

GEOTECHNISCHER BERICHT (Vorbericht)

Bauvorhaben : Neubau des Staatlichen Beruflichen Schulzentrums
Berchtesgadener Land in Freilassing

Bauherr : Landkreis Berchtesgadener Land
- Hochbauamt -
Salzburger Straße 64
83435 Bad Reichenhall

Auftraggeber : Landkreis Berchtesgadener Land
- Hochbauamt -
Salzburger Straße 64
83435 Bad Reichenhall

Planer : Nickl Architekten Deutschland GmbH
Lindberghstraße 19
80939 München

Statiker : GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Albers-Straße 7
80807 München

Verfasser : Dipl.-Geol. Kl. Smettan
K. Heigert, M. Sc.

AZ 2310 0233

Traunstein, den 22. April 2024

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINES	1
1.1	Veranlassung.....	1
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	1
1.3	Angaben zur geplanten Baumaßnahme	2
1.4	Allgemeine Lage und Höhenangaben.....	3
2.	ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION	4
3.	UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	4
3.1	Aufschlussbohrungen	4
3.2	Schürfe	4
3.3	Schwere Rammsondierungen (DPH)	5
3.4	Drucksondierungen (CPT).....	6
3.5	Geotechnische Laborversuche	7
3.6	Verwertungstechnische Untersuchungen.....	7
3.7	Schichtenaufbau des Untergrundes	7
3.8	Geotechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte.....	14
4.	GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	17
5.	STELLUNGNAHME.....	17
5.1	Gründung	18
5.2	Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung.....	23
5.3	Baugrubensicherung / Wasserhaltung	24
5.4	Verkehrsflächen und Hofbefestigungen / befestigte Außenanlagen.....	25
5.5	Wiederversickerung.....	26
5.6	Allgemeine Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung.....	26
6.	SCHLUSSBEMERKUNGEN	27

ANLAGEN

ANLAGE 1	Lageplan
ANLAGE 2	Schurfprotokolle
ANLAGE 3	Sondierprotokolle (DPH)
ANLAGE 4	Protokolle Drucksondierungen (CPT)
ANLAGE 5	Schnitte
ANLAGE 6	Detailauswertung CPT

1. ALLGEMEINES

1.1 Veranlassung

Der Landkreis Berchtesgadener Land plant den Abschnittweisen Ersatzneubau des Staatlichen Beruflichen Schulzentrums in Freilassing.

Zur Abklärung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Baumaßnahme wurde die Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH vom Bauherrn mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geotechnischen Berichtes („Baugrundgutachten“) beauftragt, wobei in einem ersten Bearbeitungsschritt eine Vorerkundung mittels Sondierungen und Schürfen und die Erstellung eines geotechnischen Vorberichtes erfolgte.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für das Erkundungskonzept der Vorerkundung und Ausarbeitung dieses Vorberichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bericht zur Vorentwurfsplanung (LPH 2)
der GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH vom 23.11.2023
- Vorentwurfplanung (Vorabzug) (Grundrisse, Schnitte)
der GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH vom 27.11.2023 M 1 : 200 / 20
- Vorentwurfplanung (Lageplan, Grundrisse, Schnitte, Ansichten)
der Nickl Architekten Deutschland GmbH vom 24.11.2023 M 1 : 500 / 200 / 20
- Übersichtslageplan mit Interimsgebäude
der Nickl Architekten Deutschland GmbH, per Email am 01.02.2024 o. M.
- Bestandslageplan mit Geländevermessung
der SAK Ingenieurgesellschaft vom 15.05.2020 M 1 : 250
- Ergebnisse der Baggerschürfe vom 08.03.2024 / 10.2021
- Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH) vom 12.03.2024
- Ergebnisse der Drucksondierungen (CPT) vom 21.- 25.03.2024
- Geotechnischer Bericht „Erschließungsgebiet Freilassinger Feld“
der Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH vom 23.11.2021
- Hydrogeologische Grundlagen (Vorabzug)
„Grundwassergleichen MGW“ der Geoconsult ZT GmbH vom 17.07.2018

- Hydrogeologische Grundlagen (Vorabzug)
„Grundwassergleichen MHGW“ der Geoconsult ZT GmbH vom 18.07.2018
- Daten Grundwassermessstelle „GWM8 HWS Freilassing“ abgerufen am 28.03.2024
- UmweltAtlas Bayern „Geologie“, des LfU-Bayern abgerufen am 28.03.2024
- Digitale Geologische Karte von Bayern, Blatt Freilassing M 1 : 25 000
- Geologische Übersichtskarte, Blatt Bad Reichenhall M 1 : 200 000

Darüber hinaus standen die Ergebnisse von Baugrunderkundungen von mehreren Bauvorhaben, teils aus dem direkten Umfeld zur Verfügung.

1.3 Angaben zur geplanten Baumaßnahme

Die Planung sieht den abschnittswisen (Ersatz-) Neubau der Schulgebäude in mehreren Abschnitten vor.

Bauabschnitt I

Errichtung von zwei ca. 30 x 45 m großen Werkhallen, eines ca. 30 x 39,4 m großen zweigeschossigen Werkhallengebäude sowie ein ca. 30 x 50 m großes teilunterkellertes dreigeschossiges (UG, EG, 1. + 2. OG) Funktionsgebäude mit offenem Innenhof. Die vier Gebäude sind rechteckig zueinander angeordnet und über ein Zentralgebäude in Längsachse miteinander verbunden.

Bauabschnitt II

Nach Abbruch von Teilen der Bestandsgebäude (C-Trakt) Errichtung eines teilunterkellerten ca. 33,1 x 71,2 m großen, dreigeschossigen (UG, EG, 1. + 2. OG) Schulgebäudes mit einem ca. 9,2 x 27,8 m großen offenen zentralen Innenhof.

Bauabschnitt III

Errichtung eines 28,75 x 70 m großen, teilunterkellerten, dreigeschossigen (UG, EG, 1. + 2. OG) Schulgebäudes mit einem ca. 22,25 x 9,75 m großen offenen zentralen Innenhof.

Interimsgebäude

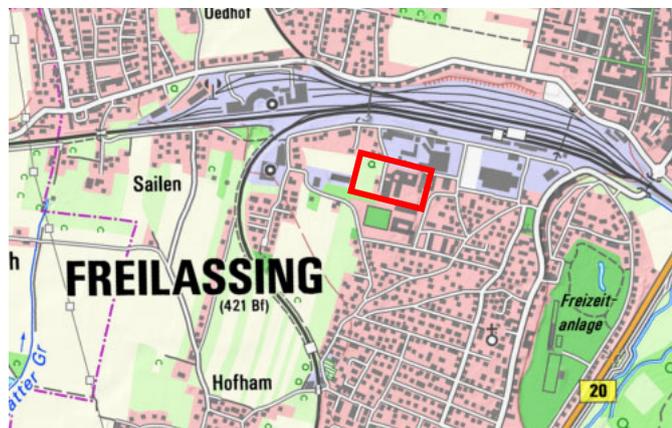
Für die Umsetzung der Maßnahme ist im Bereich des Baufeldes des BA 3 die Errichtung eines ca. 33 x 16 m großen Interimsgebäudes vorgesehen.

Weitergehende Angaben sind den Planunterlagen des Architekturbüros zu entnehmen.

1.4 Allgemeine Lage und Höhenangaben

Das geplante Baufeld umfasst einen Großteil des Areals des derzeitigen Berufsschulzentrums an der Kerschensteinerstraße 2 in Freilassing sowie eine derzeit noch unbebaute grüne Wiese westlich des Schulareals.

Das Gelände ist weitgehend eben und liegt der Bestandsvermessung zufolge im Bereich der Wiese im Westen im Mittel bei ca. 424,2 m üNN, dem derzeitigen Pausenhof bei ca. 423,8 m üNN und fällt über eine Geländestufe zu den Parkplätzen an der Kerschensteinerstraße auf ca. 422,0 m üNN ab.



Auszug aus dem BayernAtlas (Landesamt für Vermessung und Geoinformation)

Für die geplanten Gebäude ist den Vorentwürfen (Stand 27.11.2023) zufolge von folgenden Kotierungen auszugehen:

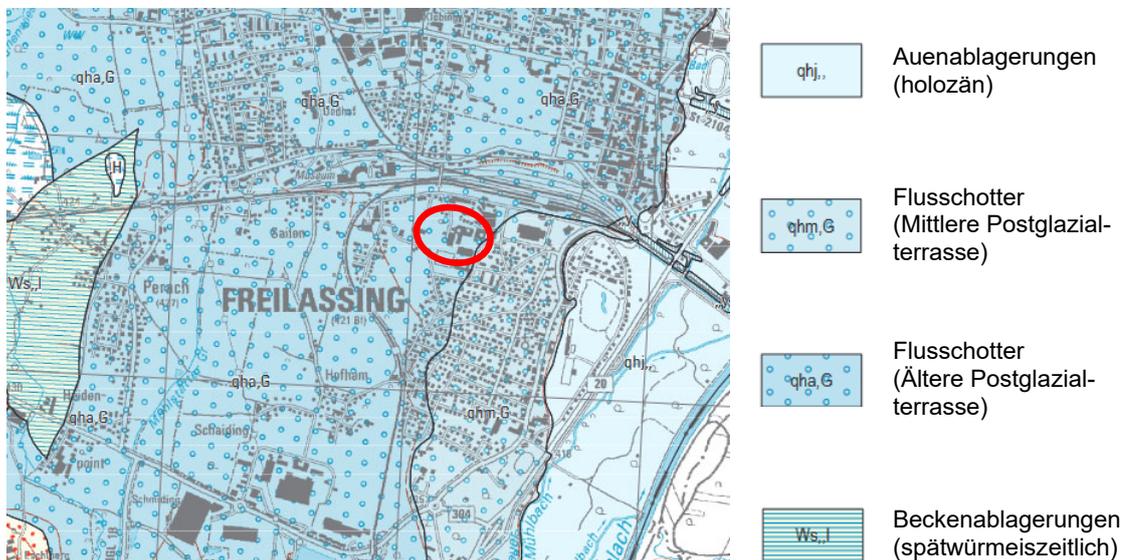
OK FFB EG BT 1, 2 und 3 \triangle	$\pm 0,00 =$	424,00	m üNN
UK BP EG BT 1, 2 und 3	ca. - 0,40 =	423,60	m üNN
UK BP UG BT 1	ca. - 3,80 =	420,20	m üNN
bis	ca. - 4,48 =	419,52	m üNN
UK BP UG BT 2	ca. - 4,36 =	419,64	m üNN
UK BP UG BT 3	ca.- 3,80 =	420,20	m üNN

Weitergehende Angaben sind den Planunterlagen zu entnehmen.

2. ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION

Das Baufeld befindet sich am Rand des so genannten Saalach- / Salzach-Beckens, einem spätglazial verfüllten ehemaligen Gletscherbecken. Der Untergrund besteht dementsprechend unter einer Deckschicht von Deck- und Verwitterungslehmen aus Terrassenschottern die von einer mächtigen Abfolge überwiegend feinkörniger Beckensedimente (Schwemmsande / „Salzburger Seeton“) unterlagert werden.

Neben diesen natürlich gewachsenen Böden ist insbesondere um die Bestandsbauten sowie unter den befestigten Flächen mit entsprechenden Auffüllböden zu rechnen.



Auszug aus Digitale Geologische Karte von Bayern, Blatt Freilassing

3. UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

3.1 Aufschlussbohrungen

Entsprechend dem abgestimmten Erkundungskonzept erfolgen ergänzende Aufschlussbohrungen im Zuge der zweiten Erkundungsphase. Zur Korrelierung der Sondierungen standen aus dem Bereich des Baufeldes BA I zwei im UmweltAtlas des LfU verzeichneten Bohrprofile zur Verfügung.

3.2 Schürfe

Zur Erkundung des oberflächennahen Bodenaufbaus im Bereich des Baufeldes des BA I wurden am 08.03.2024 insgesamt 4 Baggerschürfe ausgeführt.

Weiterhin steht das Ergebnis eines Baggerschurfs einer früheren Erkundung (2021) aus diesem Teilbereich zur Verfügung, der ebenfalls von der Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH betreut wurde. Die jeweiligen Schurftiefen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Schurf	Schurftiefe [m uGOK]	Höhe AP [m üNN]
S 1/24	ca. 4,5	424,3
S 2/24	ca. 4,2	424,2
S 3/24	ca. 4,5	424,6
S 4/24	ca. 5,0	424,4
S 9/21	ca. 4,8	423,9

Die Einmessung der Schürfe erfolgte mittels RTK-GPS.

Die Lage der Schürfe ist dem Lageplan der ANLAGE 1 zu entnehmen. Die Schürfe wurden durch einen Geologen der Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH aufgenommen, die entsprechenden Schurfauftnahmen sind in ANLAGE 2 dargestellt.

3.3 Schwere Rammsondierungen (DPH)

Zur Verdichtung des Aufschlussrasters im Bereich des Baufeldes BA I sowie zur Überprüfung des Bodenaufbaus im bebauten Bereich und zur Erkundung der Mächtigkeit und Lagerungsdichte der postglazialen Kiese und Beckensande im Bereich der Baufelder BA II und BA III, wurden am 12.03.2024 insgesamt zehn Rammsondierungen durchgeführt. Die Sondierungen wurden mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-02: 2012-03 durchgeführt. Die Sondierungen wurden bis in folgende Tiefen ausgeführt:

Sondierung	Sondiertiefe [m uGOK]	Höhe AP [m üNN]
DPH 1/24	9,0	423,8
DPH 2/24	8,5	424,3
DPH 3/24	9,0	424,6
DPH 4/24	9,0	424,1
DPH 5/24	9,0	423,9
DPH 6/24	9,0	423,9
DPH 7/24	9,0	423,9

Sondierung	Sondiertiefe [m uGOK]	Höhe AP [m üNN]
DPH 8/24	9,0	423,2
DPH 9/24	8,0	423,9
DPH 10/24	9,0	424,4

Die Sondierungen wurden jeweils mehrere Meter in die anstehenden Beckensande geführt.

Die Einmessung der jeweiligen Ansatzpunkte erfolgte mittels RTK-GPS.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist aus dem Lageplan der ANLAGE 1 zu ersehen. In ANLAGE 3 sind die Ergebnisse der Rammsondierungen in Form von Rammdiagrammen aufgetragen.

3.4 Drucksondierungen (CPT)

Zur ergänzenden Erkundung des tieferen Bodenaufbaus, insbesondere der Zusammensetzung der Beckensedimente, wurden am 21.03.2024 und 25.03.2024 durch die Fa. Geotechnik Heiligenstadt insgesamt acht Drucksondierungen (CPT) nach DIN EN ISO 22476-1(10/2013) mit der elektrischen Drucksonde ausgeführt.

Hierbei werden durch spezielle Sondierspitzen, Spitzendruck und lokale Mantelreibung getrennt erfasst und das Reibungsverhältnis aus Spitzendruck und Mantelreibung ermittelt. Die Sondierung wurde bis in folgende Tiefe geführt:

Sondierung	Sondiertiefe [m uGOK]	Höhe Ansatzpunkt [m üNN]
CPT 1/24	ca. 15,0	424,3
CPT 2/24	ca. 15,0	424,2
CPT 3/24	ca. 15,0	424,6
CPT 4/24	ca. 25,0	424,4
CPT 5/24	ca. 15,0	423,9
CPT 6/24	ca. 15,0	423,9
CPT 7/24	ca. 15,0	423,9
CPT 8/24	ca. 20,0	422,3

Der Ansatzpunkt der Sondierung sind im Lageplan der ANLAGE 1 zu ersehen. In ANLAGE 4 sind die Sondierprotokolle sowie in ANLAGE 6 die Detailauswertungen einschließlich der daraus abgeleiteten Bodenkennwerte beigefügt.

3.5 Geotechnische Laborversuche

Für den im Baufeld anstehenden Boden liegt eine Vielzahl an Versuchsergebnissen und Erfahrungswerten vor, die der nachfolgenden Bewertung zugrunde gelegt werden. Im Zuge der zweiten Erkundungsphase werden zu deren Verifizierung nochmals entsprechende Versuche durchgeführt.

3.6 Verwertungstechnische Untersuchungen

In den durchgeführten Schürfen wurden keine Auffüllböden bzw. organoleptische Auffälligkeiten festgestellt, so dass auf eine orientierende Voruntersuchung hinsichtlich umweltrelevanter Stoffe verzichtet werden konnte.

Da im Bereich der Bestandsbebauung aufgrund der Größe des Areals, der Zugänglichkeit und bisherigen Nutzung mit einer Vielzahl von Auffüllböden unterschiedlichen Alters, Herkunft und Zusammensetzung (Bodenaustausch, Hinterfüllungen, Spartengräben, Pflasterunterbau, Straßenunterbau, Geländeangleichungen) zu rechnen ist, ist eine orientierende Voruntersuchung zum derzeitigen Planungsstand nur bedingt aussagekräftig. Es wird daher empfohlen diese im Zuge der Abrissmaßnahmen durchzuführen.

3.7 Schichtenaufbau des Untergrundes

3.7.1 Oberboden

Außerhalb der bislang bebauten / befestigten Bereiche besteht die oberste Bodenschicht aus einer ca. 0,1 – 0,2 m mächtigen, zum Teil aufgefüllten Oberbodenauflage. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um stark humose gemischtkörnige Böden bzw. Schluffe mit organischen Beimengungen.

Beurteilung:

Der Oberboden ist nach DIN 18 300 bzw. DIN 18 301 einem Homogenbereich O zuzuweisen

Aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit bzw. lokalen Auftretens ist die Oberbodenauflage für die geplante Baumaßnahme nur von untergeordneter Bedeutung bzw. ist davon auszugehen, dass diese im Baufeldbereich vollständig abgeschoben wird.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuweisungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.7.2 Auffüllböden (überwiegend kiesig)

Im Bereich der befestigten Flächen (Pflasterflächen, Asphaltflächen) besteht die oberste Bodenschicht unter der Oberflächenbefestigung aus den Auffüllkiesen der Kiestragschicht. Hierbei handelt es sich in der Regel um schwach schluffige bis schluffige, sandige Kiese mit wechselnden Steinanteilen.

Im Hinterfüll- und Gründungsbereich der Bestandsbebauung ist erfahrungsgemäß mit vergleichbaren Auffüllkiesen zu rechnen, jedoch können bei diesen erfahrungsgemäß Beimengungen von Bauschutt / Ziegelresten nicht ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus muss zum einen lokal mit gemischtkörnigen bindigen Auffüllböden im Bereich von Geländeprofilierungen bei der Errichtung der Bestandsgebäude gerechnet werden. Zum anderen ist mit verfüllten Bombentrichtern zu rechnen, da das Gelände im Bereich der Flächenbombardierung des Bauhofgeländes vom zweiten Weltkrieg liegt.

Die Schichtuntergrenze der Kiestragschicht liegt im Bereich der befestigten Flächen den Sondierergebnissen zufolge bei ca. 0,7 – 1,0 m uGOK, d. h. die Mächtigkeit beträgt ca. 0,5 – 0,9 m. Im Bereich von verfüllten Leitungsräben und Hinterfüllbereiche angrenzender Gebäude ist mit entsprechend größerer Mächtigkeit zu rechnen.

Beurteilung:

Entstehungsbedingt kann die Zusammensetzung insbesondere ältere Auffüllungen großen Schwankungen unterliegen, so dass die nachfolgenden Angaben nur orientierende Ersatzkennwerte darstellen, Abweichungen davon jedoch durchaus möglich sind.

Erfahrungsgemäß sind entsprechende kiesige Auffüllböden nach DIN 18 196 im Wesentlichen der Bodengruppe GU (Kies-Schluff-Gemische), untergeordnet GW (weitgestufte Kiese) und GÜ (Kies-Schluff-Gemische), gemischtkörnige Auffüllböden der Bodengruppe GÜ und SÜ (Sand-Schluff Gemische) zuzuordnen. Fremdbeimengungen fallen außerhalb der DIN.

Der Feinkornanteil der kiesigen Auffüllböden schwankt in der Regel zwischen 5 und 15 %, der der gemischtkörnigen Auffüllböden in der Regel > 15 %.

Die Lagerungsdichte ist im Bereich der kiesigen Auffüllböden des Unterbaus der befestigten Außenanlagen mitteldicht bis sehr dicht, im Bereich von Geländeangleichungen o. Ä. erfahrungsgemäß überwiegend locker bis mitteldicht. Bindige Bereiche weisen eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Die Zusammendrückbarkeit der kiesigen Auffüllkiese ist gering bis sehr gering, die Scherfestigkeit hoch.

Die Zusammendrückbarkeit und Scherfestigkeit der gemischtkörnigen Auffüllböden kann infolge der heterogenen Zusammensetzung kleinräumig von gering bis hoch wechseln. Die Verdichtungsfähigkeit ist in Abhängigkeit von Feinkorn- und Steinanteil stark wechselnd.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die Auffüllböden für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 einem Homogenbereich B1 zuzuordnen.

Die Durchlässigkeit der Auffüllböden schwankt je nach Zusammensetzung und ist im Bereich kiesiger Auffüllungen mittel bis hoch ($\geq 3 \times 10^{-3}$ bis $\leq 5 \times 10^{-5}$ m/s), im Bereich mit überwiegend bindiger Auffüllböden gering ($K_f \leq 1 \times 10^{-5}$ m/s).

Je nach Feinkornanteil sind die Auffüllböden gemäß ZTVE-StB den Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bis F 3 (gering bis sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die kiesigen Auffüllböden zur direkten und schadensfreien Aufnahme von Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für befestigte Verkehrsflächen / Außenanlagen je nach Verdichtung und Mächtigkeit bedingt bis gut geeignet. Die Tragfähigkeit wird jedoch durch darunter folgende Reste der bindigen Deckschicht eingeschränkt. Die gemischtkörnigen Auffüllböden sind sowohl für die Aufnahme von Bauwerkslasten als auch als Erdplanum befestigter Außenanlagen nicht geeignet.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.7.3 Bindige Deckschichten (Deck- und Verwitterungslehme)

Unter den kiesigen Auffüllböden bzw. in den bislang nicht befestigten / überbauten Bereichen unter dem Oberboden, folgen die Reste bindiger Deckschichten in Form von Deck- und Verwitterungslehm.

Bei den Decklehmen handelt es sich um schwach sandige bis sandige, schwach tonige Schluffe die zum Teil fließend in sandige Kies-Schluff-Gemische mit einzelnen Steinen (Verwitterungslehme) bis an die Schichtgrenze zu den verlehnten Kiesen übergehen.

Die Deck- / Verwitterungslehme werden im Folgenden zusammengefasst dargestellt, da sich die Böden in ihrem geomechanischen Verhalten nur geringfügig unterscheiden und kontinuierlich ineinander übergehen.

Die Schichtuntergrenze der bindigen Deckschichten schwankt den Aufschlüssen zufolge zwischen ca. 0,5 m uGOK (DPH 4/24, S 9/21) und ca. 1,9 m uGOK (DPH 2/24), wobei zu berücksichtigen ist, dass im Bereich des Bestandsbebauung die Böden der bindigen Deckschichten teilweise im Zuge deren Errichtung abgetragen wurden.

Die im Baufeld noch vorhandene Restmächtigkeit schwankt dementsprechend zwischen ca. 0,5 m und 1,7 m.

Beurteilung:

Der örtlichen Bodenansprache bei der Schurfaufnahme sowie den Erfahrungswerten bei Baugrundaufschlüssen im Umfeld zur Folge entsprechen die Decklehme gemäß DIN 18 196 im Wesentlichen den Bodengruppen TL / TM (leicht- bis mittelplastische Tone) sowie UL / UM (leicht- bis mittelplastische Schluffe) und SÜ (Sand-Schluff-Gemische). Verwitterungslehme weisen teilweise Übergänge zur Bodengruppe GÜ (Kies-Schluff-Gemische) auf.

Die bindigen Deckschichten besitzen der örtlichen Bodenansprache sowie den Schlagzahlen n_{10} der Rammsondierungen zur Folge eine überwiegend steife, zum Teil auch weich bis steife Konsistenz.

Unter Einfluss von Wasser und bei Befahren mit schwerem Gerät kann der Boden rasch seine Konsistenz verschlechtern.

Die Zusammendrückbarkeit ist überwiegend hoch bis sehr hoch, die Scherfestigkeit gering. Die Verdichtungsfähigkeit ist sehr schlecht. Der Boden ist für einen qualifizierten Wiedereinbau ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht geeignet, bzw. allenfalls für Geländeangleichungen o.ä.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die bindigen Deckschichten für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten DIN 18 301 einem Homogenbereich B 2 zuzuordnen.

