Kriechbewegungen ist nicht auszuschließen.

V Gliederung des Untergrundes in Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter

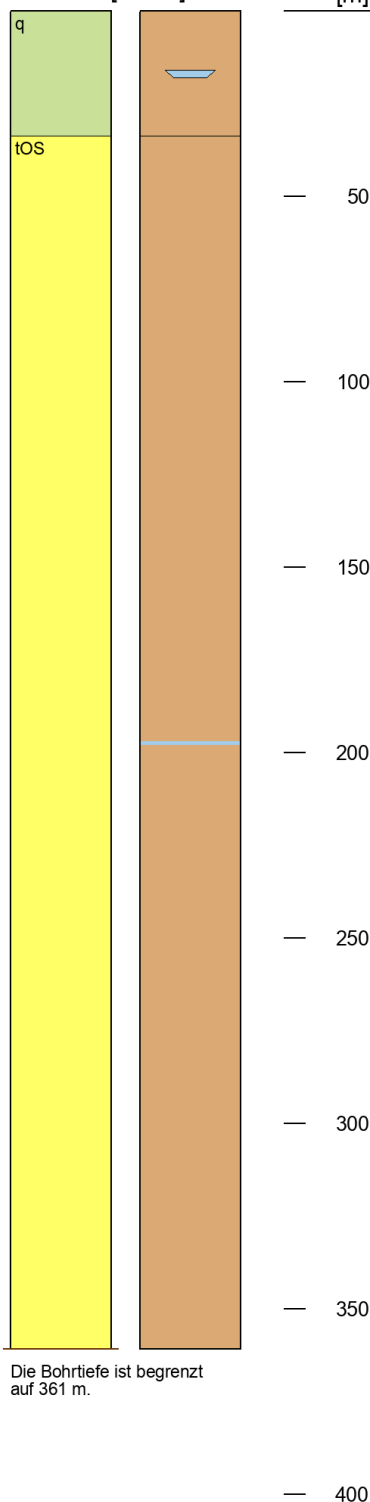
Die Gliederung des Untergrundes in Grundwasserleiter und -geringleiter ist dem prognostischen Bohrprofil im Anhang zu entnehmen. Die Kenntnis darüber dient dazu, schon bei der Planung die erforderlichen Maßnahmen vorzusehen, die beim Bau der Erdwärmesonde einen unkontrollierten artesischen oder einen stockwerksübergreifenden Grundwasserfluss ausschließen und eine dauerhaft dichte Ringraumhinterfüllung sicherstellen (siehe "Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden" des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft). Dies ist zum Schutz des Grundwassers, aber auch des Bauherrn notwendig und vermeidet spätere Schäden.

Aufgrund der regional unterschiedlichen Eigenschaften der Gesteine können einige Gesteine als Grundwasserleiter oder als Grundwassergeringleiter ausgebildet sein. Da auch die Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen regional unterschiedlich sein kann, ist ihre Darstellung nur stark vereinfacht möglich. Bei Festgesteinsgrundwasserleitern nimmt sie in der Regel mit größerer Tiefe ab, bei tektonischer Beanspruchung oft zu und an Talhängen und in Tälern ist die Ergiebigkeit in der Regel erhöht.

Prognostisches Bohrprofil

Schluff, sandig, kiesig in Wechsellagerung mit Schluff-Kieslagen; Quartär q

Mergel, Fein-Mittelsand mit Mergellagen, stellenweise grobsandig-feinkiesig, lokal Süßwasserkalkbänke; Tertiär (Obere Süßwassermolasse tOS) [Restmächtigkeit]

Bohransatzhöhe
458 [m NN]Bohrtiefe
[m]

Projekt-Nr. 2305792(1), Anlage 9, Seite 5

Gliederung in Grundwasserleiter und -geringleiter

- | | | |
|--|--|--|
|  Grundwassergeringleiter |  je nach Region Grundwassergeringleiter oder Grundwasserleiter |  Grundwassergeringleiter mit Grundwasser führenden Einschaltungen |
|  Grundwasserleiter (geringe bis mittlere potenzielle Ergiebigkeit) |  schichtig gegliederter Grundwasserleiter |  Grenze schematisch |
|  Grundwasserleiter (hohe potenzielle Ergiebigkeit) |  überwiegend Grundwassergeringleiter mit Grundwasser führenden Bänken | (1) unverwittert (2) verwittert |

Prognostisches Bohrprofil**Bohransatzhöhe****458 [m NN]**

Schluff, sandig, kiesig in Wechsellagerung mit Schluff-Kieslagen; Quartär q

Mergel, Fein-Mittelsand mit Mergellagen, stellenweise grobsandig-feinkiesig, lokal Süßwasserkalkbänke; Tertiär (Obere Süßwassermolasse tOS) [Restmächtigkeit]

Da der Standort im Einzugsgebiet einer Grundwassernutzung liegt und die Verwendung von Wasser als Wärmeträgerflüssigkeit vorgeschrieben ist, können keine Wärmeentzugsleistungen in Anlehnung an die Angaben der VDI-Richtlinie 4640 Blatt 2 angegeben werden.