GINGER HPC GmbH
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

T +49 751 36152-0
ravensburg@gingerhpc.de
www.gingerhpc.de

GUTACHTEN

Projektnummer
2603475(2)

Datum
07.10.2026

BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach, Landkreis Ravensburg

– Geotechnischer Bericht –

Auftraggeber
Stadt Ravensburg
Amt für Architektur und Gebäudemanagement
Salamanderweg 22
88212 Ravensburg

INHALT **Seite**

1 Zusammenfassung ... 4
2 Veranlassung und Unterlagen ... 5
3 Angaben zum Bauvorhaben ... 6
3.1 Allgemeine Standortangaben ... 6
3.2 Geodätischen Höhen ... 6
3.3 Geplante Baumaßnahme ... 6
3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht ... 7
3.5 Altlasten, Kampfmittelreste und Leitungen ... 7
4 Untersuchungsumfang ... 8
4.1 Untersuchungskonzept ... 8
4.2 Geländearbeiten ... 8
4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen ... 8
4.4 Chemische Laboruntersuchungen ... 9
5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds ... 9
6 Grundwasserverhältnisse ... 11
6.1 Grundwasserstände ... 11
6.2 Bemessungswasserstand ... 11
6.3 Durchlässigkeiten ... 12
6.4 Niederschlagswasserversickerung ... 12
6.5 Betonaggressivität ... 13
7 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbebeneinwirkung ... 13
7.1 Homogenbereiche ... 13
7.2 Bodenmechanische Kennwerte ... 14
7.3 Erdbebeneinwirkung ... 15
7.3.1 DIN 4149:2005-04 ... 15
7.3.2 DIN EN 1998-1/NA:2023-11 ... 15
8 Bauwerksgründung ... 16
8.1 Tragfähigkeit des Untergrunds, Randbedingungen ... 16
8.2 Tiefgründung ... 16
8.2.1 Duktile Gussrammpfähle ... 16
8.2.2 Ortbetonbohrpfähle ... 17
8.3 Tiefgründige Baugrundverbesserung ... 19
8.3.1 Rüttelstopfverdichtung ... 19
8.3.2 Trockenmörtelsäulen (CSV-Verfahren) ... 19
8.4 Flachgründung ... 20
8.4.1 Flächengründung mit elastisch gebetteter Bodenplatte ... 20
9 Weitere Angaben und Hinweise zum Bauvorhaben ... 21
9.1 Allgemeines und Baugrubenböschungen ... 21
9.2 Aushub, Wiederverwendbarkeit und Entsorgung ... 21
9.3 Trockenhaltung der Baugrube ... 22
9.4 Abdichtung/Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung ... 23
9.5 Erdplanum, Tragfähigkeit und Bodenverbesserung ... 23

INHALT **Seite**

9.6 Befestigte Außenflächen....24
10 Schlussbemerkungen....25

TABELLEN

Tab. 1: Hochwasserrisiko im Baufeld....7
Tab. 2: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990....11
Tab. 3: Objektbezogene Bemessungswasserstände....12
Tab. 4: Boden- und Felsklassifizierung....14
Tab. 5: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen....14
Tab. 6: Kennwerte Verfüllmaterial....15
Tab. 7: Angaben zur Ermittlung der äußeren Tragfähigkeit von Bohrpfählen....17

ANLAGEN

1 Planunterlagen
1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 750
1.3 Profilschnitte; 1 – 1 und 2 – 2, Maßstab 1: 300/ 1 : 150
2 Baugrundaufschlüsse
2.1 Profile der Baggerschürfe SCH 1 bis SCH 10
2.2 Herstellerseitige Auswertung der Drucksondierungen CPT 1, CPT 1 a bis CPT 4
3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen
3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
3.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
3.3 Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12
4 Auswertung der Sickerversuche SV 1 und SV 2
5 Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)
6 Hochwasserrisikomanagement-Abfrage LUBW
6.1 Untersuchungsbereich/Baufeld Osten
6.2 Untersuchungsbereich/Baufeld Westen
6.3 Siechenbach
7 Fotodokumentation der Baggerschürfe

1 Zusammenfassung

Die Stadt Ravensburg, Amt für Architektur und Gebäudemanagement, beabsichtigt den Neubau eines Feuerwehrgebäudes auf dem Flurstück 1033 in Ravensburg-Eschach im Landkreis Ravensburg. Das Grundstück misst ca. 1,04 ha. Zur Ausarbeitung des Gutachtens lag uns ein Entwässerungskonzept vor, es gab aber keine konkrete Planung für das Gebäude.

Für die Bebauung der Untersuchungsfläche sollten im Vorfeld weiterer Planungen zur Beurteilung der anstehenden Bodenschichten sowie der Grundwasserverhältnisse Baugrund- und Bodenuntersuchungen mit Sickversuchen zur Ermittlung der Durchlässigkeit im Bereich der geplanten Versickerungsanlage durchgeführt werden. Die Ergebnisse der orientierenden abfallrechtlichen Bodenuntersuchungen sind in dem Gutachten, Projekt-Nr. 2603475(1) zu entnehmen.

Die GINGER HPC GmbH (Rechtsnachfolgerin der HPC AG) wurde am 07.07.2026 auf Grundlage des Angebots Nr. 1264288 vom 03.07.2026 von der Stadt Ravensburg beauftragt, eine entsprechende Untersuchung durchzuführen.

Am 06.08.2026 wurden im Baufeldbereich zur Untergrunderkundung zehn Baggerschürfe bis max. 3,5 m u. GOK erstellt. Die Baggerschürfe wurden horizontweise für nachfolgende bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen beprobt. Außerdem wurden am 06.08.2026 zwei Sickversuche im Schurf SV 1 (SCH 1) und SV 2 (SCH 2) ausgeführt und eine temporäre Grundwassermessstelle (1 ½“ PVC, Überflur) in SCH 10 erstellt. Der Wasserstand wurde an zwei Stichtagen am 24.08.2026 und am 25.09.2026 gemessen. Zusätzlich wurden fünf Drucksondierungen CPT 1, CPT 1a bis CPT 4 bis max. 14,82 m u. GOK erstellt.

Die Mächtigkeit des humosen Oberbodens variiert im Baufeldbereich zwischen 0,3 m bis 0,4 m. Unter der Ackerkrume folgt Verwitterungslehm bzw. Verwitterungskies (Unterboden) in einer Tiefe von 0,7 m bis 1,5 m u. GOK. Anschließend wird die Verwitterungszone von überwiegend kiesigen und untergeordnet sandigen Talsedimenten abgelöst. Die Mächtigkeit der kiesigen und sandigen Talsedimente variiert zwischen 0,7 m und 2,2 m. Die kiesigen Talsedimente keilen insgesamt nach Südosten aus und führen Grundwasser. Der Grundwasserstand variiert zwischen 1,1 m bis 2,8 m u. GOK. Unterlagert werden die Talsedimente von feinsandigem, schwach tonigem Beckenschluff. Im Osten weisen die Beckensedimente Kiesanteile auf. Im oberen Bereich weist der Beckenschluff steife bis halbfeste Konsistenz auf, ab etwa 4,2 m geht die Konsistenz in weich über. In den Drucksondierungen wurde ab 9 m Tiefe sandige Grundmoräne mit einer dichten Lagerung erkundet.

Für die Gründung des Gebäudes oder einzelner Bauteile gibt es mehrere Gründungsvarianten, deren Wirtschaftlichkeit von der geplanten EFH-Höhe und Größen der Flächen- und Einzellasten abhängig ist. Nach derzeitigem Planungsstand (d. h. ohne Kenntnis der abzutragenden Lasten) wird eine Tiefgründung mit duktilen Gussrammpfählen empfohlen. Alternativ kann auch eine Pfahlgründung mit Ortbetonpfählen geprüft werden. Gegebenenfalls kommt auch eine tiefgründige Bodenverbesserung mit Rüttelstopfsäulen oder Trockenmörtelsäulen in Betracht. Eine Gründung mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte auf einem Bodenaustauschkörper ist nur bei geringen Flächenlasten denkbar.

Der Verwitterungslehm und der Verwitterungskies sind für Verkehrsflächen nicht ausreichend tragfähig und müssen mit einer Bindemittelzugabe verbessert oder ausgetauscht werden (Bodenaustausch).

2 Veranlassung und Unterlagen

Die Stadt Ravensburg, Amt für Architektur und Gebäudemanagement, beabsichtigt den Neubau eines Feuerwehrgebäudes auf dem Flurstück 1033 in Ravensburg-Eschach im Landkreis Ravensburg. Das Grundstück misst ca. 1,04 ha. Zur Ausarbeitung des Gutachtens lag uns ein Entwässerungskonzept vor, es gab aber keine konkrete Planung für das Gebäude.

Für die Bebauung der Untersuchungsfläche sollten im Vorfeld weiterer Planungen zur Beurteilung der anstehenden Bodenschichten sowie der Grundwasserverhältnisse Baugrund- und Bodenuntersuchungen mit Sickversuchen zur Ermittlung der Durchlässigkeit im Bereich der geplanten Versickerungsanlage durchgeführt werden.

Die Beauftragung für dieses Gutachten erfolgte ursprünglich an die HPC AG. Durch die am 21.09.2026 wirksam gewordene Verschmelzung auf die GINGER HPC GmbH ist die GINGER HPC GmbH Rechtsnachfolgerin der HPC AG und Vertragspartnerin dieses Auftrags.

Die GINGER HPC GmbH (Rechtsnachfolgerin der HPC AG) wurde am 07.07.2026 auf Grundlage des Angebots Nr. 1264288 vom 03.07.2026 von der Stadt Ravensburg beauftragt, eine entsprechende Untersuchung durchzuführen.

Die Ergebnisse der orientierenden abfallrechtlichen Bodenuntersuchungen sind in dem Gutachten Projekt-Nr. 2603475(1) zu entnehmen.

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht werden die Baugrundverhältnisse beschrieben, ihre Tragfähigkeitseigenschaften bewertet, Empfehlungen zur Bauwerksgründung gegeben sowie weitere Aspekte des Bauvorhabens behandelt (u. a. Erdplanum, Wasserhaltung, Bauwerksabdichtung).

Zur Bearbeitung des Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung (Auswahl; bei Planfortschreibungen ist jeweils nur die jüngste Fassung aufgeführt):

<u>Pläne zum Bauvorhaben</u>

[1] Feuerwehrhaus Eschach – Entwurfsplanung – Schleppkurvennachweis Entwässerungskonzept Vorabzug, Stadt Ravensburg, Maßstab 1 : 250 vom 07.07.2026

<u>Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände</u>

[2] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW): Kartendienste: Hochwasserrisikomanagement, Schutzgebiete (http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de), Abrufdatum 28.09.2026

[3] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB): Kartenviewer zu Geologie, Ingenieurgeologie, Archivdaten, (http://maps.lgrb-bw.de), Abrufdatum 28.09.2026

[4] 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

3 Angaben zum Bauvorhaben

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach
Adresse:	Friedrichshafener Str./Tettnanger Str., Ravensburg-Eschach
Lage:	nördlich der Ortschaft Eschach und westlich der Ortschaft Oberhofen an der Friedrichshafener und Tettnanger Str. (s. Anlagen 1.1 und 1.2)
UTM-Koordinaten:	Zone 32T Ostwert: 544777 Nordwert: 5286925
Gemarkung, Flurstück	Eschach, 1033
Geländehöhe und -form:	ca. +446,3 bis +444,9 m ü. NHN, das Gelände fällt von Osten nach Westen leicht ab und ist von der Friedrichshafener und Tettnanger Str. um etwa 0,5 bis 1,0 m herabgesetzt
Frühere Nutzung:	landwirtschaftliche Nutzung (im Norden Hopfengarten, im Westen Streuobstwiese, im Süden Ackerflächen)
Aktuelle Nutzung:	landwirtschaftliche Nutzung (Acker)
Umfeldnutzung:	Straße, Siechenbach
Vorfluter:	Siechenbach, grenzt unmittelbar an die südwestliche Grundstücksgrenze
Vorbehaltsgebiete:	außerhalb von wasserschutzrechtlichen Vorranggebieten
Besonderheiten:	Grundstück befindet sich partiell im Hochwassergefahrenbereich HQ_{extrem}

3.2 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. In den zur Verfügung stehenden Unterlagen sind zwar Höhenangaben enthalten, jedoch ist das verwendete Höhensystem nicht angegeben. Die Einmessung der Untersuchungspunkte erfolgte durch die GINGER HPC GmbH (s. Kapitel 4.2). Die Höhen der Untersuchungspunkte sowie alle daraus abgeleiteten Angaben (z. B. Schichtgrenzen) werden im vorliegenden Bericht mit der Bezeichnung m ü. NHN angegeben. Ein Abgleich der Höhenangaben im Zuge der weiteren Planung wird empfohlen.

3.3 Geplante Baumaßnahme

Die Stadt Ravensburg beabsichtigt den Neubau eines Feuerwehrgebäudes auf dem Flurstück 1033 in Ravensburg-Eschach im Landkreis Ravensburg. Das Grundstück misst ca. 1,04 ha.

Das Gebäude soll parallel zur Friedrichshafener Straße erbaut werden und misst ca. 18 m auf 93 m. Entlang des Siechenbachs ist in einem Abstand von etwa 14 m bis 26 m eine Zufahrtsstraße geplant. Südlich davon soll ein Regenrückhaltebecken erbaut werden, das durch einen Regenwasserkanal in den Siechenbach

entwässert. Im Nordosten an der Tettnanger Str. ist eine Alarmausfahrt vorgesehen, außerdem soll eine Erschließungsstraße parallel zum Siechenbachs erbaut werden.

Für die Erstellung des Gutachtens lag uns eine Entwässerungskonzeption mit Gebäudeskizze vor. Nähere Angaben zu der geplanten Baumaßnahme (z. B. Konstruktion, abzutragende Lasten) liegen zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor.

In dieser Hinsicht mussten daher Annahmen getroffen werden. Die im vorliegenden Bericht enthaltenen Bewertungen und Empfehlungen sind daher zu einem späteren Zeitpunkt zu überprüfen und ggf. anzupassen, sobald diese Angaben bzw. ein fortgeschriebener Planungsstand zur Verfügung stehen.

Das Bauvorhaben ist in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1 einzuordnen.

3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht

Das Baufeld liegt am östlichen Rand des Schussentals. Nach der geologischen Karte von Baden-Württemberg wird der tiefere Untergrund von würmeiszeitlichen Grundmoränensedimenten gebildet. Darüber folgen feinkörnige, schluffige und tonige Beckenablagerungen, die zum Teil von sandigen und kiesigen Talsedimenten des Siechenbachs und einer Verwitterungszone überdeckt werden. Der Oberboden schließt die Sedimentationsreihenfolge nach oben hin ab.

Das Plangebiet befindet sich teilweise in der Hochwassergefahrenzone HQ_{extrem}. Die Hochwasserstände, die sich nach dem Hochwasserrisikomanagement der LUBW [2] für das Baufeld und den angrenzenden Siechenbach einteilen lassen, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt (s. auch Anlage 6):

Tab. 1: Hochwasserrisiko im 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	-	-	-	+445,0 (Westen) bis +446,0 (Osten)
Siechenbach	+444,2	+444,4	+444,4	+445,0

3.5 Altlasten, Kampfmittelreste und Leitungen

Uns sind keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung (SBV)/Altlast bekannt. Ein offizieller Auszug aus dem Bodenschutz- und Altlasterkataster kann bei der Bodenschutzbehörde im Landratsamt Ravensburg beantragt werden.

Vor Beginn von Erd- und Tiefbauarbeiten wird von den ausführenden Firmen häufig noch eine formelle Bestätigung der Kampfmittelfreiheit nach ATV DIN 18299, Abschnitt 0.1.18 VOB/C gefordert. Wir empfehlen, die vorliegenden Unterlagen frühzeitig an das ausführende Unternehmen weiterzuleiten und zu

klären, ob die Beurteilung der Kampfmittelsituation ausreichend ist oder ob weitere Maßnahmen notwendig werden (z. B. baubegleitendes Konzept zur Freimessung).

Von der ausführenden Firma sind zeitnah vor Baubeginn aktuelle Leitungspläne zu erheben und zu berücksichtigen.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Untersuchungskonzept

Die Untergrunderkundung sollte gemäß den hier relevanten Randbedingungen und Fragestellungen mit fünf Baggerschürfen erfolgen. Aufgrund der heterogenen Untergrundbedingungen wurden insgesamt zehn Baggerschürfe ausgeführt. Außerdem war die Erkundung des Untergrunds mit vier Drucksondierungen geplant. Erkundet wird der Übergang von den Talsedimenten zu den Beckensedimenten und der darunter folgenden Grundmoräne sowie die Beschaffenheit der angetroffenen Böden und Schichten.

4.2 Geländearbeiten

Am 06.08.2026 bis 25.09.2026 wurden folgende Geländearbeiten ausgeführt:

- Erstellen von 10 Baggerschürfen bis max. 3,5 m u. GOK
- Erstellung einer temporären Grundwassermessstelle (1 ½“ PVC, Überflur)
- Stichtagsmessung am 24.08.2026 und am 25.09.2026
- Ausführen von 2 Sickerversuchen SV 1 (SCH 1) und SV 2 (SCH 2)
- Ausführung von 5 Drucksondierungen CPT 1, CPT 1a bis CPT 4 bis max. 14,82 m u. GOK
- Entnahme von horizontierten Bodenproben (Stichproben aus den einzelnen Bodenschichten)
- Einmessen der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe mittels Nivellement

Die Arbeiten wurden unter Beachtung der Nebenbestimmungen und Auflagen der wasserrechtlichen Erlaubnis ausgeführt. Die Baggerschürfe wurden horizontweise wiederverfüllt.

Die Lage der Aufschlüsse ist im Lageplan unter Anlage 1.2 dokumentiert. Anlage 2.1 enthält die Profildarstellungen der Baggerschürfe. In der Anlage 2.2 ist die herstellerseitige Auswertung der Drucksondierungen hinterlegt.

4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Verifizierung der Geländeansprache, Klassifizierung der Böden und Festlegung von Bodenkennwerten wurden folgende bodenmechanische Laboruntersuchungen durchgeführt (Ergebnisse s. Anlage 3):

- 9 Stück Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
- 3 Stück Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (1 x Nasssiebung, 2 x Siebschlämmanalyse)

- 1 Stück Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

4.4 Chemische Laboruntersuchungen

Drei Mischproben des Oberbodens und des Verwitterungslehms bzw. des Verwitterungskieses wurden auf die Parameter der Vorsorgewerte nach BBodSchV Anl. 1, Tab. 1 und Tab. 2 untersucht. Außerdem erfolgte die chemische Untersuchung an zwei Bodenmischproben des Verwitterungslehms und der Talsedimente auf den Parameterumfang BM-0* im Feststoff nach ErsatzbaustoffV. Eine Bodenmischprobe aus dem Beckenschluff wurde auf Schwermetalle (SM8) im Feststoff analysiert. Die Ergebnisse der orientierenden abfallrechtlichen Bodenuntersuchungen sind in dem Bericht Projekt-Nr. 2603475(1) aufgeführt und bewertet.

5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds

In den Aufschlüssen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

- **Oberboden**
- **Verwitterungslehm, Verwitterungskies (Unterboden)**
- **Talsand, Talkies**
- **Beckenschluff**
- **Grundmoräne sandig**

Entsprechend den aktuellen Profilansprachen, den Ergebnissen der Drucksondierungen sowie der bodenmechanischen Laboruntersuchungen lassen sich die Bodenschichten wie folgt beschreiben:

Oberboden
Bis ca. 0,3 – 0,4 m u. GOK: Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig, z. T. sehr schwach kiesig bis Sand, schluffig, sehr schwach kiesig, z. T vereinzelt Ziegelreste (ca. < 1 %), humos, schwach durchwurzelt, weich, sehr schwach feucht, dunkelbraun

Verwitterungslehm, Verwitterungskies (Unterboden)

Schichtunterkante:	bis in Tiefen zwischen 0,7 und 1,5 m u. GOK
Mächtigkeit:	0,4 bis 1,2 m
Bodenansprache:	Mittelkies, stark sandig bis sandig, schluffig, schwach feucht, braun
	Sand, schluffig bis stark schluffig, z. T. schwach kiesig, schwach feucht, braun
	Schluff, stark kiesig bis sehr schwach kiesig, sandig, schwach steinig, steif, hellbraun
Wassergehalt:	W_N = 13,5 bis 15,9 %, Mittelwert 14,6 % (aus drei Bestimmungen)

Korngrößenverteilung:	Feinkornanteil (= Ton und Schluff) ca. 25 %, Sandanteil ca. 36,5 %, Kiesanteil ca. 38,4 %
Bodenart und -gruppe:	bindiger Boden, GU*; SU*, TL, UL nach DIN 18196
Drucksondierungen:	CPT 1 bis CPT 4: Spitzenwiderstand = 1 – 5 MN/m² (entspricht weicher bis steifer Konsistenz)

Talsand/Talkies

Schichtunterkante:	bis in Tiefen zwischen 1,9 und 3,0 m u. GOK
Mächtigkeit:	0,4 bis 2,2 m
Bodenansprache:	Kies, sandig bis stark sandig, z. T. schluffig bis sehr schwach schluffig, schwach steinig, grau, grau bis ockerfarben, braun, hellbraun bis beige
Wassergehalt:	W_N = 7,5 bis 12,5 %, Mittelwert 10,2 % (aus drei Bestimmungen)
Korngrößenverteilung:	Feinkornanteil (= Ton + Schluff) ca. 17,4 %, Sandanteil ca. 30,1 %, Kiesanteil ca. 52,5 %
Bodenart und -gruppe:	nichtbindiger Boden, GU, GU*, GW nach DIN 18196
Drucksondierungen:	CPT 1 bis CPT 4: Spitzenwiderstand = 10 – 40 MN/m² (entspricht dichter bis sehr dichter Lagerung)

Beckenschluff

Schichtunterkante:	bis in einer Tiefe von 9,0 m u. GOK
Mächtigkeit:	6 bis 6,2 m (0,5 m bei SCH 5 und SCH 7, Einschaltung)
Bodenansprache:	Schluff, feinsandig bis schwach feinsandig, z. T. kiesig und tonig, in dm mächtigen Wechsellagerungen, weich bis halbfest, beige, dunkelgrau
Wassergehalt:	W_N = 15,4 bis 22,1 %, Mittelwert 19,0 % (aus drei Bestimmungen)
Korngrößenverteilung:	Feinkornanteil (= Ton und Schluff) ca. 90,3 %
Bodenart und -gruppe:	bindiger Boden, TL, TM, UL, UM, SU* nach DIN 18196
Drucksondierungen:	CPT 1 bis CPT 4: Spitzenwiderstand = 2 bis 5 MN/m² bis etwa 5 m Tiefe (entspricht steifer bis halbfester Konsistenz), Spitzenwiderstand = 1 bis 2 MN/m² bis etwa 5 m Tiefe (entspricht weicher Konsistenz)

Grundmoräne sandig

Schichtunterkante:	bis in einer Tiefe von 14,8 m u. GOK
Mächtigkeit:	5,8 m (CPT 2)
Bodenansprache:	Sand, schluffig, z. T. kiesig
Bodenart und -gruppe:	nicht bindiger und bindiger Boden ST, ST*, SU, SU*, SW, SI nach DIN 18196
Drucksondierungen:	CPT 2: Spitzenwiderstand = 5 bis 35 MN/m² (entspricht überwiegend dichter Lagerung)

Baugrundmodell, Angaben zum tieferen Untergrund

Die schluffigen Beckensedimente mit weicher Konsistenz wurden in den Drucksondierungen bis etwa 9 m Tiefe angetroffen. Anschließend folgt bis etwa 14,8 m Tiefe überwiegend sandiges und z. T. kiesiges Bodenmaterial in dichter bis sehr dichter Lagerung. Bei diesen Bodenschichten handelt es sich vermutlich um Grundmoränenablagerungen.

6 Grundwasserverhältnisse

6.1 Grundwasserstände

Die Geländearbeiten fanden in einem Zeitraum mit vorausgegangenen geringen Niederschlagsmengen statt. In den Baggerschürfen SCH 4 bis SCH 6 und SCH 8 bis SCH 10 wurde am 06.08.2026 zwischen 1,5 m (+443,85 m ü. NHN) und 2,8 m u. GOK (+442,78 m ü. NHN) Grundwasser angetroffen. Der Baggerschurf SCH 10 wurde zur temporären Grundwassermessstelle (1 ½" PVC, Überflur) ausgebaut und der Flurabstand bei den Stichtagsmessungen am 24.08.2026 und am 25.09.2026 gemessen. Am 24.08.2026 konnte bei SCH 10 ein Grundwasserstand von 1,11 m u. GOK (+444,12 m ü. NHN) ermittelt werden. Am 25.09.2026 wurde ein leicht geringer Wasserstand von 1,16 m u. GOK (+444,07 m ü. NHN) festgestellt.

Grundwasserleiter des oberen Grundwasserstockwerks sind die kiesigen und sandigen Talsedimente. Der darüber liegende Verwitterungslehm sowie die nachfolgenden schluffigen Beckensedimenten, die z. T. in den Talkiesen eingeschalten sind, fungieren als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasser der kiesigen und sandigen Talsedimente steht höchstwahrscheinlich mit dem Siechenbach hydraulisch in Verbindung. Das heißt, bei Pegelanstieg des Siechenbachs ist auch mit erhöhten Grundwasserständen im Baufeldbereich zu rechnen.

6.2 Bemessungswasserstand

Die Festlegung eines Bemessungswasserstands für ein Gebäude oder Bauteil erfolgt in Abhängigkeit von der Bemessungssituation nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990. Darin werden folgende Bemessungssituationen definiert:

Tab. 2: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990

Bemessungs-situation	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 Daten und Angaben lassen sich folgende Einflüsse aus Grundwasser und Sickerwasser ableiten:

Tab. 3: Objektbezogene Bemessungswasserstände

Bemessungs-situation	Lastfall	Bemessungswasserstand	Anmerkungen
BS-P	Grundwasser	+444,8 m ü. NHN	höchst gemessener Grundwasserstand im Baufeld zuzüglich eines Sicherheitszuschlags von 0,5 m
	Sicker-/ Stauwasser	GOK	ggf. durch genehmigungspflichtige Drainagen nach DIN 4095 regulierbar (s. u.)
	50-jährliches Hochwasser	-	-
BS-T	100-jährliches Hochwasser	-	-
	Grundwasser [1]	-	-
BS-A	extremes Hochwasser	+445,0 m ü. NHN (Westen) +446,0 m ü. NHN (Osten)	Siechenbach

1 Für den Bauzustand können abweichende Bemessungswasserstände definiert werden, sofern sie durch technische Maßnahmen abgesichert werden.

Nach den Regelungen der DIN 18533-1 muss bei wenig durchlässigen Böden mit k < 10^{-4} m/s damit gerechnet werden, dass sich in den verfüllten Arbeitsraum eindringendes Sickerwasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser wirken kann. In diesen Fällen ist es statthaft, die drückende Wirkung des sich aufstauenden Sickerwassers durch eine Drainage nach DIN 4095 zu verhindern. Nähere Hinweise zur Bauwerksabdichtung finden sich in Kapitel 9.4.

6.3 Durchlässigkeiten

Für die anstehenden Schichten können auf der Basis von Erfahrungswerten, der Auswertung der Sickerversuche sowie unter empirischer Ableitung aus den Kornverteilungslinien (s. Anlage 3.2) folgende Durchlässigkeiten abgeschätzt werden:

Oberboden	ca. k = 10^{-6} bis 10^{-8} m/s
Verwitterungskies, Verwitterungslehm	ca. k = 10^{-6} bis 10^{-8} m/s
Talsand, Talkies	ca. k = 10^{-4} bis 10^{-6} m/s
Beckenschluff	ca. k = 10^{-6} bis <10^{-8} m/s

6.4 Niederschlagswasserversickerung

Geplant ist ein Regenrückhaltebecken im Südwesten des Plangebiets, das über ein Drosselbauwerk in den Siechenbach entwässert. 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 x 10^{-3} bis 1 x 10^{-6} m/s liegen. Dabei ist die erforderliche Sickerstrecke von mindestens 1 m zum Grundwasserstand einzuhalten.

Dazu wurden am 06.08.2026 zwei Versickerungsversuche im Baggerschurf im Bereich der Versickerungsanlage durchgeführt (s. Lageplan in Anlage 1.2). Im westlichen Bereich wurde der Baggerschurf SCH 2 mit

den Abmessungen von 1,5 m x 0,7 m x 1,2 m (L x B x T) erstellt. Ein zweiter Baggerschurf SCH 1 mit den Abmessungen von 1,5 m x 0,7 m x 1,0 m (L x B x T) wurde im östlichen Bereich der geplanten Versickerungsanlage durchgeführt. In den Schürfen wurden keine Wasserzutritte festgestellt, die Schurfwandungen blieben standhaft. Zur Überprüfung der tieferen Bodenverhältnisse in diesem Bereich wurde im Vorfeld SCH 10 ausgeführt.

Anschließend wurde jeweils der Schurf mit Wasser befüllt und die Absenkung des Wasserstands über einen zuvor eingebauten Datenlogger kontinuierlich aufgezeichnet. Nach Versuchsende wurde der Datenlogger ausgewertet und folgende Sickerraten ermittelt (s. Anlage 4):

Schurf 1, Versuch 1: $k_f = 1{,}0 \times 10^{-4}$ m/s
Schurf 2, Versuch 2: $k_f = 7{,}3 \times 10^{-5}$ m/s

Die in den Schürfen ermittelten Durchlässigkeiten für Kies-Schluff-Gemische sind nach der DIN 18130 als durchlässig zu bewerten. Es ist einzukalkulieren, dass im Untersuchungsgebiet – insbesondere in dem oberflächennahen Verwitterungslehm bzw. Verwitterungskies – niedrigere Durchlässigkeitsbeiwerte auftreten können.

Die ermittelten Sickerraten liegen innerhalb des entwässerungstechnisch wirksamen Durchlässigkeitsbereichs gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK A 138. Der geforderte Mindestabstand zum Grundwasser in diesem Bereich von 1 m ist einzuhalten, ggf. ist das Gelände zu erhöhen.

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

Bei der Positionierung von Versickerungseinrichtungen ist zu beachten, dass Mindestabstände zu Gebäuden und den Grundstücksgrenzen einzuhalten sind, um Beeinflussungen zu vermeiden. Für Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser wird eine wasserrechtliche Erlaubnis benötigt.

6.5 Betonaggressivität

Erfahrungsgemäß ist mit nicht betonangreifendem Grundwasser zu rechnen.