Als fein- und gemischtkörnige Böden sind die bindigen Deckschichten eine Bodenschicht mit reduzierter bis stark reduzierter Durchlässigkeit ($K_f < 1 \times 10^{-6}$ bis $< 1 \times 10^{-7}$ m/s).

Als fein- und gemischtkörnige Böden überwiegend der Bodengruppen TL / TM, UL / UM sowie SÜ und GÜ sind sie gemäß ZTVE-StB im Wesentlichen in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) einzuordnen.

Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die Böden der bindigen Deckschichten zur direkten und schadensfreien Aufnahme der Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für befestigte Außenanlagen nicht geeignet.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.7.4 Postglaziale Kiese

Unter den Resten der bindigen Deckschichten bzw. lokal direkt unter den Auffüllböden folgen postglaziale Kiese.

Hierbei handelt es sich in den Schürfen des Baufeldes BA I um schwach schluffige, sandige Kiese mit wechselnden Steinanteilen und vereinzelt Blöcken.

Aus Aufschlüssen von Bauvorhaben im Umfeld ist jedoch bekannt, dass diese zum einen an der Schichtgrenze zu den überlagernden Verwitterungslehmen stark verlehmt sein können, zum anderen zur Basis hin der Sandanteil oftmals stark zunimmt (Kies-Sand-Gemische). Darüber hinaus können in den Kiesen sowohl Rollkieslagen als auch Sandzwischenlagen auftreten.

Die Schichtuntergrenze liegt in den Aufschlüssen zwischen ca. 3,0 und 5,2 m uGOK. Die Schichtmächtigkeit schwankt dementsprechend zwischen ca. 1,1 m und 4,7 m.

Beurteilung:

Entsprechend der örtlichen Bodenansprache und den Ergebnissen von Baugrunderkundungen im Umfeld sind die postglazialen Kiesen nach DIN 18 196 überwiegend den Bodengruppen GW (weit gestufte Kies-Sand-Gemische) und GU (Kies-Schluff-Gemische) zuzuordnen, wobei erfahrungsgemäß mit Übergängen zur Bodengruppe GI (intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische) zu rechnen ist. Sandzwischenlagen entsprechen den Bodengruppen SU / SÜ, Rollkieslagen der Bodengruppe GE (eng gestufte Kiese).

Erfahrungsgemäß schwankt der Feinkorngehalt überwiegend zwischen 2 % und 15 %.

Wie aus den Schlagzahlen n_{10} der durchgeführten Rammsondierungen hervorgeht, ist die Lagerungsdichte stark wechselnd von locker bis dicht.

Die Zusammendrückbarkeit ist überwiegend gering bis sehr gering, die Scherfestigkeit hoch, wobei sich je nach Feinkornanteil kleinräumige Schwankungen ergeben können. Die Verdichtungsfähigkeit ist je nach Kornabstufung und Steinanteil als gut (GU / GW) bis mäßig (GI) zu bewerten. Zwischengelagerte Rollkies- und Sandlagen weisen eine schlechte Verdichtungsfähigkeit auf.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die postglazialen Kiese für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 einem Homogenbereich B 3 zuzuordnen.

Aufgrund ihrer Kornverteilung besitzen die Kiese in der Regel eine hohe vertikale wie horizontale Wasserdurchlässigkeit ($K_f \geq 8 \times 10^{-3}$ bis $< 5 \times 10^{-5}$), wobei die horizontale Durchlässigkeit das Zehnfache der vertikalen Durchlässigkeit betragen kann. Einschränkungen ergeben sich durch verlehnte Bereiche bzw. feinkörnigen Zwischenlagen mit entsprechend reduzierter Durchlässigkeit (bis zu $K_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s).

Entsprechend ihrer überwiegenden Zuordnung gemäß DIN 18 196 zu den Bodengruppen GW und GU sind die Kiese nach ZTVE-StB der Frostempfindlichkeitsklassen F 1 – F 2 (nicht bis gering frostempfindlich) zuzuordnen.

Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften stellen die postglazialen Kiese einen zur schadensfreien Aufnahme der Bauwerkslasten gut geeigneten Baugrund dar. Einschränkungen ergeben sich jedoch durch die z.T. geringe Restmächtigkeit / Tiefenlage im Bereich unterkellelter Bauteile.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.7.5 Beckensande / sandige Beckensedimente

Zur Basis hin werden die Kiese immer sandiger und gehen in Beckensande der unterlagernden Beckensedimente über.

Hierbei handelt es sich im oberen Bereich, wie in den Schürfen angetroffen, um schwach schluffige Sande in die vereinzelt wechselnd mächtige Schluffzwischenlagen eingeschaltet sind. Mit zunehmender Tiefe ab ca. 10 – 15 m nehmen die Feinkornanteile zu, bzw. gehen die Beckensande in Sand-Schluff-Gemische über.

Die Schichtuntergrenze wurde bis zur maximalen Sondiertiefe von 25 m nicht erreicht.

Beurteilung:

Entsprechend der örtlichen Ansprache in den Schürfen sind die Beckensande nach DIN 18 196 im Wesentlichen der Bodengruppe SU (Sand-Schluff-Gemische), untergeordnet SE (enggestufte Sande) zuzuordnen. Bindige Zwischenlagen entsprechen erfahrungsgemäß den Bodenklassen TL / TM (leicht- / mittelplastische Tone). Die tiefen Bereiche entsprechen überwiegend den Bodengruppen SÜ / TL / TM.

Der Feinkornanteil in den Beckensanden schwankt in der Regel zwischen 1 % und > 20 %, wobei der Feinanteil mit der Tiefe zunimmt, bzw. dort fließende Übergänge zu den Beckenschluffen auftreten.

Wie die Schlagzahlen n_{10} der schweren Rammsondierungen (DPH) bzw. die Ergebnisse der Drucksondierungen (CPT) zeigen, weisen die Sande überwiegend eine lockere bis mitteldichte, lokal auch sehr lockere Lagerung auf. Bindige Zwischenlagen weisen in der Regel eine weiche Konsistenz auf.

Die Zusammendrückbarkeit ist je nach Feinkornanteil / Lagerungsdichte mittel bis gering, im Bereich bindiger Zwischenlagen hoch. Die Scherfestigkeit mittel bis hoch. Die Verdichtungsfähigkeit ist infolge der engen Kornabstufung und teils hohen Feinkornanteilen mäßig bis schlecht.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die Beckensande / sandige Beckensedimente in den hier relevanten Aushubbereichen für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 dem Homogenbereich B 4 zuzuweisen.

Die Durchlässigkeit der sandigen Beckensedimente schwankt entsprechend den wechselnden Feinkornanteilen zwischen $K_f = 3 \times 10^{-4}$ und $< 1 \times 10^{-5}$ m/s. Bindige Zwischenlagen weisen eine stark reduzierte Durchlässigkeit ($< 1 \times 10^{-7}$ m/s) auf.

Als Böden überwiegend den Bodengruppen SE sowie SU sind die Beckensande / sandige Beckensedimente in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 bis F 2 (nicht – mittel frostempfindlich), darunter liegende Sand-Schluff-Gemische der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften stellen die sandigen Beckensedimente einen zur schadensfreien Aufnahme der Bauwerkslasten bedingt geeigneten Baugrund dar. Einschränkungen ergeben sich durch die z.T. sehr lockere Lagerungsdichte bzw. feinkörnige Zwischenlagen.

In Tabelle 1.1 und 1.2 ist eine erste Abschätzung der Bodenkennwerte und Homogenbereichszuordnung auf Grundlage der Vorerkundung und Erfahrungswerten von Bauvorhaben aus der direkten Umgebung aufgelistet.

3.8 Geotechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte

Den erdstatischen Vorbemessungen können aufgrund der bislang durchgeführten Untersuchungen und Erfahrungswerten von vergleichbaren Böden der benachbarten Bauvorhaben sowie der Angaben der DIN 1055, T 2, die in folgender Tabelle angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden.

Die anstehenden Böden wurden in

- **Oberboden**
- **Auffüllböden (überwiegend kiesig)**
- **Bindige Deckschichten (Deck- / Verwitterungslehme)**
- **Postglaziale Kiese**
- **Beckensande / sandige Beckensedimente**

eingeteilt.

Im Regelfall kann mit den dort aufgeführten Mittelwerten als charakteristische Kennwerte gerechnet werden. In kritischen Lastfällen in Einzelbereichen des Bauvorhabens sollte dagegen auf Grundlage der ungünstigen Werte eine Grenzwertbetrachtung durchgeführt werden.

Die für die Abgrenzung der einzelnen Homogenbereiche relevanten Parameter sind jeweils dem Bodenbeschrieb zu entnehmen bzw. in Tabelle 1.2 zusammengefasst dargestellt. Hilfsweise werden zusätzlich in Tabelle 1.1 die nach der alten (2012) DIN 18 300 bzw. 18 301 zutreffenden Bodenklassen angegeben.

Diese Werte sind nach Durchführung der ergänzenden Bohrungen zu überprüfen und ggf. fortzuschreiben.

Tabelle 1.1 Vorläufige Bodenkennwerte und Klassifizierungen

Bodenschicht	Schichtuntergrenze [m uGOK]	Boden-gruppe DIN 18 196	Boden-klasse DIN 18 300 (2012)	Boden-klasse DIN 18 301 (2012)	Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	φ [°]	c' [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	K [m/s]
Oberboden	nur lokal (Grünflächen) 0,1 – 0,2	OH / OU	1	BO 1	F 3	/	/	19	9	/	/
Auffüllböden (überwiegend kiesig) mitteldicht – dicht	variabel, 0,7 – 1,0 – Grün-dungstiefe Bestand	GU / GW (GÜ) [ggf. Bau-schuttreste]	(4) 3 – (5)	BN 1 (BN 2) BS 1 (BS 3)	F 1 – F 2 (F 3)	30 – 37,5 i. M. 34	0	19 – 21 i. M. 20	10 – 12	40 – 80	$\geq 3 \times 10^{-3}$ - $< 1 \times 10^{-5}$
Bindige Deckschichten, weich – steif	variabel < 0,5 – 1,9	TL / TM UL / UM SÜ, GÜ	4 (5)	BB 2 (BS 1)	F 3	22,5 - 27,5 i. M. 25	1 - 6 i. M. 4	19 - 20,5 i. M. 20	10 – 11	4 - 10 i. M. 6	$< 1 \times 10^{-6}$ - 1×10^{-7} i. M. $< 10^{-7}$
Postglaziale Kiese (locker) – mitteldicht – dicht	3,0 – 5,2	GW / GU (GI, GE) (SU / SÜ)*	3 - 5	BN 1 (BN 2) BS 1 (BS 3)	F 1 – (F 2) (F 3)*	30* - 37,5 i. M. 35	0 (-1*) i. M. 0	20 - 21 i. M. 20,5	11 - 12 i. M. 11,5	60 - 110 i. M. 85	$\geq 5 \times 10^{-3}$ $\leq 5 \times 10^{-5}$ ($< 1 \times 10^{-7}$)* i. M. 8×10^{-4}
Beckensande / Beckensedimente (sehr) locker - mitteldicht (weich – steif)*	nicht erkundet > 25 (CPT 4)	SU, SE (SU, TL, TM)*	3, 4	(BN 1) BN 2 (BB 2)*	F 1 – F 2 (F 3)	25* - 35 i. M. 30	0 - (4*) i. M. 1	19 - 21 i. M. 20	10 - 11	6* - 40 i. M. 35	3×10^{-4} $\leq 1 \times 10^{-5}$ ($< 1 \times 10^{-7}$)* i. M. 5×10^{-5}

() untergeordnete Häufigkeit * feinkörnige / bindige Zwischenlagen

BV Neubau des Staatl. Beruflichen Schulzentrums BGL, Freilassing

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

AZ 2310 0233

Tabelle 1.2 Einteilung Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 301

Boden- schicht	DIN		Boden- gruppe DIN 18 196	Massenan- teil Steine Blöcke Gew.-%	Lagerungs- dichte / Konsistenz	I _c Konsis- tenzzahl	I _p Plastizi- tätzzahl	C _u [kN/m ²]	Wasser- gehalt Gew.-%	Dichte ρ [t/m ³]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Abrasivität NF P 18-579	Organische Anteile Gew.-%
	18 300	18 301											
Oberboden	O	O	OH / OU	x < 1 y < 1	weich - steif	0,5 - 0,75	5 - 15	> 40	25 - 40	1,9	1 - 4	nicht abrasiv	5 - 15
Auffüll- böden (überwie- gend kiesig)	B1	B1	GU / GW (GU)	x < 15 y ≤ 5	mitteldicht - dicht	n. b.	n. b.	n. e.	2 - 15	1,9 - 2,1	0 (2)	abrasiv - stark abrasiv	≤ 1
Bindige Deck- schichten	B2	B2	TL / TM UL / UM SÜ / SU GU	x < 10 y < 5	weich - steif	0,4 - 1,0	1 - 30	> 40 - < 200	15 - 30	1,9 - 2,05	1 - 6	nicht - schwach abrasiv	< 1
Post- glaziale Kiese	B3	B3	GW / GU (GI, GE) (SU / SU)	x < 20 y ≤ 5	(locker -) mitteldicht - dicht	n. b.	n. b.	n. e.	5 - 15	2,0 - 2,1	0 (-1)	abrasiv - stark abrasiv	0
Becken- sande / Becken- sedimente	B4	B4	SU, SE (SÜ, TL, TM)*	x = 0 y = 0	(sehr) locker - mitteldicht (weich - steif)	n. b.	n. b.	n. e.	5 - 20	1,9 - 2,1	0 - 4	nicht - schwach abrasiv	0

n. e. nicht erforderlich n. b. nicht bestimmbar

4. GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Bei der Baugrunderkundung wurde in den Schürfen bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,2 m uGOK kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Für die in unmittelbarer Nähe (Gegenüber Staufenstrasse Nr 14) zum Baufeld gelegene Grundwassermessstelle „GWM8-HWS Freilassing“ mit einer Datenaufzeichnung seit April 2014 werden seitens des GKD-Bayern folgende Hauptwerte angegeben:

HGW (21.07.2016)	420,09 m üNN
MW (2015 – 2023)	418,93 m üNN
NW (31.01.2016)	417,94 m üNN

Den Grundwassergleichenkarten der Stadt Freilassing zufolge verläuft die Grundwasserfließrichtung im Bereich des Baufeldes sowohl bei Hochwasser als auch Mittelwasser annähernd von West nach Ost. Im Bereich des Baufeldes ist mit einem Gefälle von ca. 1 m zu rechnen. Dementsprechend kann, vorbehaltlich der Ergebnisse der ergänzenden Bohrungen, für das Baufeld von folgenden Bemessungswasserständen ausgegangen werden:

	Westliche Baufeldgrenze	Östliche Baufeldgrenze (Kerschensteinerstraße)
MGW	418,5 m üNN	417,5 m üNN
HGW_{cal}	420,6 m üNN	419,6 m üNN (incl. 50 cm Sicherheitszuschlag)
MHGW_{cal}	419,5 m üNN	418,5 m üNN

Zwischenwerte sind zu interpolieren.

Erfahrungsgemäß ist das Grund- / Schichtwasser der postglazialen Kiese und Beckensande gemäß DIN 4030 als **nicht betonangreifend** (\triangleq Expositionsklasse **XA0**) einzustufen.

5. STELLUNGNAHME

Im Nachfolgenden erfolgt eine generalisierende Bewertung auf Basis der als Vorerkundung bislang durchgeführten Sondierungen und Schürfen sowie aus den Baugrundaufschlüssen / Erfahrungen der Baumaßnahmen im direkten Umfeld sowie dem Planungsstand vom 24.11.2023.

Diese ist nach Durchführung der ergänzenden Baugrunderkundung mittels der noch ausstehenden Aufschlussbohrungen zu einem geotechnischen Bericht („Baugrundgutachten“) fortzuschreiben.

Wie vorstehend ausgeführt sowie den Schnitten der ANLAGE 5 entnommen werden kann, stehen im Bereich des Baufeldes unter der Oberbodenaufgabe bzw. den Auffüllböden der Verkehrsflächen / Bestandsbebauung bis in Tiefen von ca. 0,5 – 1,9 m uGOK bindige Deckschichten an die von tragfähigen postglazialen Kiesen unterlagert werden. Darunter folgen ab einer Tiefe von ca. 3,0 – 5,2 m uGOK nur bedingt tragfähige sandige Beckensedimente (Beckensande).

5.1 Gründung

5.1.1 Nicht unterkellerte Gebäude / Bauteile

Wie den Schnitten der ANLAGE 5 zu entnehmen ist, kommt die Gründungssohle der nicht-unterkellerten Bauteile überwiegend innerhalb der Reste der bindigen Deckschichten zu liegen, in den Bauabschnitten 2 und 3 im Bereich rückzubauender Gebäude teilweise auch über kiesigen Auffüllböden. Da bei der vorgesehenen Geländekotierung die verbleibende Restmächtigkeit der bindigen Deckschichten überwiegend < 1,0 m beträgt, dürfte die wirtschaftlichste Vorgehensweise sein, die unter der planlichen Gründungssohle verbleibenden Böden der bindigen Deckschichten vollständig auszukoffern und gegen lageweise verdichteten Kies ($D_{Pr} \geq 100\%$) zu ersetzen. Der Bodenaustausch ist dabei zur Berücksichtigung des Lastausbreitungswinkels jeweils 60 cm über den Platten- / Fundamentrand hinauszuführen.

Soweit nichtunterkellerte Bauteile über rückverfüllten Bestandsgebäudebereiche zu liegen kommen (BA II – BA III) und die Rückverfüllung dort aufbauend auf den anstehenden Kies lageweise verdichtet erfolgt, sind in diesem Bereich keine weitergehenden Maßnahmen erforderlich.

Plattengründung (nicht unterkellerte Bauteile)

Bei einer Gründung auf einer tragenden Bodenplatte kann bei einer Bemessung der Bodenplatte nach dem Steifezifferverfahren für die Auffüllkiese des Bodenaustausches / Kieskoffer bei einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ ein mittlerer Steifemodul von

$$E_s = 75 \text{ MN/m}^2$$

in Ansatz gebracht werden. Für die darunter liegenden Bodenschichten sind die Steifeziffern entsprechend Tabelle 1.1 bzw. der Schichtenverlauf gemäß ANLAGE 5 dieses Berichtes anzusetzen.

Bei einer Bemessung nach dem Bettungszifferverfahren ist zu beachten, dass die Bettungsziffer kein Bodenkennwert ist, sondern ihr Wert u. a. von der Bauwerkslast und den Abmessungen des Gründungskörpers sowie der Mächtigkeit der zusammendrückbaren Schichten abhängig ist und im Rahmen der Tragwerksplanung über entsprechende Iteration eine Setzungsberechnung zu ermitteln ist.

Aufgrund von Erfahrungswerten für vergleichbare Bauvorhaben und Bodenverhältnisse können als erste Eingabewerte für die Bereiche mit Vollbodenaustausch folgende Werte

$$\begin{aligned} K_s &= 15 \text{ MN/m}^3 && \text{Feldmitte} \\ 2 K_s &= 30 \text{ MN/m}^3 && \text{Plattenränder} \end{aligned}$$

in Ansatz gebracht werden. Diese Werte sind im Rahmen der Gründungs Bemessung zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Der Bemessungswert für den Sohlwiderstand sollte unter den Plattenrändern im Hinblick auf das Kriterium Setzung (unterliegende Beckensande) den Wert von $\sigma_{R, d \max.} = 420 \text{ kN/m}^2$ nicht überschreiten.

Vorbehaltlich einer detaillierten Setzungsberechnung ist bei Einhaltung der oben genannten Bemessungswerte und fachgerechter Ausführung mit Setzungen von 1,0 cm bis 3,0 cm und Setzungsdifferenzen $\leq 2,0$ cm zu rechnen.

Einzel- / Streifenfundamente

Sofern nichtunterkellerte Gebäudeteile auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden sollen, kann die Fundamentbemessung in Anlehnung an Tabelle A6.2 EC 7 DIN 1054-2021 erfolgen.

Je nach Einbindetiefe und Größe der Fundamente ist ggf. eine Abminderung der Tabellenwerte gemäß A6.10.2.3. EC 7 DIN 1054-2021 vorzunehmen.

Für Einzelfundamente ist bei entsprechender Verdichtung der Kiese eine Erhöhung der Tabellenwerte gemäß A 6.10.2.2.A(2) EC7 DIN 1054-2021 zulässig.

Im Hinblick auf das Kriterium Setzungen (unterliegende Beckensande) und der wechselnden Lagerungsdichte der Kiese sollte jedoch der Bemessungswert für den Sohlwiderstand auf $\sigma_{R, d \max.} = 450 \text{ kN/m}^2$ beschränkt werden, auch wenn nach EC 7 DIN 1054-2021 A 6.10.2.2.A (3) ggf. höhere Bemessungswerte für Sohlwiderstand zulässig wären.

Der zulässige Sohlwiderstand darf nur überschritten werden, wenn die daraus zu erwartenden Setzungen für das Bauwerk unschädlich und die Standfestigkeit des Bauwerks rechnerisch nachgewiesen wird.

Bei Einhaltung der vorstehend genannten Bemessungswerte und fachgerechter Ausführung ist - vorbehaltlich einer Setzungsberechnung mit Setzungen von ca. 1,0 cm bis 2,0 cm und Setzungsdifferenzen ≤ 1 cm zu rechnen.

5.1.2 Unterkellerte Bauteile

Einfach unterkellerte Bauteile / Gebäude kommen im Bereich der Schichtgrenze zu den bedingt tragfähigen sandigen Beckensedimenten, lokal (S 4), auch im Bereich nichttragfähiger bindiger Beckensedimente zu liegen. Diese sind, insbesondere im Hinblick auf Setzungsdifferenzen zu den über den Kiesen gegründeten nicht unterkellerten Bereichen, zur direkten Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet. Bis zur maximalen Erkundungstiefe von 25 m wurde die Basis der Beckensedimente nicht erreicht.

Zur Vermeidung bauwerksschädlicher Setzungsdifferenzen bzw. Zwängungen zu den nicht-unterkellerten Bauteilen sind daher zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

5.1.2.1 Lastverteilender Kieskoffer / verbleibende Kiesrestmächtigkeit

Soweit die Bauwerkskonstruktion entsprechend steif und setzungsunempfindlich ausgebildet ist und der Lasteintrag möglichst flächig ohne Lastkonzentrationen erfolgt, besteht die Möglichkeit, unter der Bodenplatte einen lastverteilenden Kieskoffer oder eine Ausgleichsschüttung aus gut verdichtbarem Kies oder gebrochenem Material einzubauen, um ein entsprechend steifes Auflager für die Bodenplatte bei der schlechten Verdichtbarkeit und lockeren Lagerung der anstehenden Beckensande zu schaffen.

Bei der Ausbildung / Dimensionierung der Ausgleichsschüttung / Kieskoffer sind folgende Punkte zu beachten:

- Je nach Feinkornanteil der anstehenden Beckensande und effektiver Sohlpressung sollte die Ausgleichsschüttung / Kieskoffer eine Mächtigkeit von ca. 30 – 40 cm im Feldbereich und ca. 60 cm unter den Plattenrändern / Lastkonzentrationen aufweisen.
- Sollte auf der planlichen Aushubsohle bzw. geringfügig darunter bindige Zwischenlagen wie im Schurf S 4 angetroffen werden, sind diese vollständig auszukoffern.
- Die Ausgleichsschüttung / Kieskoffer ist mindestens 60 cm über den jeweiligen Plattenrand hinauszuführen.
- Soweit in Teilbereichen unter der planlichen Gründungssohle mindestens 50 cm anstehende Kiese verbleiben, sind keine weitergehenden Maßnahmen erforderlich.

Plattengründung (unterkellerte Bauteile)

Bei einer Bemessung der Bodenplatte nach dem Steifezifferverfahren sind die entsprechenden Bodenkennwerte der Tabelle 1.1 zu entnehmen, bzw. kann für den Kieskoffer / Ausgleichsschüttung ($D_{Pr} \geq 100\%$) ein mittlerer Steifemodul von

$$E_s = 75 \text{ MN/m}^2$$

in Ansatz gebracht werden.

Für die darunter liegenden Böden sind die Steifeziffern entsprechend Tabelle 1.1 bzw. die sowie die Schichtgrenzen der ANLAGE 5 dieses Gutachtens anzusetzen.