7 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbebeneinwirkung

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 Kennwerte und Angaben für Erdarbeiten nach DIN 18300-2019 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2019 sind in Anlage 5 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 von der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

In der folgenden Tabelle sind orientierend auch die Boden- und Felsklassen nach den bisherigen Fassungen der Normen, also DIN 18300-2012 für Erdarbeiten und DIN 18301-2012 für Bohrarbeiten angegeben, da diese in der Praxis noch weit verbreitet sind:

Tab. 4: Boden- und Felsklassifizierung

Schichteinheit	**Bodengruppe nach DIN 18196**	**Bodenklasse nach DIN 18300-2012**	**Klasse nach DIN 18301-2012**	**Frostempfindlichkeitsklasse**
Verwitterungslehm, Verwitterungskies	GU*; SU*, TL, UL	4	BN 2, BB 2	F 2 – F 3
Talsand, Talkies	GU, GU*, GW	(2), 3	BN 1 – BN 2	F 1 – F 3
Beckenschluff	TL, TM, UL, UM, SU*	(2), 4	BN 2, BB 2 – BB 3	F 2 – F 3
Grundmoräne sandig	ST, ST*, SU, SU*, SW, SI	3, 4, 5*, 6**	BN 1 – BN 2 (BB 2 – BB 3)[1]	F 1 – F 3

( ) = Wert in Klammer bei feuchter Witterung oder unter Grundwassereinfluss
1 = bei matrixgestützen Diamikten
* = bei dichter Lagerung
** = Findlinge oder Blöcke

7.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Basis der Ansprache der Böden, der Ergebnissen der Drucksondierungen und der Laboruntersuchungen sowie unserer Erfahrung mit vergleichbaren Böden können für den anstehenden Baugrund folgende bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden:

Tab. 5: 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/m³	**kN/m³**	**°**	**kN/m²**	**MN/m²**
Verwitterungslehm, Verwitterungskies, weich bis steif	18	8	25	0 – 5	3
Talsand, Talkies	20	10	32,5	0	30
Beckenschluff weich	18	8	22,5	2 – 5	1
Beckenschluff steif bis halbfest	19	9	25	5 – 10	2,5
Grundmoräne sandig[1]	20	10	32,5	0	20

1 nur in der Drucksondierung CPT 2 und CPT 3 angetroffen

Bei Hinterfüllungen und in geböschten Baugruben sind zur Ermittlung des Erddrucks in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend. Im Einzelnen werden für verdichtet eingebautes Material folgende Ansätze vorgeschlagen:

Tab. 6: Kennwerte Verfüllmaterial

Verfüllmaterial	**Reibungswinkel φ'_k**	**Wichte γ_k**	**Wichte γ'_k unter Auftrieb**
	°	**kN/m³**	**kN/m³**
Schotter-Splitt-Gemische	35	22	12
Kies, Kies-Sand-Gemische, auch Siebschutt	32,5	22	12
Bindige Böden[1]	25	20	10

1 zusätzlich darf eine Kohäsion von c' = 5 kN/m² angesetzt werden

7.3 Erdbebeneinwirkung

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

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten" bzw. DIN EN 1998-1/ NA2023-11 sind für einen rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit an den Standorten folgenden Angaben zu berücksichtigen:

Untergrundklasse: S
Baugrundklasse: B

7.3.1 DIN 4149:2005-04

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten" ist für das Baufeld die folgende Erdbebenzone zu berücksichtigen:

Erdbebenzone: 1

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 [2]. Für den Standort ergeben sich gemäß [2] folgende Angaben:

$S_{ap,R}$: 1,03 m/s²

8 Bauwerksgründung

8.1 Tragfähigkeit des Untergrunds, Randbedingungen

Das Gebäude soll parallel zur Friedrichshafener Straße erbaut werden und misst ca. 18 m auf 93 m. Für die Erstellung des Gutachtens lag uns eine Entwässerungskonzeption mit Gebäudeskizze vor. Nähere Angaben zu der geplanten Baumaßnahme (z. B. Konstruktion, abzutragende Lasten) liegen zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor. Es wird von einem nicht unterkellerten Gebäude ausgegangen, angenommen wird eine EFH-Höhe auf dem derzeitigem Geländeniveau von ca. +445,5 m ü. NHN.

Der humose Oberboden ist für eine Gründung nicht geeignet und muss im Vorfeld sachgerecht abgetragen werden. Der Verwitterungslehm und der Verwitterungskies ist aufgrund der weichen Konsistenz bzw. lockeren Lagerungsdichte ebenfalls nicht für eine Bauwerksgründung geeignet und muss ausgetauscht oder mit der Gründung durchstoßen werden. Die anstehenden sandigen und kiesigen Talsedimente sowie die steifen bis halbfesten Beckenschluffe sind aufgrund ihrer geringen und variierenden Mächtigkeit für das Bauvorhaben nur bedingt tragfähig bzw. in diesen Schichten können nur geringe Lasten abgetragen werden. Die darunter nachfolgenden weichen Beckensedimente sind stark kompressibel und müssen verbessert oder mit der Gründung bis auf die tragfähigen, sandigen Grundmoränensedimente durchstoßen werden.

Für die Gründung des Gebäudes oder einzelner Bauteile gibt es mehrere Gründungsvarianten, deren Wirtschaftlichkeit von der geplanten EFH-Höhe und Größen der Flächen- und Einzellasten abhängig ist.

8.2 Tiefgründung

8.2.1 Duktile Gussrammpfähle

Nach derzeitigem Planungsstand, d. h. ohne Kenntnis der abzutragenden Lasten, wird eine Tiefgründung mit duktilen Gussrammpfählen empfohlen.

Bei diesem Pfahlsystem werden duktile Gussrohre mit konischen Muffen und konisch auslaufenden Rohrenden eingesetzt. Bei der Ausführung ist kein großes Spezialgerät erforderlich; mithilfe eines herkömmlichen Baggers werden diese Pfähle in den Baugrund eingebracht. Der Bagger ist mit einem hydraulischen Schnellschlaghammer sowie einem Adapter für die Pfahlmuffe versehen. Die einzelnen Rohrelemente werden bei der Einbringung zu längeren Einheiten zusammengesetzt. Während des Rammvorgangs werden die Rohre und der bei Verwendung eines Rammschuhs entstehende Ringspalt zwischen Stahlrohr und Erdreich mit Pfahlbeton verfüllt. Duktile Gussrammpfähle werden üblicherweise mit Durchmessern von 118 mm oder 170 mm hergestellt und mit einer Mantelverpressung ausgeführt, sodass sich eine intensivere Verzahnung mit dem umgebenden Boden und höhere Gebrauchslasten ergeben.

Duktile Gussrammpfähle müssen im vorliegenden Fall bis in die dicht gelagerte, sandige Grundmoräne einbinden. Der Arbeitskreis „Pfähle“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik hat im Jahresbericht 2022 Empfehlungen veröffentlicht, die auch Erfahrungswerte für Pfahlmantelreibung und Pfahlspitzendruck von mantelverpressten Duktilrammpfählen in bindigen und nichtbindigen Böden umfassen. Auf dieser Basis kann für vorläufige Betrachtungen für einen ca. 12 m langen Duktilrammpfahl mit einem Rammschuhdurchmesser von d = 0,27 m in der sandigen Grundmoräne eine Pfahltragfähigkeit von R_d = 750 kN angesetzt werden.

Die endgültige Festlegung der Tragkraft und die Bemessung der Pfähle erfolgen durch die beauftragte Spezialtiefbaufirma. Der Nachweis der äußeren Tragfähigkeit ist nach der bauaufsichtlichen Zulassung dieses Systems durch Probebelastungen zu erbringen oder auf der Grundlage von Erfahrungswerten zu ermitteln. Es empfiehlt sich, frühzeitig eine örtlich erfahrene Spezialtiefbaufirma einzubeziehen. Anhaltswerte liefern die o. g. Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle der DGGT.

Es ist zu beachten, dass mit vertikalen Gussrammpfählen keine größeren Horizontallasten abgetragen werden können.

Die entstehenden Erschütterungen sind deutlich geringer als bei anderen Rammpfahlsystemen. In zahlreichen Fällen wurde unmittelbar neben bestehenden Gebäuden gerammt, ohne diese Gebäude zu schädigen. Die Lärmemission bei diesem Verfahren ist jedoch erheblich. Falls dieses Verfahren zum Einsatz kommen soll, empfiehlt es sich, die Frage der Lärmemissionen zuvor mit einer ausführenden Unternehmung, mit den Nachbarn und den Genehmigungsbehörden zu klären. In dieser Hinsicht positiv ist die hohe Tagesleistung bei diesem Verfahren.

Es ist eine ausreichend tragfähige Arbeitsebene (z. B. 0,4 m Mächtigkeit Tragschichtmaterial 0/45 oder gleichwertig) einzuplanen. Durch den Einsatz eines konventionellen Raupenbaggers für die Rammarbeiten können an die Tragfähigkeit der Arbeitsebene deutlich geringere Anforderungen gestellt werden als im Falle schwerer Großbohrgeräte.

Für die Ausführung von duktilen Gussrammpfählen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

8.2.2 Ortbetonbohrpfähle

Die Gründung auf Ortbetonbohrpfählen nach DIN EN 1536 stellt hier ebenfalls eine technisch geeignete Gründungsart dar. Der Lastabtrag erfolgt dabei hauptsächlich in die dicht gelagerte, sandige Grundmoräne. Mit einer Mindesteinbindung von 2,5 m in diese Schicht (unabhängig von der statischen Erfordernis) ist zu gewährleisten, dass ein sicherer Lastabtrag sowohl über Mantelreibung als auch Spitzendruck erfolgt.

Für die Ermittlung der äußeren Tragfähigkeit der Bohrpfähle können anhand von Erfahrungswerten und der festgestellten Wassergehalte folgende charakteristische Werte der Mantelreibung und des Spitzendrucks angesetzt werden:

Tab. 7: Angaben zur Ermittlung der äußeren Tragfähigkeit von Bohrpfählen

Schichteinheit	**Charakteristische Mantelreibung** $q_{s,k}$	**Charakteristischer Spitzendruck** $q_{b,k\,(0,1)}$
	kN/m²	**kN/m²**
Talsand, Talkies	105	--
Beckenschluff	25	--
Grundmoräne sandig	105	3000

Beim Entwurf der Pfahlgründung sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die angegebenen charakteristischen Pfahlwiderstandswerte sind nach DIN 1054/DIN EN 1997-1 mithilfe von Teilsicherheitsbeiwerten für Erfahrungswerte auf Bemessungswerte umzurechnen.
- Die genannten Werte gelten für Einzelpfähle. Bei geringen Abständen (i. d. R. dreifacher Pfahldurchmesser Achsabstand) ist zu prüfen, ob eine Abminderung der Pfahlwiderstände nach EA Pfähle vorgenommen werden muss.
- Bei Einwirkung von Horizontalkräften kann die Pfahlbeanspruchung aus Querkräften und Biegemomenten näherungsweise nach der Bettungsmodultheorie berechnet werden. Sofern es nur auf die hinreichend zutreffende Ermittlung der Biegemomente ankommt, kann für Einzelpfähle im Bereich der einzelnen Baugrundschichten der Bettungsmodul $k_{s,k}$ nach der Formel $k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$ ermittelt werden (E_s = Steifemodul; D = Pfahlschaftdurchmesser, jedoch nicht größer als D = 1,0 m).

Für die Ausführung der Pfahlgründung gelten folgende Hinweise:

- Für die Ausführung der Pfahlgründung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.
- Das Pfahlbohrgerät benötigt eine ausreichend tragfähige Arbeitsebene, z. B. aus körnigem Fremdmaterial. Diese Arbeitsebene wird bei den Bohrarbeiten erfahrungsgemäß durch das Bohrgut verschmutzt und muss voraussichtlich teilweise wieder abgeschoben werden.
- Das Bohrgerät und die Bohrwerkzeuge sind so zu wählen, dass alle anstehenden Schichten durchbohrt und die erforderlichen Einbindestrecken sicher erreicht werden können.
- Das eingesetzte Pfahlbohrgerät muss eine ausreichende Reserve hinsichtlich seiner Tiefenreichweite (Bohrtiefe) besitzen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Pfähle im Zuge der Ausführung verlängert werden müssen. Die Tiefenreichweite des Bohrgeräts sollte deshalb größer gewählt werden als nach Planung der Pfahlgründung erforderlich.
- Falls sich in den Pfahlbohrlöchern Grundwasser ansammelt, sind die Pfähle im Kontraktorverfahren zu betonieren (vgl. DIN EN 1536).
- Die zu erwartenden Boden- und Felsklassen sind in Abschnitt 7.1 beschrieben und nach DIN 18300 und DIN 18301 eingestuft. Es ist zu berücksichtigen, dass der beim Bohren geförderte Boden durch die Bohrarbeiten sein Gefüge verändert und insbesondere der Wassergehalt ansteigt. Hierdurch bedingte erhöhte Entsorgungskosten hat der Bohrunternehmer bei seiner Kalkulation zu berücksichtigen.
- Es wird empfohlen zu Beginn der Pfahlbohrarbeiten und in allen Zweifelsfällen bezüglich der Ansprache und Einstufung der erbohrten Schichten den Baugrundgutachter hinzuzuziehen.
- Beim Antreffen von Untergrundverhältnissen, die von der Beschreibung in Kapitel 5 abweichen, und bei Bohrhindernissen ist die Bauüberwachung zu verständigen. Dies gilt auch für andere Unregelmäßigkeiten (z. B. Mehrverbrauch von Pfahlbeton).

Grundsätzlich kommen auch andere Pfahlsysteme (z. B. Fertigbetonrammpfahl) in Betracht. Es empfiehlt sich daher, bei der Ausschreibung auch andere Verfahren und Sondervorschläge zuzulassen. Wir sind gerne bei der Beurteilung der Vergleichbarkeit aus geotechnischer Sicht behilflich.

8.3 Tiefgründige Baugrundverbesserung

Mit einer tiefgründigen Baugrundverbesserung lassen sich die ungünstig beschaffenen Böden, insbesondere die weichen Beckenschluffe die hier im Baufeld bis in Tiefen von ca. 9 m anstehen, in Bezug auf ihre Verformungseigenschaften verbessern und eine Reduzierung der Setzungen erreichen, sodass eine Flachgründung auf dem verbesserten Untergrund möglich wird.

8.3.1 Rüttelstopfverdichtung

Ein häufig angewendetes Verfahren, das auch bei den hier anstehenden Böden in Betracht kommt, ist die **Rüttelstopfverdichtung**. Dabei wird ein Schleusenrüttler eingesetzt, der vibrierend in den Untergrund eingebracht wird. Nach Erreichen der Endtiefe tritt an der Rüttlerspitze körniges Material (Schotter) aus, dass durch Stopfvorgänge mit dem Rüttler verdichtet und ein Stück weit seitlich in den umgebenden Boden gedrückt wird; der umgebende Boden wird dabei ebenfalls verdichtet. Auf diese Weise entstehen Schottersäulen, die die Tragfähigkeit des Bodens erhöhen und in einem regelmäßigen Raster angeordnet werden. Der Verbesserungsfaktor hängt hauptsächlich von den Bodeneigenschaften und dem gewählten Rastermaß ab (Näheres s. u.). Bei den weichen, schluffigen Beckensedimenten kommen vermutlich nur vermörtelte Rüttelstopfsäulen infrage.

Vorteilhaft bei diesem Verfahren ist, dass sich die Säulenlängen in Abhängigkeit vom Eindringwiderstand des Rüttlers ergeben und auf diese Weise – auch bei (kleinräumigen) Änderungen der Schichtdicke – eine vollständige Erfassung der kompressiblen Schichten gegeben ist. Dies gilt auch für den Säulendurchmesser, da die einbringbare Schottermenge unmittelbar von der Beschaffenheit des umgebenden Bodens abhängt.

Bei der Rüttelstopfverdichtung ergibt sich eine Erhöhung der Steifigkeit der durchteuften Bodenschichten. Dabei sind Verbesserungsfaktoren von ca. 2,0 üblich und in der Regel erreichbar (u. U. auch höher); eine Verdoppelung der Steifigkeit äußert sich in einer ungefähren Halbierung der Setzungsbeträge. Die Bemessung der Rüttelstopfverdichtung und die Festlegung des Säulenrasters, der Säulenanordnung und der Säulenlängen erfolgen durch die beauftragte Fachfirma. Maßgebende Randbedingungen sind die vorhandenen Untergrundverhältnisse, die abzutragenden Lasten, die geplante Gründung und die bauseits bzw. vom Tragwerksplaner vorgegebenen Setzungskriterien (bezüglich Gesamtmaß der Setzungen sowie der Setzungsdifferenzen).

An den Ansatzpunkten der Rüttelstopfsäulen entstehen auf der Arbeitsebene Aufwölbungen von wenigen Dezimetern Höhe, die nach Abschluss der Arbeiten wieder ausgeglichen werden müssen.

8.3.2 Trockenmörtelsäulen (CSV-Verfahren)

Als Alternative kann eine tiefgründige Bodenverbesserung mit **Trockenmörtelsäulen** geprüft werden. Bei dem CSV-Verfahren werden schlanke Kalk- oder Zementsäulen (Trockenmörtelsäulen) bis in die sandige Grundmoräne bis ca. 9 m Tiefe hergestellt. Dazu wird eine Förderschnecke entgegengesetzt, die wie ein Bohrer rotierend (CSV) in den Boden eingedrückt, bis ein definierter Eindringwiderstand erreicht ist. Der Boden wird seitlich verdrängt und verdichtet. Sowohl beim Einfahren als auch beim anschließenden Ziehen wird durch die Schnecke bzw. das Rohr Stabilisierungsmaterial (je nach Einsatzzweck Kalk oder

Zement/Zementsuspension) in dem Verdrängungsloch verpresst. Dadurch wird durch die Kombination von Verdichtung, Wasserentzug und Bewehrungswirkung eine aufnehmbarer Last pro Säule von ca. 80 kN erreicht. Die Säulen dienen als Setzungsbremse und sollen die in den weichen Beckenschluffen zu erwartenden Setzungen vergleichmäßigen. Verfahrensbedingt ist mit geringen Bodenaufwölbungen zu rechnen, da Bodenmaterial verdrängt wird.

Unter flächigen Baukörpern (z. B. Bodenplatten) werden die Säulen rasterförmig angeordnet. Übliche Achsabstände der Säulen liegen bei 0,3 und 1,5 m bei Durchmessern von 120 bis 160 mm. Bei geringeren Achsabständen werden die Säulen im Pilgerschrittverfahren hergestellt, um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden. Die Säulenlänge richtet sich nach dem Eindringwiderstand des Untergrunds, sodass Abweichungen in der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz ausgeglichen werden kann und eine Vergleichmäßigung der Tragfähigkeit erreicht wird.

Für beide Verfahren ist ein ausreichend tragfähiges Arbeitsplanum erforderlich. Es sind Zusatzmaßnahmen z. B. durch einen Bodenaustausch auf einem Geotextil (> GRK 3 oder höher) von mindestens 40 cm und der Einbau von gut verdichtbarem und tragfähigem Material (z. B. Tragschichtmaterial 0/45 oder gleichwertig) einzuplanen.

8.4 Flachgründung

8.4.1 Flächengründung mit elastisch gebetteter Bodenplatte

Bei geringen Flächenlasten kann ggf. auch eine Gründung des Gebäudes mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte auf einem Bodenaustauschkörper geprüft werden.

Die Bemessung solcher Gründungsplatten erfolgt nach DIN 4018 mit einem verformungsabhängigen Verfahren. Der Bettungsmodul ist keine Konstante, sondern ergibt sich aus dem Last-Setzungs-Verhalten, ist als Quotient der Sohlspannung und der zugehörigen Setzung definiert und wird daher für das jeweilige Bauwerk individuell ermittelt.

Um das Setzungsverhalten zu überprüfen und die Größenordnung des Bettungsmoduls zu ermitteln, wurden Setzungsberechnungen durchgeführt. Angaben über die abzutragenden Bauwerkslasten liegen uns nicht vor. Angenommen wird eine Flächenlast von 30 kN/m² bei einer Plattenabmessungen von 10 m auf 10 m. Angesetzt wurden der in der Baugrunderkundung angetroffene Schichtaufbau (s. Kapitel 5) sowie die in Kapitel 7.2 angegebenen Bodenkennwerte.

Unter diesen Voraussetzungen betragen die rechnerischen Setzungen bei einer Bodenplatte mit einer Abmessung von 10 m auf 10 m ca. 1,8 cm. Daraus ergibt sich ein Bettungsmodul von k_s = 2 MN/m³. Dieser Wert kann für die vorläufige Plattenbemessung zugrunde gelegt werden. Im Randbereich (ca. 0,5 m breiter Streifen, gerechnet von der Vorderkante der Platte nach innen) kann ein um den Faktor 2,0 erhöhter Bettungsmodul angesetzt werden.

Mit der Spannungsverteilung, die sich bei Ansatz des o. g. Bettungsmoduls ergibt, ist eine erneute Setzungsberechnung durchzuführen. Je nach Übereinstimmung der Sohlspannungsverteilungen ist danach der Bettungsmodul bereichsweise anzupassen und die Berechnung zu wiederholen (iteratives Vorgehen).

Die Berechnungen basieren auf einem 1 m mächtigen Bodenaustauschkörper (z. B. Tragschichtmaterial 0/45). Der vertikale Lastausbreitungswinkel von 45° ist bei der Herstellung des Bodenaustauschkörpers zu beachten und der Bodenaustausch ist etwa 0,5 m über den Plattenrand auszuführen.

Diese Angaben, die Anforderungen an das Planum sowie an die Tragschicht sowie die Tragfähigkeiten und Verdichtungsgrade sind mit den Planern noch im Detail abzustimmen und festzulegen.

9 Weitere Angaben und Hinweise zum Bauvorhaben

9.1 Allgemeines und Baugrubenböschungen

Ausgegangen wird von einem nicht unterkellerten Gebäude. Bei einer Unterkellerung wird eine Baugrube benötigt.

Gemäß der Baugrunderkundung wurde in den sandigen und kiesigen Talsedimenten Grundwasser festgestellt. Die Böschungen sind somit je nach Einbindetiefe der Baugrube im Bauzustand durchströmt. Nach DIN 4124 Abschnitt 4.2.5 ist dann in jedem Fall ein Standsicherheitsnachweis erforderlich. Falls dieser nicht gelingt, ist die Böschung weiter abzuflachen und es sind zusätzliche Maßnahmen wie z. B. eine vorauseilende Grundwasserabsenkung durch eine geschlossene Wasserhaltung (z. B. durch Brunnen) hinter der Böschungskrone, Sicherung der Böschung durch Belastungsfilter (Einkornbeton auf Filtervlies) oder es ist die Baugrubensicherung mit einem Verbau (z. B. Trägerbohlwand) in Kombination mit einer offenen Grundwasserhaltung erforderlich.

Temporäre Böschungen ohne Grund- und Schichtwassereinfluss können bei ausreichenden Platzverhältnissen mit einem Böschungswinkel von max. ß ≤ 45° erstellt werden. Die einschränkenden Bedingungen der genannten Norm sind zu beachten (z. B. keine Belastung der Böschungskronen). Die Böschungen sind mit Folien gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

9.2 Aushub, Wiederverwendbarkeit und Entsorgung

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

Bodenschutzrechtlich ist ein Wiedereinbau von Aushubmaterial am Herkunftsort grundsätzlich möglich, solange sich keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (SBV)/Altlast nach BBodSchV ergeben In Bezug auf entsorgungsrelevante Verunreinigungen liegen nach den durchgeführten Analysen Hinweise vor (BM-0* nach ErsatzbaustoffV). Näheres dazu findet sich in dem Bericht zur orientierenden abfallrechtlichen Bodenuntersuchung (s. Projekt-Nr. 2603475(1)).

Der Wiedereinbau von Aushubmaterial ist – neben den Aspekten der Schadstoffgehalte bzw. Verunreinigungen – von den Bodeneigenschaften, dem Wiedereinbauort bzw. Verwendungszweck und den sich daraus ergebenden Anforderungen an Verdichtungsgrad und Tragfähigkeit abhängig.

Beim Aushub sollen nichtbindige und bindige Böden, soweit möglich, schichtweise getrennt ausgehoben und behandelt werden. Die nichtbindige Böden der sandigen und kiesigen Talsedimente (mit einem Feinkornanteil < 0,063 mm ≤ 15 %) können in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen verdichtet wieder eingebaut werden. Bei den bindigen Böden des Verwitterungslehms bzw. -kies und des Beckenschluffs ist die Verdichtbarkeit von ihrem Wassergehalt abhängig und kann ggf. durch Bindemittelzugabe verbessert werden (s. Kapitel 9.5).

Bei der Entsorgung von Aushubmaterial außerhalb der Baustelle sind ggf. vorhandene Verunreinigungen und die erfolgte Einstufung maßgeblich.

Für abzufahrende Aushubmassen wird empfohlen, im Vorfeld der Bauausführung mit der annehmenden Stelle abzuklären, ob die vorliegenden Informationen für eine Anlieferung ausreichen oder zusätzliche Deklarationsanalysen erforderlich werden.

Dabei kann es notwendig werden, die Aushubmassen zur Deklaration auf Haufwerken bereit zu stellen. Für die Deklarationsanalytik ist je Analyseschritt ein Zeitbedarf von mindestens sieben Werktagen einzuplanen, in denen das Material auf einem entsprechenden Zwischenlagerplatz bereitzustellen ist. Eine fachgutachterliche Baubegleitung hinsichtlich der Entsorgung von Aushubmassen wird empfohlen.

9.3 Trockenhaltung der Baugrube

Nach derzeitigem Planungsstand wird keine Baugrube und auch keine Wasserhaltung benötigt. Bei einer Unterkellerung dagegen liegt die Baugrubensohle ggf. unterhalb des Grundwasserspiegels. Es ist dann damit zu rechnen, dass Grund- und Sickerwasser in die Baugrube eintreten. Die Wasserführung hängt wesentlich von der Jahreszeit und vom Witterungsverlauf sowie vom hydraulischen Zusammenhang mit dem Siechenbach ab. Wir gehen davon aus, dass die Wassermengen mit einer sog. offenen Wasserhaltung beherrscht werden können. Dabei wird das in die Baugrube zutretende Wasser (auch Niederschlags- und Oberflächenwasser) in Abzugsgräben und Drainleitungen gefasst, in Pumpensümpfen gesammelt und rasch abgeleitet (sog. offene Wasserhaltung).

Die Wasserhaltung ist zu planen; die Pumpensümpfe sind so anzuordnen, dass der Grundwasserspiegel vollflächig im Bereich der Baugrube auf ein Niveau von 50 cm unter Baugrubensohle abgesenkt wird, die Baugrubenböschungen nicht durchströmt werden und die Wasserhaltung bis zum Erreichen der Auftriebssicherheit des Untergeschosses betrieben werden kann.

Für die temporäre Bauwasserhaltung wird eine wasserrechtliche Erlaubnis benötigt. Das anfallende Wasser ist in geeigneter Weise abzuleiten (öffentliche Entwässerung, Regenwasserkanal, Siechenbach o. Ä.). Diese Ableitung ist mit dem Netzbetreiber (Stadtwerke, Tiefbauamt o. Ä.) abzustimmen. Bei der Ableitung unter Zwischenschaltung eines Absetzbeckens sind die Einleiterichtwerte einzuhalten und häufig auch durch chemische Untersuchungen nachzuweisen. Die aus der Baugrube entnommenen und abgeleiteten Wassermengen sind arbeitstäglich zu erfassen und zu protokollieren. Bei intensiven Betonierarbeiten und einer möglichen Beeinflussung des pH-Werts des Wassers kann auch eine Neutralisationsanlage erforderlich werden.

Bei sehr ungünstigen Witterungsbedingungen, bei hohen Grundwasserständen und im Hochwasserfall können die zutretenden Wassermengen stark ansteigen. Es ist nicht auszuschließen, dass es dann für

einen kurzen Zeitraum nicht mehr möglich ist, die Baugrube trocken zu halten (temporäre Flutung der Baugrube).

Für die Planung und Bemessung der Bauwasserhaltung empfehlen sich weitere Geländeuntersuchungen. Hydraulische Tests (Pumpversuche) ermöglichen die Bestimmung der Durchlässigkeit des Untergrunds und bieten eine entsprechende Datenbasis, auch für weitergehende Aussagen wie z. B. zur Reichwiete des Absenktrichters.

9.4 Abdichtung/Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung

Die Abdichtungsmaßnahmen sowie der Bemessungswasserstand richten sich gemäß DIN 18533-1 nach den hydrogeologischen (Grundwasser und Durchlässigkeit des Untergrunds) sowie den hydrologischen (Hochwasser) Verhältnissen des Standorts.

Wie in Kapitel 6.1 bereits dargelegt, liegt das Gebäude bei einer nicht Unterkellerung oberhalb des geschlossenen Grundwasserspiegels. Die hier anstehenden Böden sind als schwach durchlässiger Untergrund einzustufen (Fall b der DIN 4095). Wasser, das in die Arbeitsräume gelangt, kann nur mit erheblicher Verzögerung zur Tiefe versickern. Die angemessene Lösung, das Bauwerk gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund zu schützen, stellen daher Drainmaßnahmen nach DIN 4095 und Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18533-1 dar.

Das im Drainsystem anfallende Wasser ist nach DIN 4095 rückstaufrei und möglichst im freien Gefälle abzuleiten; dazu ist das Drainsystem an eine geeignete Vorflut anzuschließen. Dafür können ein natürlicher Vorfluter, ein Regenwasserkanal oder die öffentliche Entwässerung (Mischwasserkanal) in Betracht kommen. Die Anschlussmöglichkeiten sind von den Planern frühzeitig mit dem Netzbetreiber (Stadtwerke, Tiefbauamt o. Ä.) zu klären. Falls ein solcher Anschluss nicht gestattet wird, besteht u. U. auch die Möglichkeit, Drainwässer vor Ort zu versickern (s. Kapitel 6.4).

Wenn keine Drainage vorgesehen oder gestattet wird oder auch eine Unterkellerung geplant wird, sind erdberührte Bauteile gegen aufstauendes Sickerwasser gemäß der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1 (im vorliegenden Fall W2.1-E bis 3 m Einbindung des Gebäudes in den Untergrund) abzudichten oder mit wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton nach Betonrichtlinie) herzustellen. Nach DIN 18533-1 entspricht der Bemessungswasserstand in diesem Fall der Geländeoberkante

9.5 Erdplanum, Tragfähigkeit und Bodenverbesserung

Die Aushubsohle kommt nach Abtrag des Oberbodens in dem Verwitterungslehm bzw. Verwitterungskies zu liegen.

Da der Großteil des Gebäudes vermutlich nicht unterkellert wird, werden – abgesehen vom Fundamentaushub – nur in relativ geringem Umfang Aushubmaßmaßnahmen erforderlich.

Für einen Regelaufbau nach RStO 12/24 ist auf dem Planum (= Unterkante Oberbau) ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² erforderlich. Dieser Wert kann in dem Verwitterungslehm und in dem Verwitterungskies nicht erreicht werden. Hier ist mit einer Ausgangstragfähigkeit von $E_{V2} = 10 – 20$ MN/m² zu

rechnen. Es sind deshalb Bodenverbesserungsmaßnahmen (Bodenstabilisierung mit hydraulischem Bindemittel) erforderlich oder die Dicke der Tragschicht muss vergrößert werden (Bodenaustausch).

Bei einem **Bodenaustausch** wird der anstehende, ungünstig beschaffene Boden entfernt und durch ein gut verdichtbares, weitgestuftes, körniges Fremdmaterial (z. B. Tragschichtmaterial 0/45) ersetzt. Der Einbau erfolgt lagenweise mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$ %. Bei einer Ausgangstragfähigkeit von $E_{V2} \sim 10$ MN/m² auf dem ursprünglichen Planum ist nach den einschlägigen Korrelationen ein Austausch mit einer Dicke von ca. 40 cm vorzunehmen, um auf dem wiederhergestellten Planum einen Wert von $E_{V2} = 45$ MN/m² zu erzielen.

Wird zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Erdplanums eine **Bodenverbesserung** durch Zugabe hydraulischer Bindemittel vorgenommen, sollte dies mit einem Mischbindemittel (Kalk-Zement-Verhältnis 1 : 1) erfolgen. Zur Abschätzung kann vorläufig von einer Zugabemenge von ca. 2 % bezogen auf die Trockenmasse ausgegangen werden; dies entspricht ca. 32 kg/m³ bzw. 13 kg/m² bei einer Schichtdicke von 0,4 m. Der Steinanteil in den Verwitterungskiesen ist dabei zu beachten.

Die tatsächlich erforderliche Zugabemenge an Bindemittel ist baubegleitend in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Böden und den Ergebnissen der Verdichtungskontrollen zu überprüfen und ggf. anzupassen. Der Bindemitteleinsatz kann auch durch entsprechende bodenmechanische Laboruntersuchungen (Ermittlung von Proctordichte und -wassergehalt mit und ohne Bindemittelzugabe, CBR-Versuch zur erreichbaren Tragfähigkeit usw.) bestimmt oder mit vorherigen Testfeldern optimiert werden.

Das hydraulische Bindemittel muss homogen eingemischt werden. Optimale Resultate werden bei Einsatz einer Bodenfräse erzielt. Es sind verwehungsarme Bindemittel zu bevorzugen. Die Erdarbeiten für eine Bodenverbesserung sind witterungsabhängig. Bei anhaltend feuchter Witterung sind sie stark behindert oder müssen vollständig eingestellt werden

Das Planum ist gegen Witterungseinflüsse (insbesondere gegen Durchfeuchtung) zu schützen. Niederschlags- und Oberflächenwasser muss mittels einer Tagwasserhaltung zügig gefasst und abgeleitet werden, damit das Planum nicht durchweicht.

Die Eignung der zum Einbau vorgesehenen Böden und Materialien hat der Auftragnehmer frühzeitig durch Vorlage entsprechender Prüfzeugnisse nachzuweisen. Es sind in angemessenem Umfang Verdichtungsprüfungen durchzuführen. Einzelheiten bezüglich Art, Methodik und Auswertung dieser Prüfungen sind in den ZTVE-StB 17 geregelt.

9.6 Befestigte Außenflächen

Tragfähigkeit Planum:	Ausgangstragfähigkeit in den anstehenden bindigen Böden (Verwitterungslehm, Verwitterungskies:	$E_{V2} = 10$ - 20 MN/m²
Anforderung:	Mindesttragfähigkeit auf Erdplanum:	$E_{V2} \geq 45$ MN/m²
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, Fassung 2024 (RStO 12/24)	
	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17)	

Zusatzmaßnahmen: Bodenaustausch oder Bodenverbesserung durch Zugabe von hydraulischem Bindemittel (s. Kapitel 9.5)

Frostsicherer Oberbau: abhängig von der Belastungsklasse, z. B. bei Bk 1,0 bis Bk 3,2 (Pkw- und Schwerverkehr) unter Berücksichtigung von:

- Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (Ausgangswert 60 cm)
- Frosteinwirkungszone II (±5 cm)
- keine besonderen Klimaeinflüsse (±0 cm)
- Grund- und Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum (+5 cm)
- Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen (-5 cm)

ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von d = 65 cm.

10 Schlussbemerkungen

Die im vorliegenden Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Für Schichtverläufe wurde eine lineare Interpolation zwischen den Aufschlusspunkten verwendet. Abweichungen von den im Bericht aufgeführten Angaben können aufgrund der natürlichen Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden.

Es ist daher eine sorgfältige Überwachung der Arbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Untergrundverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Schlussfolgerungen im Bericht erforderlich. Es wird empfohlen, bei Spezialtiefbau-, Aushub-, Erd-, Verdichtungs- und Gründungsarbeiten die GINGER HPC GmbH zur geotechnischen Begleitung und Überwachung hinzuziehen.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der GINGER HPC GmbH.

Wesentliche Angaben zu der geplanten Baumaßnahme (z. B. Konstruktion, abzutragende Lasten) liegen zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor. In dieser Hinsicht mussten daher Annahmen getroffen werden. Die im vorliegenden Bericht enthaltenen Bewertungen und Empfehlungen sind daher zu einem späteren Zeitpunkt zu überprüfen und ggf. anzupassen, sobald diese Angaben bzw. ein fortgeschriebener Planungsstand zur Verfügung stehen.

Für ergänzende Leistungen wie

- Überprüfung des Setzungsverhaltens anhand konkreter Lasten- und Gründungspläne,
- Überprüfung/Bestimmung des Bettungsmoduls anhand einer Sohlspannungsverteilung,
- Überprüfung der Untergrundverhältnisse und gutachterliche Begleitung,
- Abnahme von Baugruben- und Gründungssohlen sowie Planumsflächen,
- bodenmechanische Laboruntersuchungen (z. B. hinsichtlich Bindemittelzugabemenge),

- Deklarationsanalysen zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen

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

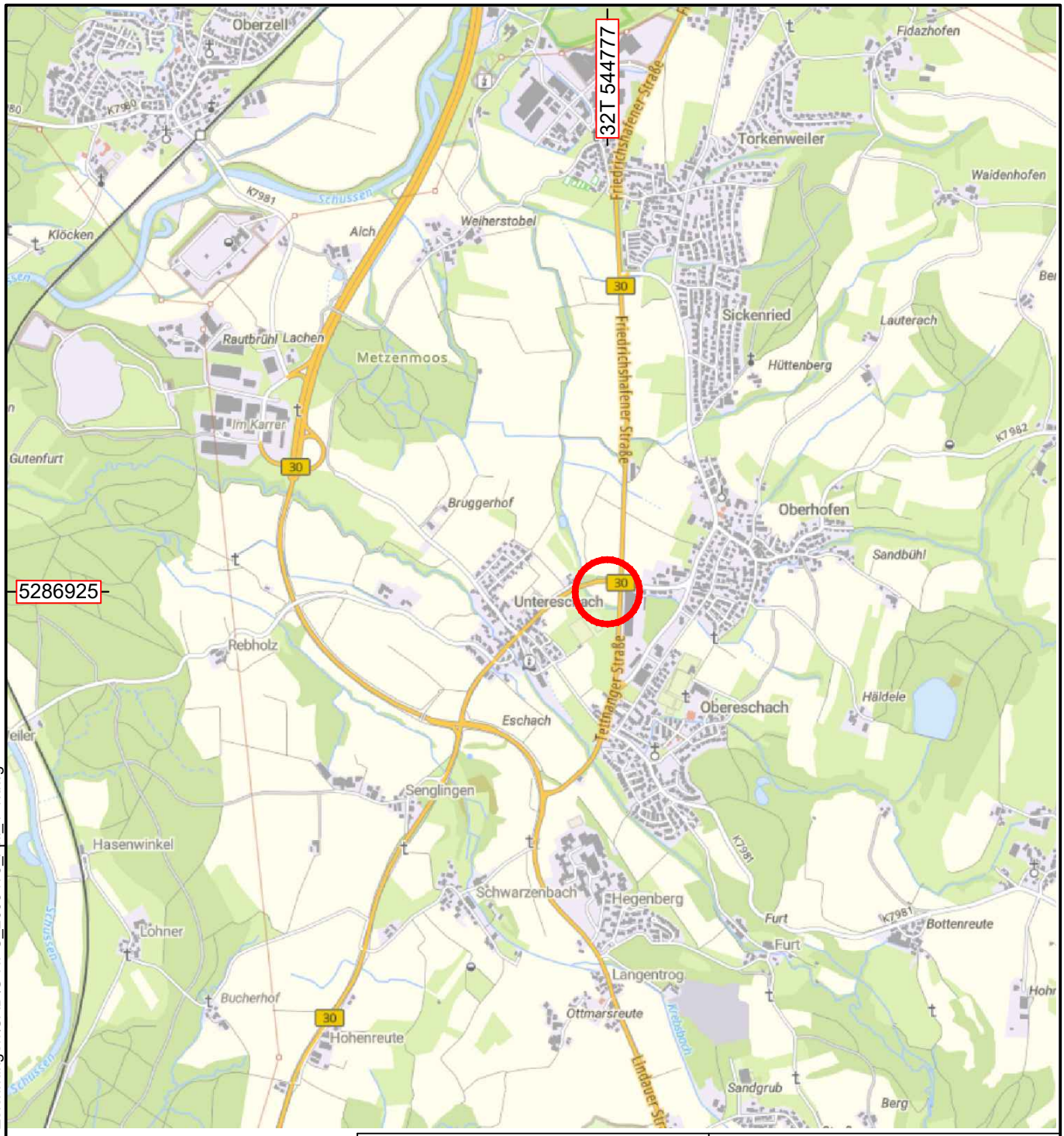
GINGER HPC GmbH

Projektbearbeiter	geprüft
DocuSigned by: 8E91878286F5424...	Signiert von: 7EE0F0858AB94C9...
Simon Wahl	Oliver Rotter
M.Sc. Env. Sciences	B. Eng. Bauingenieurwesen

ANLAGE 1

Planunterlagen

1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 750
1.3 Profilschnitte; 1 – 1 und 2 – 2, Maßstab 1: 300/ 1 : 150



Lage des Standorts

N

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Stadt Ravensburg
Amt für Architektur und
Gebäudemanagement
Salamanderweg 22
88212 Ravensburg

Planverfasser:

Ginger HPC GmbH
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg
www.gingerhpc.de

Projekt:

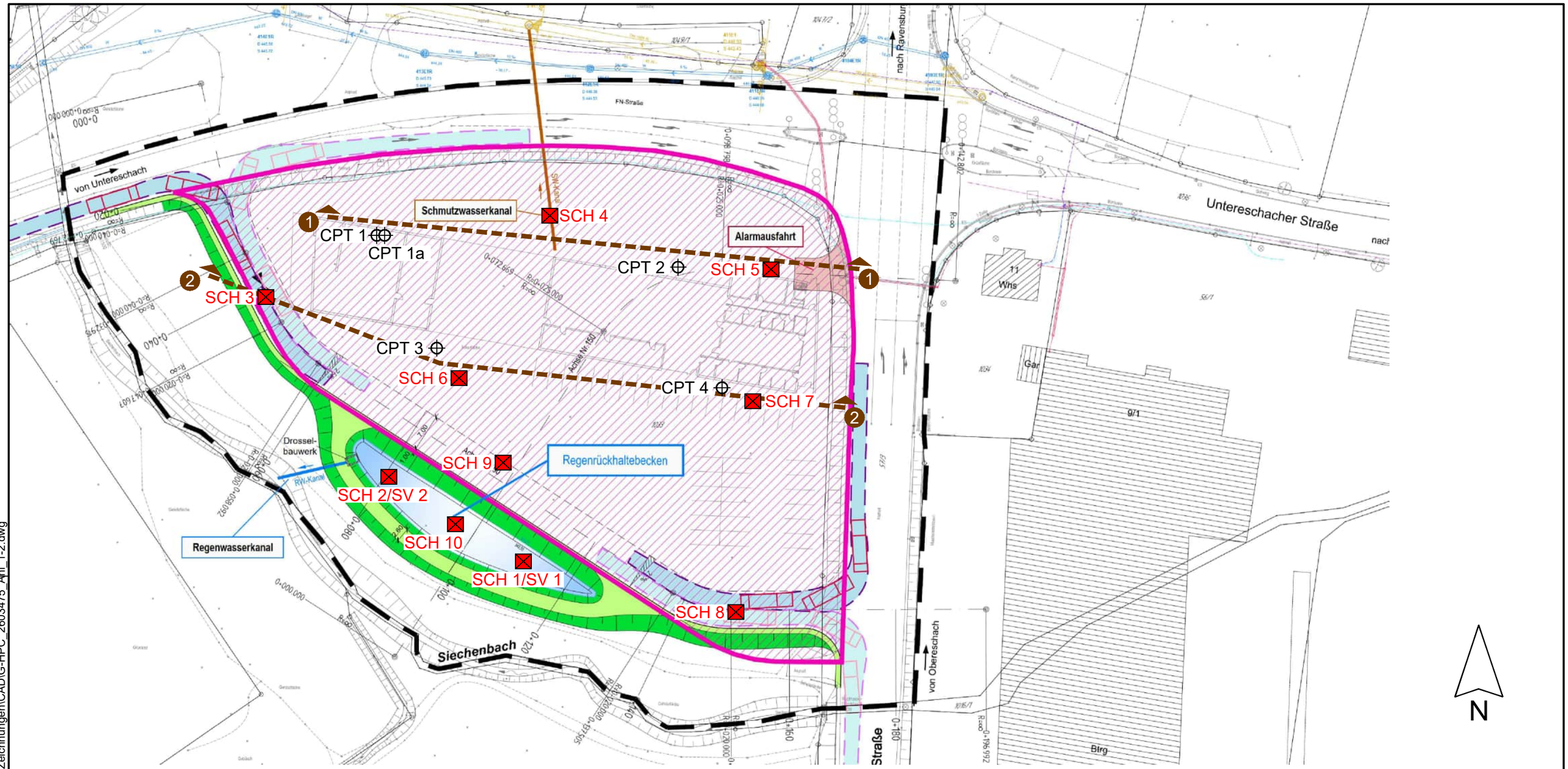
BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach

Darstellung:

Übersichtslageplan

Anlage:	1.1	**Projektnummer:**	2603475	**Planstand:**	29.09.2026
Maßstab:	1 : 25.000	**Plangröße [mm]:**	210x297	**gezeichnet:**	mz
Layout:	Anlage 1.1 A4			**geprüft:**	SW
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)			**Höhensyst.:**	DHHN16

Pfad: J:\2026\2603475 - BV Feuerwehrgebäude Oberhofen, Ravensburg\04 Zeichnungen\CAD\G-HPC_2603475_Anl_1-1.dwg



Plangrundlage:

haag noll
Ingenieur-gesellschaft mbH
Wangener Straße 143 Tel.: 0751 / 35 29 660
88212 Ravensburg Fax: 0751 / 35 29 662

	Datum	Zeichen
bearbeitet	07.07.2026	B.H.
gezeichnet	07.07.2026	N.H.
geprüft:		

Ortsverwaltung Eschach — Stadt Ravensburg

Unterlage 15.1
Plan 1

Projekt:
Feuerwehrhaus Eschach
- Entwurfsplanung -

	Datum	Zeichen
bearbeitet		
gezeichnet		
geprüft		

Schleppkurvennachweis, Entwässerungskonzept
Maßstab: *1 : 250*

Aufgestellt: Genehmigt:

VORABZUG

Zeichenerklärung:

CPT 1 - 4 — Drucksondierungen vom 01.09.2026
SCH 1 - 10 — Baggerschürfe vom 06.08.2026
/SV — Sickerversuche vom 06.08.2026
1 — Schnittlinie

0 15 30 45 60 Meter

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:
Stadt Ravensburg
Amt für Architektur und
Gebäudemanagement
Salamanderweg 22
88212 Ravensburg

Planverfasser:
GINGER HPC
Ginger HPC GmbH
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg
www.gingerhpc.de

Projekt:
BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach

Darstellung:
Lageplan der Aufschlusspunkte

Anlage:	1.2	**Projektnummer:**	2603475	**Planstand:**	29.09.2026
Maßstab:	1 : 750	**Plangröße [mm]:**	420x297	**gezeichnet:**	mz
Layout:	Anlage 1.2 A3			**geprüft:**	SW
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)			**Höhensyst.:**	DHHN16

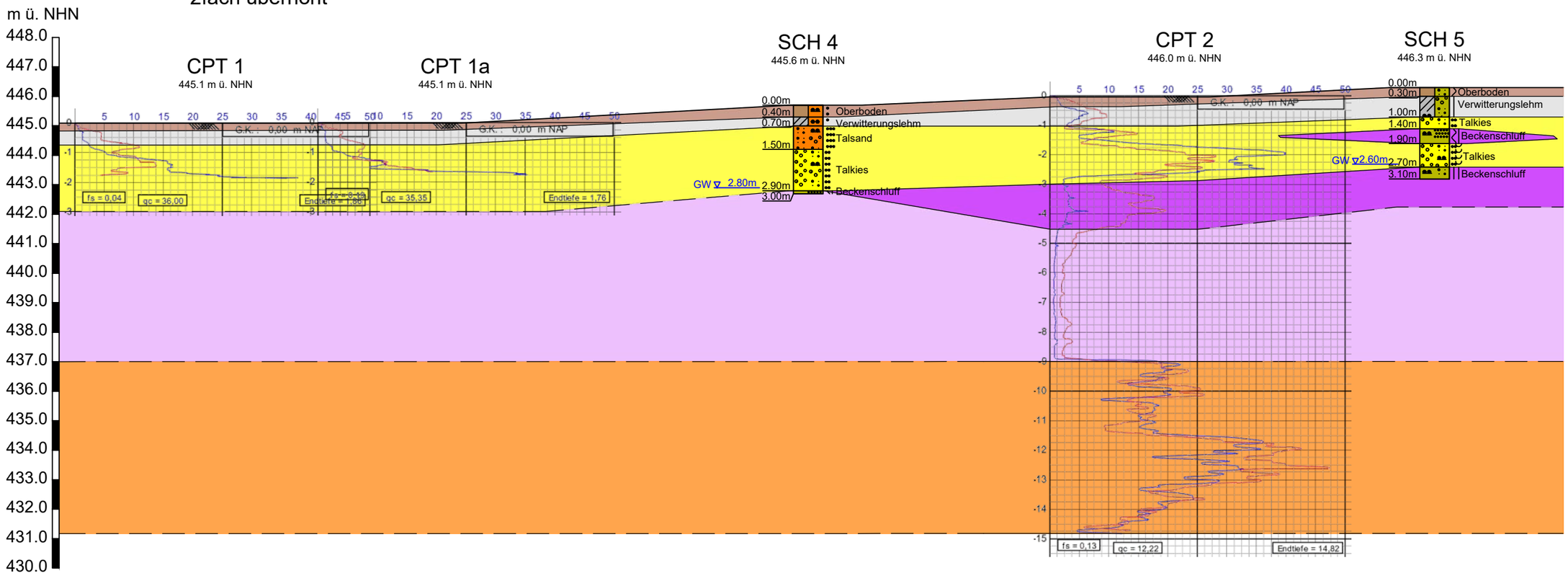
Pfad: J:\2026\2603475 - BV Feuerwehrgebäude Oberhofen, Ravensburg\04 Zeichnungen\CADIG-HPC_2603475_Anl_1-2.dwg

W

Profilschnitt 1 - 1

2fach überhöht

O



Oberboden

Verwitterungslehm

Talsand/Talkies

Beckenschluff, steif bis halbfest

Beckenschluff, weich

Grundmoräne sandig

Spitzenwiderstand (qc) in MPa

Lokale Reibung (fs) in MPa

0 6 12 18 24 Meter

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller: Stadt Ravensburg Amt für Architektur und Gebäudemanagement Salamanderweg 22 88212 Ravensburg	**Planverfasser:** Ginger HPC GmbH Jahnstraße 26 88214 Ravensburg www.gingerhpc.de

Projekt:

BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach

Darstellung:

Profilschnitt 1 - 1

Anlage:	1.3.1	**Projektnummer:**	2603475	**Planstand:**	30.09.2026
Maßstab:	1 : 300/1 : 150	**Plangröße [mm]:**	420x297	**gezeichnet:**	mz
Layout:	Anlage 1.3.1 A3			**geprüft:**	SW
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)			**Höhensyst.:**	DHHN16

Pfad: J:\2026\2603475 - BV Feuerwehrgebäude Oberhofen, Ravensburg\04 Zeichnungen\CAD\G-HPC_2603475_Anl_1-2.dwg

Profilschnitt 2 - 2

2fach überhöht

W

O

m ü. NHN

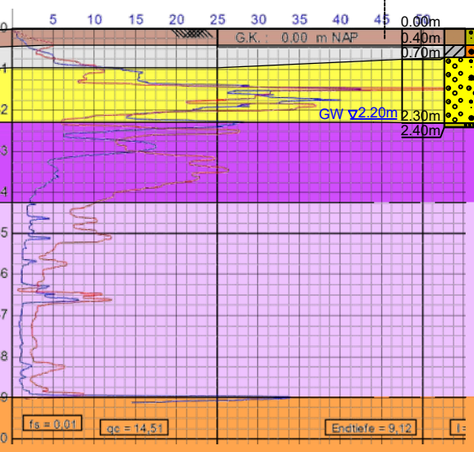
448.0
447.0
446.0
445.0
444.0
443.0
442.0
441.0
440.0
439.0
438.0
437.0
436.0
435.0
434.0
433.0
432.0
431.0
430.0

Profilschnittknick

SCH 3
444.9 m ü. NHN

0.00m
0.40m Oberboden
1.00m Verwitterungslehm
1.90m Talkies

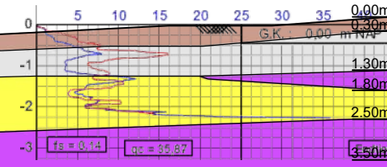
CPT 3
445,1 m ü. NHN



SCH 6
445.1 m ü. NHN

0.00m
0.40m Oberboden
0.70m Verwitterungslehm
2.30m Talkies
2.40m Beckenschluff

CPT 4
446,0 m ü. NHN



SCH 7
446.2 m ü. NHN

0.00m
0.30m Oberboden
1.30m Verwitterungslehm
1.80m Beckenschluff
2.50m Talkies
3.50m Beckenschluff

Oberboden
Verwitterungslehm
Talsand/Talkies
Beckenschluff, steif bis halbfest
Beckenschluff, weich
Grundmoräne sandig

Spitzenwiderstand (qc) in MPa ⟶
Lokale Reibung (fs) in MPa ⟶

0 6 12 18 24 Meter

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller: Stadt Ravensburg Amt für Architektur und Gebäudemanagement Salamanderweg 22 88212 Ravensburg	**Planverfasser:** Ginger HPC GmbH Jahnstraße 26 88214 Ravensburg www.gingerhpc.de

Projekt:

BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach

Darstellung:

Profilschnitt 2 - 2

Anlage:	1.3.2	**Projektnummer:**	2603475	**Planstand:**	30.09.2026
Maßstab:	1 : 300/1 : 150	**Plangröße [mm]:**	420x297	**gezeichnet:**	mz
Layout:	Anlage 1.3.2 A3			**geprüft:**	SW
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)			**Höhensyst.:**	DHHN16

Pfad: J:\2026\2603475 - BV Feuerwehrgebäude Oberhofen, Ravensburg\04 Zeichnungen\CAD\G-HPC_2603475_Anl_1-2.dwg

ANLAGE 2

Baugrundaufschlüsse

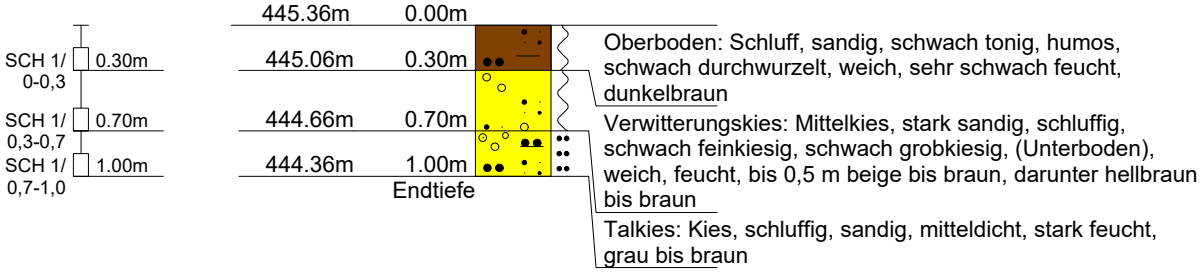
2.1 Profile der Baggerschürfe SCH 1 bis SCH 10
2.2 Herstellerseitige Auswertung der Drucksondierungen CPT 1, CPT 1 a bis CPT 4

Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 1/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	445,36 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544761 5286886	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 1 (SV 1)

Ansatzpunkt: 445.36 m ü. NHN



Oberboden: Schluff, sandig, schwach tonig, humos, schwach durchwurzelt, weich, sehr schwach feucht, dunkelbraun

Verwitterungskies: Mittelkies, stark sandig, schluffig, schwach feinkiesig, schwach grobkiesig, (Unterboden), weich, feucht, bis 0,5 m beige bis braun, darunter hellbraun bis braun

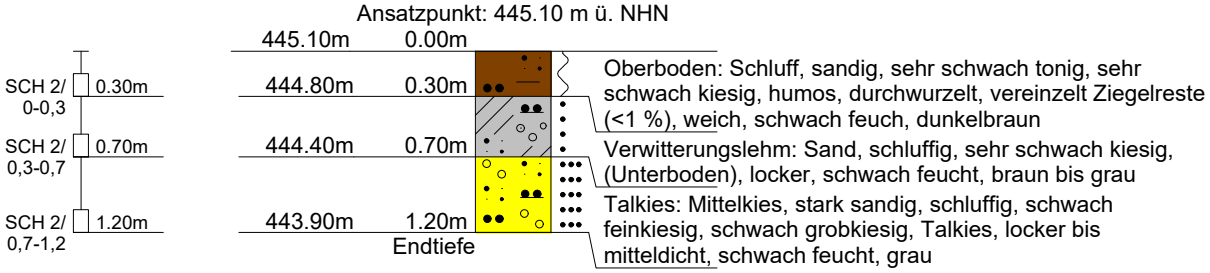
Talkies: Kies, schluffig, sandig, mitteldicht, stark feucht, grau bis braun

Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 2/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	445,10 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544736 5286902	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 2 (SV 2)

Ansatzpunkt: 445.10 m ü. NHN



Oberboden: Schluff, sandig, sehr schwach tonig, sehr schwach kiesig, humos, durchwurzelt, vereinzelt Ziegelreste (<1 %), weich, schwach feuch, dunkelbraun

Verwitterungslehm: Sand, schluffig, sehr schwach kiesig, (Unterboden), locker, schwach feucht, braun bis grau

Talkies: Mittelkies, stark sandig, schluffig, schwach feinkiesig, schwach grobkiesig, Talkies, locker bis mitteldicht, schwach feucht, grau

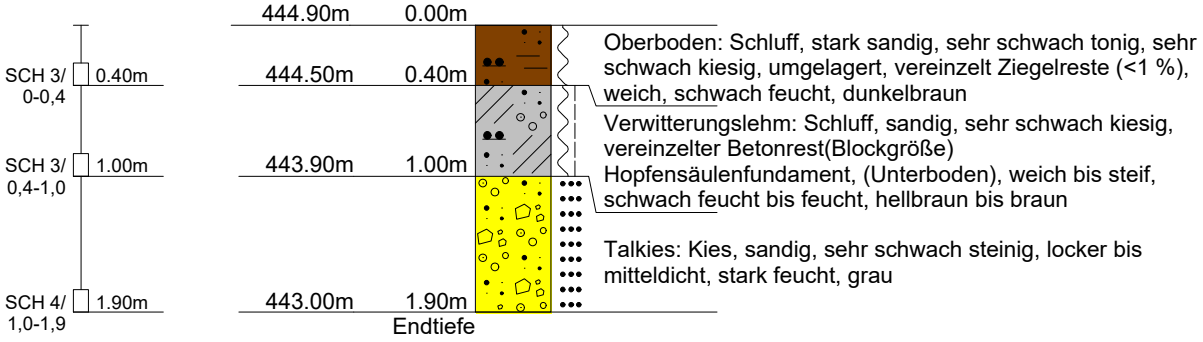
DC

Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 3/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	444,90 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544713 5286936	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 3

Ansatzpunkt: 444.90 m ü. NHN



Oberboden: Schluff, stark sandig, sehr schwach tonig, sehr schwach kiesig, umgelagert, vereinzelt Ziegelreste (<1 %), weich, schwach feucht, dunkelbraun

Verwitterungslehm: Schluff, sandig, sehr schwach kiesig, vereinzelter Betonrest(Blockgröße) Hopfensäulenfundament, (Unterboden), weich bis steif, schwach feucht bis feucht, hellbraun bis braun

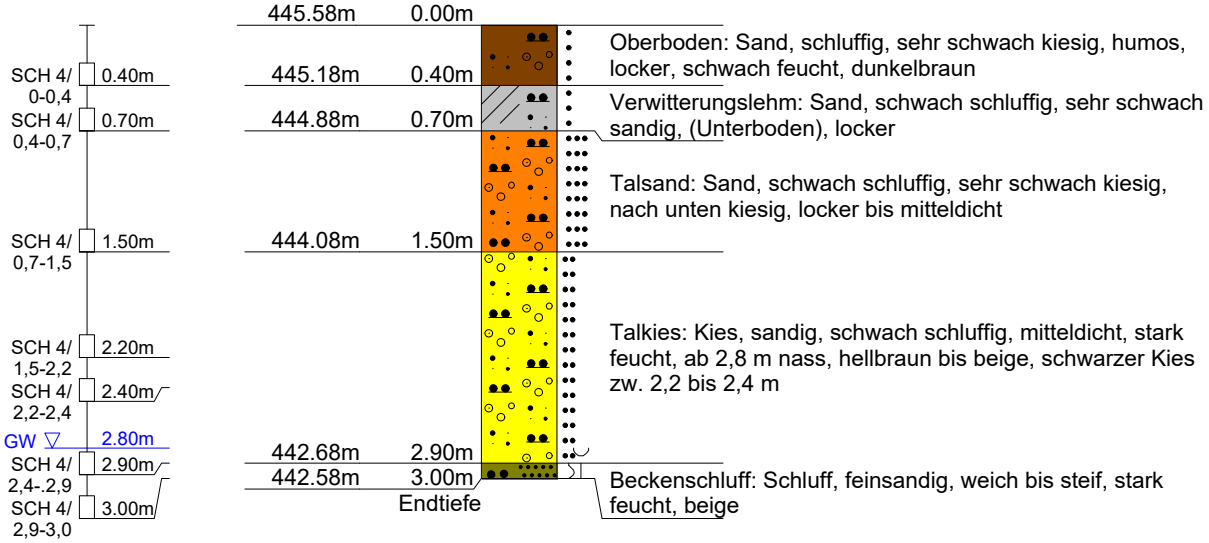
Talkies: Kies, sandig, sehr schwach steinig, locker bis mitteldicht, stark feucht, grau

Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 4/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	445,58 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544766 5286952	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 4

Ansatzpunkt: 445.58 m ü. GOK



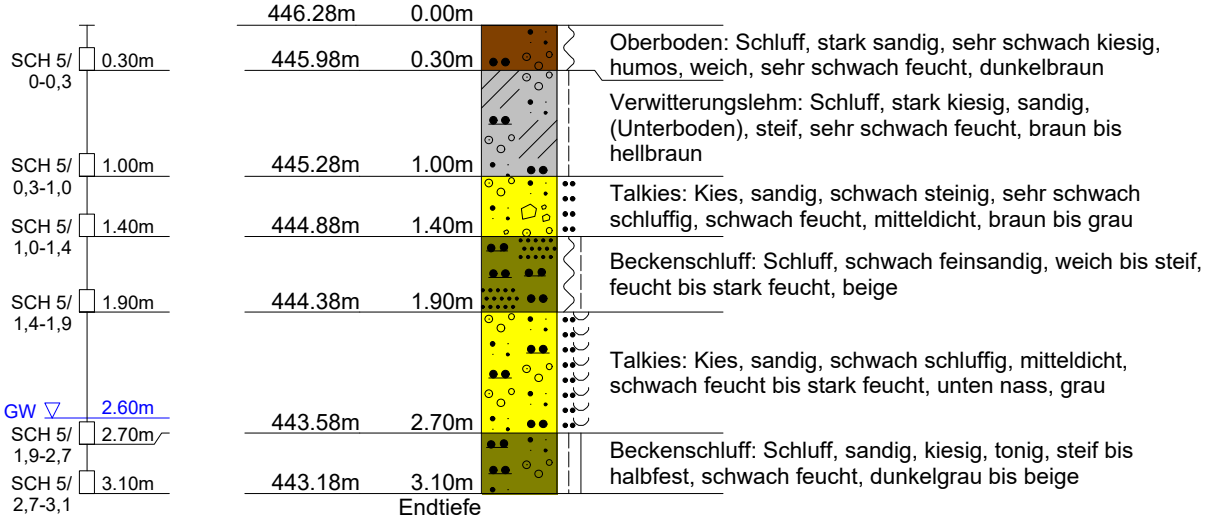
DC

Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 5/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	446,28 mk ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544808 5286921	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 5

Ansatzpunkt: 446.28 m ü. NHN

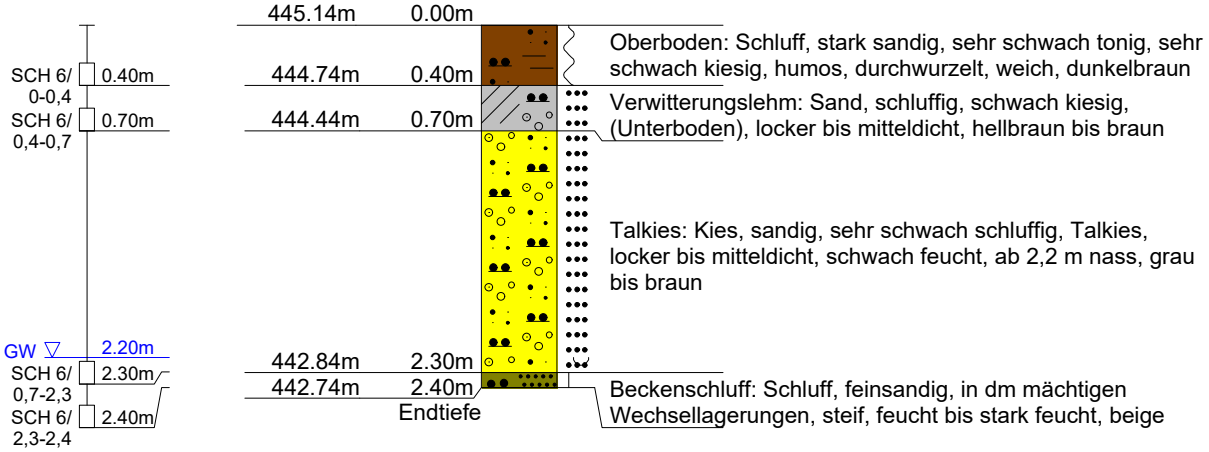


Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 6/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	4445,14 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544749 5286921	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 6