Bei einer Bemessung nach dem Bettungszifferverfahren ist zu beachten, dass die Bettungsziffer kein Bodenkennwert ist, sondern ihr Wert u. a. von der Bauwerkslast und Plattenabmessung abhängig ist. Ihr Wert ist im Rahmen der Tragwerksplanung durch entsprechende Setzungsberechnung bzw. Iteration zu ermitteln.

Aufgrund von Erfahrungswerten für vergleichbare Böden und Bauwerkslasten können als erste Eingabewerte

$$\begin{aligned} K_s &= 8 / 10 \text{ MN/m}^3 \text{ (Feldmitte)} \\ \text{bzw. } 2 K_s &= 16 / 20 \text{ MN/m}^3 \text{ (freie Plattenränder)} \end{aligned}$$

in Ansatz gebracht werden. Diese Werte sind im Rahmen der Gründungsbemessung zu überprüfen bzw. ggf. aufgrund der ermittelten Bodenpressungen / Setzungen anzupassen.

Die rechnerische Randspannung unter den Plattenrändern sollte den Wert von $\sigma_{R,d} = 400 \text{ kN/m}^2$ nicht überschreiten.

Bei Einhaltung der vorstehend angegebenen zulässigen Bemessungswerte ist mit Setzungen $\leq 3,0 \text{ cm}$ und Setzungsdifferenzen $< 2,0 \text{ cm}$ zu rechnen.

5.1.2.2 Gründung über Bodenverbesserung

Soweit sich bei den unterkellerten Bauteilen hohe Lastkonzentrationen ergeben, bzw. die Bettungsunterschiede zwischen unterkellerten und nichtunterkellerten Bauteilen möglichst geringgehalten werden, empfiehlt sich die Tragfähigkeit der anstehenden Beckensande im setzungsrelevanten Tiefbereich durch eine Bodenverbesserung zu erhöhen.

Hierfür bietet sich bei dem anstehenden Bodenaufbau und den zu erwartenden Bauwerkslasten im Wesentlichen folgende Verfahren an:

- **Rüttelstopfsäulen / Rüttelstopfverdichtung**
- **CMC-Verfahren, u. Ä. Verfahren**

Bei diesen Verfahren erfolgt die Verbesserung des anstehenden Bodens und damit Erhöhung der Tragfähigkeit / Reduzierung der Setzungen durch im Vollverdrängungsverfahren hergestellte Kiessäulen (Rüttelstopfverfahren) bzw. mit Ortbeton hergestellten gebohrten Säulenelementen (CMC u. Ä.).

Da die Bodenverbesserung „schwimmend“ erfolgt, d. h. nicht auf tragfähige Bodenhorizonte abgesetzt wird, ist über den Säulenelementen der Bodenverbesserung eine lastverteilende Schicht einzubauen.

Die Bemessungsansätze für den verbesserten Boden / Gründung sind vom gewählten System und Einstichraster abhängig und daher im Zuge der Gründungsbemessung mit dem Systemanbieter und Bodengutachter abzustimmen.

Vorbehaltlich einer derartigen Abstimmung kann für eine überschlägige Vorbemessung für Rüttelstopfsäulen von einer Ersatztragkraft von ca. 200 kN bzw. für CMC-Säulen in Abhängigkeit von Säulendurchmesser von ca. 600 – 800 kN je Säule ausgegangen werden.

Bei einer Vorbemessung von Bodenplatten nach dem Bettungszifferverfahren kann überschlägig für K_s von einem Ansatz von ca. 10 – 15 MN/m³ ausgegangen werden. Diese überschlägigen Ansätze sind nach Vorlage der Setzungsberechnung / Statik der Bodenverbesserung zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Die bei dem jeweiligen Verfahren zu erwartenden Setzungen sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu ermitteln.

5.1.2.3 Weitere Gründungsverfahren

Soweit ein aus den vorstehenden Empfehlungen abweichendes Gründungs- / Bodenverbesserungsverfahren eingesetzt werden soll, sind dessen Bemessungswerte vorab mit dem Bodengutachter abzustimmen.

5.1.3 Gründung Interimsgebäude

In der Regel erfolgt die Gründung entsprechender Containerbauten indem unter den Aufstandspunkten Betonfertigteile (Betonplatten) auf tragfähigem Planum verlegt werden, wobei in der Regel in den Typenstatiken Fundamentgrößen zwischen 0,5 x 0,5 und 1,0 x 1,0 m vorgesehen sind.

Soweit im Bereich des geplanten Standorts bereits eine mindestens 70 cm starke Kiestragschicht der bestehenden Außenanlagenbefestigung vorhanden ist, kann davon auszugehen werden, dass diese eine entsprechende Tragfähigkeit aufweist, bzw. empfiehlt sich bei geringer Bestandsmächtigkeit zu prüfen, ob die Kotierung des Interimsgebäude so gewählt werden kann, dass auf den bestehenden Kiesunterbau eine entsprechende Verstärkung als Aufschüttung erfolgen kann. Vor deren Einbau ist die bestehende / verbleibende Kiesschüttung intensiv nachzuverdichten.

In den Bereichen, in denen keine entsprechenden Außenanlagenbefestigungen im Bestand vorhanden sind, bzw. die über der bindigen Deckschicht zu liegen kommen, ist ein ca. 60 – 80 cm mächtiger lastverteilernder Kieskoffer unter den Fundamentachsen einzubauen. Die Breite des Kieskoffers richtet sich dabei nach der gewählten Fundamentgröße zzgl. einem beidseitigem Überstand von 50 cm.

Ausführungstechnisch dürfte daher ggf. der Einbau eines flächigen Kieskoffers zielführend sein. Grundsätzlich würde es sich anbieten, an der Basis zu den bindigen Deckschichten ein Trennvlies (GRK 4) einzubauen. Da jedoch davon auszugehen ist, dass nach Rückbau des Interimsgebäudes auch der Kieskoffer wieder rückgebaut werden muss und dabei das Vlies entsprechend repariert werden muss, dürfte es im vorliegenden Fall wirtschaftlicher sein anstelle eines Trennvlieses den Kieskoffer entsprechend (ca. 10 cm) mächtiger auszubilden.

Bei entsprechender Vorgehensweise sollte der der Typenstatik zugrunde gelegte Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\leq 320 \text{ KN/m}^2$ betragen. Soweit höhere Bemessungswerte zugrunde gelegt werden, ist die Mächtigkeit entsprechend zu erhöhen.

Insbesondere bei langer Standzeit des Interimsgebäudes könnte anstelle von Fertigteileinzelfundamenten die Ausbildung von Ortbeton-Streifenfundamenten auf der Kiestragschicht ggf. wirtschaftlicher sein.

Bei entsprechender Vorgehensweise ist mit Setzungen von ca. 2 – 3 cm und Setzungsdifferenzen $\leq 2 \text{ cm}$ zu rechnen, wobei voraussichtlich ca. 50 % der Setzungen als Sofortsetzungen beim Versetzen der Container auftreten werden.

5.2 Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung

5.2.1 Nicht unterkellerte Bauteile

Für nicht unterkellerte Bauteile (Gründungskote $> 0,5 \text{ m}$ über HGW) ist eine Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W 1.1.E** (DIN 18 533) ausreichend, wenn der Bodenaustausch bis auf die postglazialen Kiese geführt wird und dessen Schüttmaterial eine Durchlässigkeit $\geq 10^{-4} \text{ m/s}$ aufweist.

5.2.2 Unterkellerte Bauteile

Die Bodenplatten der unterkellerten Bauteile liegen überwiegend unter dem Bemessungswasserstand HGW_{cal} bzw. geringfügig $\leq 0,5$ m darüber. Lediglich in Teilbereichen (östliches Baufeld) weist die Bodenplatte zum Teil einen Abstand $> 0,5$ m Bemessungswasserstand auf. Jedoch liegt auch dort die Gründungssohle zum Teil innerhalb der Beckensande, in denen eine Durchlässigkeit $> 10^{-4}$ m/s nicht vollumfänglich gewährleistet ist.

Es empfiehlt sich daher die Untergeschosse, zumindest jedoch die Bodenplatte und Wandsohlfuge in **WU**-Konstruktion oder mit einer Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W2.1 E** (DIN 18 533) vorzusehen.

5.3 Baugrubensicherung / Wasserhaltung

Für die Errichtung der Kellergeschosse ist unter Berücksichtigung des erforderlichen Bodenaustauschs eine bis zu ca. 5 m tiefe Baugrube erforderlich.

Soweit die Bedingungen der DIN 4124 und EAB (Abstand von Verkehrslasten, Stapellasten, Nachbarbebauung und setzungempfindliche Sparten etc.) eingehalten werden, können die Baugruben bis zu einer maximalen Tiefe von 5,0 m frei geböschet werden. Der Böschungswinkel darf dabei in den anstehenden Böden maximal **45°** betragen.

Zumindest in Teilbereichen wird aufgrund der angrenzenden Verkehrsflächen / Bestandsgebäude ein Baugrubenverbau erforderlich, wobei je nach zulässiger Kopfverformung (Abstand zum angrenzenden Gebäude / Verkehrsflächen), dafür sowohl Spundwände als auch Bohrtägerverbau, Bohrpfahlwände und statisch tragende MIP-Wände eingesetzt werden können.

Da die Baugrubensohlen der tieferen Bauteile bei hohen Grundwasserständen bis in deren Schwankungsbereich reichen können, empfiehlt sich im Hinblick auf die erforderliche Wasserhaltung möglichst ein dichtes Verbausystem zu wählen.

Soweit eine Rückverankerung des Verbaus erforderlich wird, sind die Bemessungswerte vorab mit dem Bodengutachter abzustimmen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass es bei rüttelnd eingebrachten bzw. gezogenen Verbau-elementen infolge der lockeren Lagerung der Sande im Bereich der Verbauachse und angrenzend dazu, zu Setzungen kommen kann.

Bei normalen (MGW) Grundwasserständen liegt die planliche Aushubsohle des unterkellerten Bauteils oberhalb des Grundwasserspiegels, so dass keine Bauwasserhaltung erforderlich wird.

Bei erhöhtem Grundwasserstand kann der Aushubbereich für die Ausgleichsschüttung / Kieskoffer bis in den Einflußbereich des Grundwassers gelangen, wobei für eine entsprechende Verdichtung der Kiesschüttung der Grundwasserspiegel zumindest 30 cm unter der Aushubsohle abgesenkt sein muss.

Dabei ist zu beachten, dass die anstehenden Sande nur schwer entwässern und daher die Ausbildung entsprechender Baudrainagen und eine entsprechende Vorlaufzeit erforderlich wird.

5.4 Verkehrsflächen und Hofbefestigungen / befestigte Außenanlagen

In allen befestigten Außenanlagen mit PKW-Verkehr einschließlich Nebenflächen mit geringem Schwerverkehrsanteil (Feuerwehrumfahrt) sollte ein Ausbau entsprechend Belastungsklasse Bk 0,3 erfolgen. Entsprechend RStO ist dann ein frostfreier Aufbau mit $d = 55$ cm erforderlich.

Entsprechend den Vorgaben der ZTVE-StB ist auf dem Erdplanum ein E_{V2} -Wert von 45 MPa, sowie auf OK Frostschutzschicht (FSS) ein E_{V2} -Wert von ≥ 100 MPa (Bk 0,3) nachzuweisen.

Um in den Bereichen in denen das Erdplanum über bindigen Deckschichten zu liegen kommt, den gemäß ZTVE-StB auf dem Erdplanum nachzuweisenden E_{V2} -Wert von 45 MPa zu erreichen, ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von ca. 20 – 30 cm erforderlich. Wie Erfahrungen aus dem Straßenbau mit vergleichbaren Böden zeigen, ist in ausschließlich von PKW genutzten Verkehrsflächen bei einer Unterbaustärke der ungebundenen Tragschicht (FSK einschl. Bodenaustausch) von 60 cm über einem Trennvlies GRK 4 – auch wenn der auf der Tragschicht geforderte E_{V2} -Wert von 100 MPa nicht erreicht wird – nicht mit Schäden zu rechnen. Voraussetzung ist, dass diese Kiesschüttung über trockenem Planum bzw. nicht bei feuchter Witterung eingebaut wird.

Soweit die neu befestigten Außenanlagen / Verkehrsflächen etc. im Bereich entsprechender bestehender Flächen mit bereits vorhandenen Auffüllkiesen liegen, kann von deren ausreichend tragfähigem Unterbau ausgegangen werden, bzw. dass in diesen Bereichen keine zusätzlichen Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Untergrundes erforderlich sind, auch wenn der betreffende Aufbau den derzeit gültigen Anforderungen ggf. nicht vollumfänglich entspricht.

Soweit in Teilbereichen eine Pflasterung als Oberflächenbefestigung eingebracht werden soll, ist die Stärke des Unterbaus zu erhöhen.

5.5 Wiederversickerung

Die unter den Auffüllböden bzw. Resten der bindigen Deckschichten anstehenden nacheiszeitlichen Kiese sind für eine Wiederversickerung des anfallenden Oberflächen- / Niederschlagswasser gut geeignet.

Der Bemessung der Sickeranlagen kann dabei für den Einbindebereich in die Kiese ein mittlerer Sickerbeiwert von $K_r = 5 \times 10^{-4}$ m/s zugrunde gelegt werden. Es sei denn, es werden am Standort der geplanten Sickeranlagen höhere Durchlässigkeiten durch Sickersversuche nachgewiesen.

Bei der Situierung der Sickeranlagen ist darauf zu achten, dass deren Sickerkegel zu keiner Beeinträchtigung des angrenzenden Bestandes oder Nachbarbebauung führen.

Bei der Planung von Sickeranlagen sind grundsätzlich die Vorgaben der DWA-A 138 zu beachten.

5.6 Allgemeine Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung

- Auf einen ausreichenden Abstand der Kranstandorte zur Baugrubenböschung / Verbau ist zu achten, bzw. sind die entsprechenden Kranlasten beim Standsicherheitsnachweis für den Verbau zu beachten.
- Bei der Herstellung ggf. an den verbleibenden Bestand angrenzende Bauteile des BA II und BA III ist sicherzustellen, dass die Standsicherheit der bestehenden Gründung in jedem Aushub- und Bauzustand gewährleistet ist. Die entsprechenden Vorgaben der DIN 4123 bezüglich Aushubgrenzend und -tiefen sind einzuhalten oder es sind entsprechende Sicherungsmaßnahmen vorzusehen.
- Soweit eine Spundwand oder andere gerüttelte Verbauelemente / Bodenverbesserung als Baugrubenverbau eingesetzt werden sollen, ist zu Beginn der Arbeiten durch ein anerkanntes Institut eine Erschütterungsmessung nach DIN 4150 an den benachbarten Gebäuden durchzuführen.
- Vor Beginn der Abbrucharbeiten der Bestandsgebäude ist an den benachbarten Gebäuden, Verkehrsflächen und Sparten eine Beweissicherung vorzunehmen bzw. vor Beginn der Verbauarbeiten eine Zwischenbegehung durchzuführen.
- Die Hinterfüllung vom Arbeitsraum hat gemäß den Anforderungen der ZTVE-StB zu erfolgen. Bei der Hinterfüllung von Außenwänden können bei der Verdichtung Erddrücke auftreten, die größer als der aktive Erddruck sind. Bei der Bemessung der Außenwände ist ggf. ein entsprechender Verdichtungserddruck zu berücksichtigen.

- Es wird empfohlen, zur Festlegung der Mächtigkeit des Kieskoffers / Bodenaustausch die Gründungssohle bzw. die Verdichtung des Bodenaustausch durch einen Bodengutachter abnehmen zu lassen.
- Da hinsichtlich der Einteilung in Homogenbereiche anstelle Bodenklassen auch auf ausführender Seite noch erhebliche Unklarheiten bestehen, empfiehlt es sich, diesen Punkt im Rahmen des Vergabegesprächs explizit abzuklären und im Bauvertrag eine entsprechende Formulierung aufzunehmen, dass diesbezüglich zwischen den Vertragsparteien keine Unklarheiten bestehen.
- Wenn im Bauvertrag für die jeweiligen Homogenbereiche unterschiedliche Einheitspreise vereinbart werden, muss während der Aushubarbeiten sichergestellt werden, dass die einzelnen Homogenbereiche gesondert erfasst / aufgemessen werden.
- Soweit dabei Unklarheiten bezüglich der Zuordnung bestehen, ist der Unterzeichner oder ein anderer Bodengutachter beizuziehen und ggf. Rückstellproben zu nehmen.

6. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Dieser geotechnische Vorbericht dient nur zur Vorinformation in der derzeitigen Planungsphase auf Grundlage der bislang durchgeführten Sondierungen und Altaufschlüsse. Nach Festlegung der Kotierung / Gründung des geplanten Baukörpers ist das Konzept für die darauf abgestimmte ergänzende Baugrunderkundung abzustimmen und nach Durchführung der ergänzenden Aufschlussbohrungen dieser Vorbericht zu einem geotechnischen Bericht („Baugrundgutachten“) nach DIN 4020 fortzuschreiben.

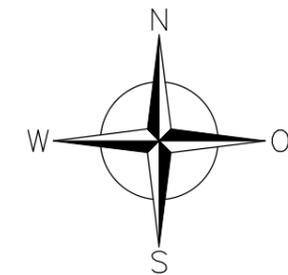
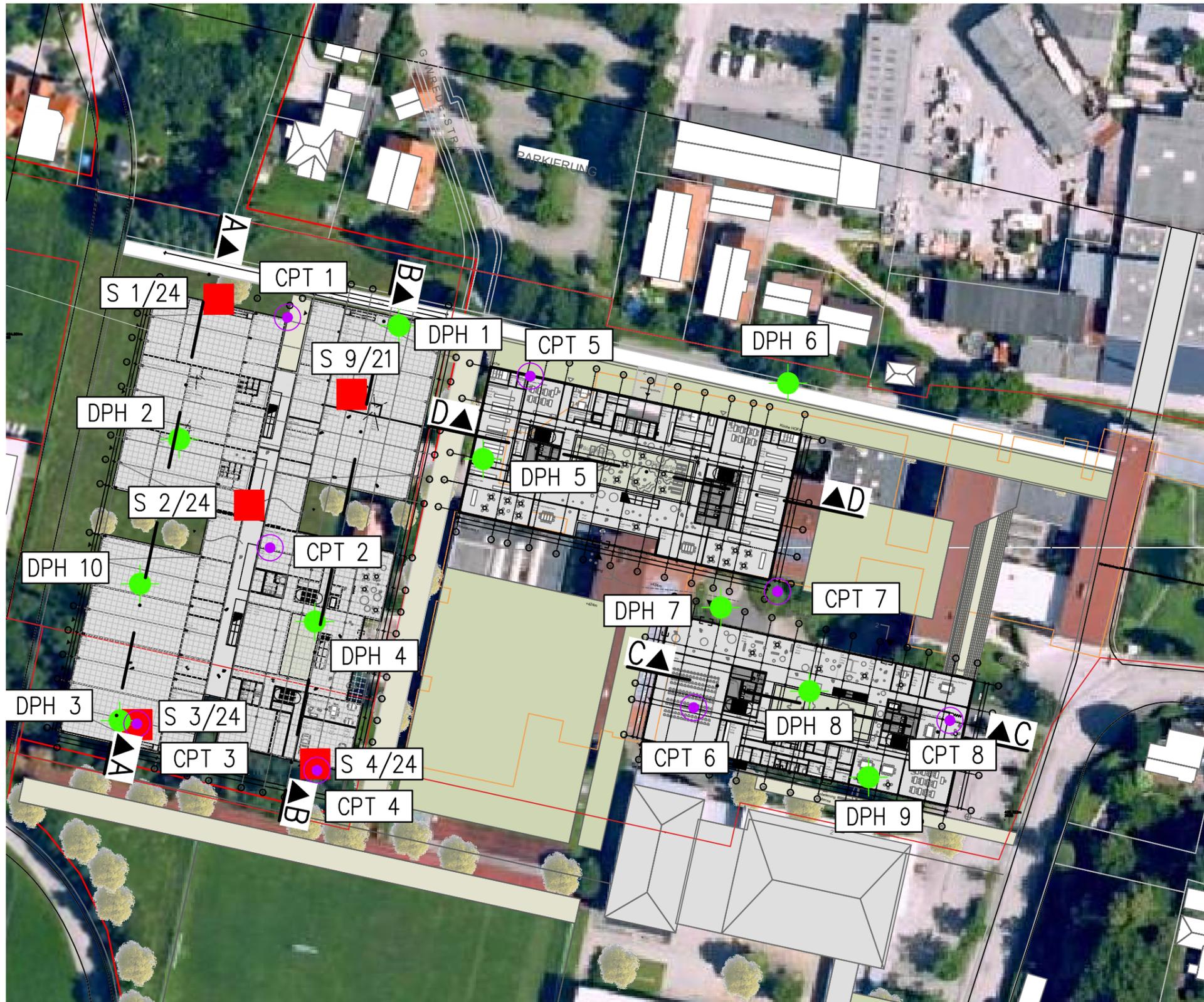
Traunstein, den 22. April 2024

i.V. Dipl.-Geol. Kl. Smettan

gez. K. Heigert, M. Sc.

ANLAGE 1

Lageplan



Legende:

-  Drucksondierung (CPT)
-  Schurf (S)
-  Schwere Rammsondierung (DPH)
-  Schnittachse

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer
 Ingenieur GmbH
 Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein
 Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55



Bauvorhaben: BSZ Freilassing
 Kerschensteinerstraße 2
 83395 Freilassing

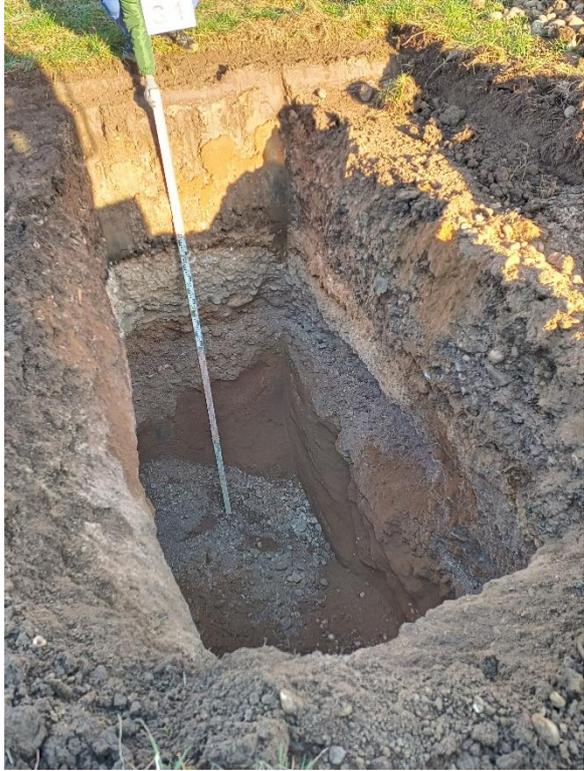
Lageplan Vorgutachten
 Baugrunderkundung

Anmerkungen:
 Darstellung Luftbild nur informativ, nicht zur Maßentnahme geeignet.
 Schurf S9/21 aus dem Jahr 2021, übrige Aufschlüsse von 2024.

Maßstab: 1:1000	gezeichnet: Hei geprüft:	Plan-Nr.: 1
Datum: 22.04.2024	Projektnummer: 23100233	Anlage: 1

ANLAGE 2

Schurfprotokolle

PROTOKOLL	
Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	BSZ Freilassing
Schurf Nr.	S 1
Bodenaufbau bis [m uGOK]	
0,2	Oberboden
1,4	Deck- / Verwitterungslehme U, \bar{g} / G, \bar{u} , s, x' , steif
3,1	postglaziale Kiese G, s, u' , $x'-x$, y'
ET 4,5	Beckensande S, u'
 	
Grundwasserstand	/
Proben:	2,0 – 2,5 m uGOK 3,2 – 3,4 m uGOK
Besonderheiten:	/
Aufgestellt: <u>Traunstein, den 08. März 2024</u> Ort, Datum <u>gez. K. Heigert, M.Sc.</u>	

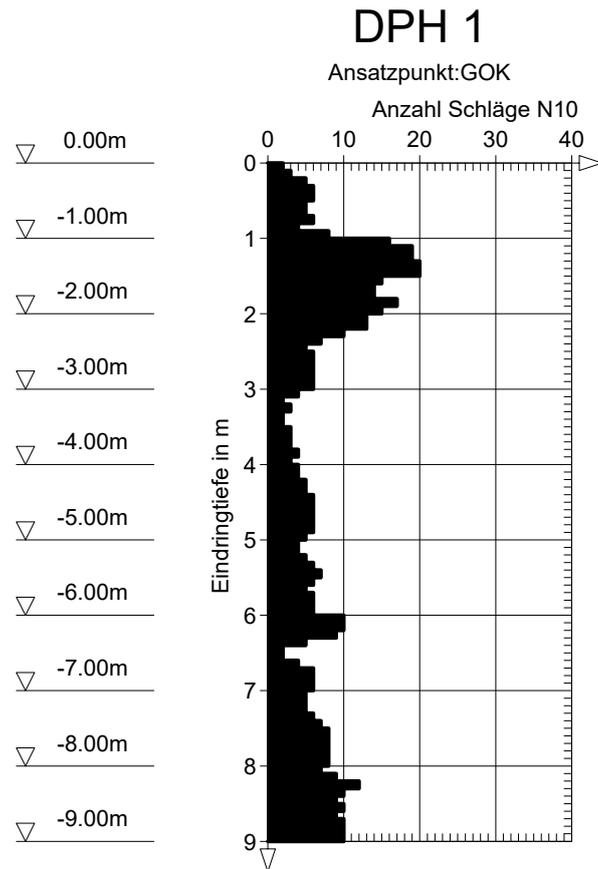
PROTOKOLL	
Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	BSZ Freilassing
Schurf Nr.	S 3
Bodenaufbau bis [m uGOK]	
0,2	Oberboden
1,3	Decklehme U, s'-s, t', weich – steif
1,7	Verwitterungslehme U, g-g, s, x', weich - steif
ET 4,5	postglaziale Kiese G, s, u', x
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
Grundwasserstand	/
Proben:	0,5 – 0,7 m uGOK 3,3 – 3,5 m uGOK
Besonderheiten:	Schurf bricht nach.
Aufgestellt: <u>Traunstein, den 08. März 2024</u> Ort, Datum gez. <u>K. Heigert, M.Sc.</u>	

ANLAGE 3

Sondierprotokolle (DPH)

Projekt : BSZ Freilassing	
Projektnr.:	
Datum : 12.03.2024	
Maßstab : 1: 100	

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	2	6.10	10
0.20	3	6.20	10
0.30	5	6.30	9
0.40	6	6.40	5
0.50	6	6.50	2
0.60	5	6.60	2
0.70	5	6.70	4
0.80	6	6.80	6
0.90	4	6.90	6
1.00	8	7.00	6
1.10	16	7.10	5
1.20	19	7.20	5
1.30	19	7.30	5
1.40	20	7.40	6
1.50	20	7.50	7
1.60	15	7.60	8
1.70	14	7.70	8
1.80	14	7.80	8
1.90	17	7.90	8
2.00	15	8.00	8
2.10	13	8.10	7
2.20	13	8.20	9
2.30	10	8.30	12
2.40	7	8.40	10
2.50	5	8.50	9
2.60	6	8.60	10
2.70	6	8.70	9
2.80	6	8.80	10
2.90	6	8.90	10
3.00	6	9.00	10
3.10	4		
3.20	2		
3.30	3		
3.40	2		
3.50	2		
3.60	3		
3.70	3		
3.80	3		
3.90	4		
4.00	3		
4.10	4		
4.20	4		
4.30	5		
4.40	5		
4.50	6		
4.60	6		
4.70	6		
4.80	6		
4.90	6		
5.00	5		
5.10	4		
5.20	4		
5.30	5		
5.40	6		
5.50	7		
5.60	6		
5.70	5		
5.80	6		
5.90	6		
6.00	6		



Projekt : BSZ Freilassing

Projektnr.:

Datum : 12.03.2024

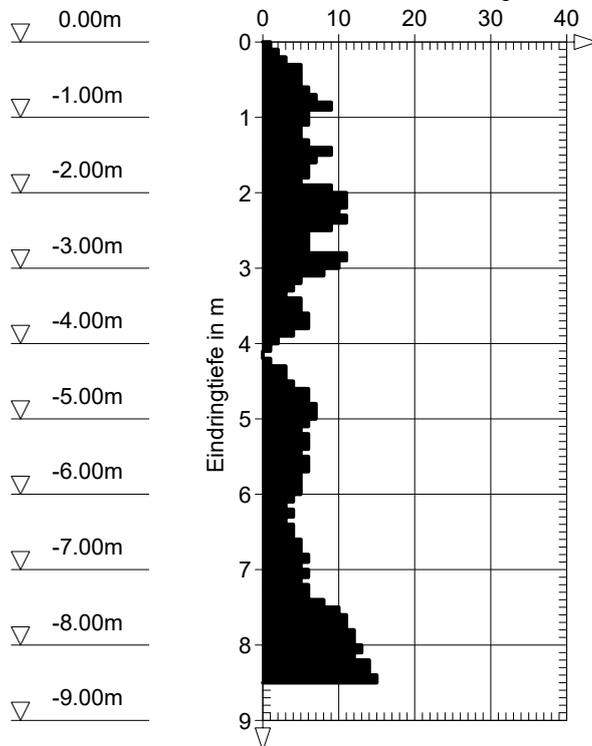
Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	4
0.20	2	6.20	3
0.30	3	6.30	4
0.40	5	6.40	3
0.50	5	6.50	4
0.60	5	6.60	4
0.70	6	6.70	5
0.80	7	6.80	5
0.90	9	6.90	6
1.00	6	7.00	5
1.10	6	7.10	6
1.20	5	7.20	5
1.30	5	7.30	6
1.40	6	7.40	6
1.50	9	7.50	8
1.60	7	7.60	10
1.70	6	7.70	11
1.80	6	7.80	11
1.90	5	7.90	12
2.00	9	8.00	12
2.10	11	8.10	13
2.20	11	8.20	12
2.30	10	8.30	14
2.40	11	8.40	14
2.50	9	8.50	15
2.60	6		
2.70	6		
2.80	6		
2.90	11		
3.00	10		
3.10	8		
3.20	5		
3.30	4		
3.40	3		
3.50	5		
3.60	5		
3.70	6		
3.80	6		
3.90	4		
4.00	2		
4.10	1		
4.20	0		
4.30	1		
4.40	3		
4.50	3		
4.60	4		
4.70	6		
4.80	6		
4.90	7		
5.00	7		
5.10	6		
5.20	5		
5.30	6		
5.40	6		
5.50	5		
5.60	6		
5.70	6		
5.80	5		
5.90	5		
6.00	5		

DPH 2

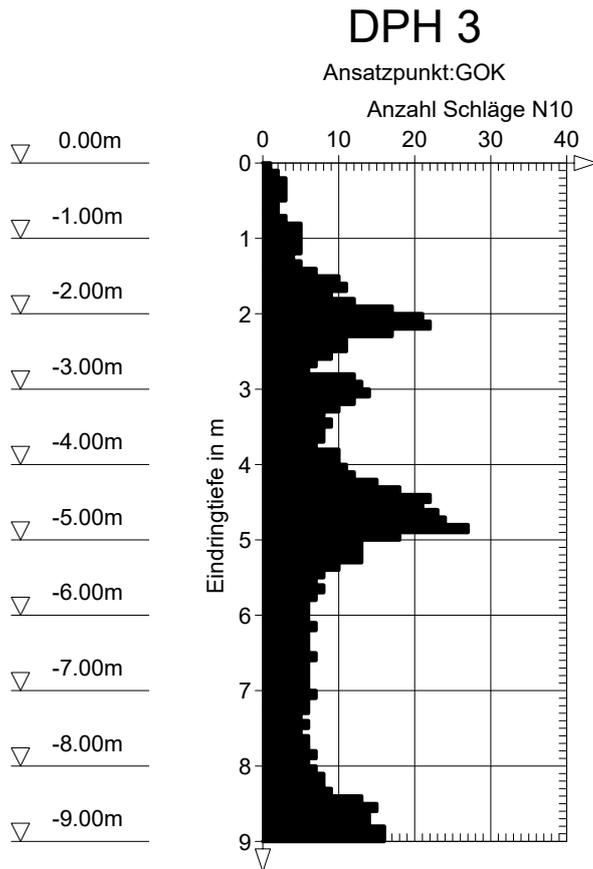
Ansatzpunkt:GOK

Anzahl Schläge N10



Projekt : BSZ Freilassing	
Projektnr.:	
Datum : 12.03.2024	
Maßstab : 1: 100	

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



Projekt : BSZ Freilassing

Projektnr.:

Datum : 12.03.2024

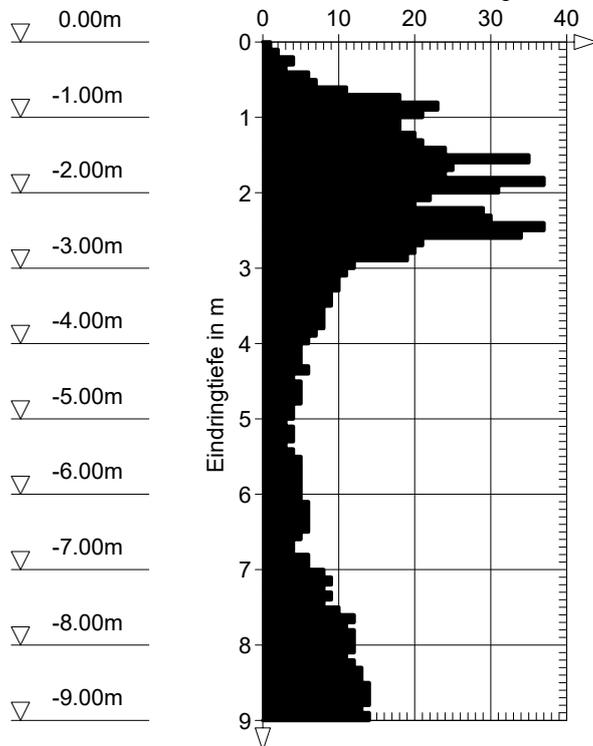
Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	5
0.20	2	6.20	6
0.30	4	6.30	6
0.40	3	6.40	6
0.50	6	6.50	6
0.60	7	6.60	5
0.70	11	6.70	4
0.80	18	6.80	4
0.90	23	6.90	6
1.00	21	7.00	6
1.10	18	7.10	8
1.20	18	7.20	9
1.30	20	7.30	8
1.40	21	7.40	9
1.50	24	7.50	8
1.60	35	7.60	10
1.70	25	7.70	12
1.80	24	7.80	11
1.90	37	7.90	12
2.00	31	8.00	12
2.10	22	8.10	12
2.20	20	8.20	11
2.30	29	8.30	12
2.40	30	8.40	13
2.50	37	8.50	13
2.60	34	8.60	14
2.70	21	8.70	14
2.80	20	8.80	14
2.90	19	8.90	13
3.00	12	9.00	14
3.10	11		
3.20	10		
3.30	10		
3.40	9		
3.50	9		
3.60	8		
3.70	8		
3.80	8		
3.90	7		
4.00	6		
4.10	5		
4.20	5		
4.30	5		
4.40	6		
4.50	4		
4.60	5		
4.70	5		
4.80	5		
4.90	4		
5.00	4		
5.10	3		
5.20	4		
5.30	4		
5.40	3		
5.50	4		
5.60	5		
5.70	5		
5.80	5		
5.90	5		
6.00	5		

DPH 4

Ansatzpunkt:GOK

Anzahl Schläge N10



Projekt : BSZ Freilassing

Projektnr.:

Datum : 12.03.2024

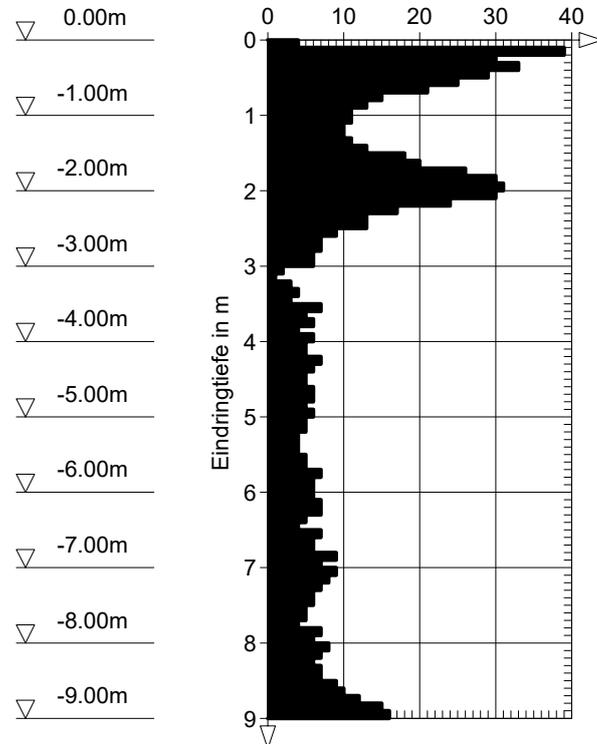
Maßstab : 1: 100

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

DPH 5

Ansatzpunkt:GOK

Anzahl Schläge N10



Projekt : BSZ Freilassing

Projektnr.:

Datum : 12.03.2024

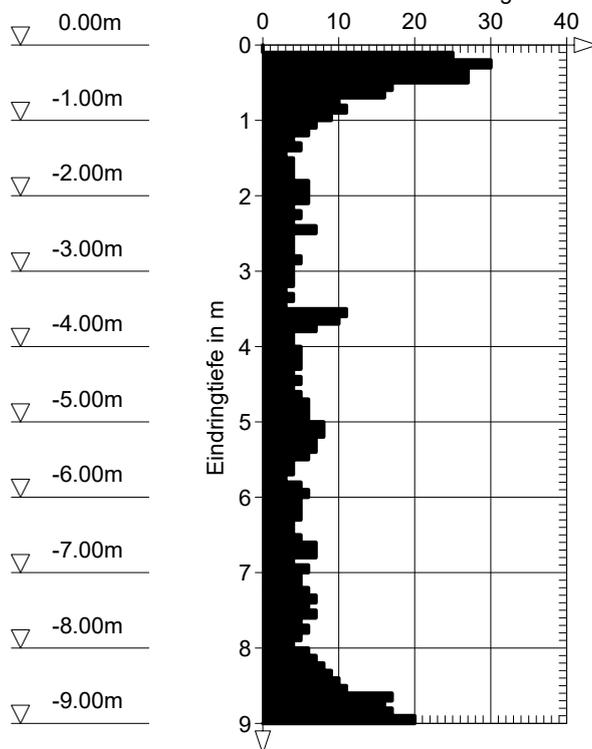
Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	5
0.20	25	6.20	5
0.30	30	6.30	5
0.40	27	6.40	4
0.50	27	6.50	4
0.60	17	6.60	5
0.70	16	6.70	7
0.80	10	6.80	7
0.90	11	6.90	4
1.00	9	7.00	6
1.10	7	7.10	5
1.20	6	7.20	5
1.30	4	7.30	6
1.40	5	7.40	7
1.50	3	7.50	6
1.60	4	7.60	7
1.70	4	7.70	5
1.80	4	7.80	6
1.90	6	7.90	5
2.00	6	8.00	4
2.10	6	8.10	6
2.20	4	8.20	7
2.30	5	8.30	8
2.40	4	8.40	9
2.50	7	8.50	10
2.60	4	8.60	11
2.70	4	8.70	17
2.80	4	8.80	16
2.90	5	8.90	17
3.00	4	9.00	20
3.10	4		
3.20	4		
3.30	3		
3.40	4		
3.50	3		
3.60	11		
3.70	10		
3.80	7		
3.90	4		
4.00	4		
4.10	5		
4.20	5		
4.30	5		
4.40	4		
4.50	5		
4.60	4		
4.70	5		
4.80	6		
4.90	6		
5.00	6		
5.10	8		
5.20	8		
5.30	7		
5.40	7		
5.50	6		
5.60	4		
5.70	4		
5.80	3		
5.90	5		
6.00	6		

DPH 6

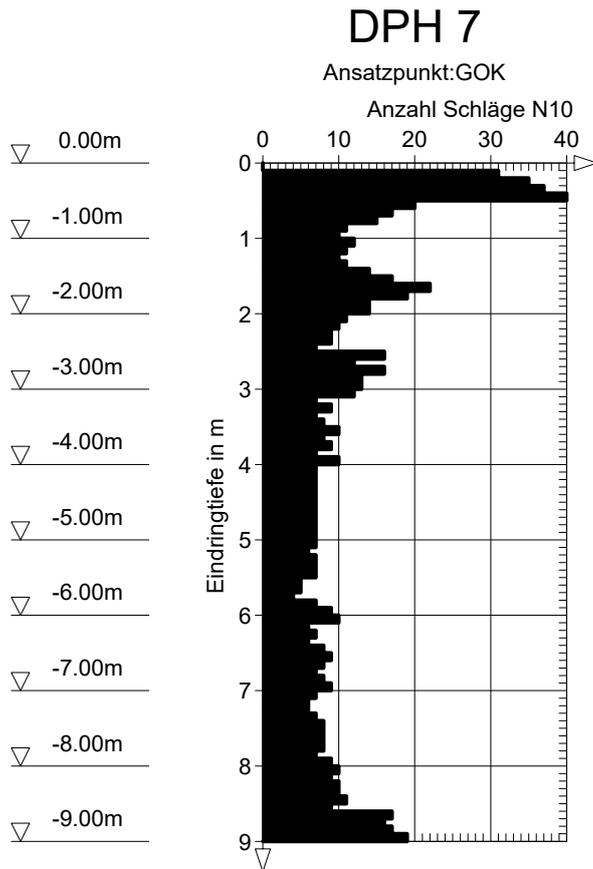
Ansatzpunkt:GOK

Anzahl Schläge N10



Projekt : BSZ Freilassing	
Projektnr.:	
Datum : 12.03.2024	
Maßstab : 1: 100	

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	10
0.20	31	6.20	6
0.30	35	6.30	7
0.40	37	6.40	6
0.50	40	6.50	8
0.60	20	6.60	9
0.70	17	6.70	8
0.80	15	6.80	7
0.90	11	6.90	8
1.00	10	7.00	9
1.10	12	7.10	7
1.20	11	7.20	6
1.30	10	7.30	6
1.40	11	7.40	7
1.50	14	7.50	8
1.60	17	7.60	8
1.70	22	7.70	8
1.80	19	7.80	8
1.90	14	7.90	7
2.00	14	8.00	9
2.10	11	8.10	10
2.20	10	8.20	9
2.30	9	8.30	10
2.40	9	8.40	10
2.50	7	8.50	11
2.60	16	8.60	9
2.70	12	8.70	17
2.80	16	8.80	16
2.90	13	8.90	17
3.00	13	9.00	19
3.10	12		
3.20	7		
3.30	9		
3.40	7		
3.50	8		
3.60	10		
3.70	8		
3.80	9		
3.90	7		
4.00	10		
4.10	7		
4.20	7		
4.30	7		
4.40	7		
4.50	7		
4.60	7		
4.70	7		
4.80	7		
4.90	7		
5.00	7		
5.10	7		
5.20	6		
5.30	7		
5.40	7		
5.50	7		
5.60	5		
5.70	5		
5.80	4		
5.90	7		
6.00	9		



Projekt : BSZ Freilassing

Projektnr.:

Datum : 12.03.2024

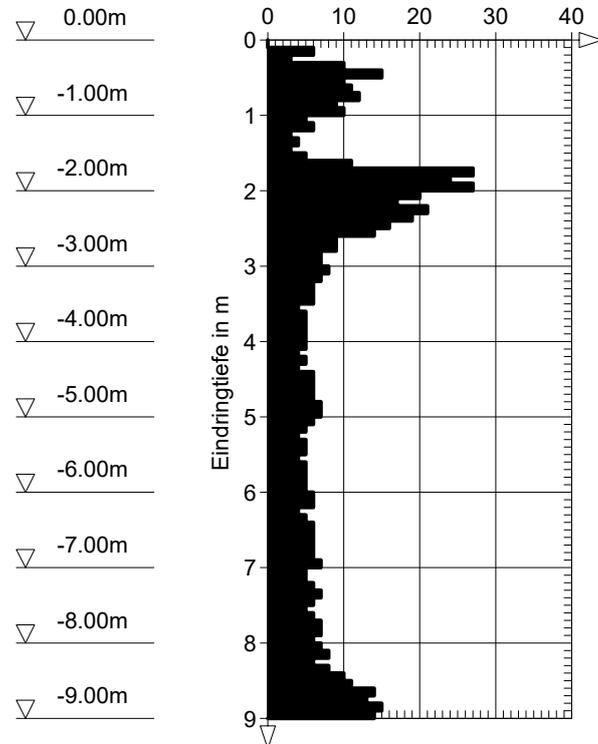
Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	6
0.20	6	6.20	6
0.30	3	6.30	4
0.40	10	6.40	5
0.50	15	6.50	6
0.60	10	6.60	6
0.70	11	6.70	6
0.80	12	6.80	6
0.90	9	6.90	6
1.00	10	7.00	7
1.10	5	7.10	5
1.20	6	7.20	5
1.30	3	7.30	6
1.40	4	7.40	7
1.50	3	7.50	6
1.60	5	7.60	5
1.70	11	7.70	6
1.80	27	7.80	7
1.90	24	7.90	7
2.00	27	8.00	6
2.10	20	8.10	7
2.20	17	8.20	8
2.30	21	8.30	6
2.40	19	8.40	8
2.50	16	8.50	10
2.60	14	8.60	11
2.70	9	8.70	14
2.80	9	8.80	13
2.90	7	8.90	15
3.00	7	9.00	14
3.10	8		
3.20	7		
3.30	6		
3.40	6		
3.50	6		
3.60	4		
3.70	5		
3.80	5		
3.90	5		
4.00	5		
4.10	5		
4.20	4		
4.30	5		
4.40	4		
4.50	6		
4.60	6		
4.70	6		
4.80	6		
4.90	7		
5.00	7		
5.10	6		
5.20	5		
5.30	4		
5.40	5		
5.50	5		
5.60	4		
5.70	5		
5.80	5		
5.90	5		
6.00	5		

DPH 8

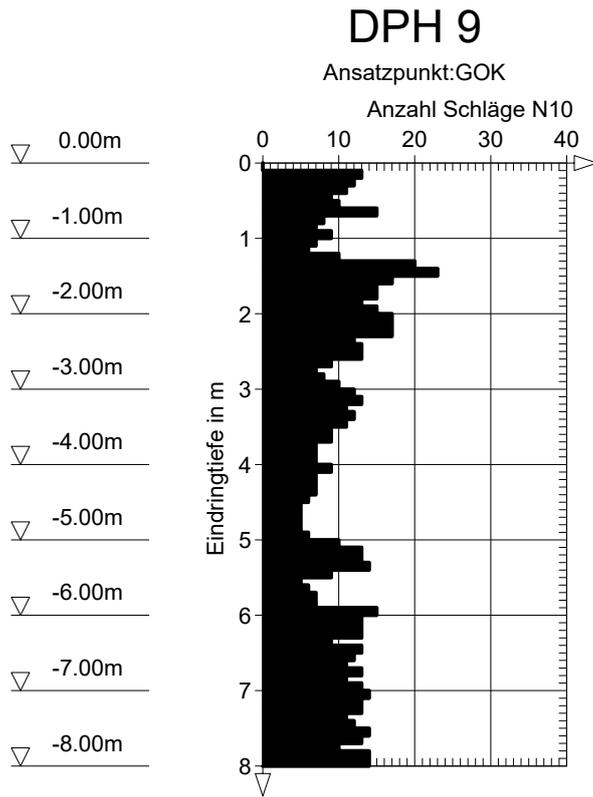
Ansatzpunkt:GOK

Anzahl Schläge N10



Projekt : BSZ Freilassing	
Projektnr.:	
Datum : 12.03.2024	
Maßstab : 1: 100	

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	13
0.20	13	6.20	13
0.30	12	6.30	13
0.40	11	6.40	9
0.50	9	6.50	13
0.60	10	6.60	12
0.70	15	6.70	11
0.80	8	6.80	13
0.90	7	6.90	11
1.00	9	7.00	13
1.10	7	7.10	14
1.20	6	7.20	13
1.30	10	7.30	13
1.40	20	7.40	11
1.50	23	7.50	12
1.60	17	7.60	14
1.70	15	7.70	13
1.80	15	7.80	10
1.90	13	7.90	14
2.00	15	8.00	14
2.10	17		
2.20	17		
2.30	17		
2.40	12		
2.50	13		
2.60	13		
2.70	9		
2.80	7		
2.90	8		
3.00	10		
3.10	12		
3.20	13		
3.30	11		
3.40	12		
3.50	11		
3.60	9		
3.70	9		
3.80	7		
3.90	7		
4.00	7		
4.10	9		
4.20	7		
4.30	7		
4.40	7		
4.50	6		
4.60	5		
4.70	5		
4.80	5		
4.90	5		
5.00	6		
5.10	10		
5.20	13		
5.30	13		
5.40	14		
5.50	9		
5.60	5		
5.70	6		
5.80	7		
5.90	7		
6.00	15		