Ansatzpunkt: 445.14 m ü. NHN



Oberboden: Schluff, stark sandig, sehr schwach tonig, sehr schwach kiesig, humos, durchwurzelt, weich, dunkelbraun

Verwitterungslehm: Sand, schluffig, schwach kiesig, (Unterboden), locker bis mitteldicht, hellbraun bis braun

Talkies: Kies, sandig, sehr schwach schluffig, Talkies, locker bis mitteldicht, schwach feucht, ab 2,2 m nass, grau bis braun

Beckenschluff: Schluff, feinsandig, in dm mächtigen Wechsellagerungen, steif, feucht bis stark feucht, beige

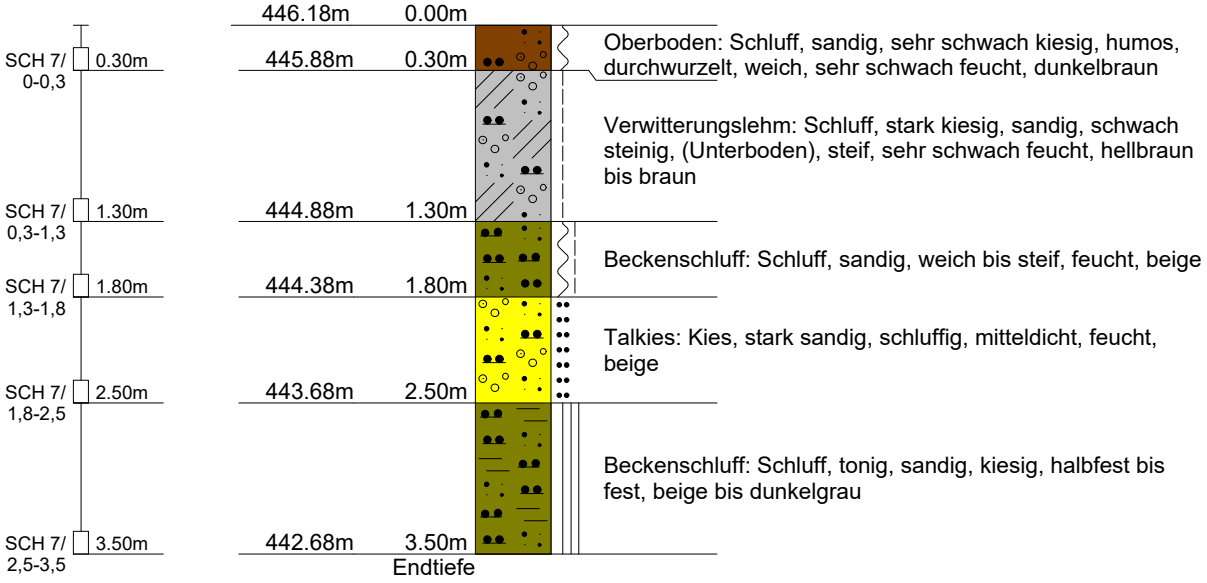
DC

Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 7/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	446,18 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544801 5286877	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 7

Ansatzpunkt: 446.18 m ü. NHN

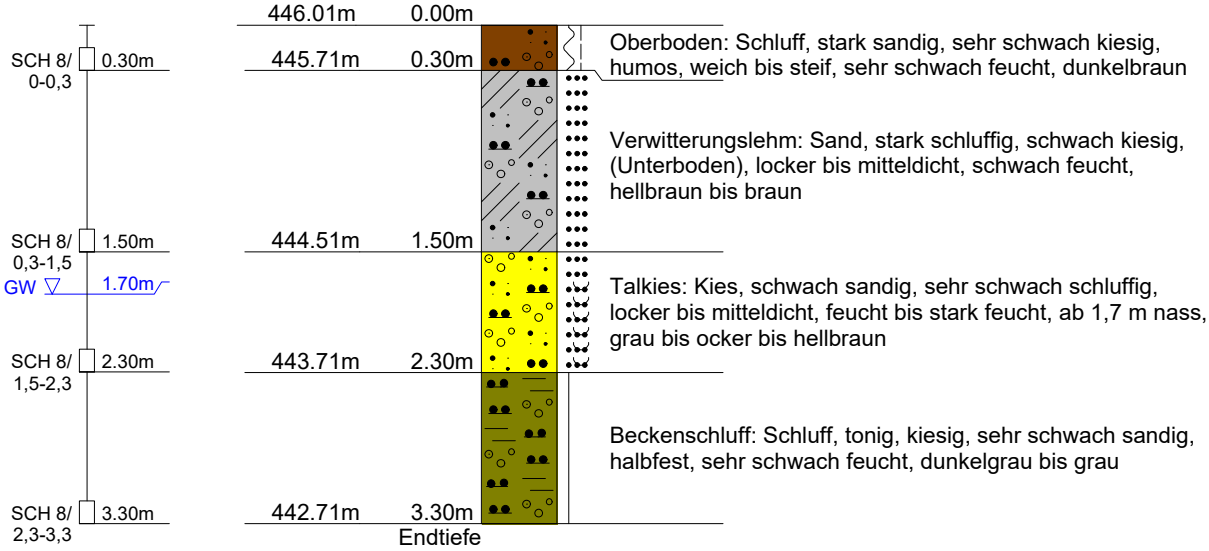


Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 8/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	446,01 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544801 5286877	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 8

Ansatzpunkt: 446.01 m ü. NHN

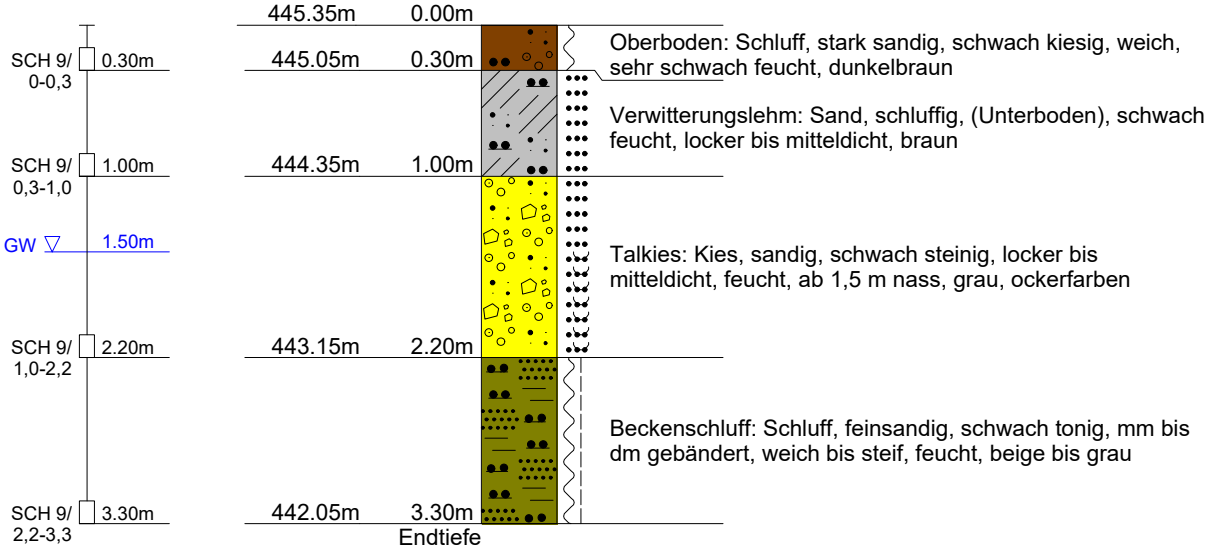


Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 9/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	445,35 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544757 5286905	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

BOHRPROFIL

SCH 9

Ansatzpunkt: 445.35 m ü. NHN

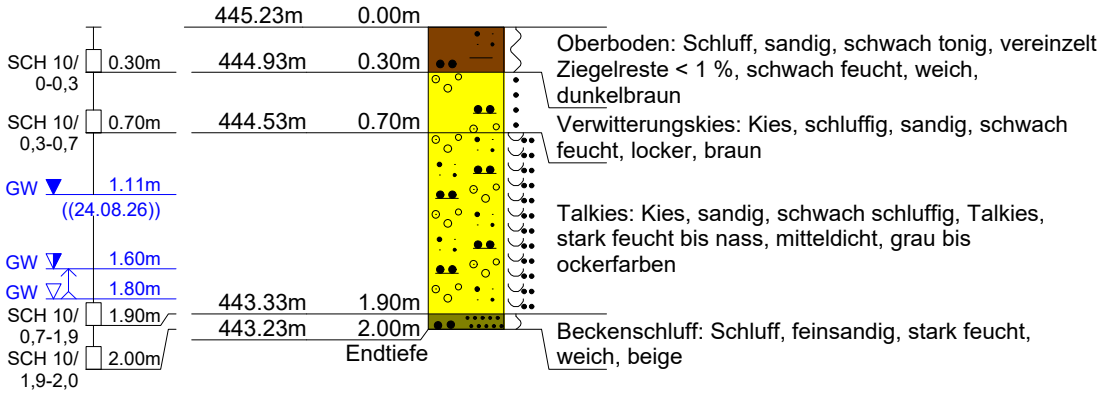


Gutachten-Nr.:	2603475	Anlage:	2, Seite 10/10
Projektname:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	445,23 m ü. NHN	POK:	446,30 m ü. NHN
Maßstab:	1: 50 / 1: 20	ausgeführt am:	06.08.2026_sw
UTM:	32T 544748 5286906	Dateiname:	HPC_2603475_Anl_2.dcb

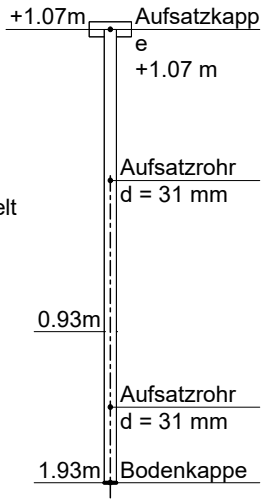
BOHRPROFIL

SCH 10

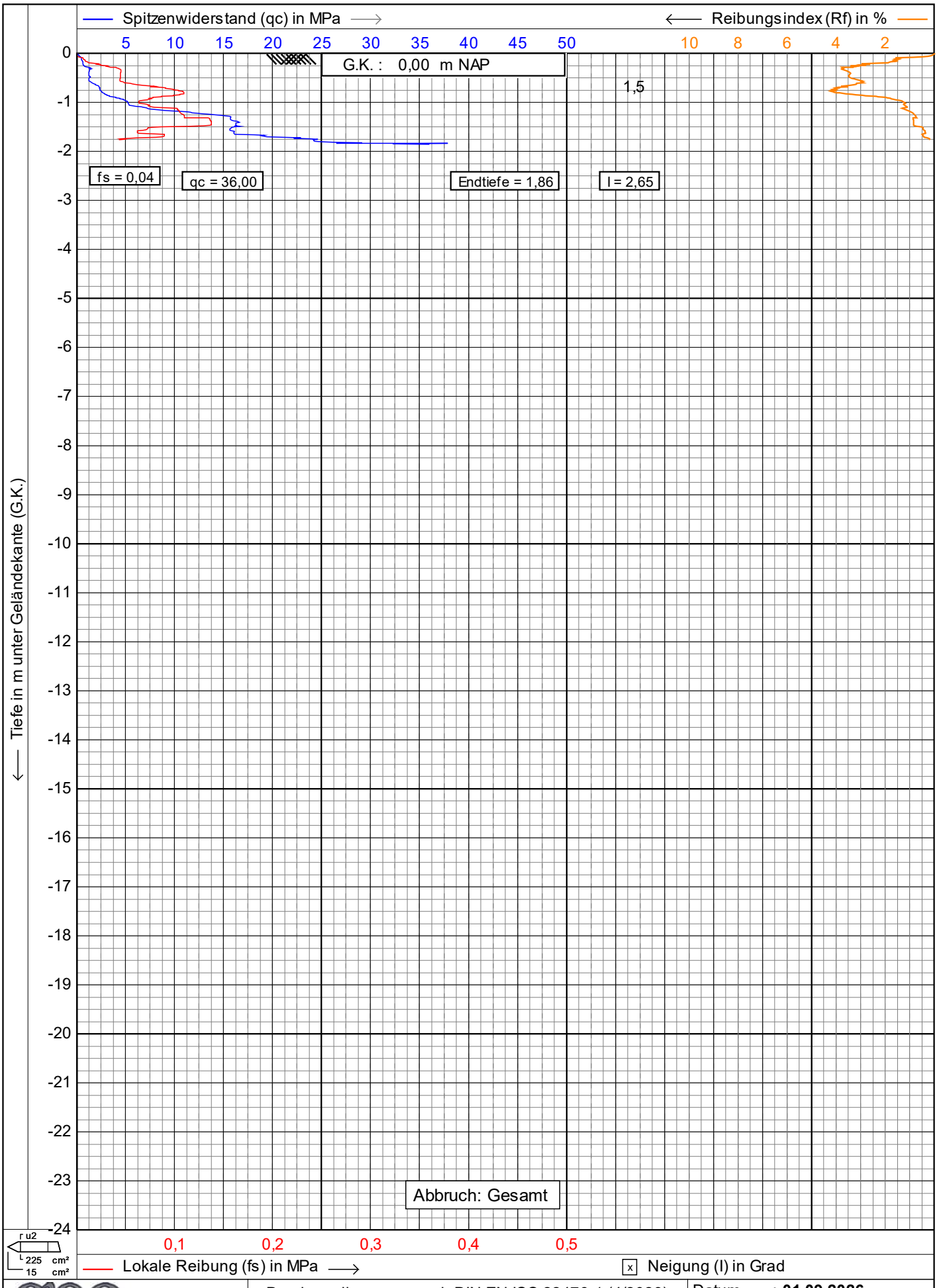
Ansatzpunkt: 445.23 m ü. NHN



Messstellenausbau



DC



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

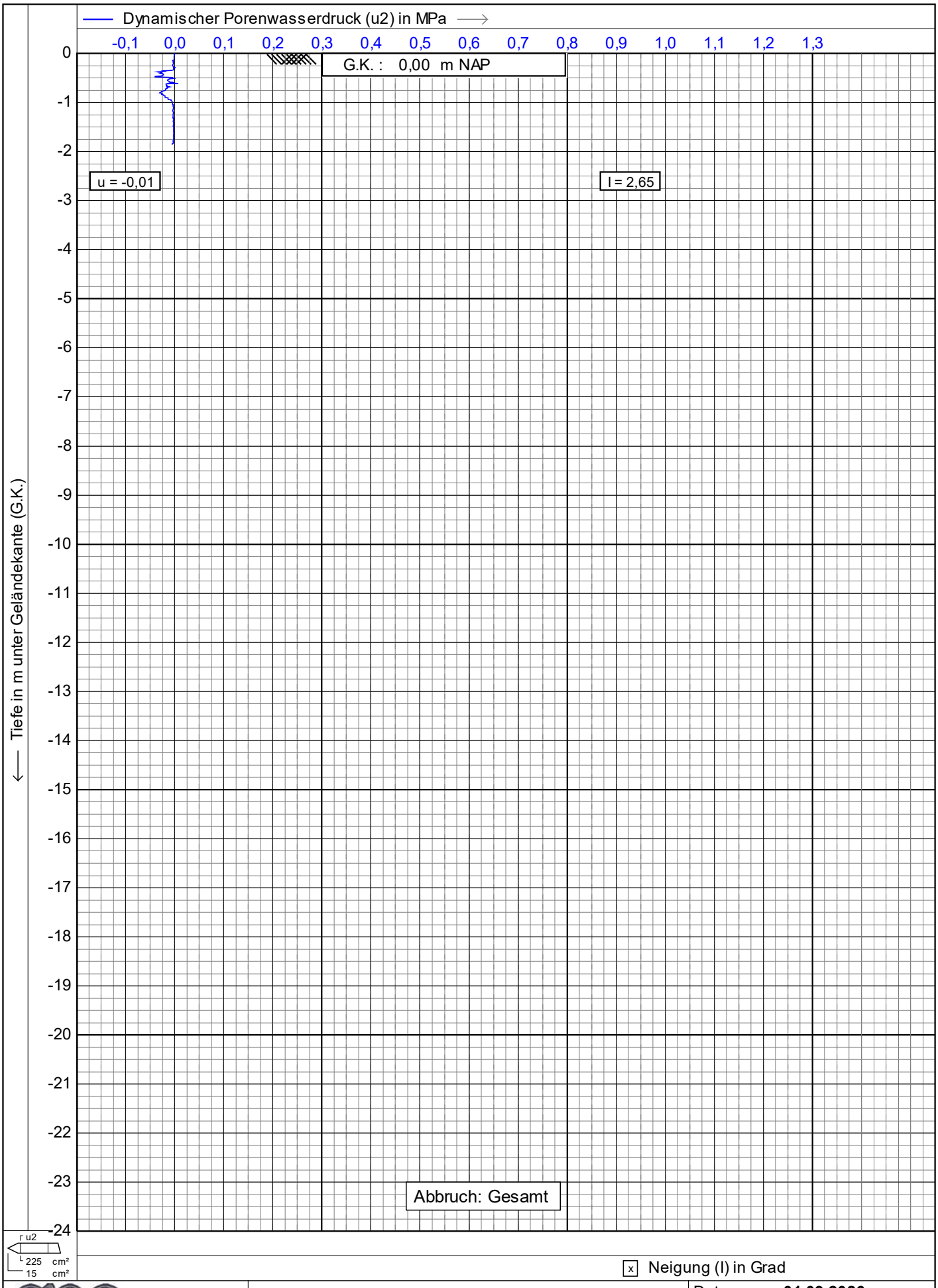
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

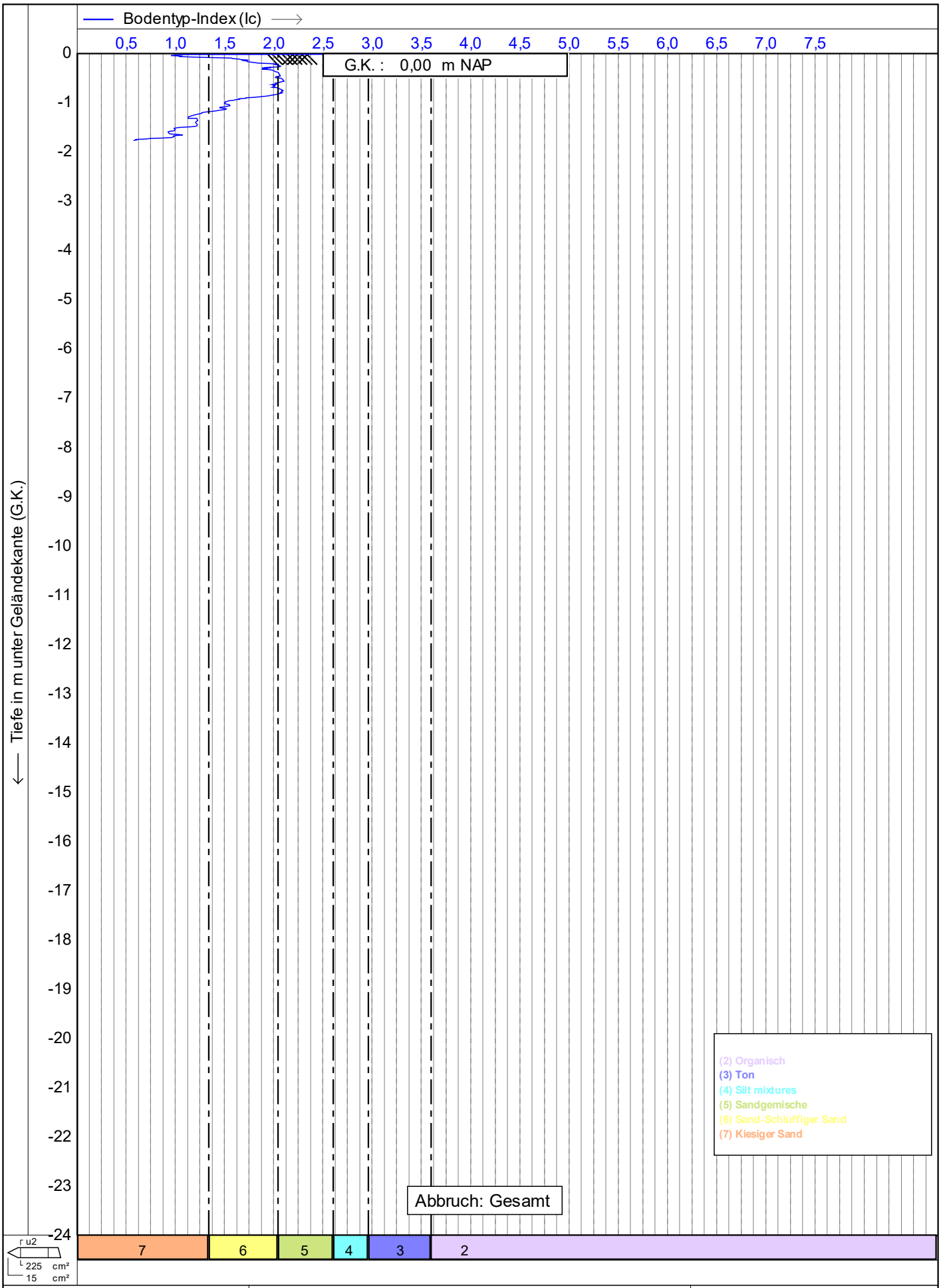
CPT Nr. : **CPT1** **1/6**

1.49



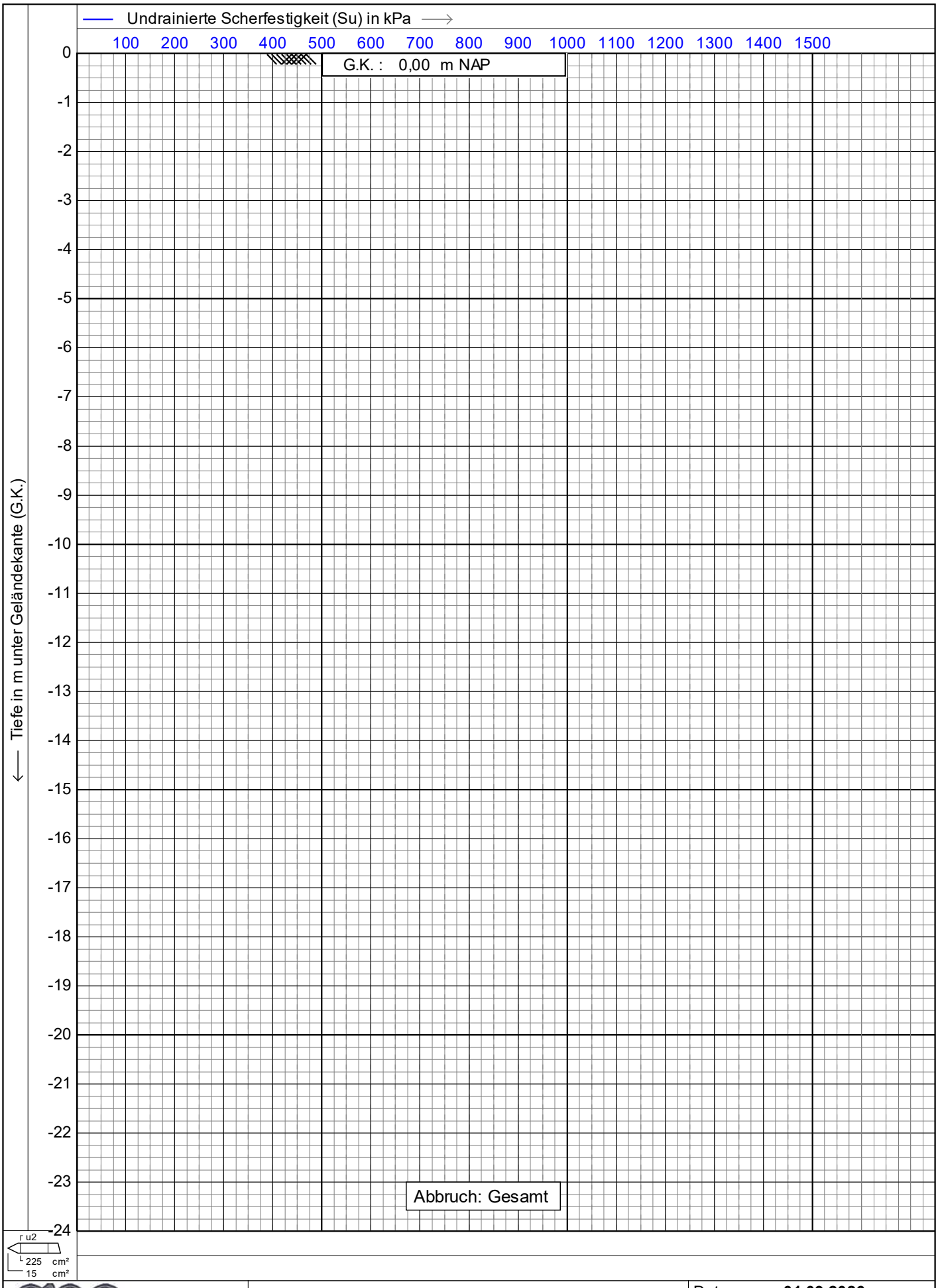
geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**
		Projekt Nr. : **20260707**
	Ort : **Ravensburg**	CPT Nr. : **CPT1** **2/6**

1.49



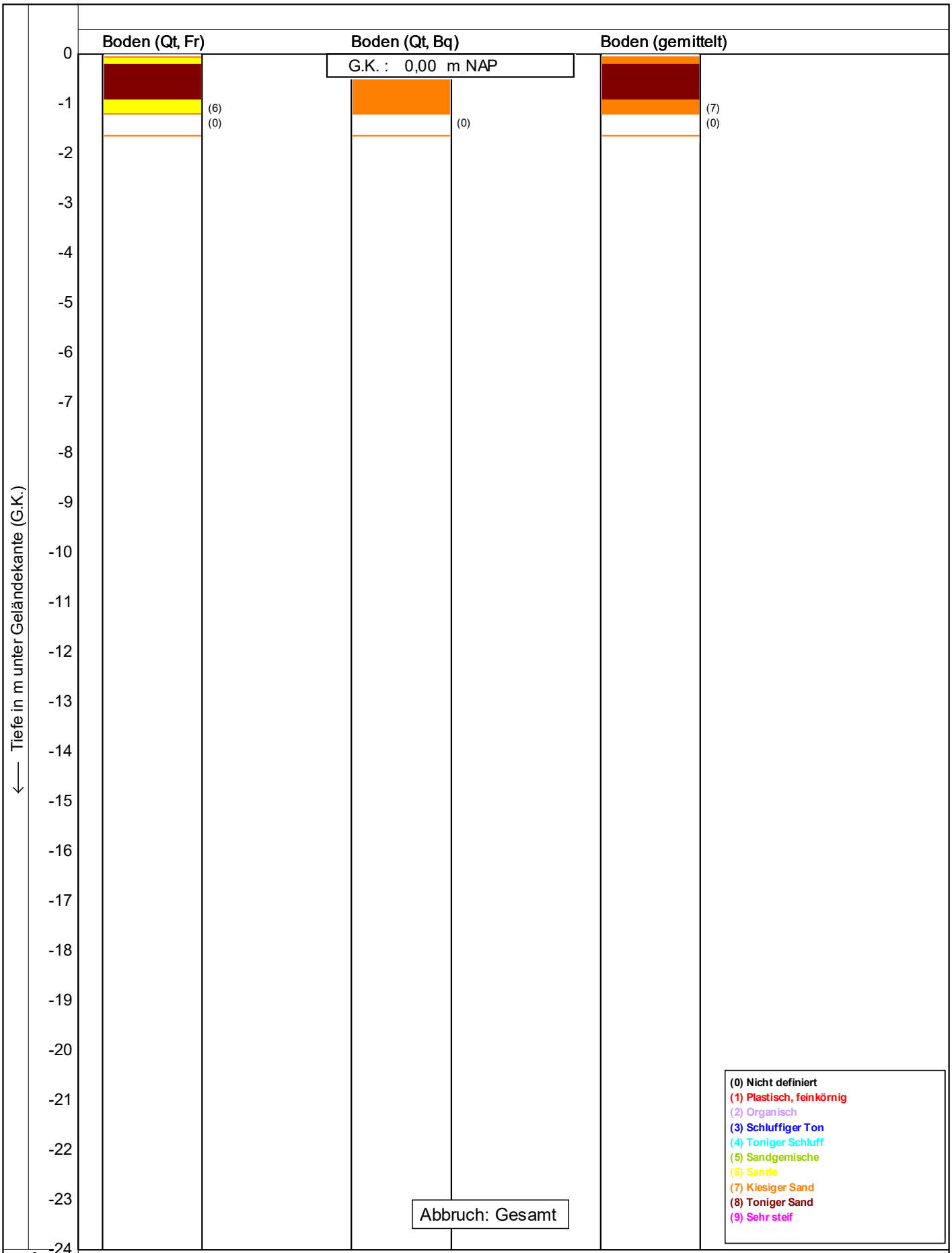
geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT1**	**3/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
		Projekt Nr. : **20260707**	
	Ort : **Ravensburg**	CPT Nr. : **CPT1**	**4/6**

1.49



geotechnik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

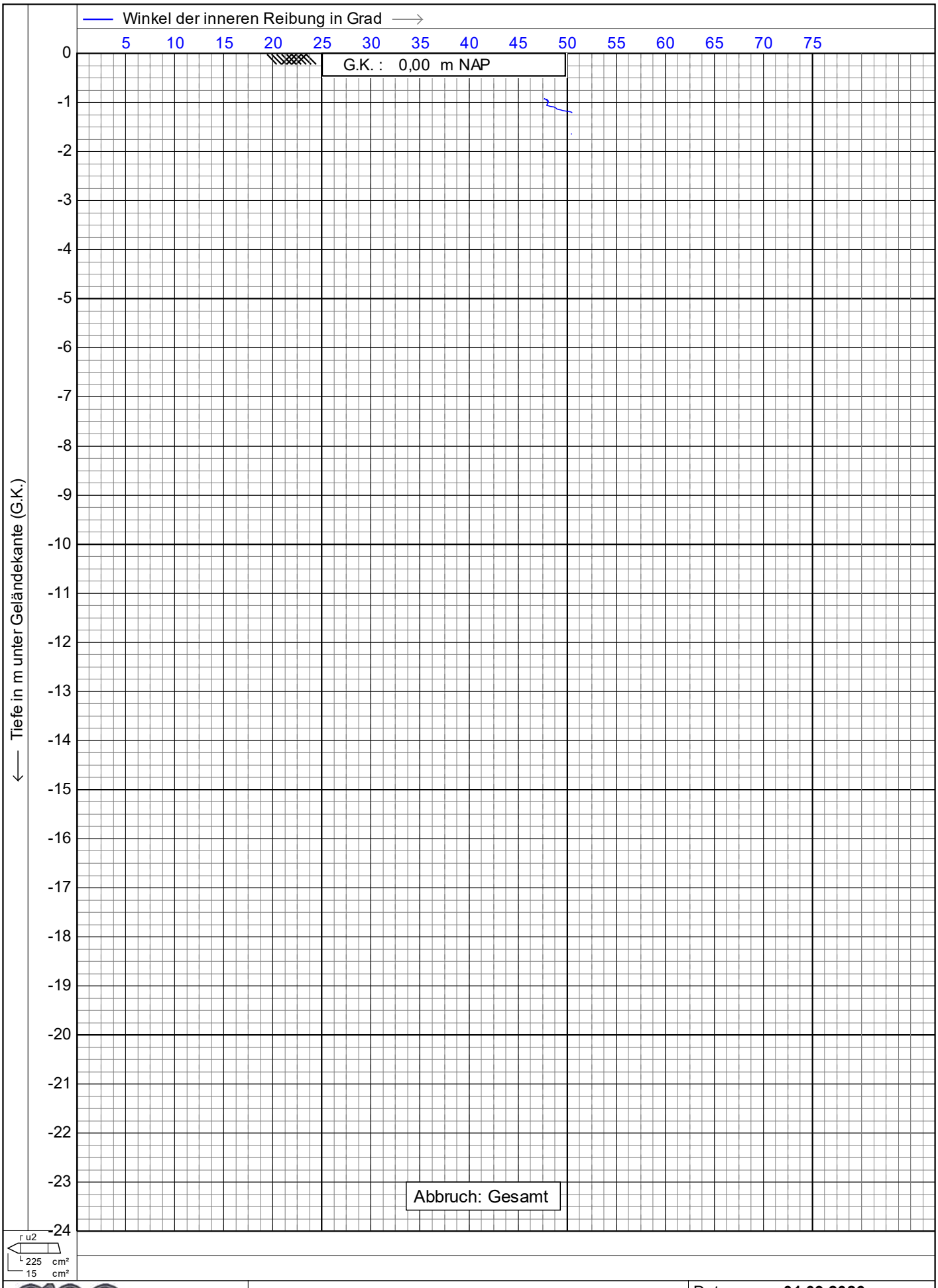
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