Projekt : BSZ Freilassing

Projektnr.:

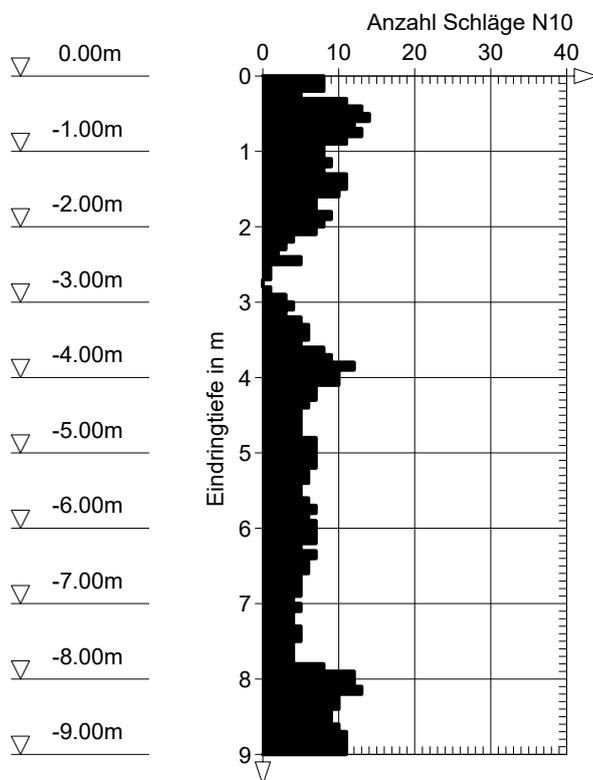
Datum : 12.03.2024

Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	8	6.10	7
0.20	8	6.20	7
0.30	5	6.30	5
0.40	11	6.40	7
0.50	13	6.50	6
0.60	14	6.60	6
0.70	12	6.70	5
0.80	13	6.80	5
0.90	11	6.90	5
1.00	8	7.00	4
1.10	8	7.10	5
1.20	9	7.20	4
1.30	8	7.30	4
1.40	11	7.40	5
1.50	11	7.50	5
1.60	10	7.60	4
1.70	7	7.70	4
1.80	7	7.80	4
1.90	9	7.90	8
2.00	8	8.00	12
2.10	7	8.10	12
2.20	4	8.20	13
2.30	3	8.30	10
2.40	2	8.40	10
2.50	5	8.50	9
2.60	1	8.60	9
2.70	1	8.70	10
2.80	0	8.80	11
2.90	1	8.90	11
3.00	3	9.00	11
3.10	4		
3.20	3		
3.30	5		
3.40	6		
3.50	6		
3.60	5		
3.70	8		
3.80	9		
3.90	12		
4.00	10		
4.10	10		
4.20	7		
4.30	7		
4.40	6		
4.50	5		
4.60	5		
4.70	5		
4.80	5		
4.90	7		
5.00	7		
5.10	7		
5.20	7		
5.30	6		
5.40	6		
5.50	5		
5.60	5		
5.70	6		
5.80	7		
5.90	6		
6.00	7		

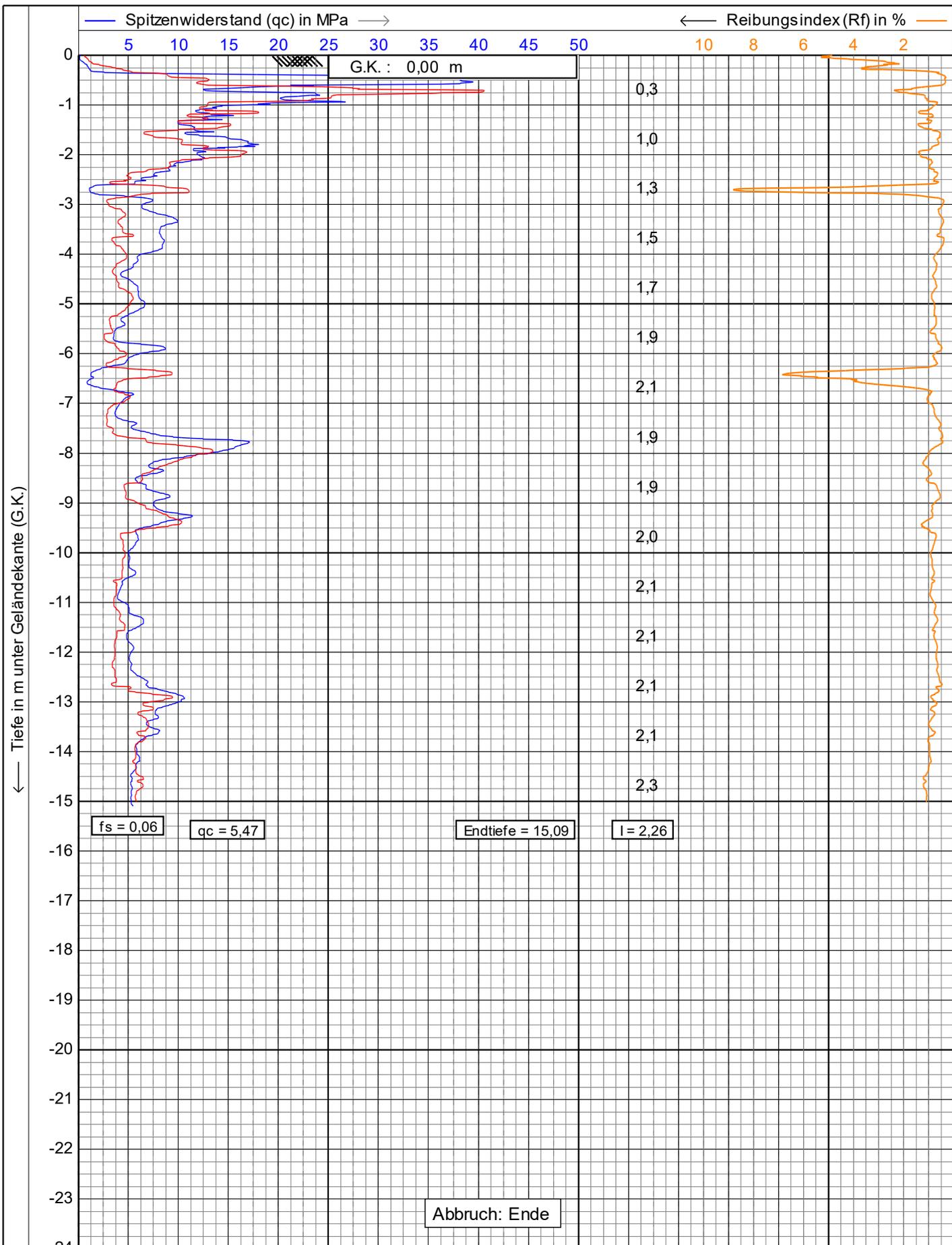
DPH 10

Ansatzpunkt:GOK

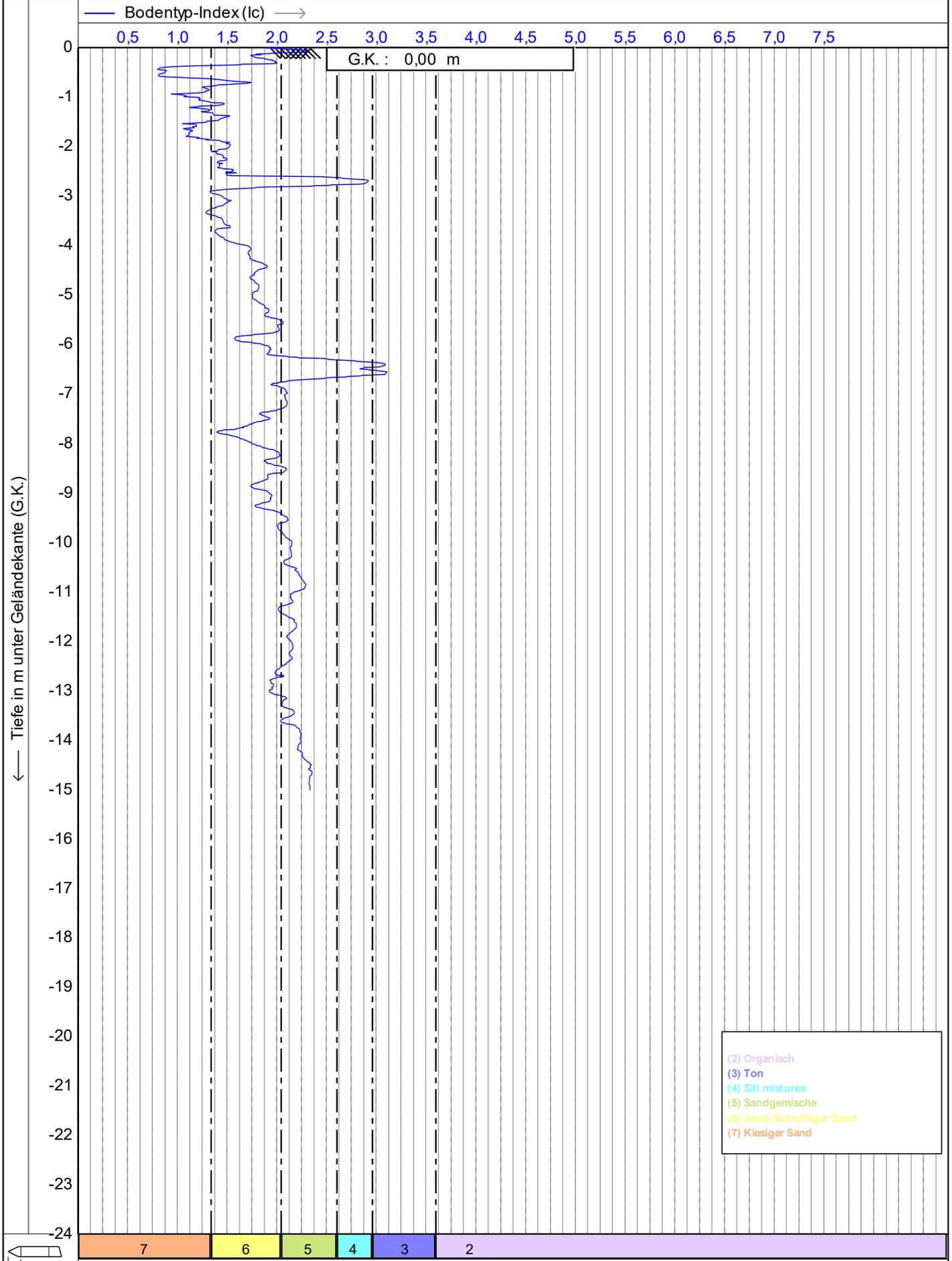


ANLAGE 4

Protokolle Drucksondierungen (CPT)



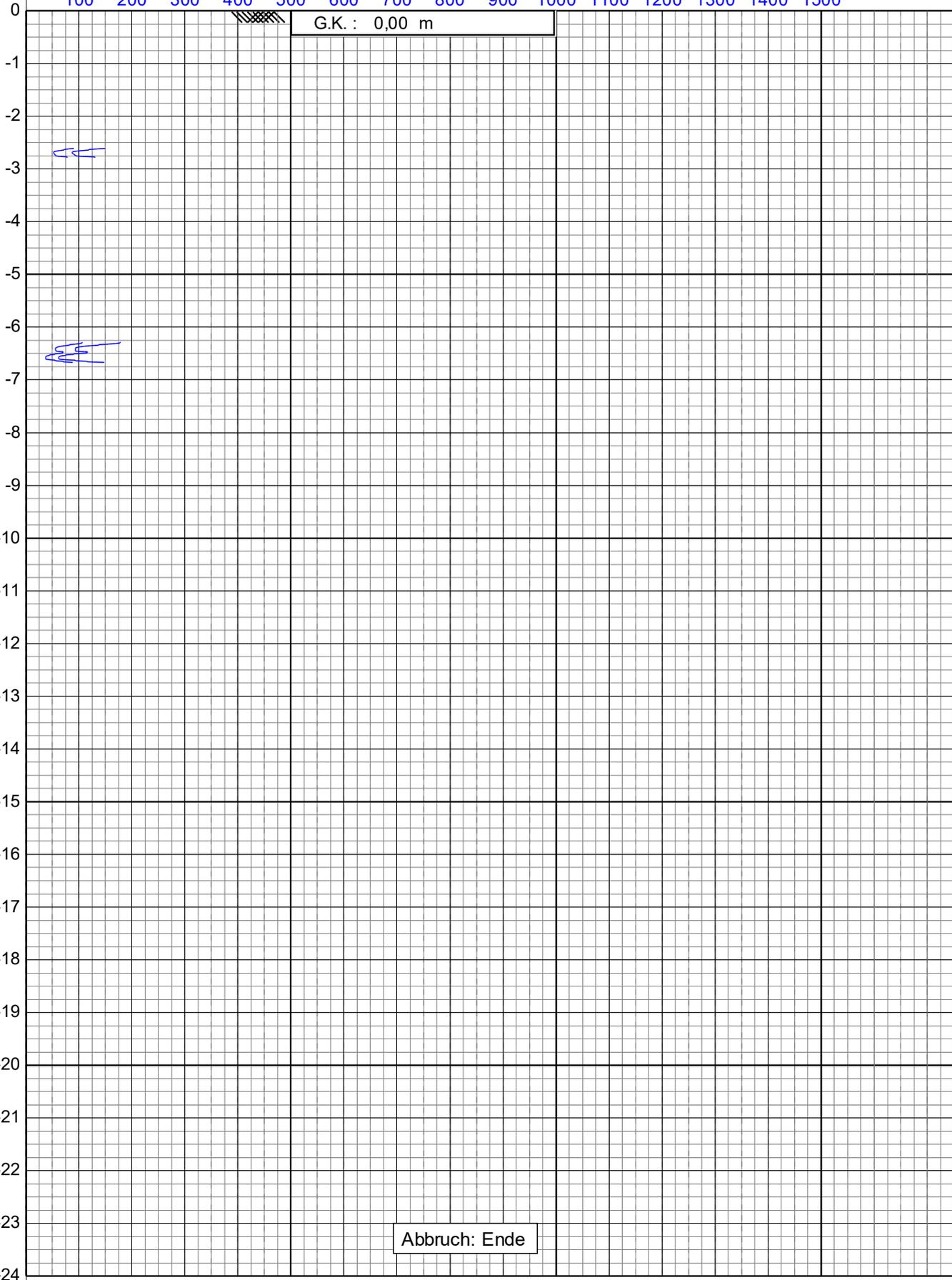
L 225 cm²
15 cm²
— Lokale Reibung (fs) in MPa —>
[x] Neigung (I) in Grad



225 cm²
 15 cm²

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500

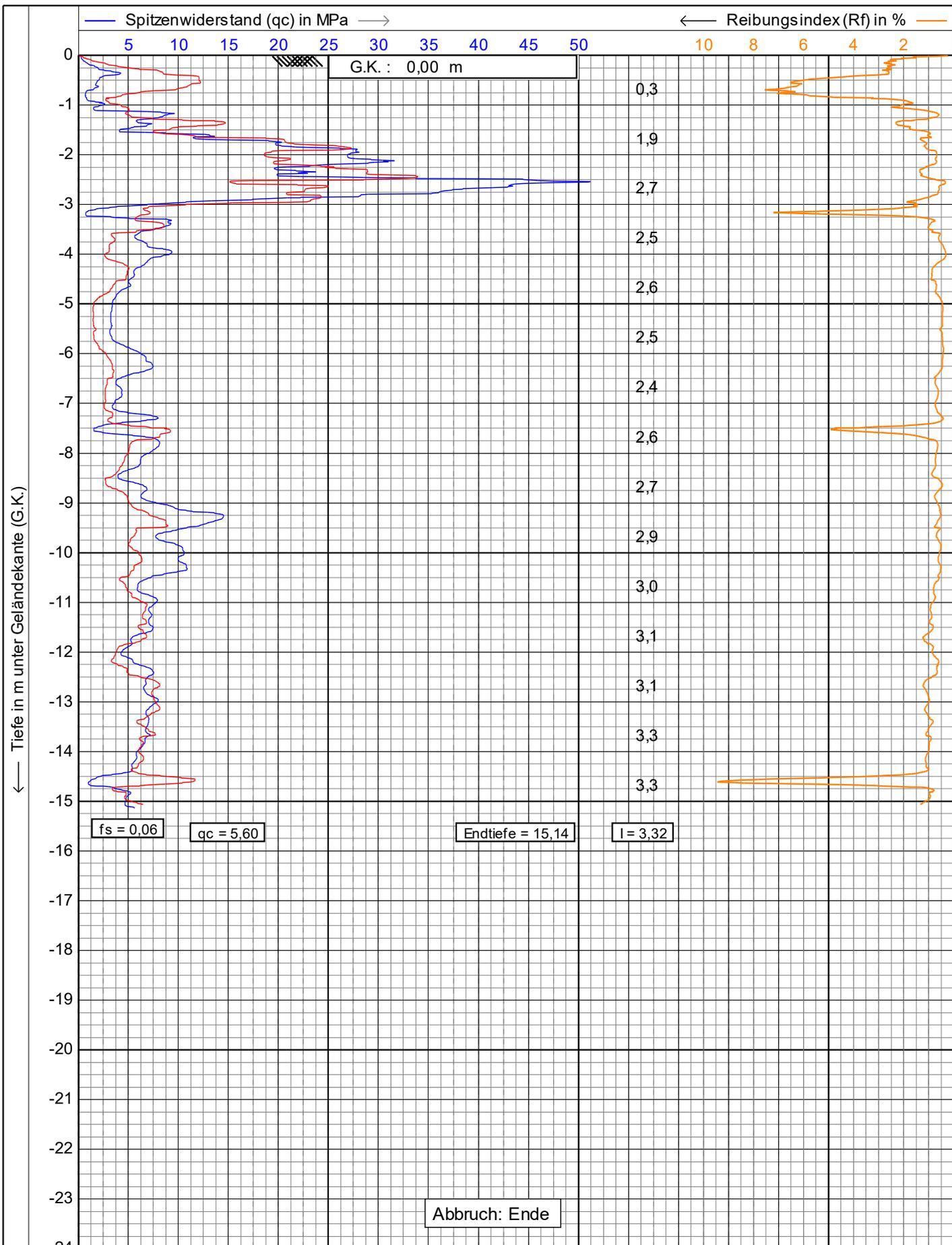


← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

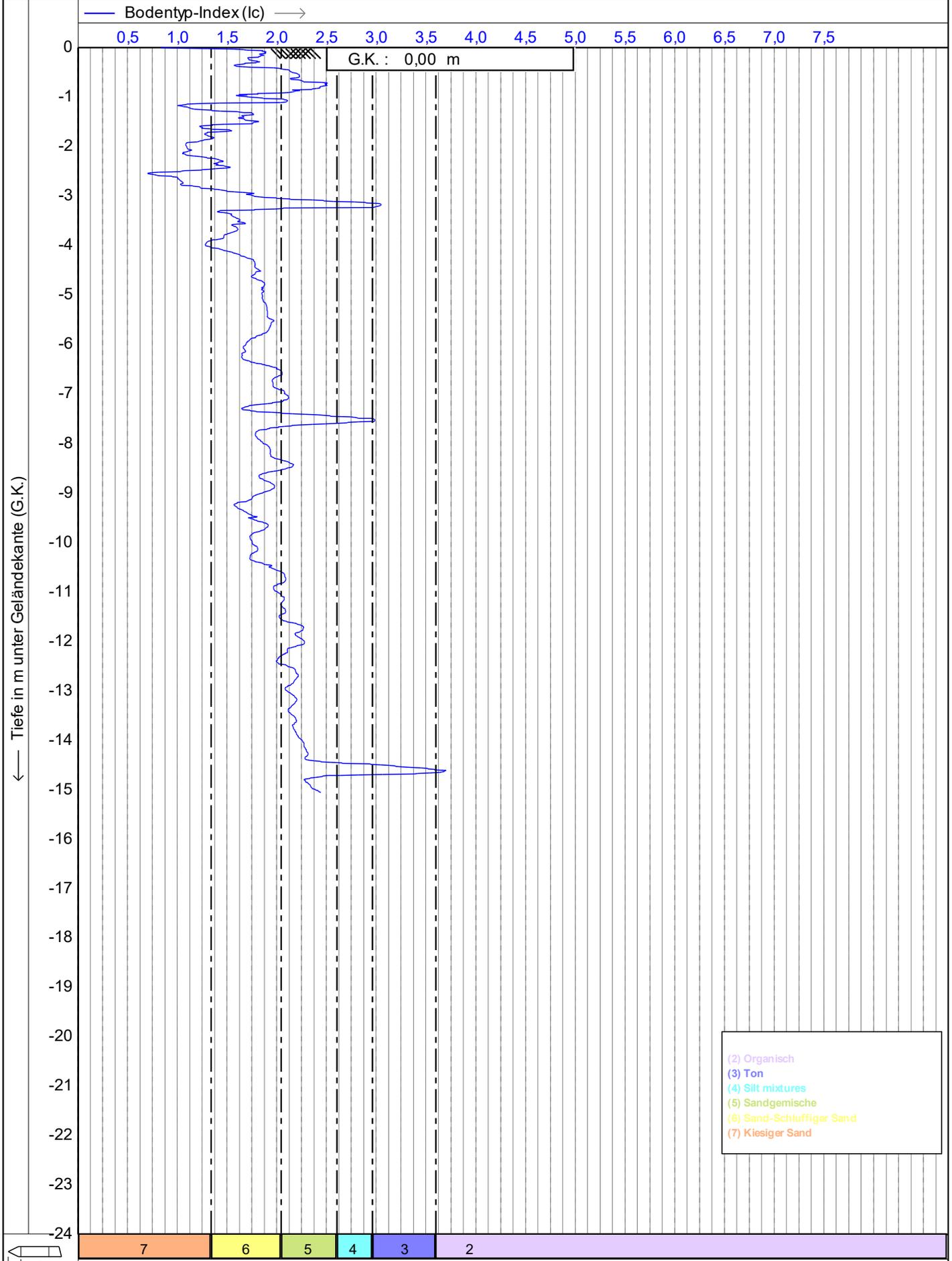
225 cm²

 15 cm²

Abbruch: Ende



↳ 225 cm²
15 cm²



$\frac{1}{225} \text{ cm}^2$
 $\frac{1}{15} \text{ cm}^2$

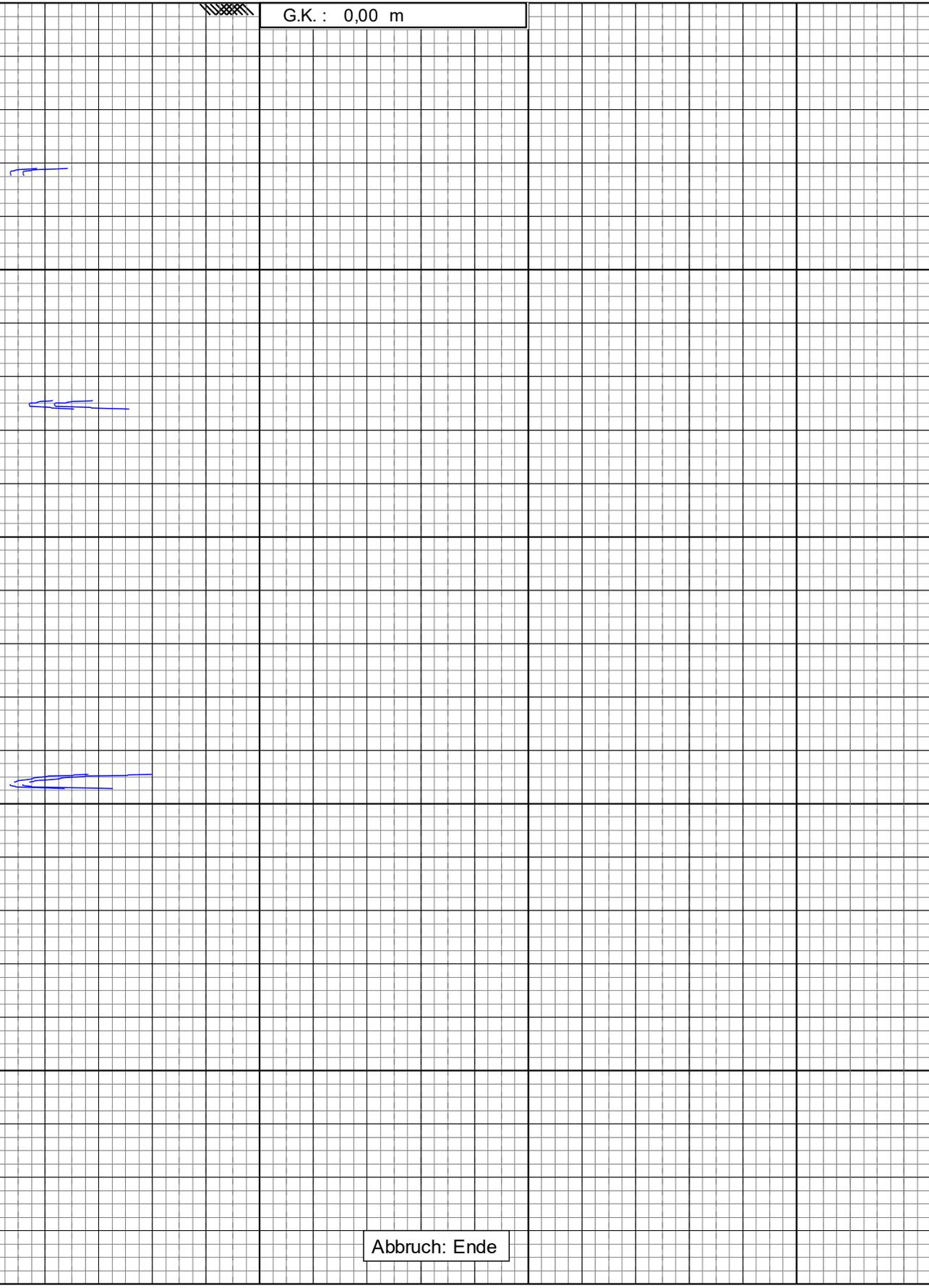
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500

G.K. : 0,00 m

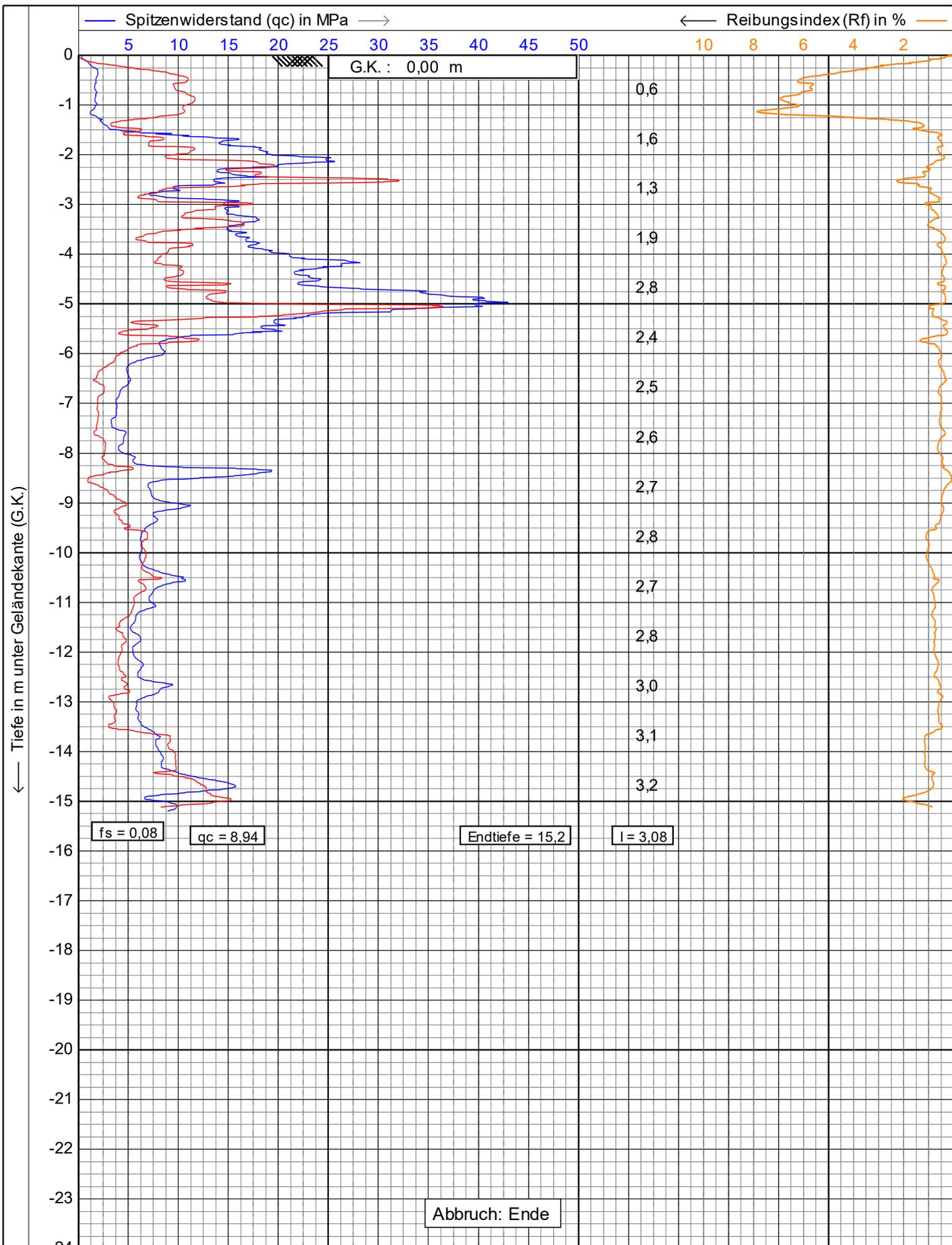
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21
-22
-23
-24



Abbruch: Ende

225 cm²
15 cm²

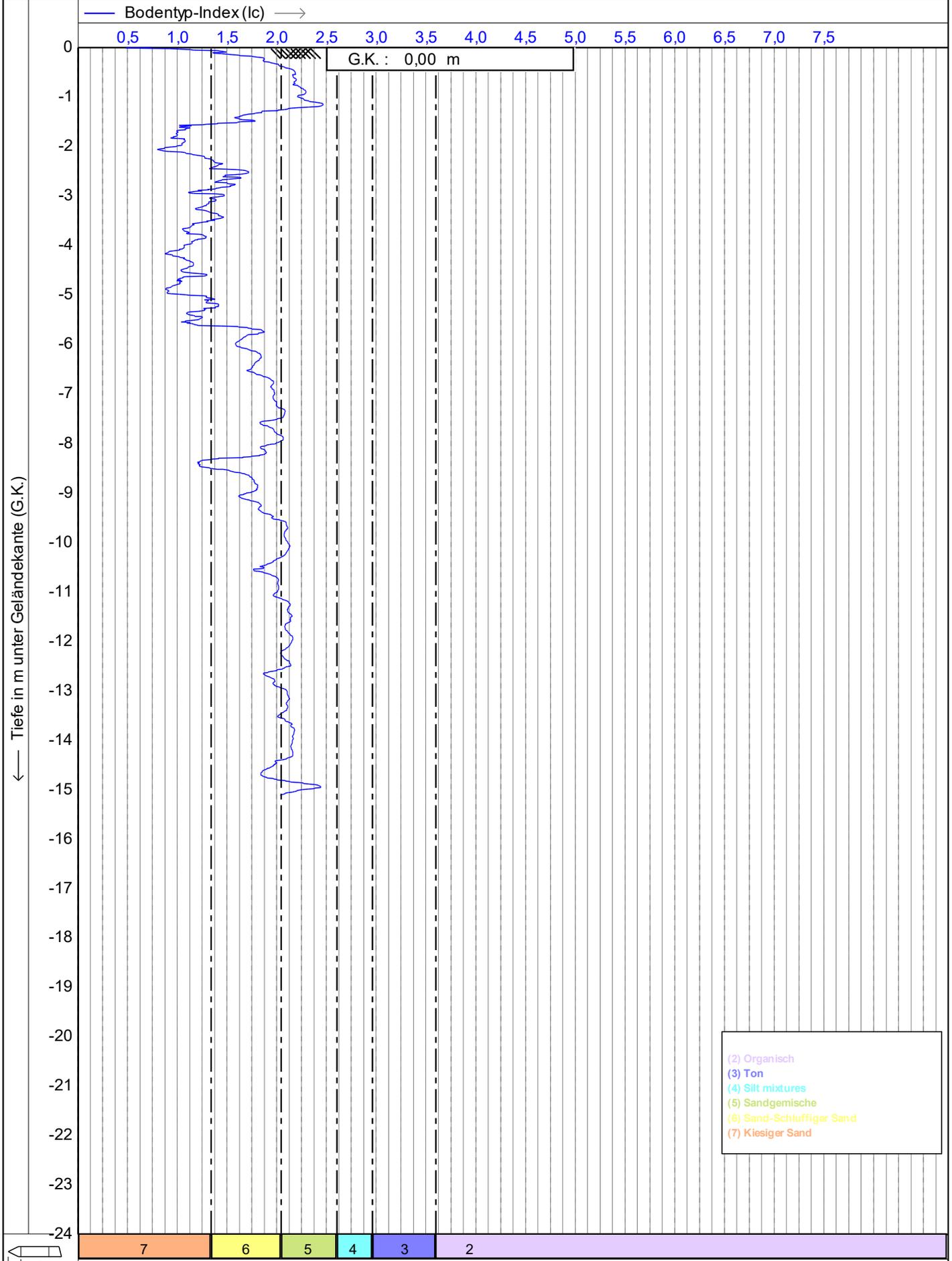


$\frac{L}{15}$ $\frac{225}{15}$ $\frac{cm^2}{cm^2}$

— Lokale Reibung (fs) in MPa →

x Neigung (I) in Grad

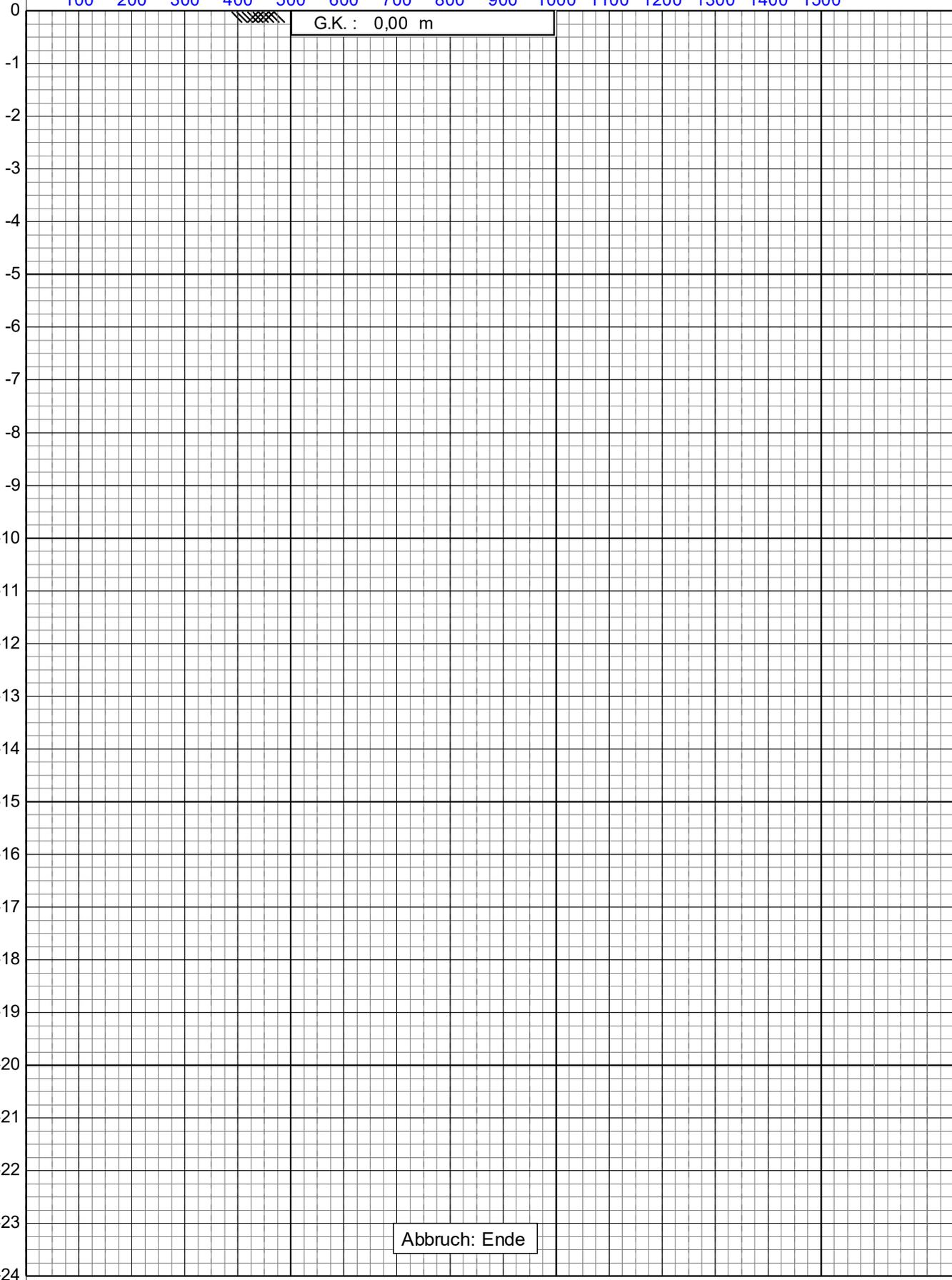
 heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 21.03.2024	
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862	
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003	
		CPT Nr. : CPT3	1/5



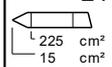
$\frac{1}{15}$ 225 cm²
 $\frac{1}{15}$ 15 cm²

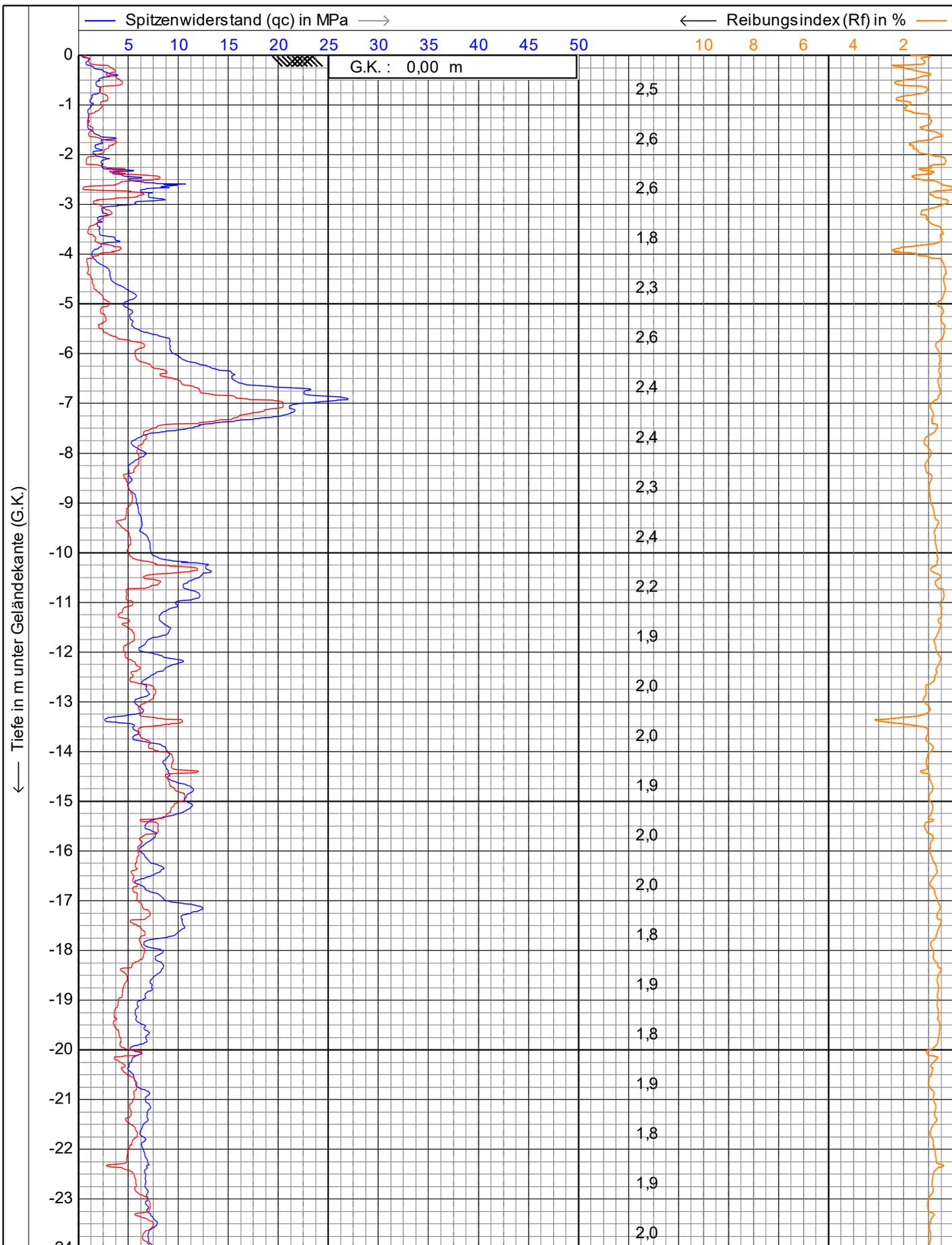
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500



← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

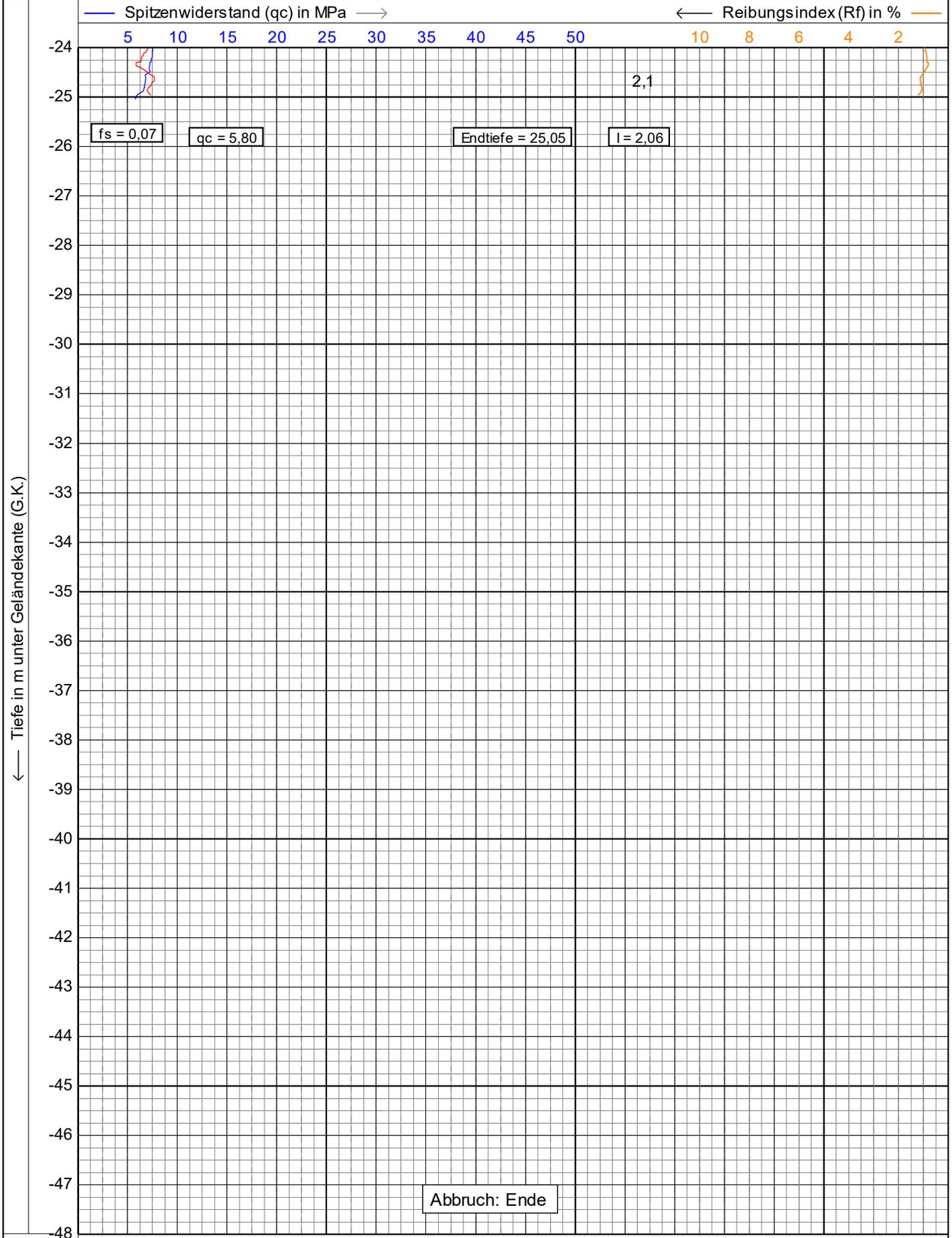

 225 cm²
 15 cm²



heiligenstadt gmbh

 Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 21.03.2024
Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862
Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003
	CPT Nr. : CPT4
	1/10



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

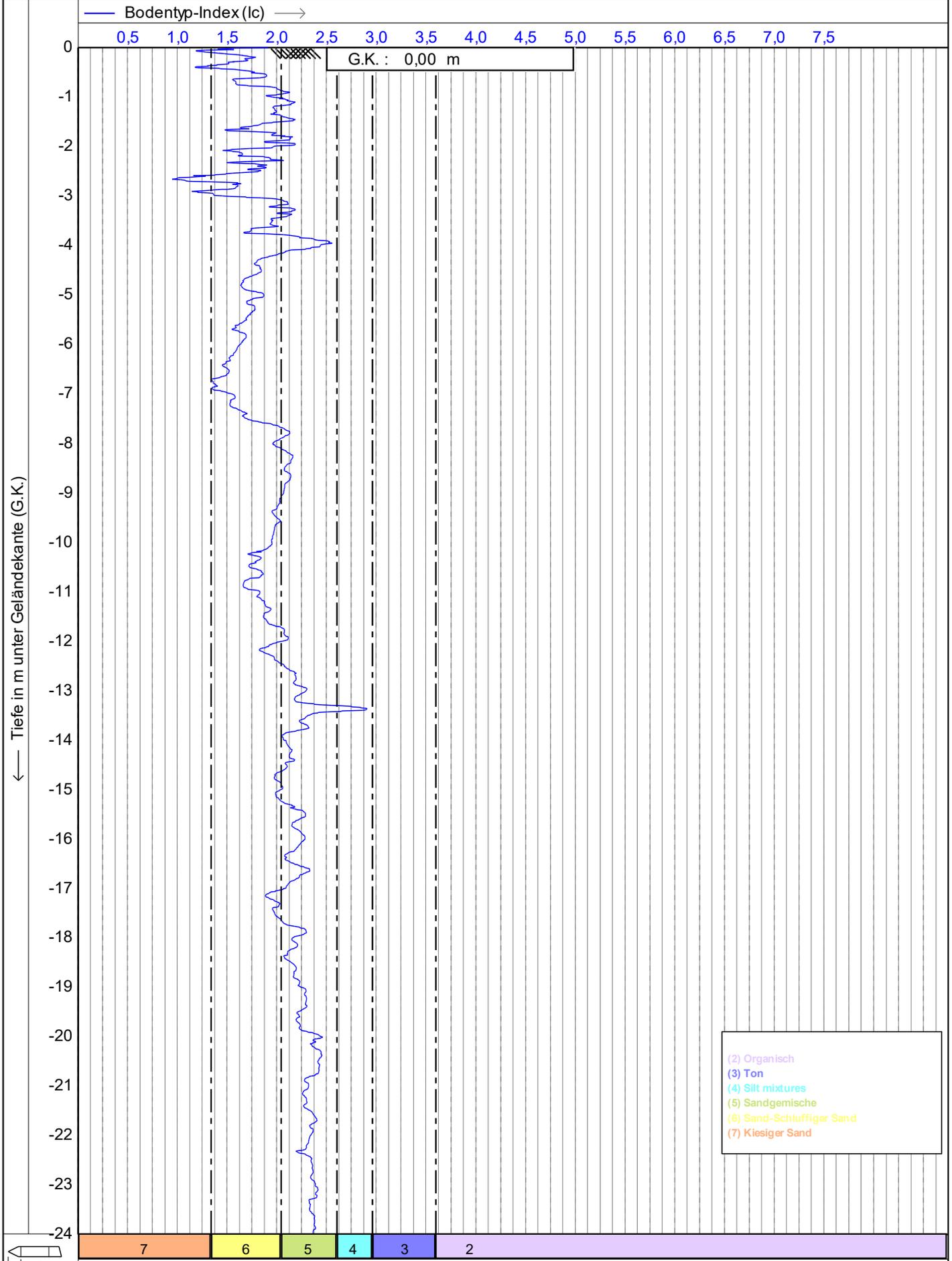
0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 Neigung (I) in Grad