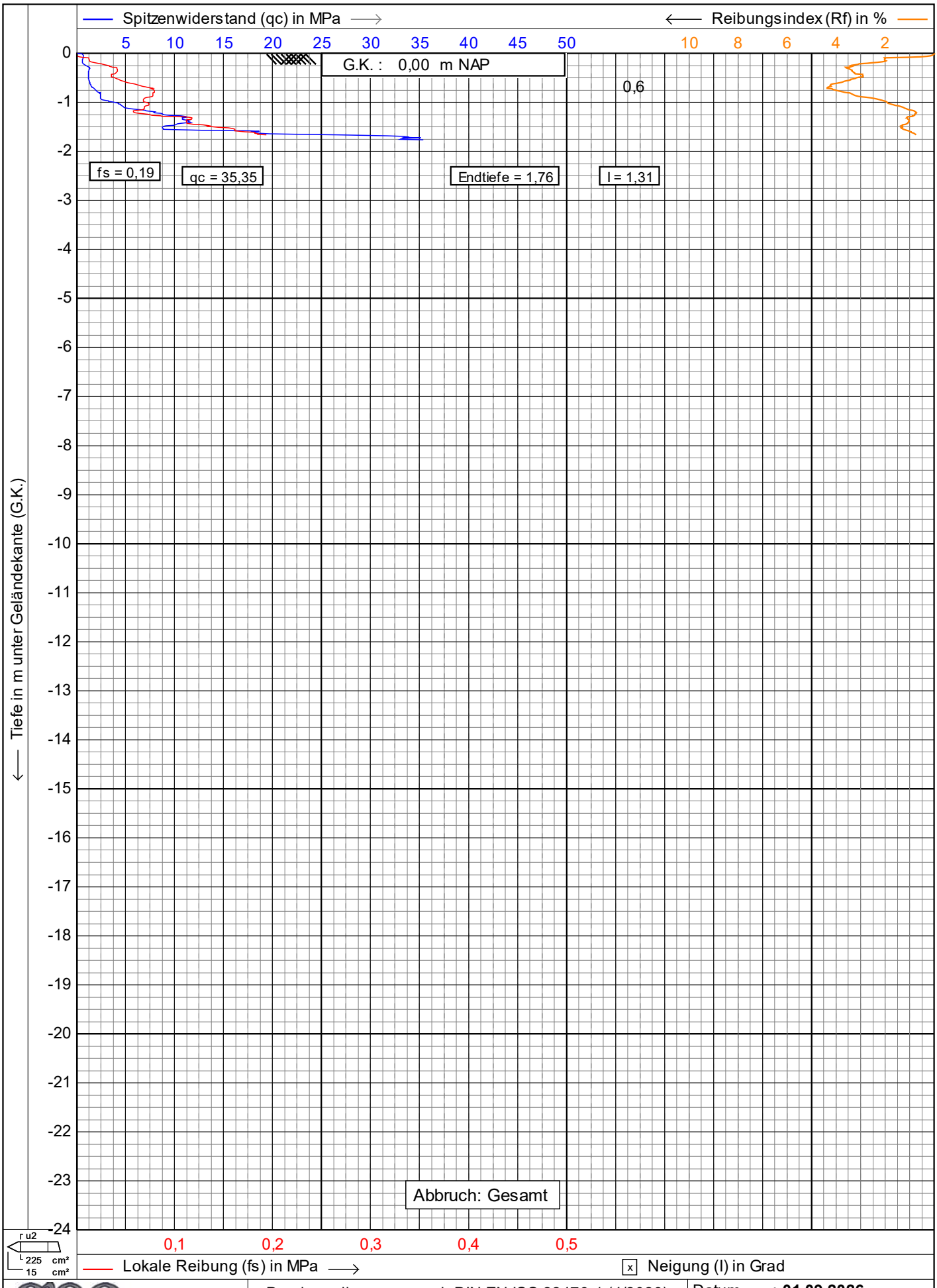
CPT Nr. : **CPT1** **5/6**

1.49



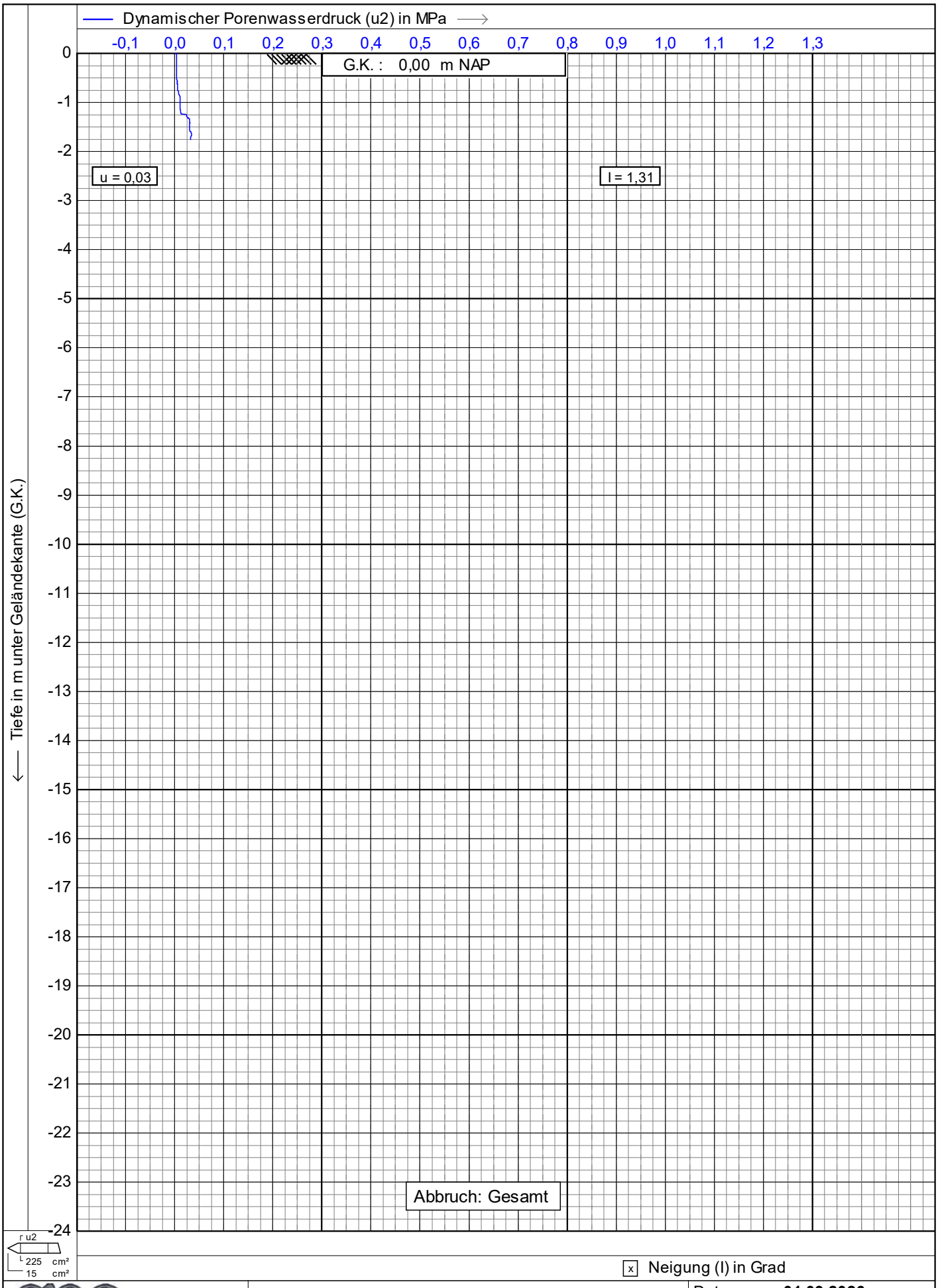
geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
		Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Projekt Nr. : **20260707**	
	Ort : **Ravensburg**	CPT Nr. : **CPT1**	**6/6**

1.49



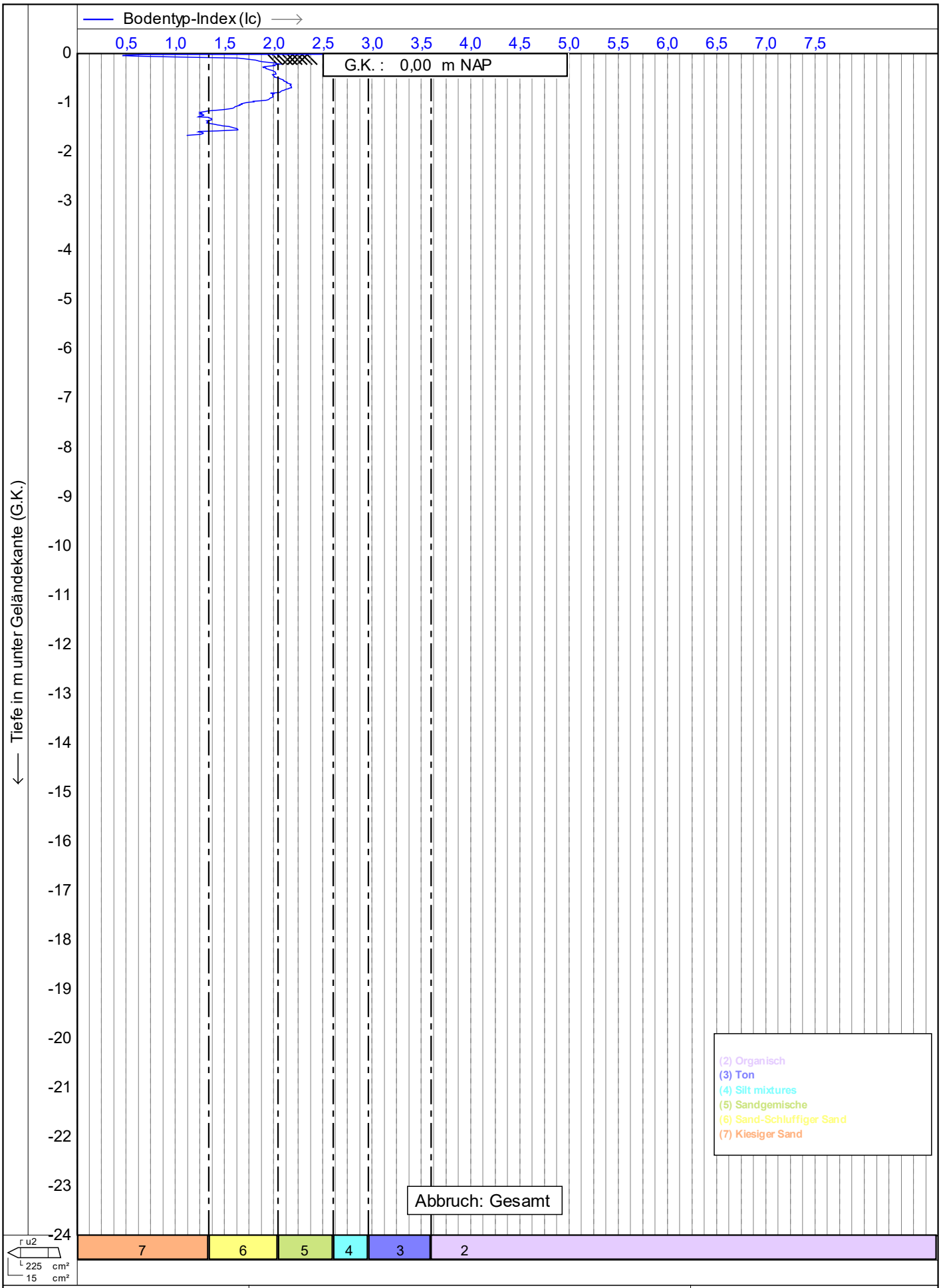
geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT1a**	**1/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**
		Projekt Nr. : **20260707**
	Ort : **Ravensburg**	CPT Nr. : **CPT1a** **2/6**

1.49



geotechnik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

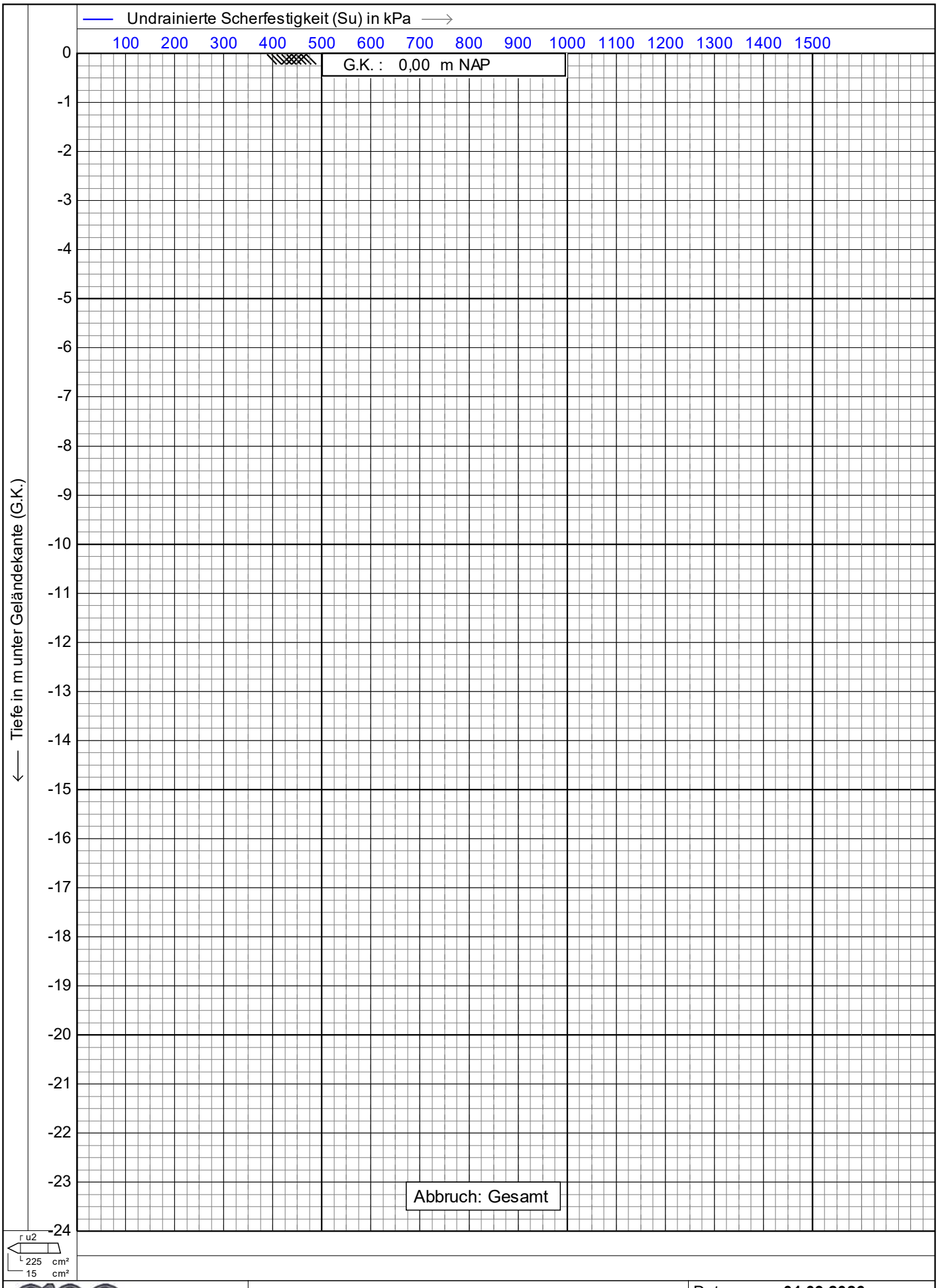
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

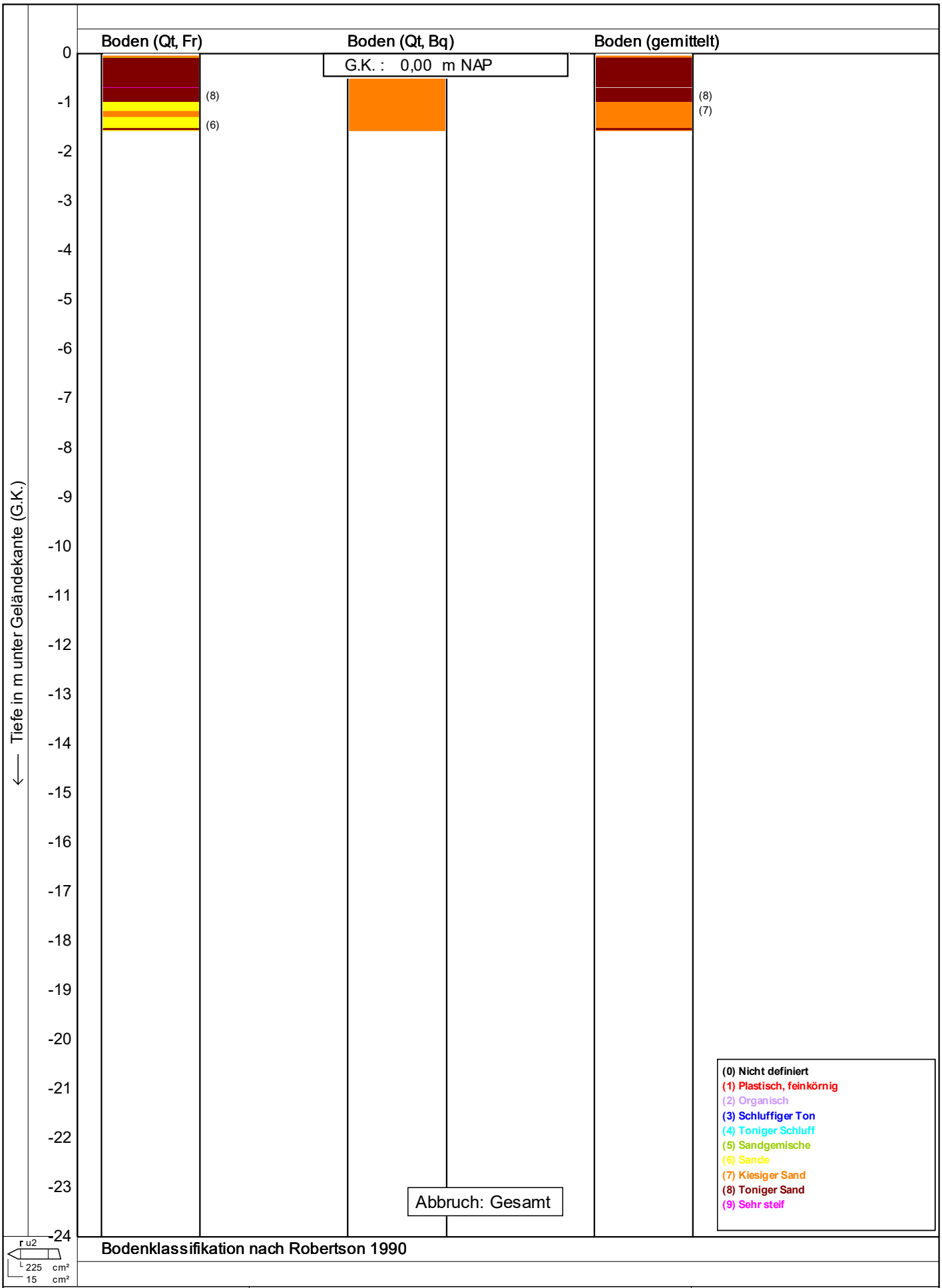
CPT Nr. : **CPT1a** **3/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT1a**	**4/6**

1.49



geotechnik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

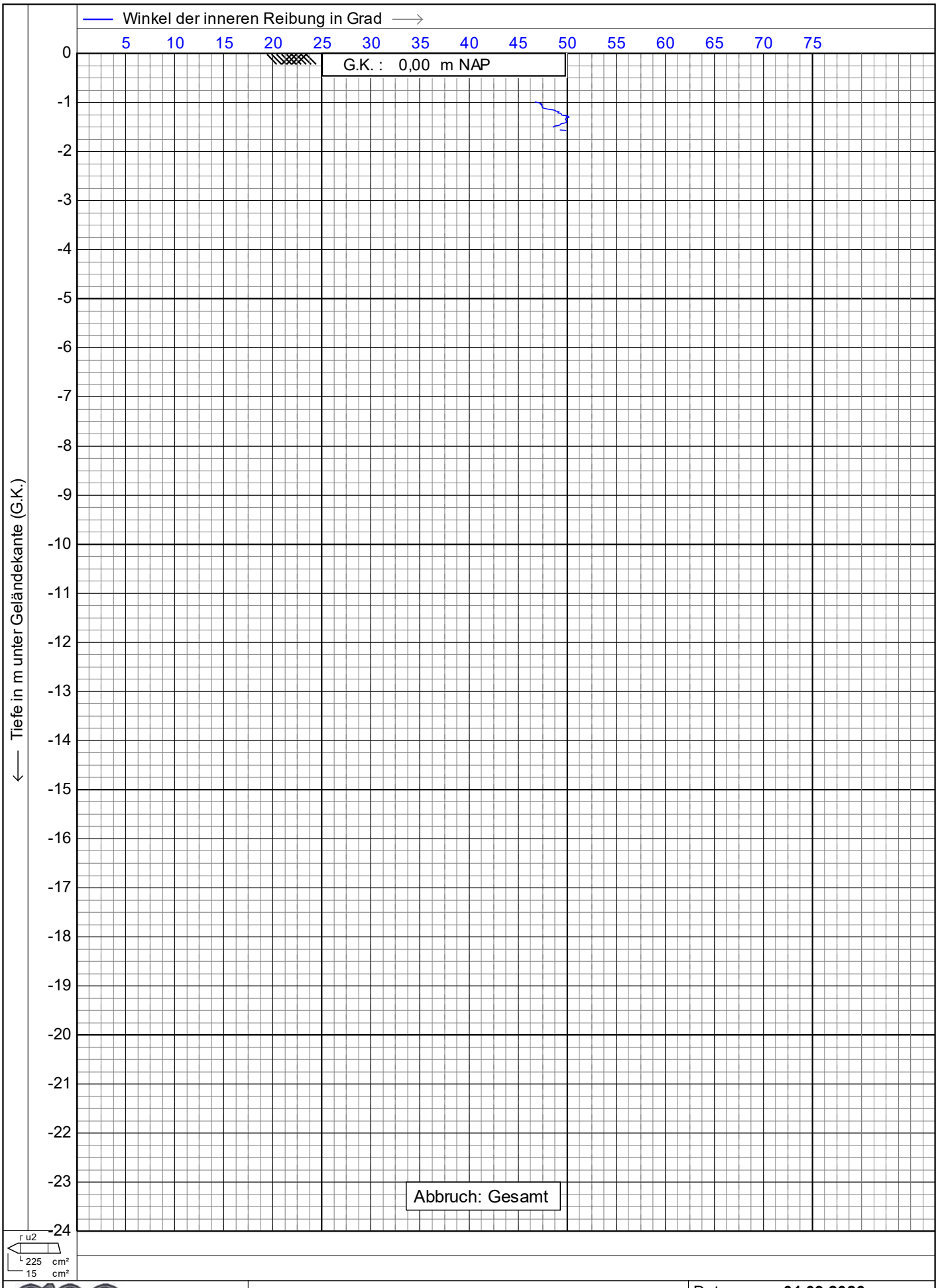
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

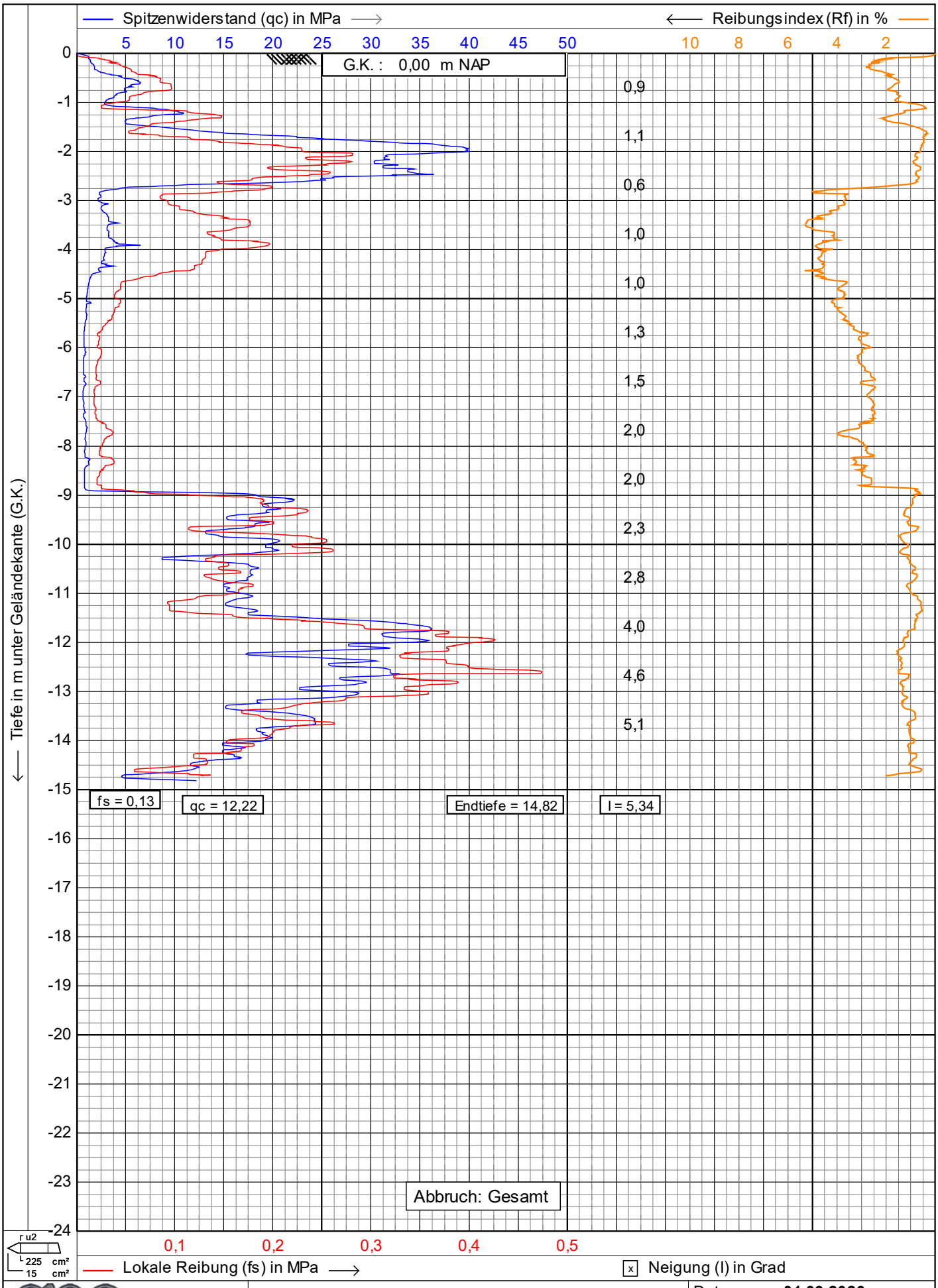
CPT Nr. : **CPT1a** **5/6**

1.49



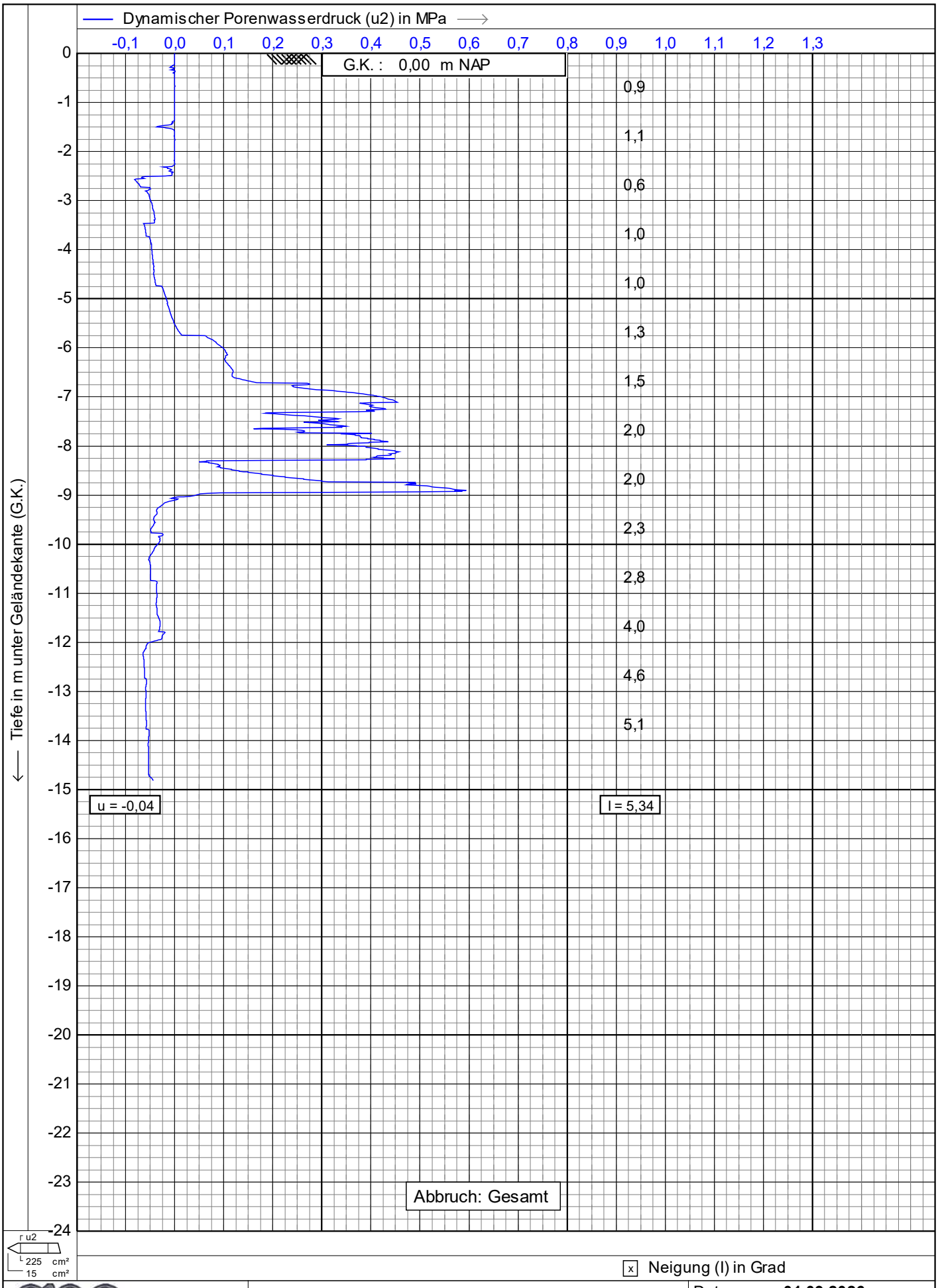
geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT1a**	**6/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT2**	**1/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