— Lokale Reibung (fs) in MPa —>

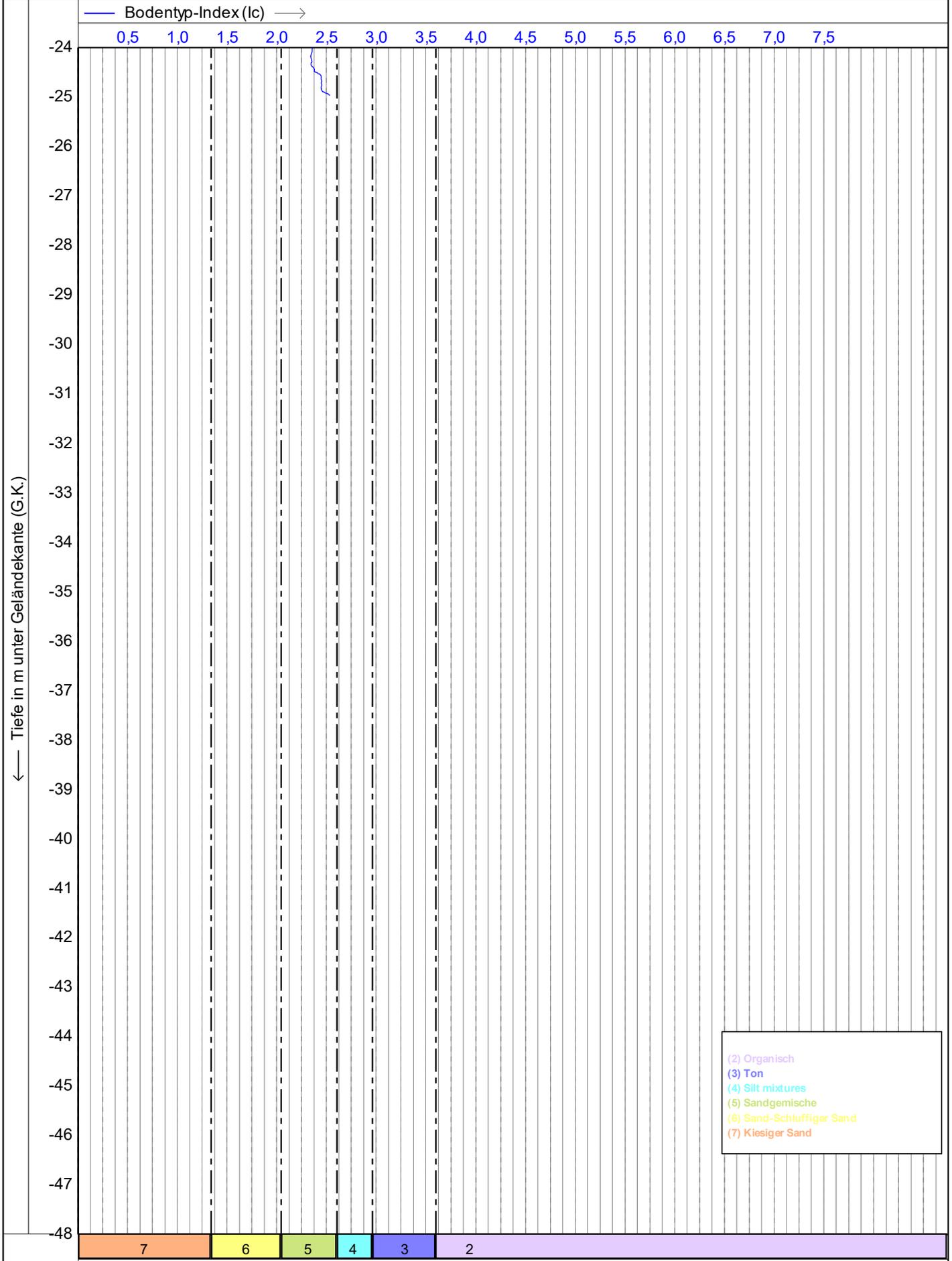
geo
technik
 heiligenstadt gmbh
 Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)
 Projekt : **Kerschensteinerstraße 2**
 Ort : **Freilassing**

Datum : **21.03.2024**
 Konus Nr. : **S15CFIL.S23862**
 Projekt Nr. : **20240311-10003**
 CPT Nr. : **CPT4** 2/10

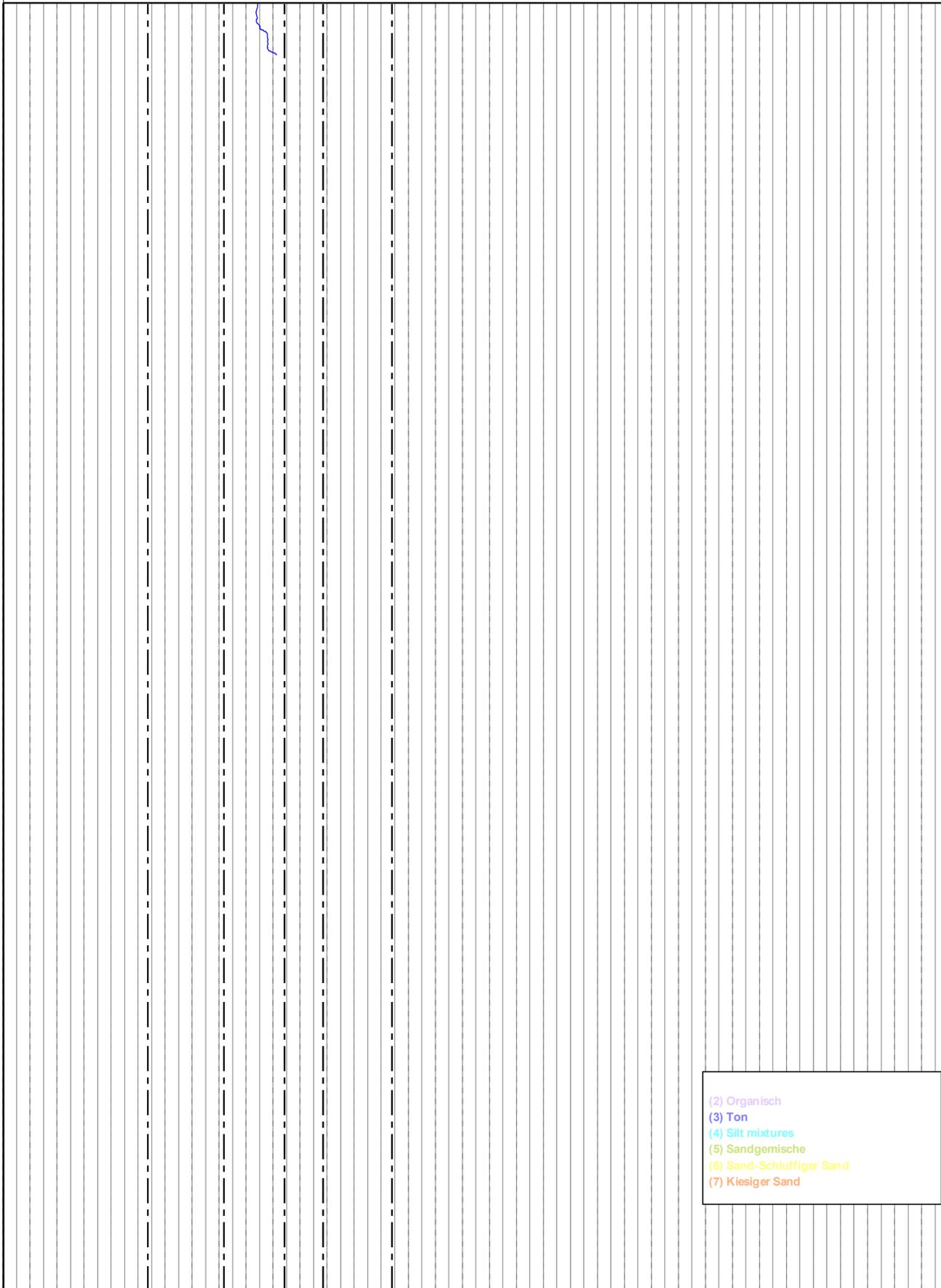


$\frac{1}{225} \text{ cm}^2$
 $\frac{1}{15} \text{ cm}^2$

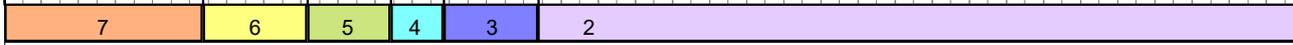


Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

Bodentyp-Index (Ic) →



- (2) Organisch
- (3) Ton
- (4) Silt mixtures
- (5) Sandgemische
- (6) Sand-Schluffiger Sand
- (7) Kiesiger Sand

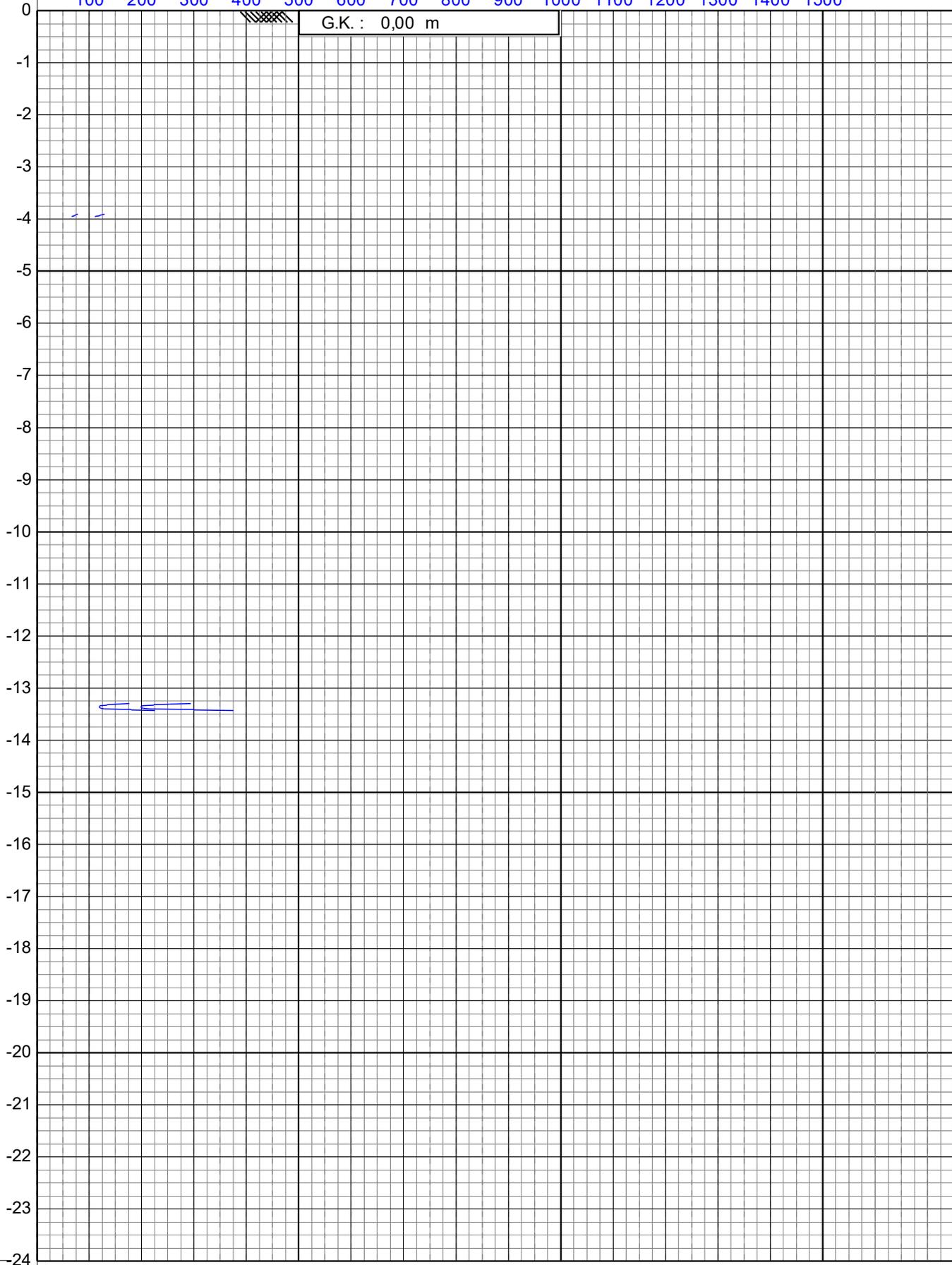


— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500

G.K. : 0,00 m

Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



225 cm²
15 cm²

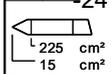
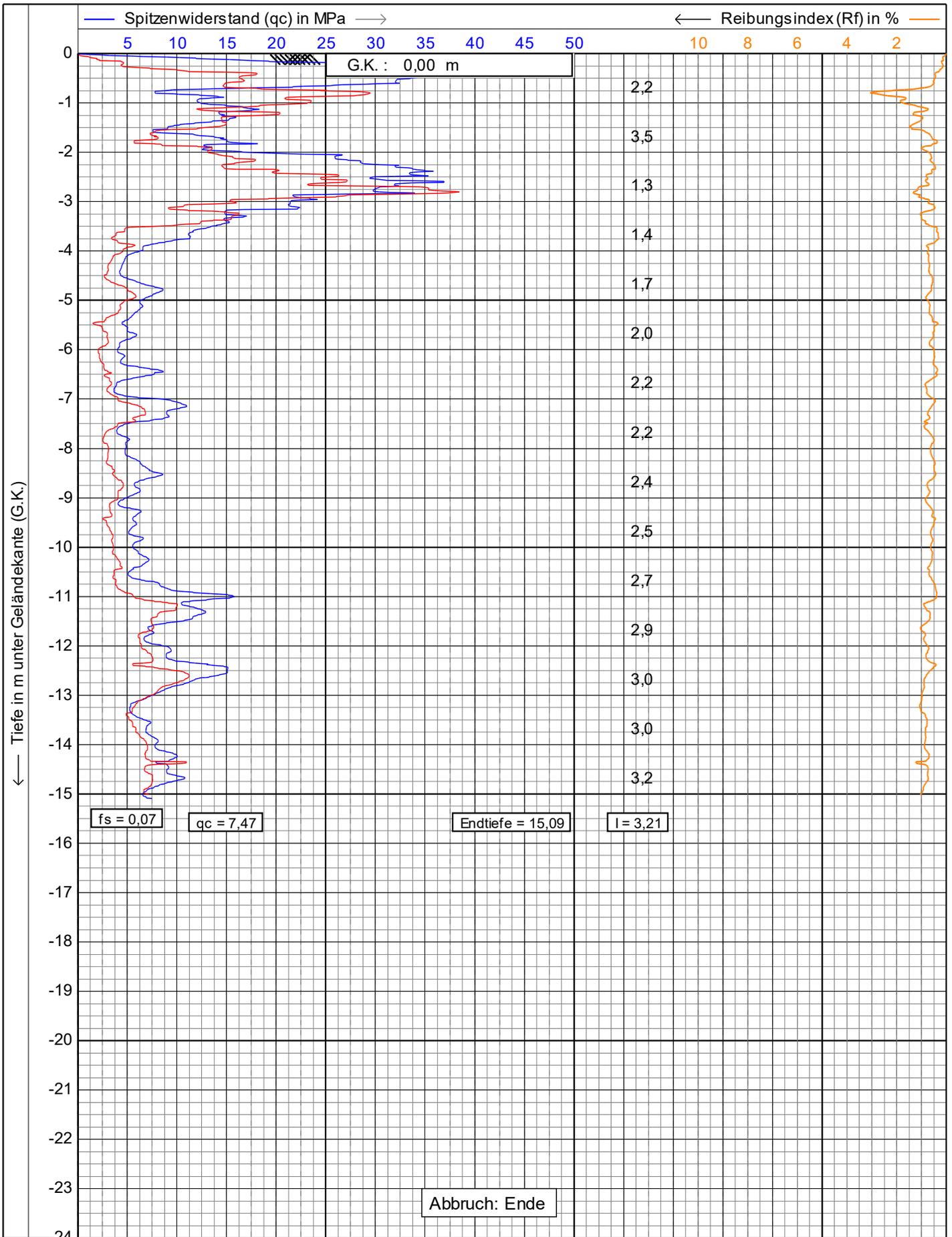
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500

Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)
←

-24
-25
-26
-27
-28
-29
-30
-31
-32
-33
-34
-35
-36
-37
-38
-39
-40
-41
-42
-43
-44
-45
-46
-47
-48

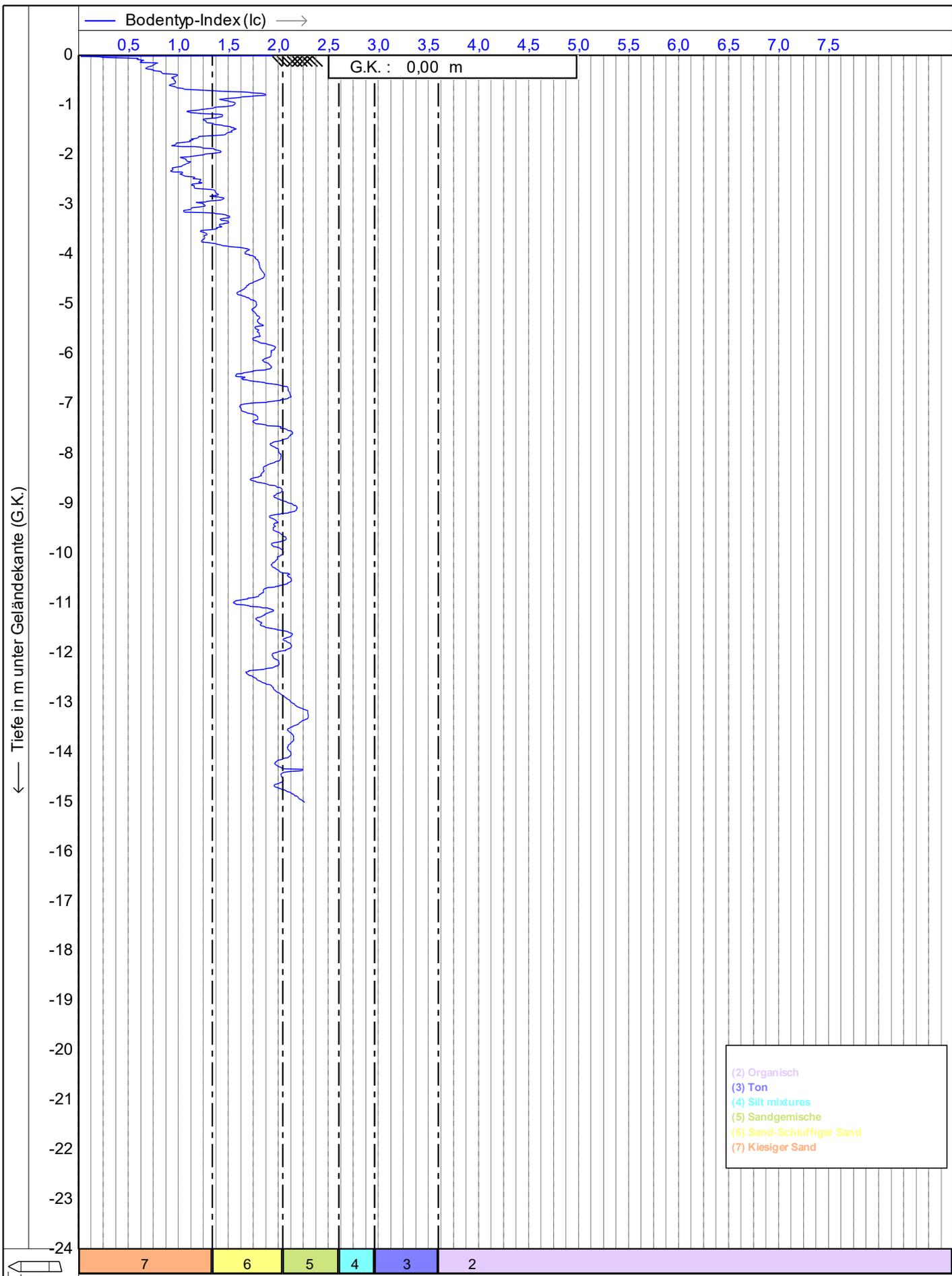
Abbruch: Ende



**geo
technik**
heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)
Projekt : **Kerschensteinerstraße 2**
Ort : **Freilassing**

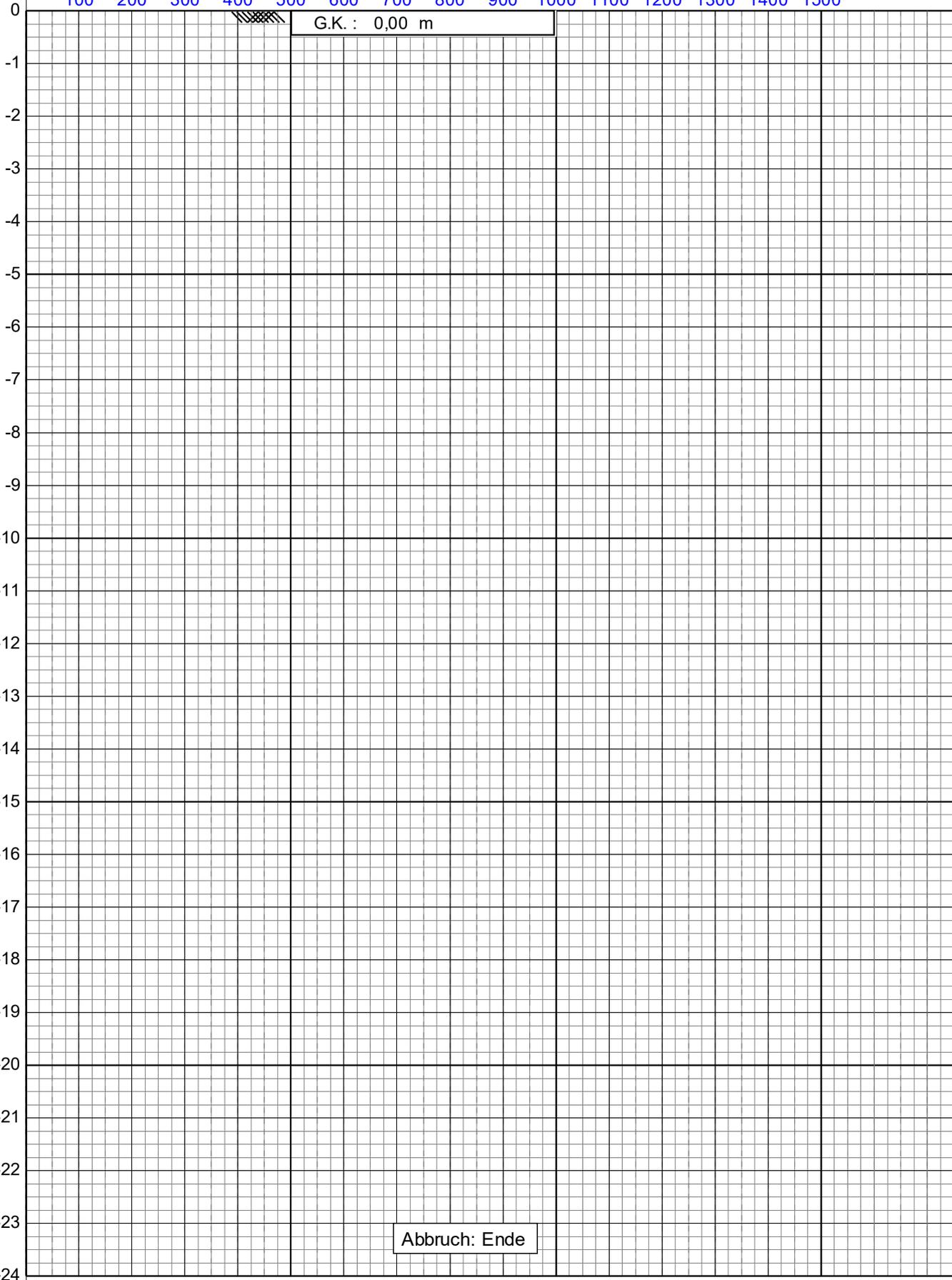
Datum : **25.03.2024**
Konus Nr. : **S15CFIL.S23862**
Projekt Nr. : **20240311-10003**
CPT Nr. : **CPT5** 1/5



 heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 25.03.2024	
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862	
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003	
		CPT Nr. : CPT5	2/5