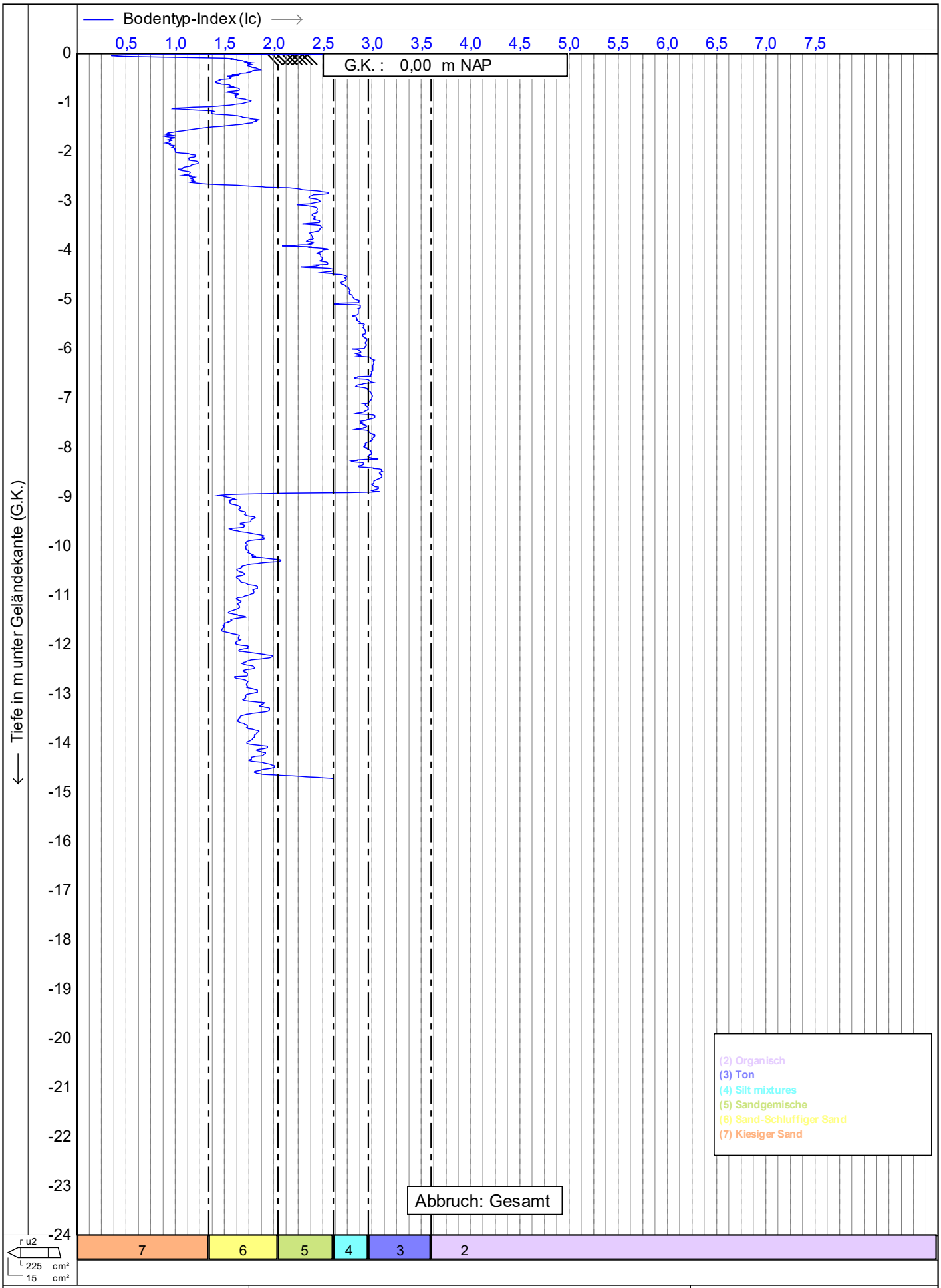
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

CPT Nr. : **CPT2** **2/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

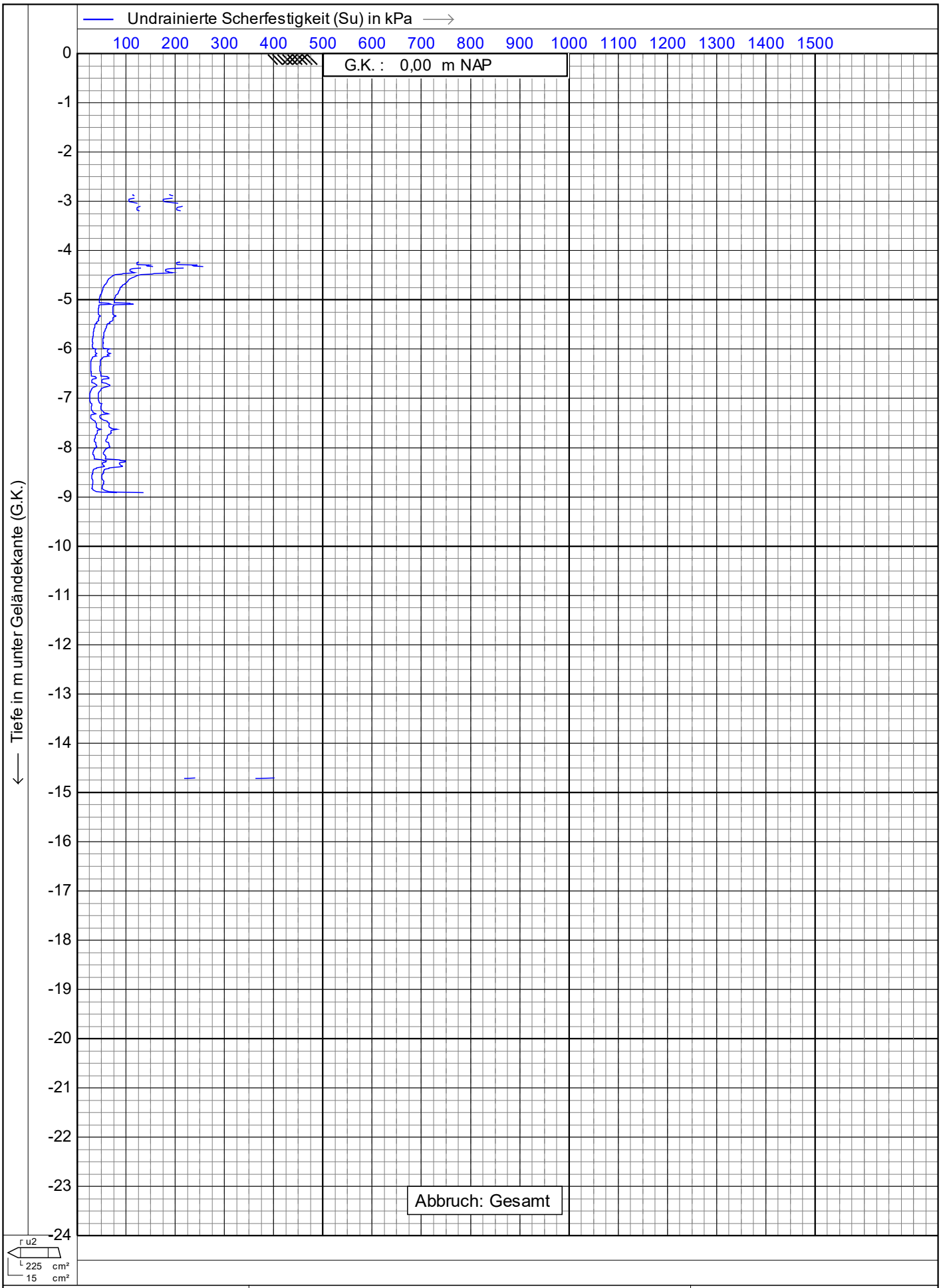
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

CPT Nr. : **CPT2** **3/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

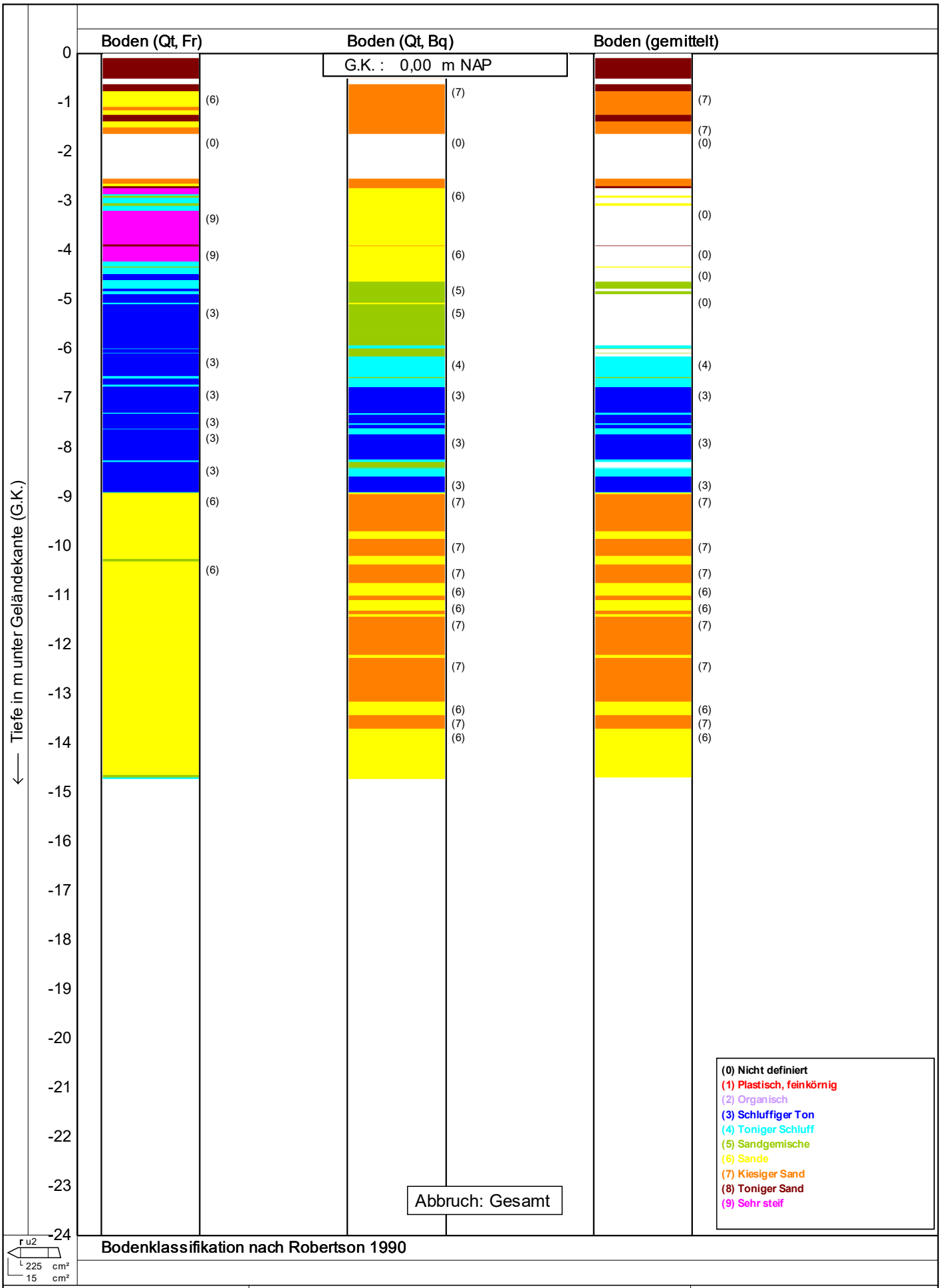
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

CPT Nr. : **CPT2** **4/6**

1.49



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

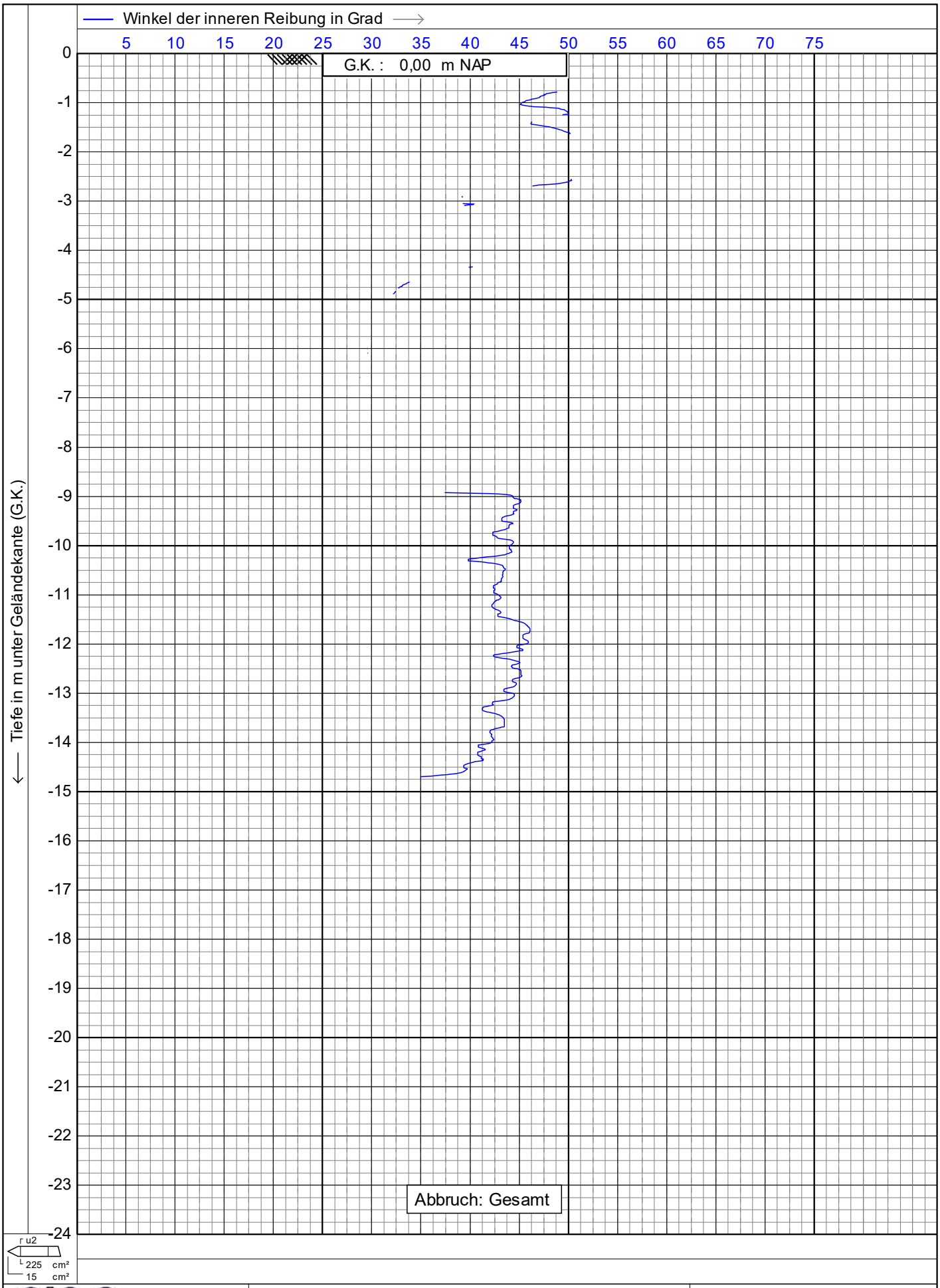
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

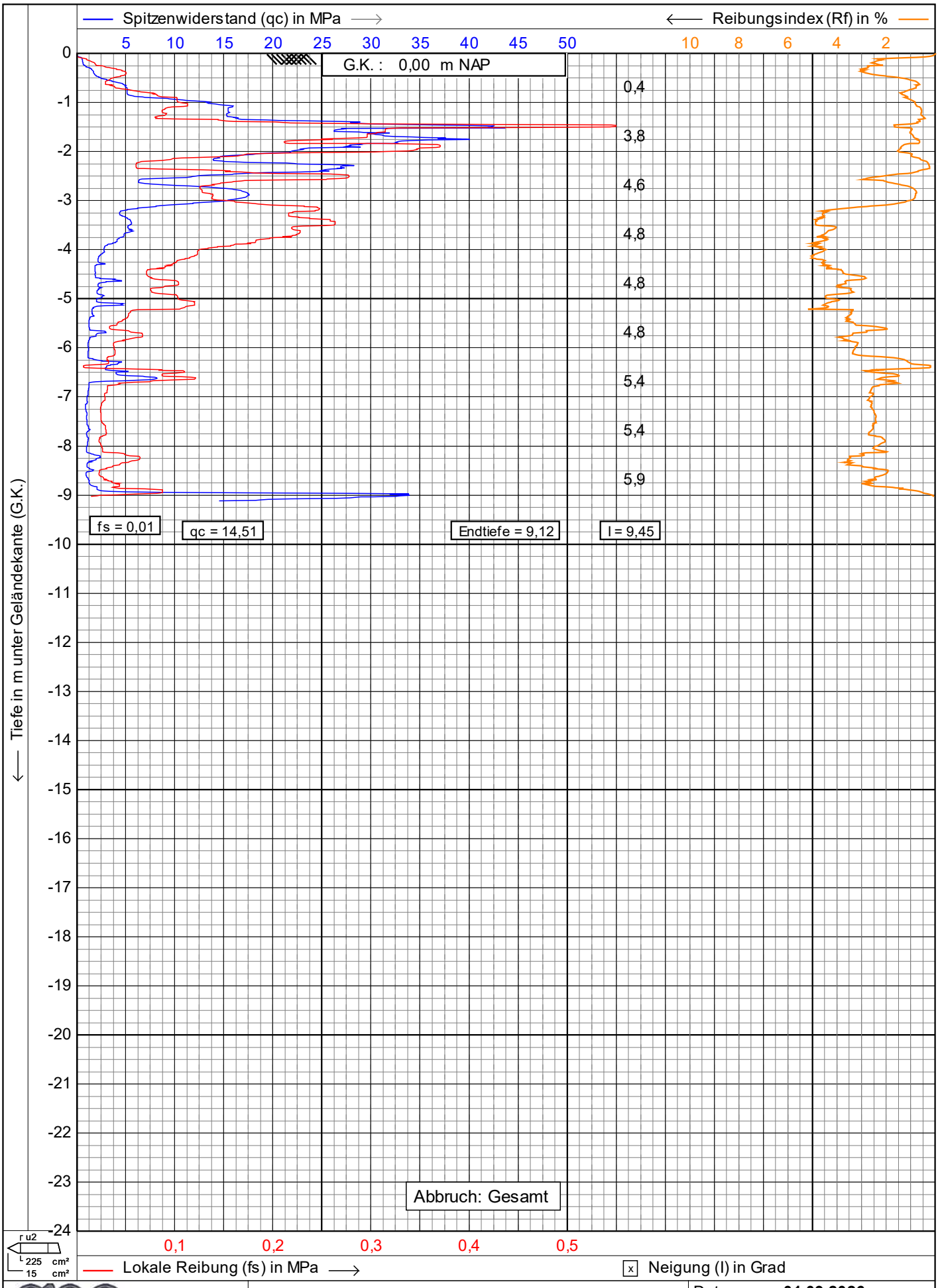
CPT Nr. : **CPT2** **5/6**

1.49



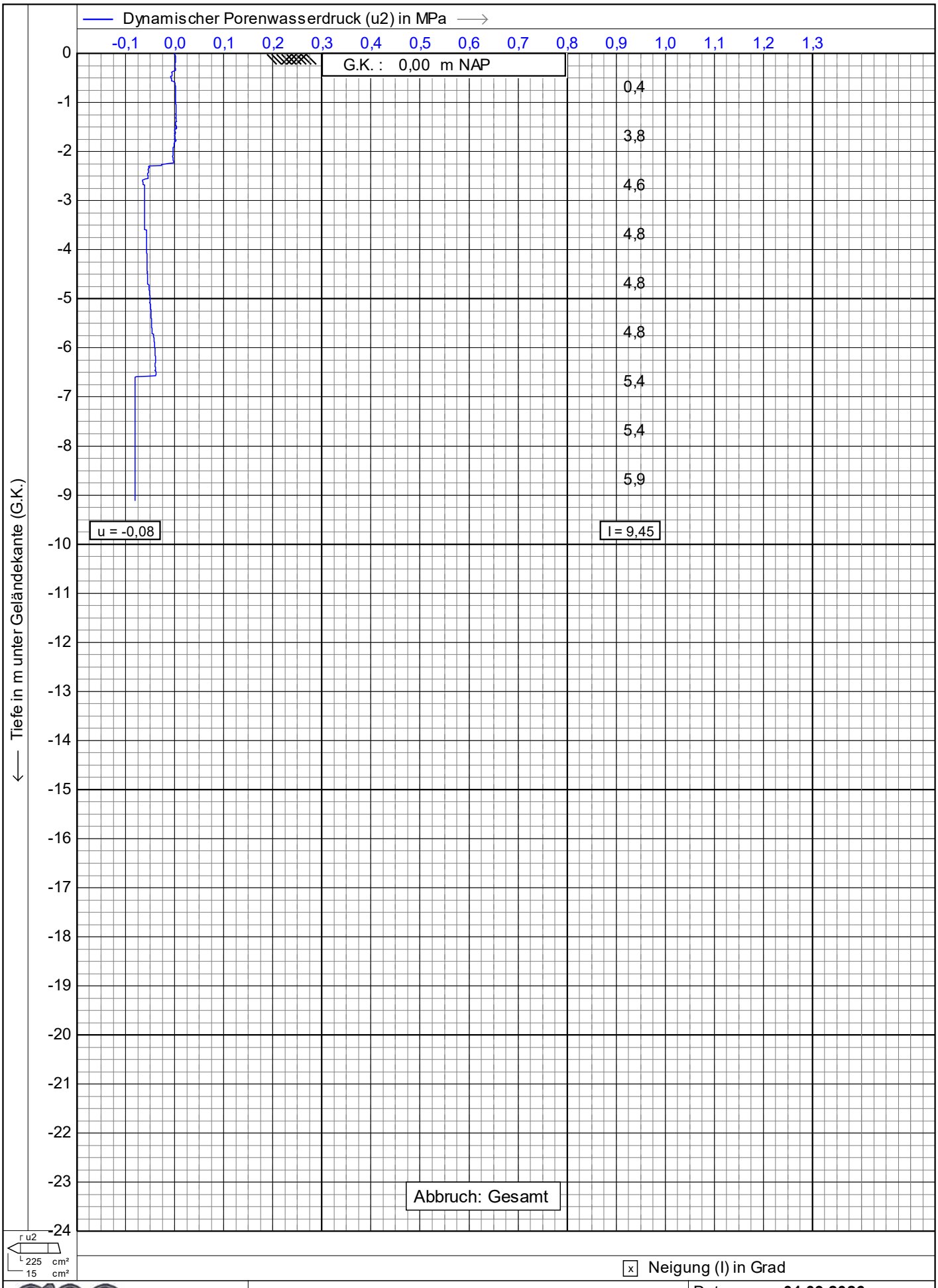
geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT2**	**6/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT3**	**1/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

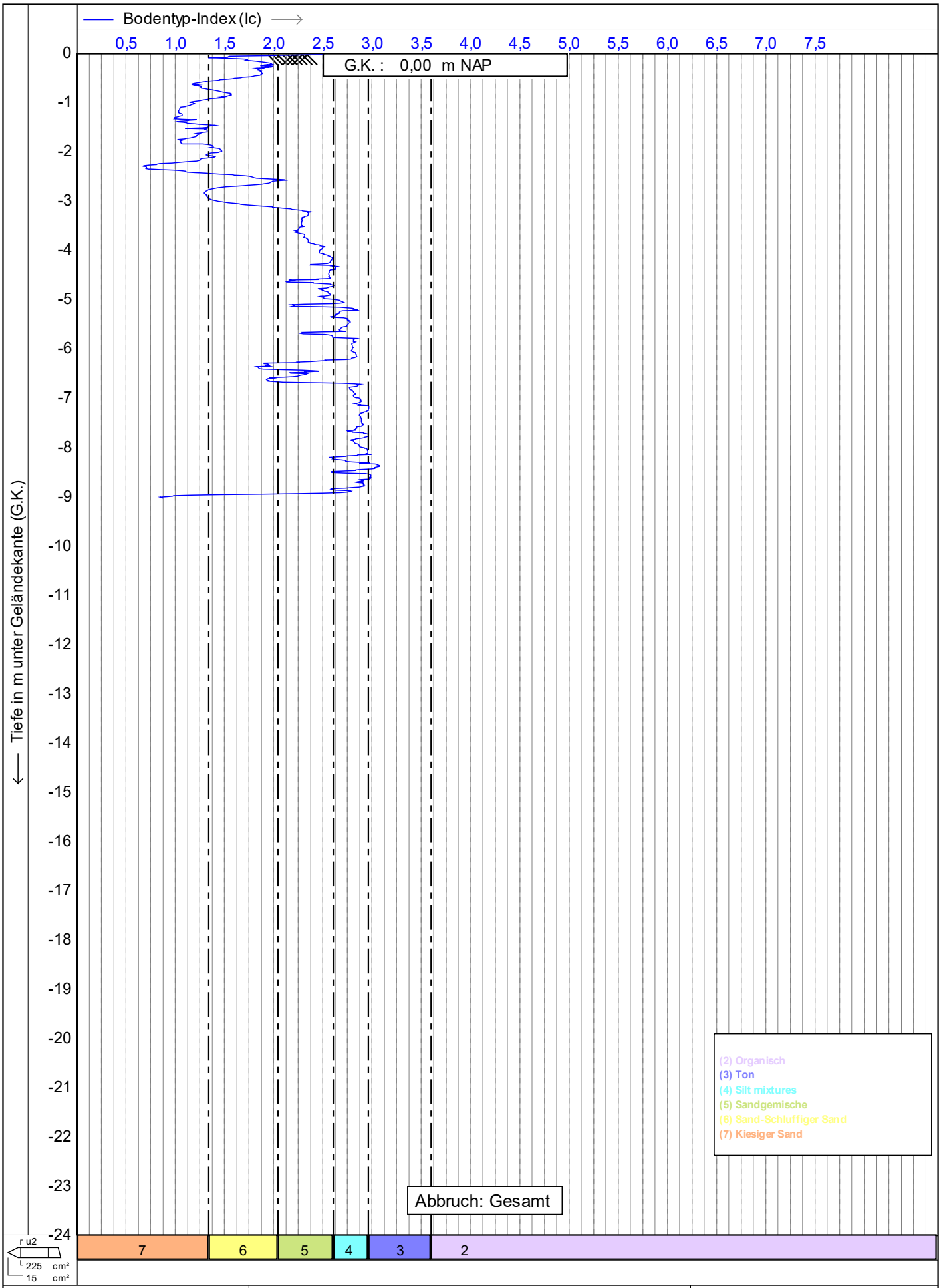
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

CPT Nr. : **CPT3** **2/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

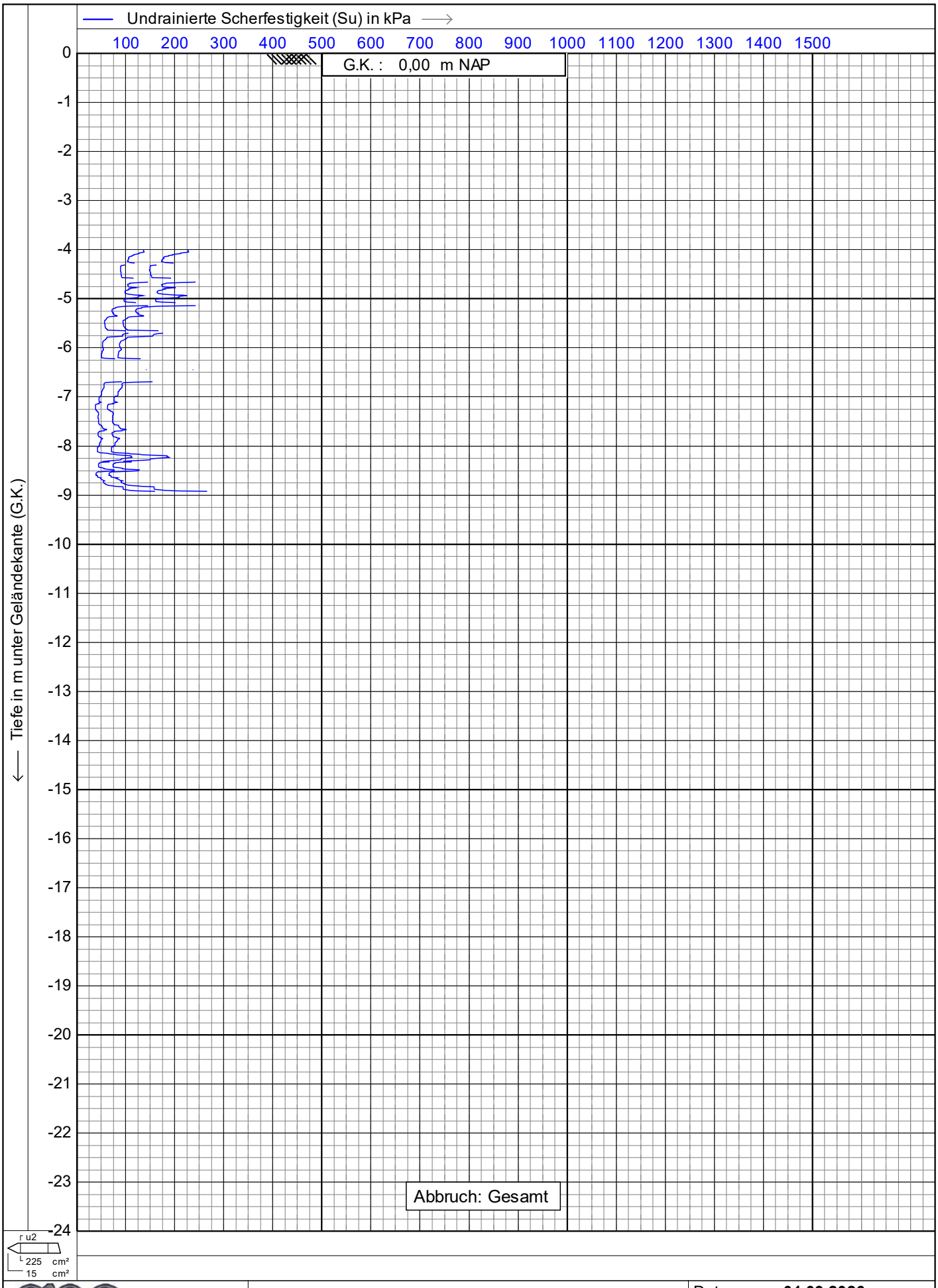
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

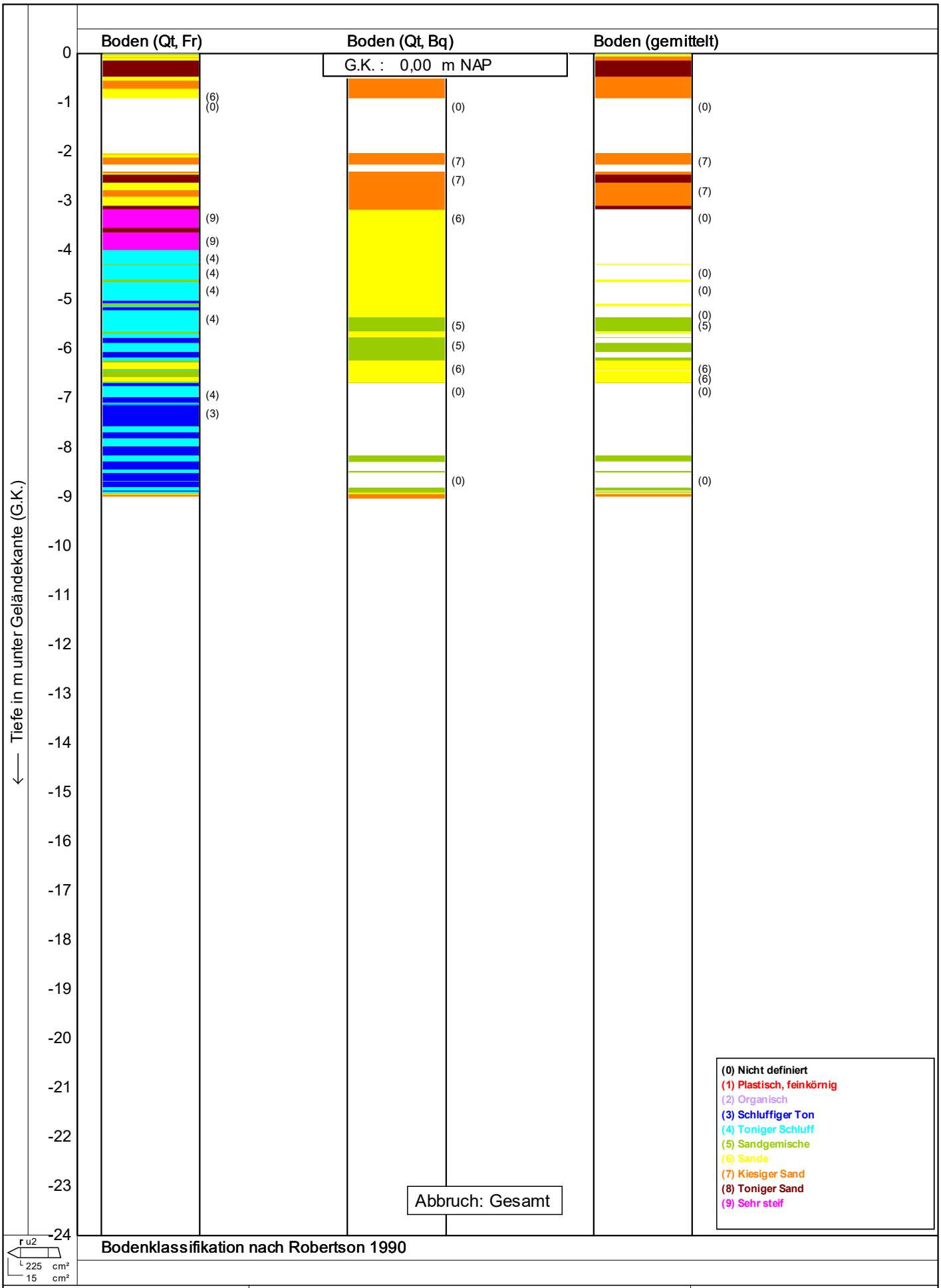
CPT Nr. : **CPT3** **3/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT3**	**4/6**

1.49



geotechnik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

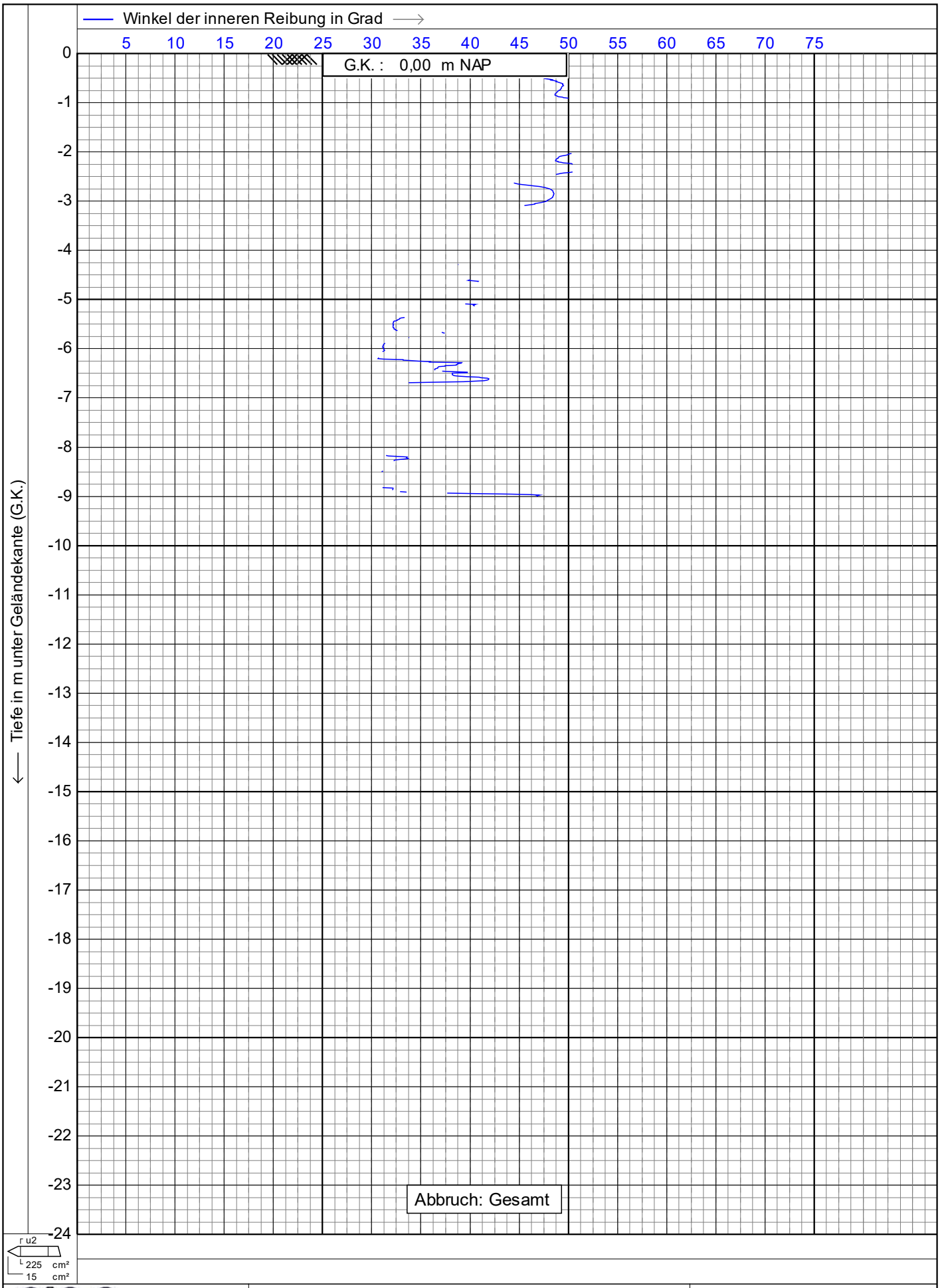
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

CPT Nr. : **CPT3** **5/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

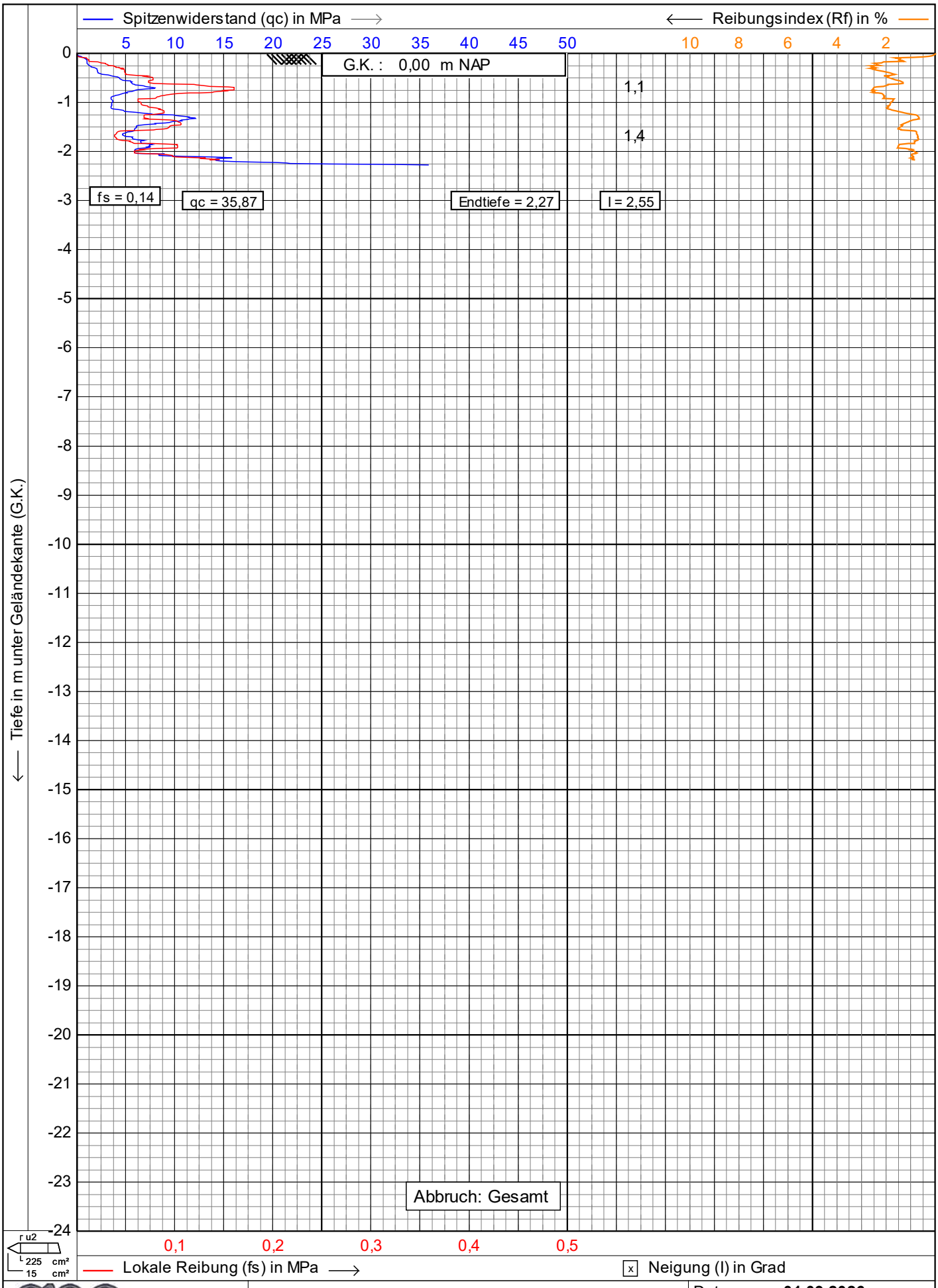
Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

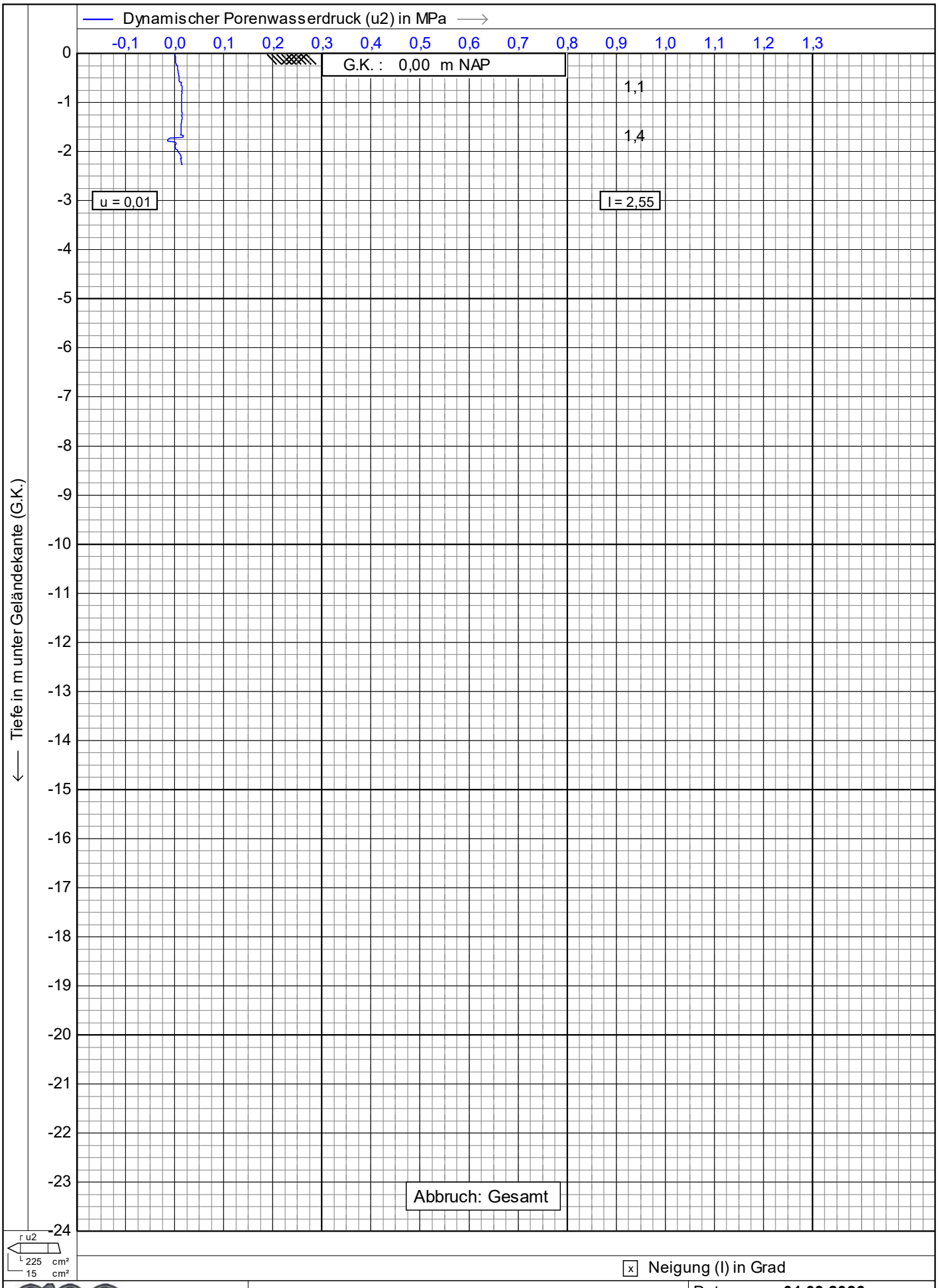
Datum	: **01.09.2026**
Konus Nr.	: **S15CFIIP.S252583**
Projekt Nr.	: **20260707**
CPT Nr.	: **CPT3** **6/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT4**	**1/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

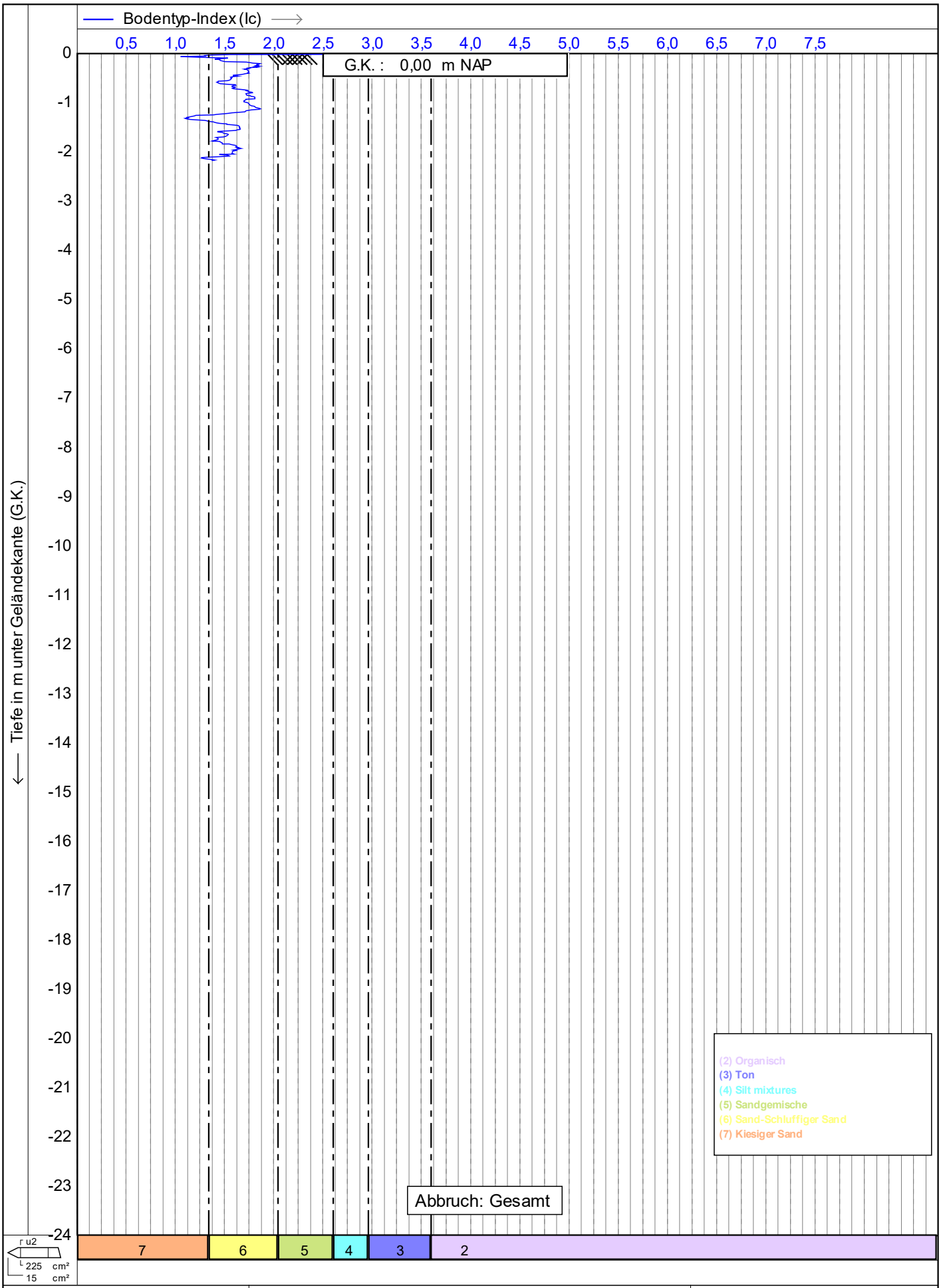
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

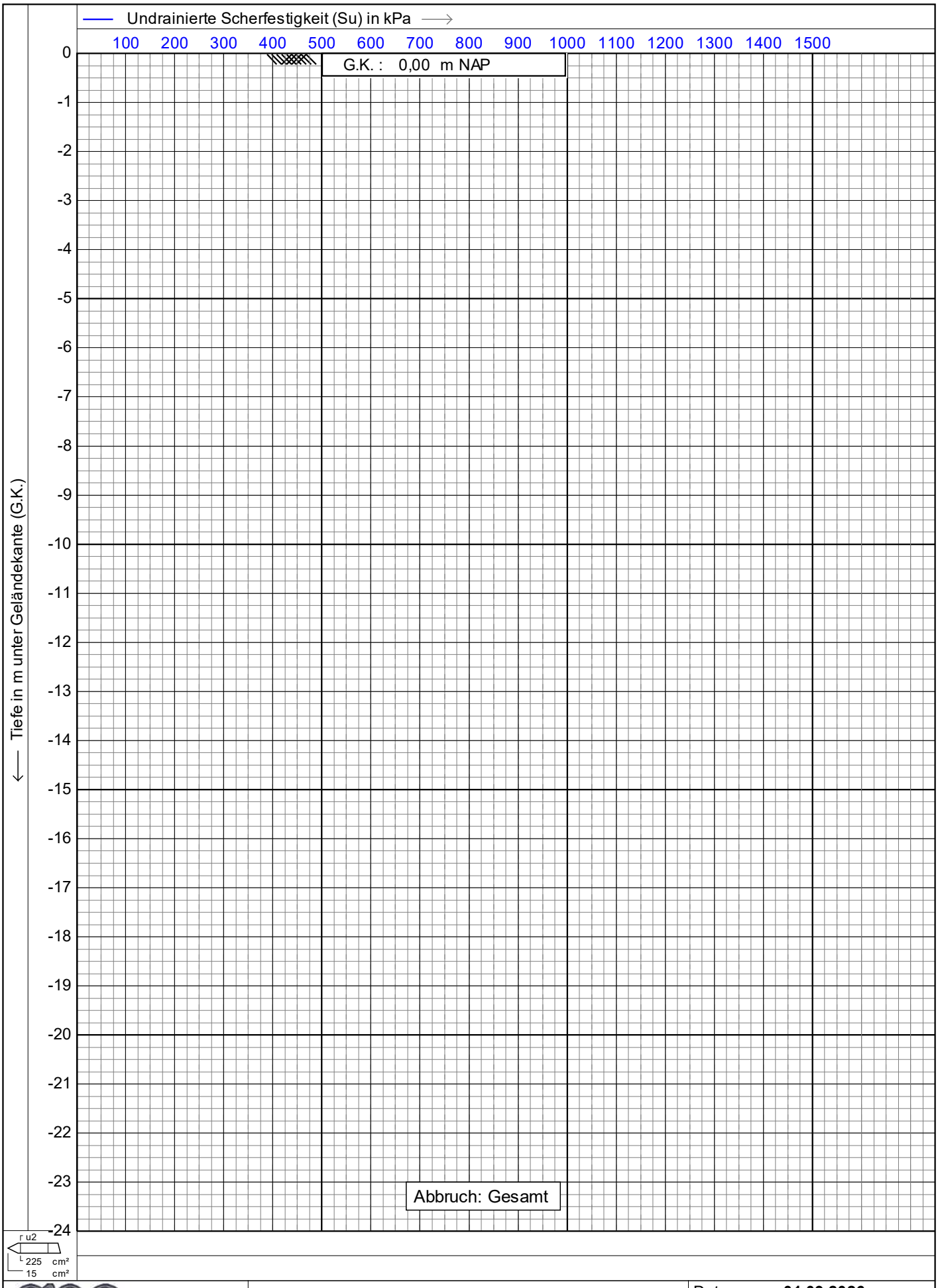
CPT Nr. : **CPT4** **2/6**

1.49



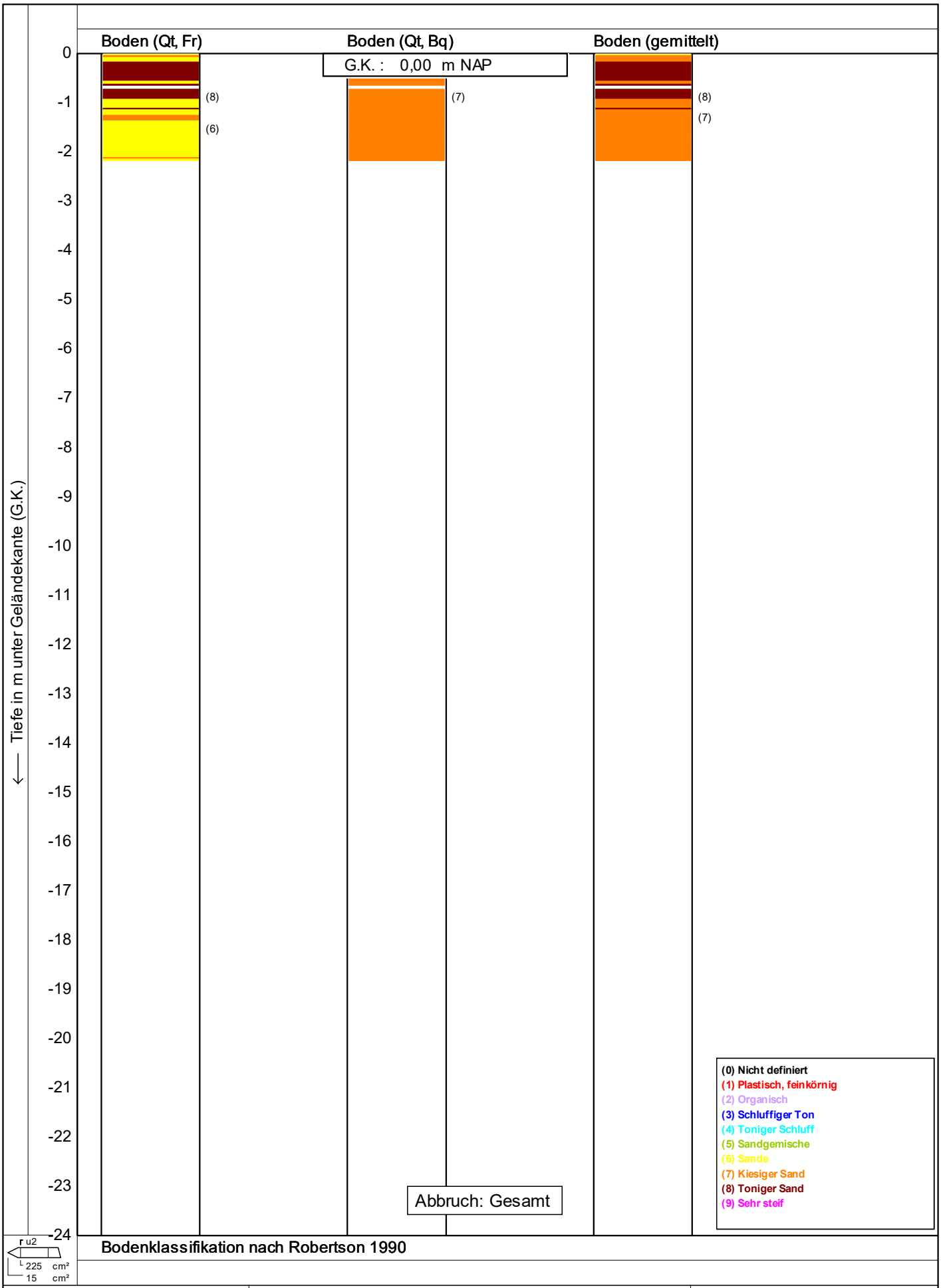
geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT4**	**3/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**
		Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**
	Projekt : **Feuerwehr**	Projekt Nr. : **20260707**
	Ort : **Ravensburg**	CPT Nr. : **CPT4** **4/6**

1.49



geotechnik heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)

Projekt : **Feuerwehr**

Ort : **Ravensburg**

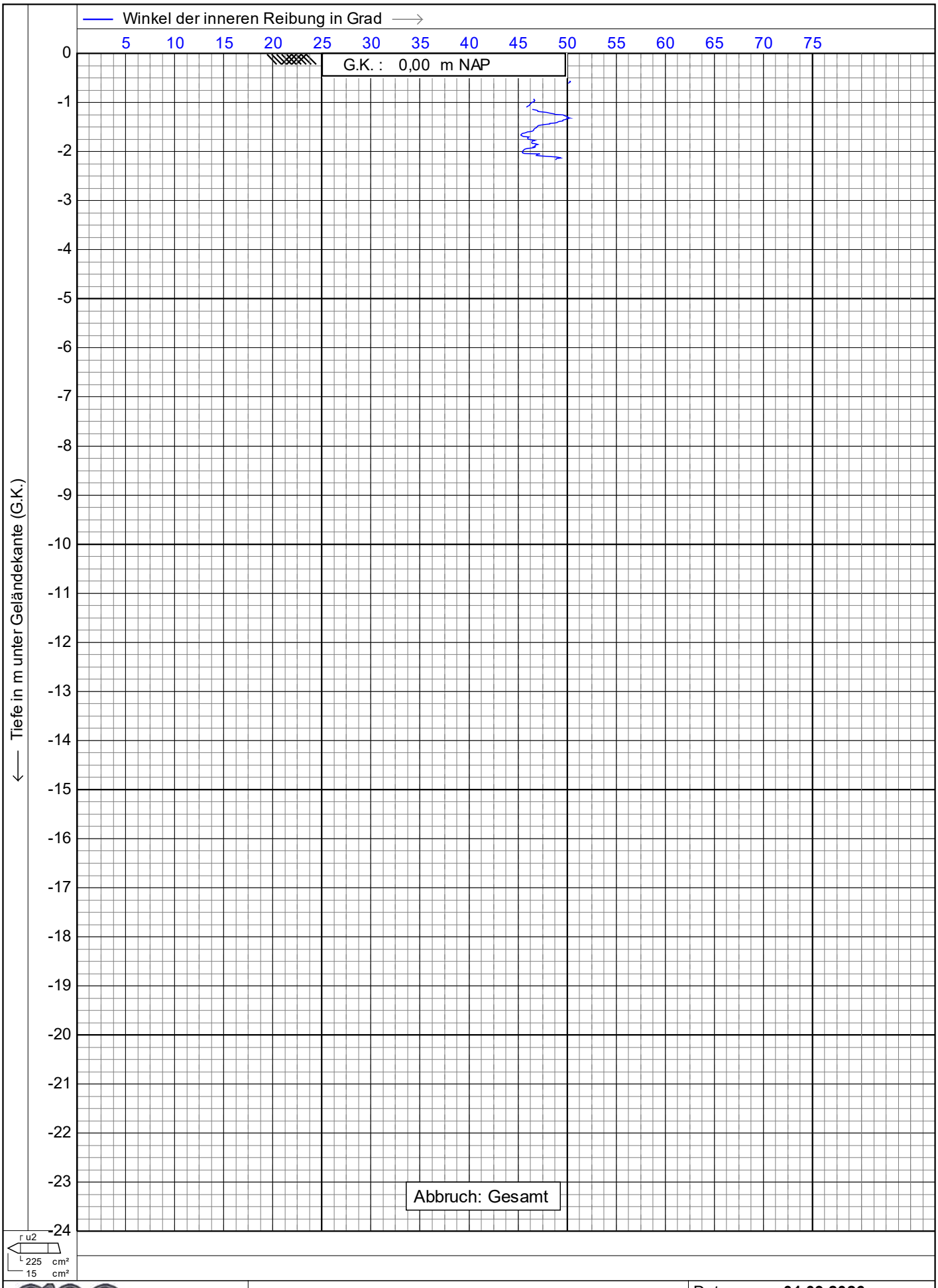
Datum : **01.09.2026**

Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**

Projekt Nr. : **20260707**

CPT Nr. : **CPT4** **5/6**

1.49



geo technik heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (4/2023)	Datum : **01.09.2026**	
	Projekt : **Feuerwehr**	Konus Nr. : **S15CFIIP.S252583**	
	Ort : **Ravensburg**	Projekt Nr. : **20260707**	
		CPT Nr. : **CPT4**	**6/6**

1.49

ANLAGE 3

Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
3.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
3.3 Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

GINGER HPC

Zusammenfassung der bodenmechanischen und -physikalischen Laborergebnisse

Anlage 3.1

Projekt-Nr.: 2603475 Projekt: BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach

Probenahmedatum 06.08.2026

			1	Zustandsgrenzen ²				Korngrößenverteilung ³							4	5			6	7		8	
Probe		Geologie	w_N	w_L	w_P	I_P	I_C	Körnungsziffer					Anteil	kf-Wert	GV	ϕ	c	V	E_s	σ_u	V	BK	Bemerkungen
								T	U	S	G	X	< 0,063 mm										
Aufschluss	[m u.GOK]		%	%			-	%						m/s	%	°	kN/m²		MN/m²	MN/m²			
SCH 1	0,3-0,7	Verwitterungskies	14,4					*	*	36,5	38,4	0,0	25,0	5,2E-07								SŪ	
SCH 2	0,7-1,2	Talkies	10,7					*	*	30,1	52,5	0,0	17,4	2,9E-06								GŪ	
SCH 4	1,5-2,2	Talkies	12,5																				
SCH 5	1,4-1,9	Beckenschluff	19,6					17,6	72,7	9,6	0,2	0,0	90,3									U	
SCH 6	0,4-0,7	Verwitterungslehm	13,5																				
	0,7-2,3	Talkies	7,5																				
SCH 7	2,5-3,5	Beckenschluff	15,4																				
SCH 8	0,3-1,5	Verwitterungslehm	15,9																				
SCH 10	1,9-2,0	Beckenschluff	22,1	22,2	21,7	0,5	0,20															SU	
																							* nicht einzeln bestimmt

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

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

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

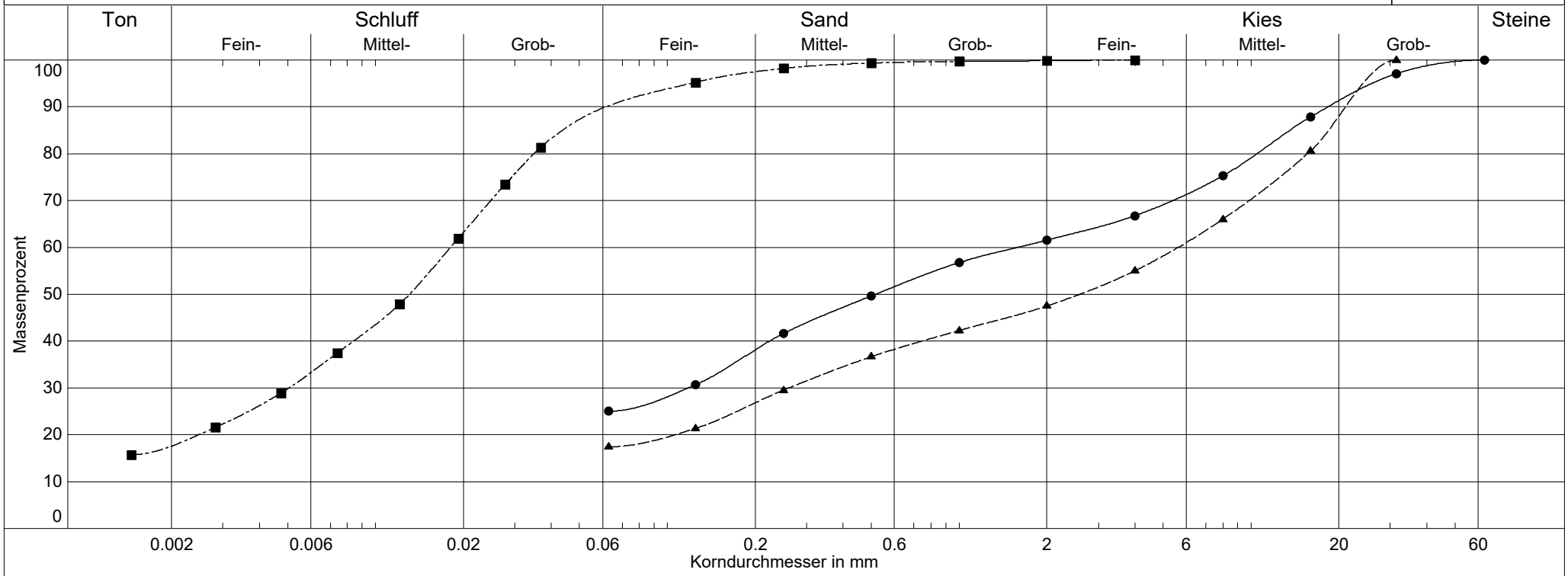
4) Glühverlust (DIN 17685-1:2023-04)

5) Scherfestigkeit, φ: Reibungswinkel c: Kohäsion, Versuchsart V: R (Rahmenscherversuch), T (Triaxialversuch)

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

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

Projekt-Nr.:	2603475	Anlage:	3.2
Projekt:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
KORNGRÖßENVERTEILUNG		Probenahmedatum:	06.08.2026
DIN EN ISO 17892-4:2017-04		Dateiname:	HPC_2603475_Anl_3-2.dcs



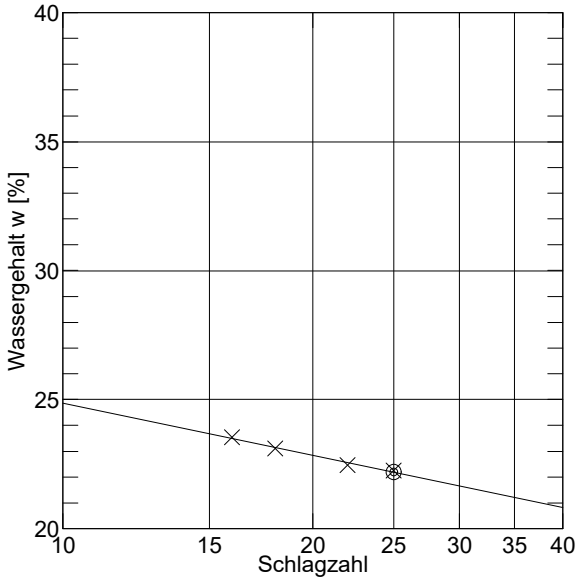
Schicht	Verwitterungskies	Talkies	Beckenschluff		
Labornummer	SCH1/0,3-0,7	SCH2/0,7-1,2	SCH5/1,4-1,9		
Entnahmetiefe	0,3 - 0,7 m	0,7 - 1,2 m	1,4 - 1,9 m		
Bodenart	mG,s̄,u,fg',gg'	mG,s̄,u,fg',gg'	U,fs'		
Bodengruppe DIN 18196	SŪ	GŪ	U		
Wassergehalt	14.4 %	10.7 %	19.6 %		
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0.0/25.0/36.5/38.4 %	0.0/17.4/30.1/52.5 %	17.6/72.7/9.6/0.2 %		
Anteil < 0.063 mm	25.0 %	17.4 %	90.3 %		
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3		
kf nach Kaubisch	5.2E-07 m/s	2.9E-06 m/s	- (0.063 >= 60%)		

DC

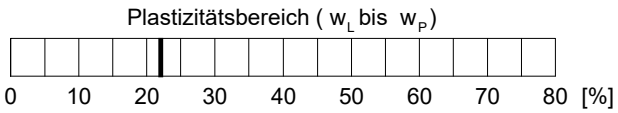
Projekt-Nr.:	2603475	Anlage:	3.3
Projekt:	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach		
Schicht:	Beckenschluff	Probenahmedatum:	06.08.2026
Entnahmestelle:	SCH 10	Tiefe:	1,9 - 2,0 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeführt durch:	HPCRottenburg/uhe
		Dateiname:	HPC_2603475_Anl_3-3.dck

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

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		26	57	68	88		70	74			
Zahl der Schläge		16	18	22	25						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	48.34	45.29	41.27	41.98		59.28	54.35			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	41.73	39.22	36.26	36.89		50.98	46.90			
Behälter	m_B [g]	13.65	12.95	13.96	14.02		12.80	12.66			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.61	6.07	5.01	5.09		8.30	7.45			
Trockene Probe	m_t [g]	28.08	26.27	22.30	22.87		38.18	34.24	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	23.5	23.1	22.5	22.3		21.7	21.8	21.7		



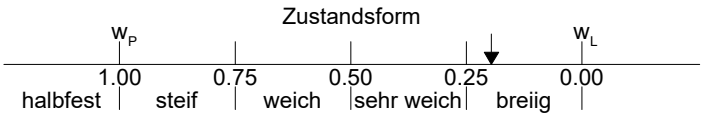
Wassergehalt w_N = 22.1 %
Fließgrenze w_L = 22.2 %
Ausrollgrenze w_P = 21.7 %

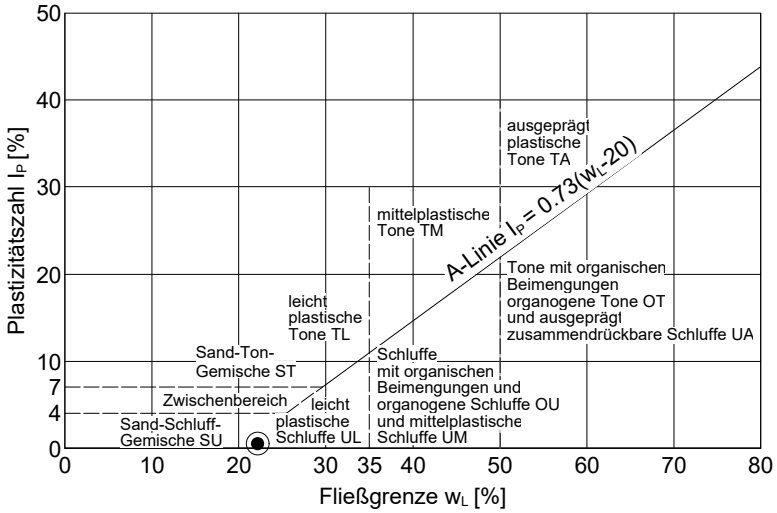


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 0.5 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.800

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.200





DC

ANLAGE 4

Auswertung der Sickerversuche SV 1 und SV 2

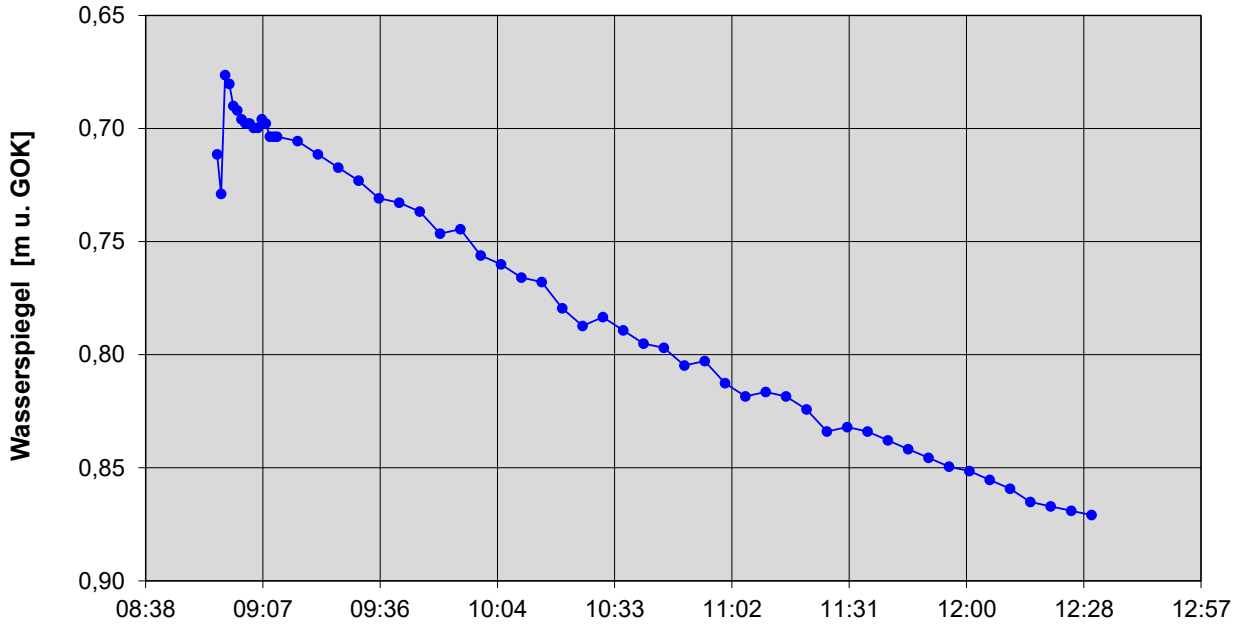
Versickerungsversuch

Kalibrierung zu Versuchsbeginn

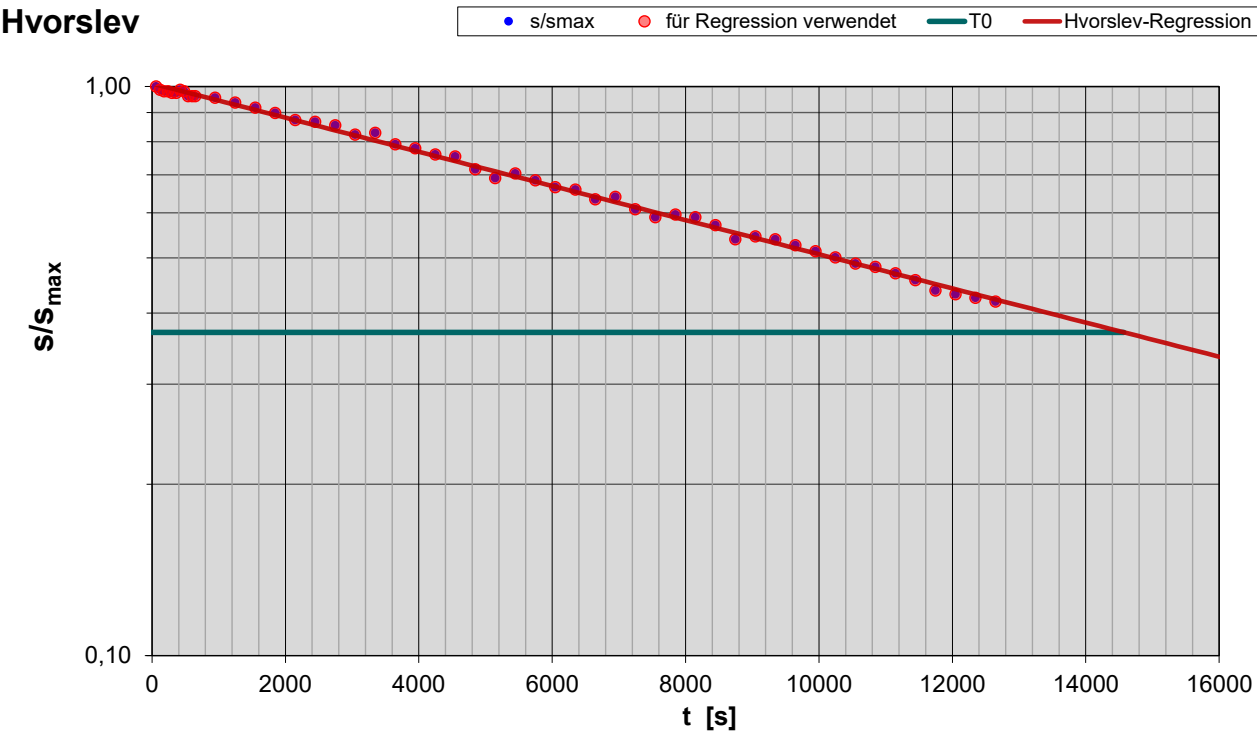
Projekt	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach	**Bohrloch**	SCH 1	**Aquifertop**	0,70 m
Projektnummer	2603475	**Tiefe**	1,00 m	**Aquiferbasis**	1,29 m
Datum	06.08.2026	**Bemerkungen**			

Bezugsniveau		GOK m	Auswertung nach Grundbau-Taschenbuch Teil 2, Kap. 2.5, Tab. 10		
RWSp		1,00 m		**T_0 =**	14569,1 s
Auffüllung	**Q =** -	m³/s	als Brunnen (gespannt)	**T =**	6,1E-05 m²/s
Radius	**r_0 =**	0,58 m		**k =**	1,0E-04 m/s

Versuchsverlauf



Hvorslev

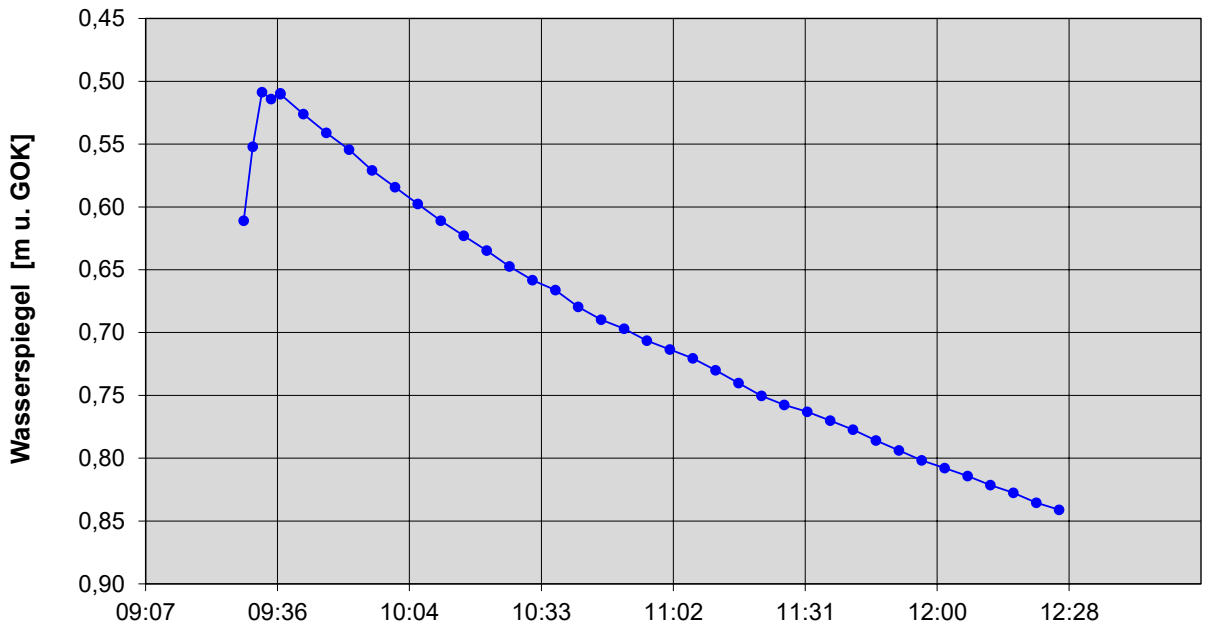


Versickerungsversuch

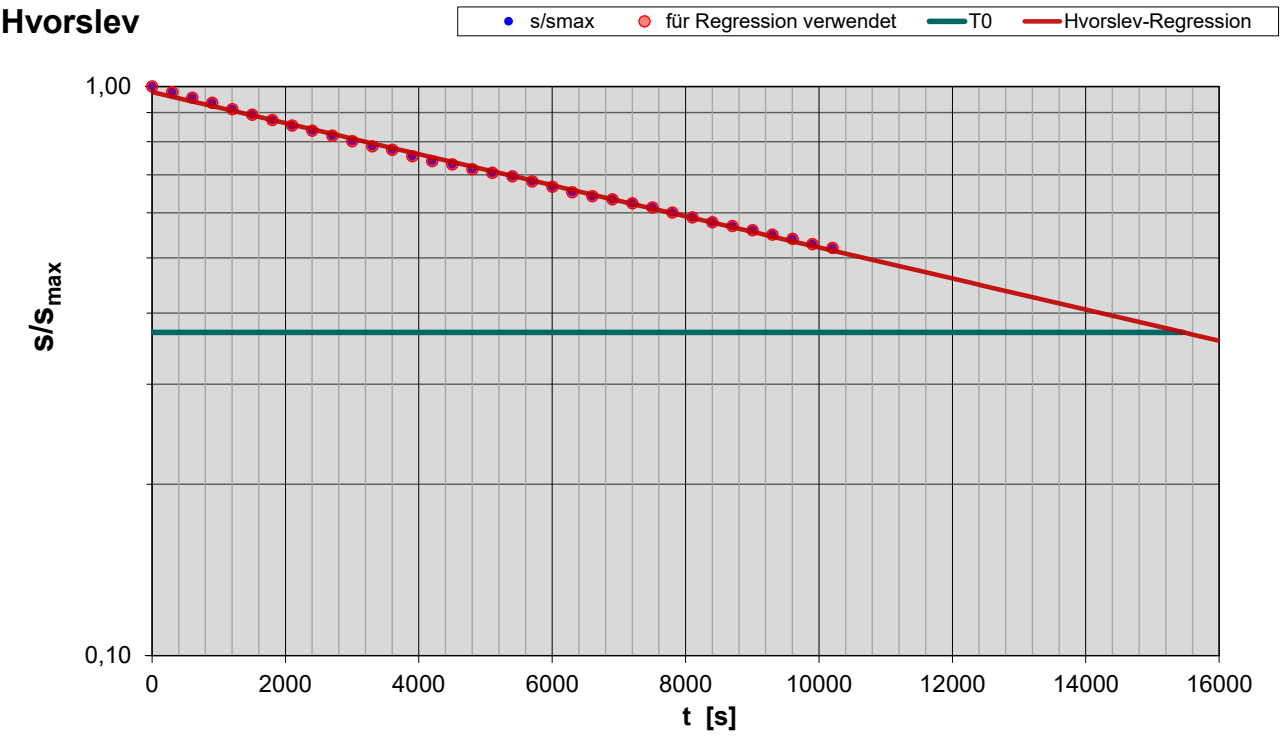
Projekt	BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach	**Bohrloch**	SCH 2	**Aquifertop**	0,70 m
Projektnummer	2603475	**Tiefe**	1,20 m	**Aquiferbasis**	1,49 m
Datum	06.08.2026	**Bemerkungen**			

Bezugsniveau		GOK m	Auswertung nach Grundbau-Taschenbuch Teil 2, Kap. 2.5, Tab. 10		
RWSp		1,20 m		**T_0 =**	15458,1 s
Auffüllung	**Q =** -	m³/s	als Brunnen (gespannt)	**T =**	5,8E-05 m²/s
Radius	**r_0 =**	0,58 m		**k =**	7,3E-05 m/s

Versuchsverlauf



Hvorslev



ANLAGE 5

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)

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

Projekt: BV Feuerwehrgebäude Ravensburg-Eschach

Homogenschicht			**S1**	**S2**	**S3**	**S4**
ortsübliche Bezeichnung			Verwitterungslehm, Verwitterungskies	Talsand, Talkies	Beckenschluff	Grundmoräne sandig
Bodengruppe nach DIN 18196			GU*, SU*, TL, UL,	GU, GU*, GW	TL, TM, UL, UM, SU*	ST, ST*, SU, SU*, SW, SI
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)						
obere Grenze			10/30/50/10	0/20/40/40	30/70/0/0	10/70/20/0
untere Grenze			0/15/20/65	0/0/20/80	10/40/40/10	0/5/35/30
Ton (< 0,002 mm)	T		0 - 10	0 - 0	10 - 30	0 - 10
Schluff (0,002 – 0,06 mm)	U		15 - 40	0 - 20	20 - 90	20 - 80
Sand (0,06 – 2,0 mm)	S		20 - 75	20 - 60	0 - 50	0 - 70
Kies (2,0 – 63 mm)	G		10 - 65	40 - 80	0 - 10	0 - 40
Steine (63 – 200 mm)	X	M-[%]	< 1	< 10	< 1	< 1
Blöcke (200 – 630 mm)	Y	M-[%]	< 1	< 1	< 1	< 1
große Blöcke (> 630 mm)		M-[%]	< 1	< 1	< 1	< 1
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken						
Dichte	ρ	[t/m³]	1,7 - 1,9	1,9 - 2,1	1,7 - 2,0	1,9 - 2,1
Kohäsion	c'	[kN/m²]	0 - 5	0	2 - 10	0
undränierte Scherfestigkeit	c_u	[kN/m²]	40 - 100	-	20 - 200	20 - 200
Wassergehalt	w	[%]	10 - 20	5 - 20	10 - 25	-
Konsistenz			weich bis steif	-	breiig bis halbfest	-
Konsistenzzahl	I_C	[-]	0,5 - >1,0	0,25 - 1,0	0,2 - >1,0	-
Plastizität			leicht bis mittelplastisch	-	leicht bis mittelplastisch	-
Plastizitätszahl	I_P	[-]	0,05 - 0,15	-	0,05 - 0,15	-
Durchlässigkeitsbeiwert	k	[m/s]	10^{-6} - 10^{-8}	10^{-4} - 10^{-6}	10^{-6} - <10^{-8}	-
Lagerungsdichte			locker bis mitteldicht	mitteldicht bis dicht	-	dicht bis sehr dicht
organischer Anteil (Glühverlust)	V_{Gl}	[%]	< 1	< 1	< 1	< 1
Abrasivität nach Cerchar			kaum abrasiv	schwach bis stark abrasiv	kaum abrasiv bis abrasiv	schwach bis stark abrasiv

Benennung von Fels			-	-	-	-
Verwitterung			-	-	-	-
Veränderungen			-	-	-	-
Veränderlichkeit			-	-	-	-
Druckfestigkeit	σ_u	[MN/m²]	-	-	-	-
Trennflächenrichtung			-	-	-	-
Trennflächenabstand			-	-	-	-

ANLAGE 6

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage LUBW

6.1 Untersuchungsbereich/Baufeld Osten
6.2 Untersuchungsbereich/Baufeld Westen
6.3 Siechenbach

HOCHWASSER RISIKOMANAGEMENT BADEN-WÜRTTEMBERG

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 09.07.2026

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	**544790**
Nord	**5286886**

Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)

Gemeinde	**Ravensburg**
Kreis	**Ravensburg**
Regierungspräsidium	**Reg.-Bez. Tübingen**
Gewässereinzugsgebiet	**Schussen uh. Furtwiesenbach oh. Güllenbach**

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})	✗	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})	✗	-	-
100-jähriges Hochwasser (HQ_{100})	✗	-	-
Extrem Hochwasser (HW_{EXTREM})	✓	0,1 m	446,0 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 446,0 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

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- HWRK_GMD_8436064_Ravensburg.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_8436064_Ravensburg.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3_GMD_8436064_Ravensburg.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 Optionale 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.

HOCHWASSER RISIKOMANAGEMENT BADEN-WÜRTTEMBERG

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 09.07.2026

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	**544698**
Nord	**5286947**

Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)

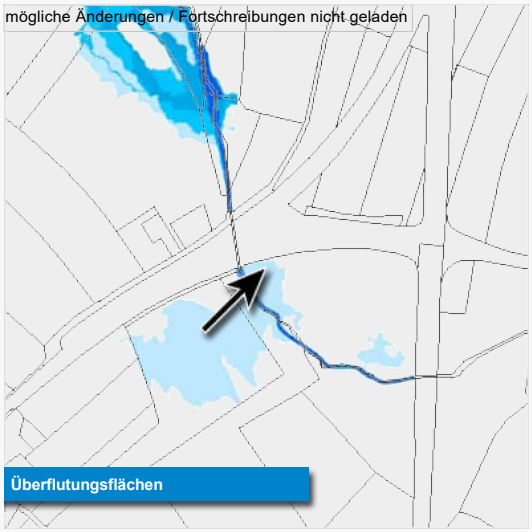
Gemeinde	**Ravensburg**
Kreis	**Ravensburg**
Regierungspräsidium	**Reg.-Bez. Tübingen**
Gewässereinzugsgebiet	**Schussen uh. Furtwiesenbach oh. Güllenbach**

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})	✗	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})	✗	-	-
100-jähriges Hochwasser (HQ_{100})	✗	-	-
Extrem Hochwasser (HW_{EXTREM})	✓	0,2 m	445,0 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

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



Überflutungsflächen

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



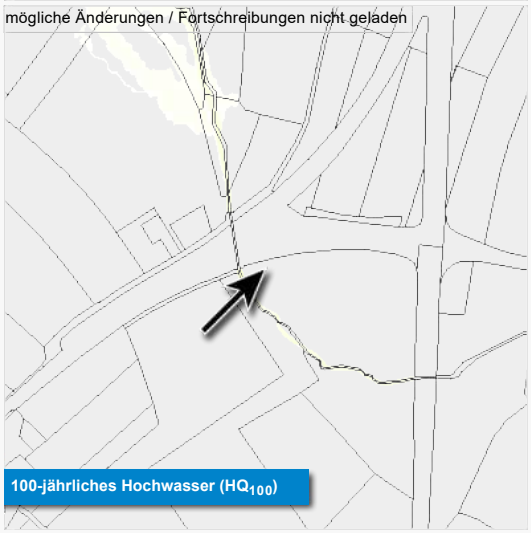
10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



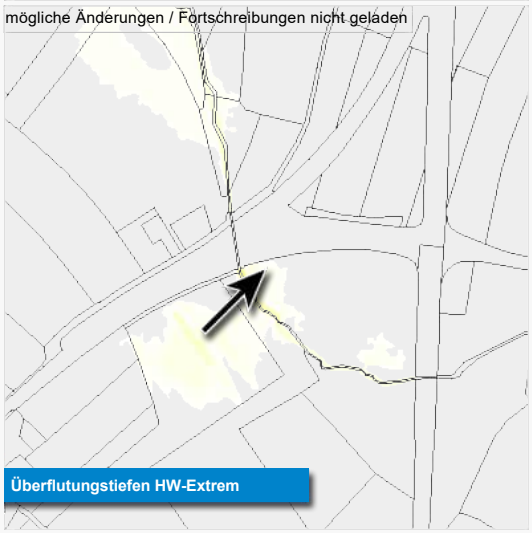
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



100-jährliches Hochwasser (HQ_{100})

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



Überflutungstiefen HW-Extrem

Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 444,8 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

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- HWRK_GMD_8436064_Ravensburg.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_8436064_Ravensburg.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3_GMD_8436064_Ravensburg.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 Optionale 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.

HOCHWASSER RISIKOMANAGEMENT BADEN-WÜRTTEMBERG

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 28.09.2026

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	**544685**
Nord	**5286927**

Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)

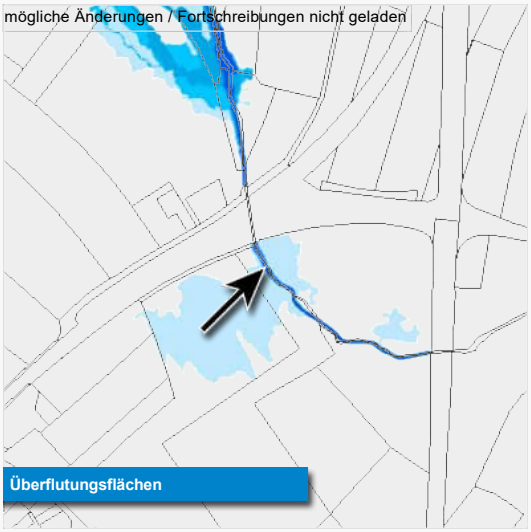
Gemeinde	**Ravensburg**
Kreis	**Ravensburg**
Regierungspräsidium	**Reg.-Bez. Tübingen**
Gewässereinzugsgebiet	**Schussen uh. Furtwiesenbach oh. Güllenbach**

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})	✓	0,7 m	444,2 m
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})	✓	0,9 m	444,4 m
100-jähriges Hochwasser (HQ_{100})	✓	1,0 m	444,4 m
Extrem Hochwasser (HW_{EXTREM})	✓	1,6 m	445,0 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

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



Überflutungsflächen

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



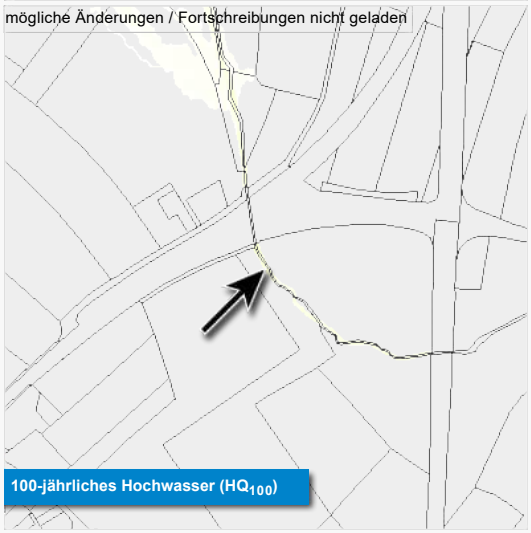
10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



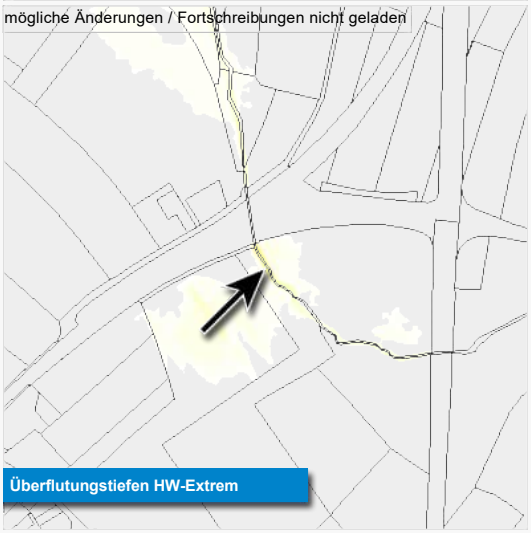
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



100-jährliches Hochwasser (HQ_{100})

mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



Überflutungstiefen HW-Extrem

Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 444,0 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)



Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- HWRK_GMD_8436064_Ravensburg.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_8436064_Ravensburg.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3_GMD_8436064_Ravensburg.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 Optionale 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 7

Fotodokumentation der Baggerschürfe

FOTODOKUMENTATION



Foto 1: Blick auf SCH 1 (SV 1).



Foto 2: Blick auf Sickerversuch SV 1 während der Messung.



Foto 3:

Blick auf Sickerversuch SV 2 während der Messung.



Foto 4:

Blick auf SCH 3.



Foto 5: Betonrest vom Hopfenanbau in Blockgröße.



Foto 6:

Blick auf SCH 4. Der Talkies führt an der Sohle Grundwasser.



Foto 7: Blick auf das Aushubmaterial von SCH 4.



Foto 8: Blick auf SCH 5. Zwischen den Talkiesen wurde eine 0,5 m mächtige beige Beckenschluffsequenz beobachtet.



Foto 9: In SCH 5 folgen steife bis halbfeste Beckensedimente ab 2,7 m u. GOK.



Foto 10: Blick auf SCH 6. Ab 2,2 m u. GOK wurde Grundwasser angetroffen.



Foto 11:

Blick auf SCH 7.



Foto 12:

Blick auf SCH 8.



Foto 13: Blick auf das Aushubmaterial (Beckenschluff) von SCH 8.



Foto 14:

Blick auf SCH 9.



Foto 15: Blick auf das Aushubmaterial (Beckenschluff) von SCH 9.



Foto 16:
Blick auf SCH 10.