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

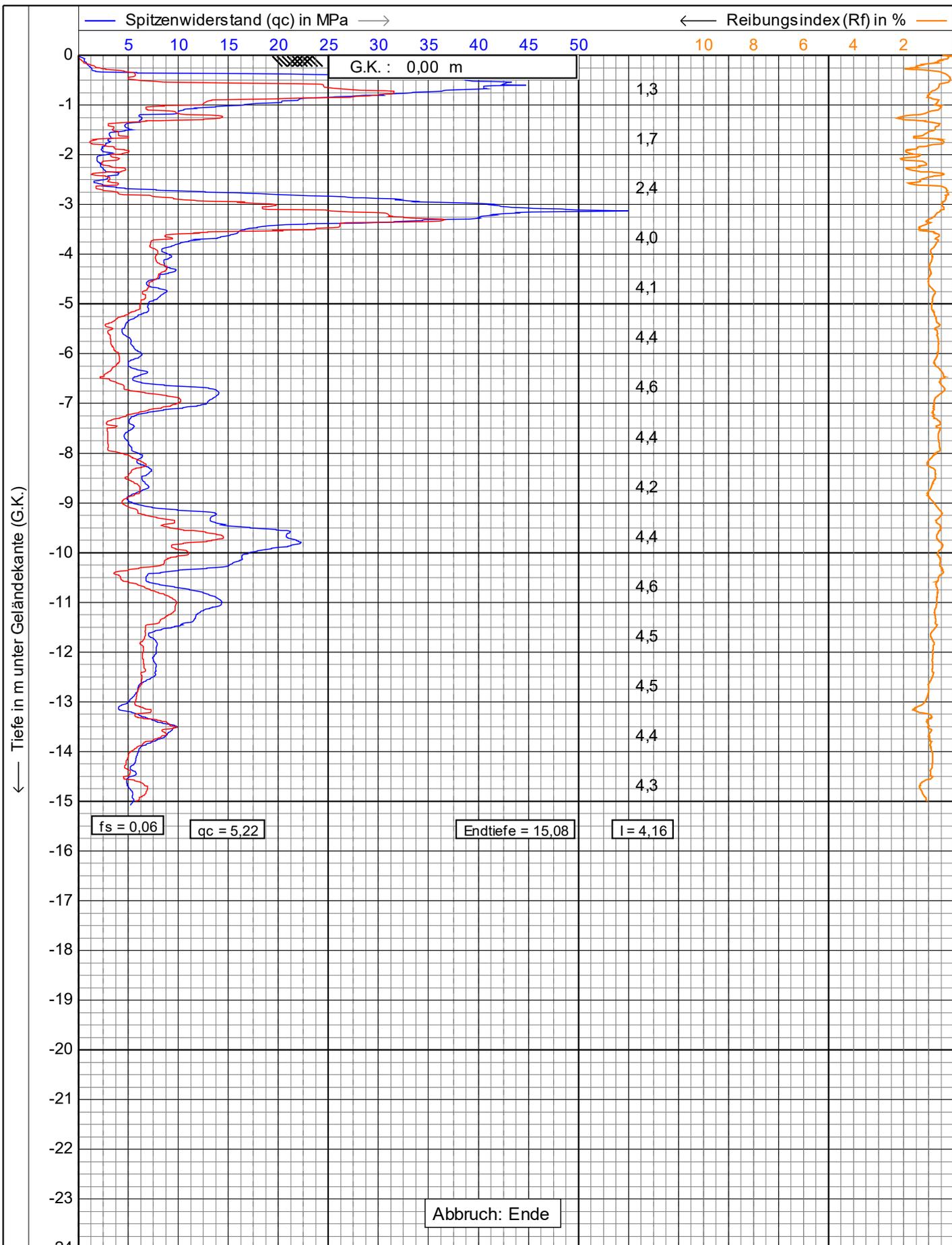
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500



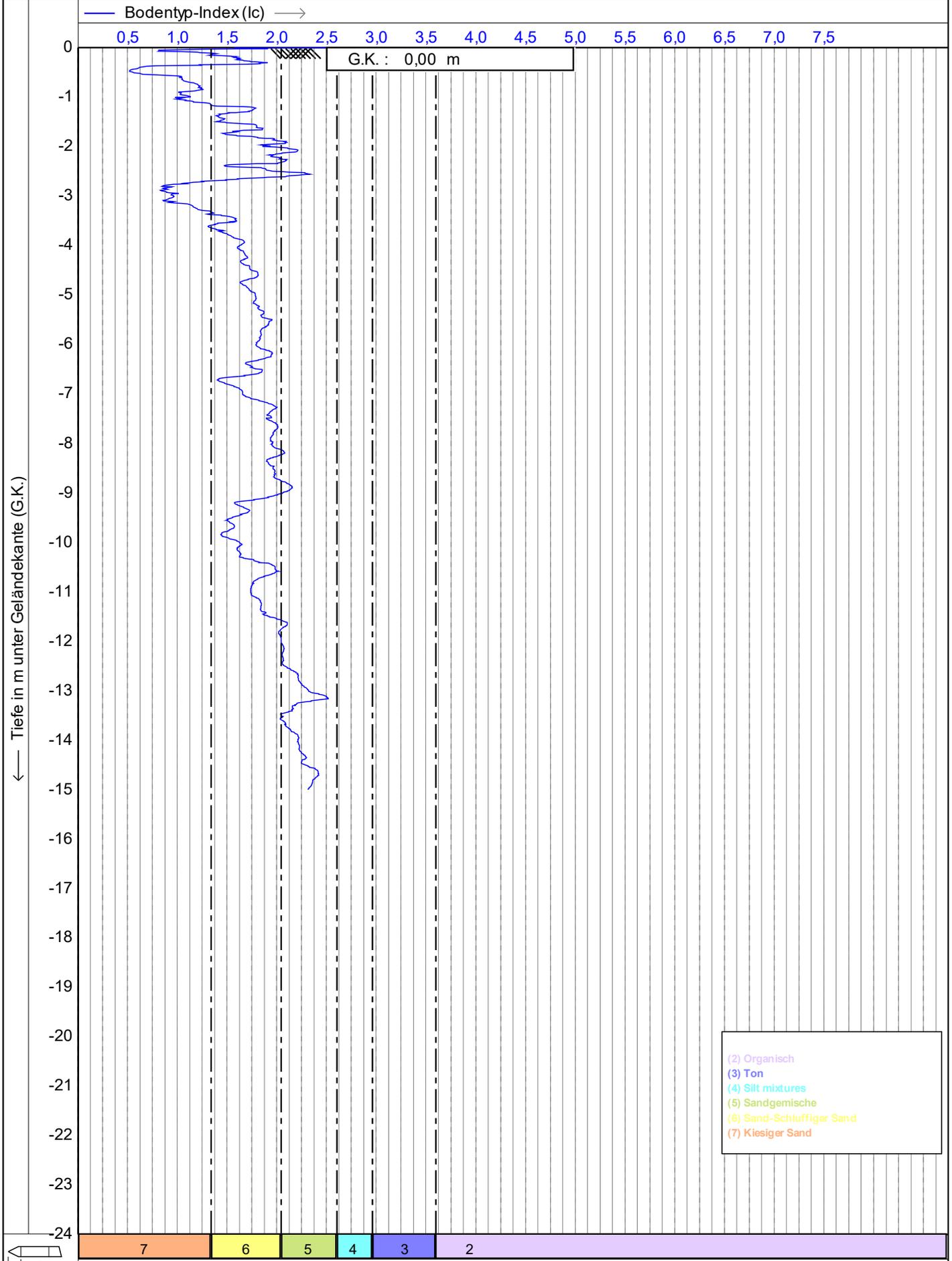
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm²

 15 cm²

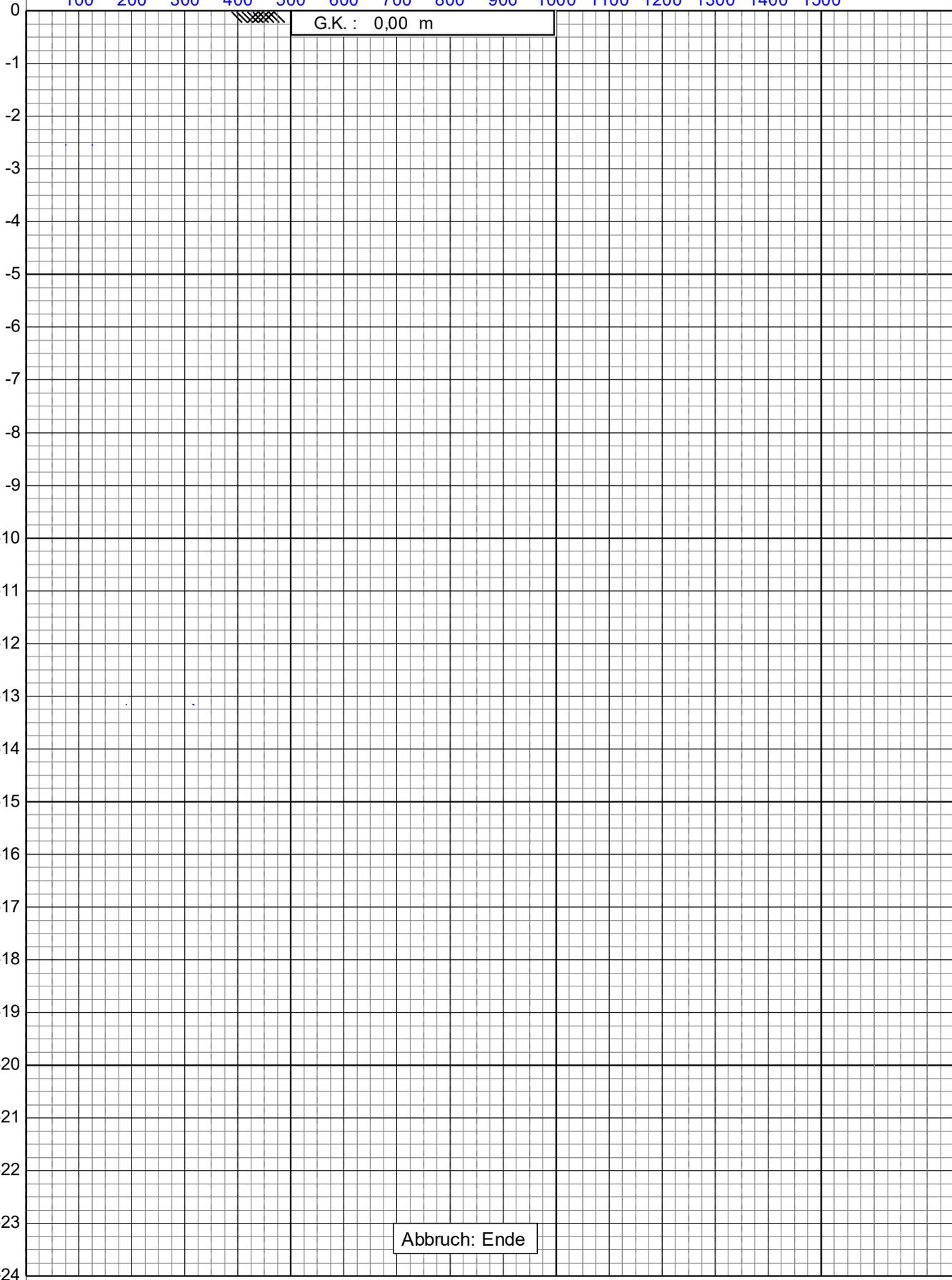


15 cm²
225 cm²



— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500



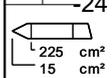
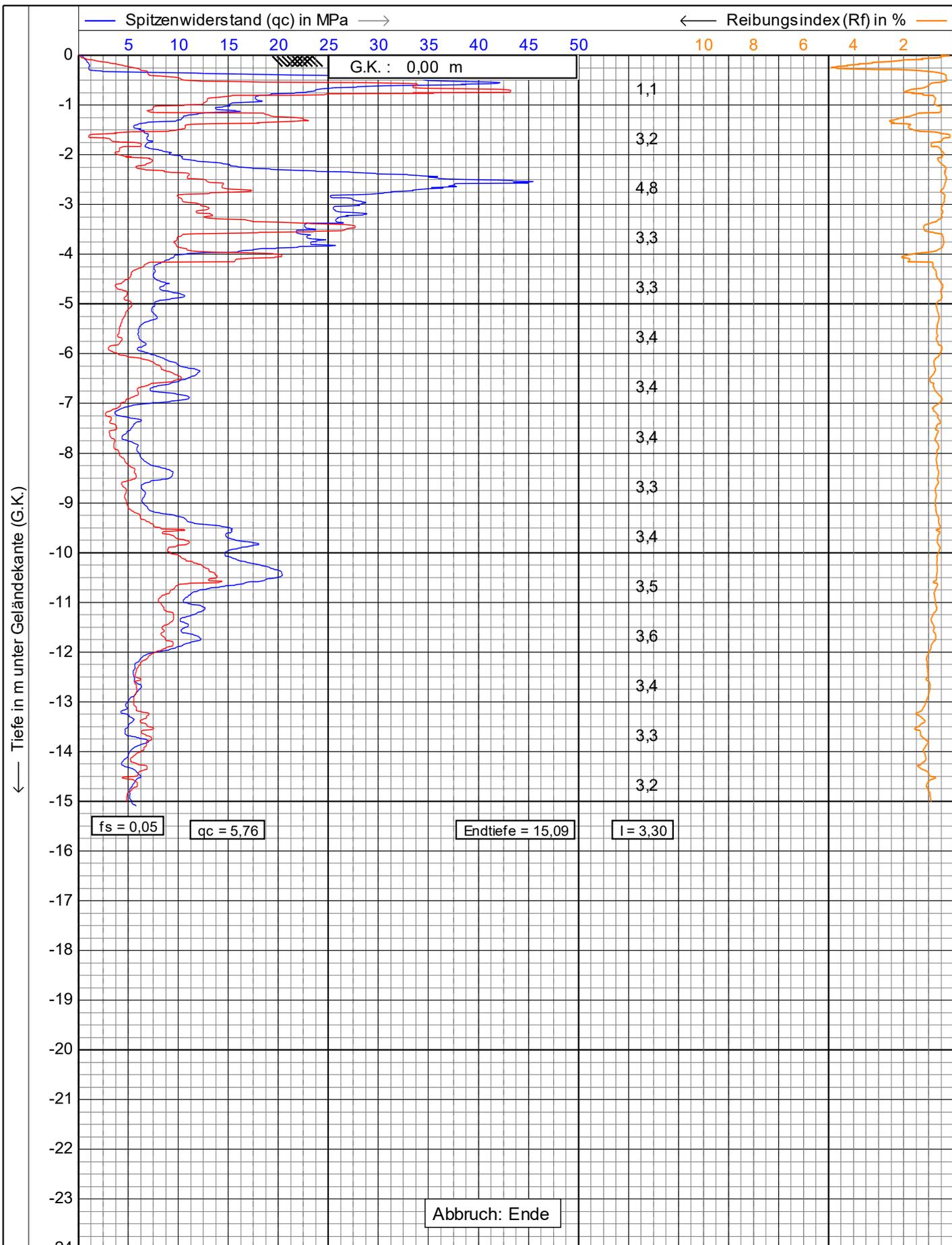
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

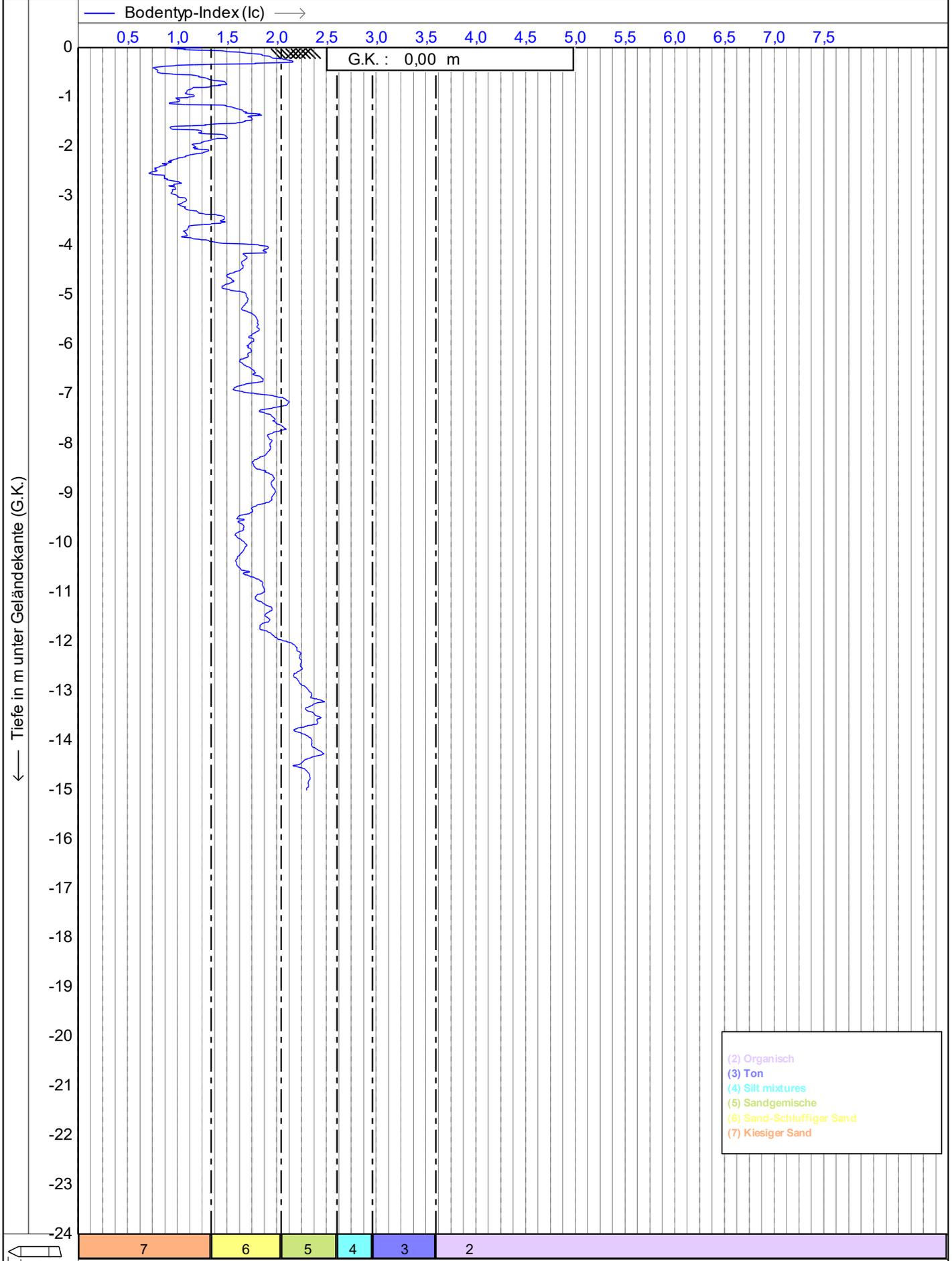

 225 cm²
 15 cm²


 heiligenstadt gmbh
 Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)
 Projekt : **Kerschensteinerstraße 2**
 Ort : **Freilassing**

Datum : **25.03.2024**
 Konus Nr. : **S15CFIL.S23862**
 Projekt Nr. : **20240311-10003**
 CPT Nr. : **CPT 6** | 3/5

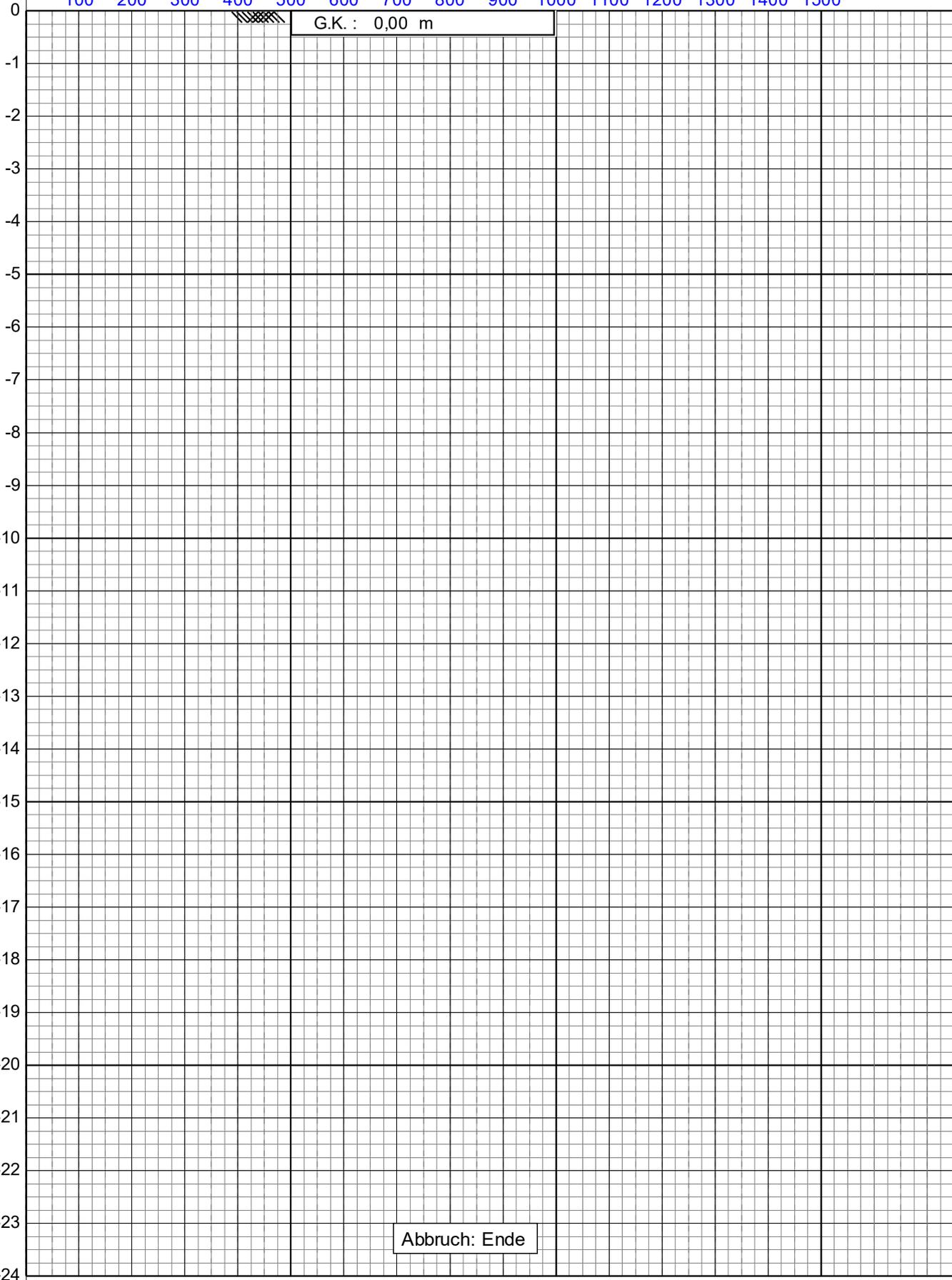




$\frac{L}{15} \frac{225}{15} \frac{cm^2}{cm^2}$

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500

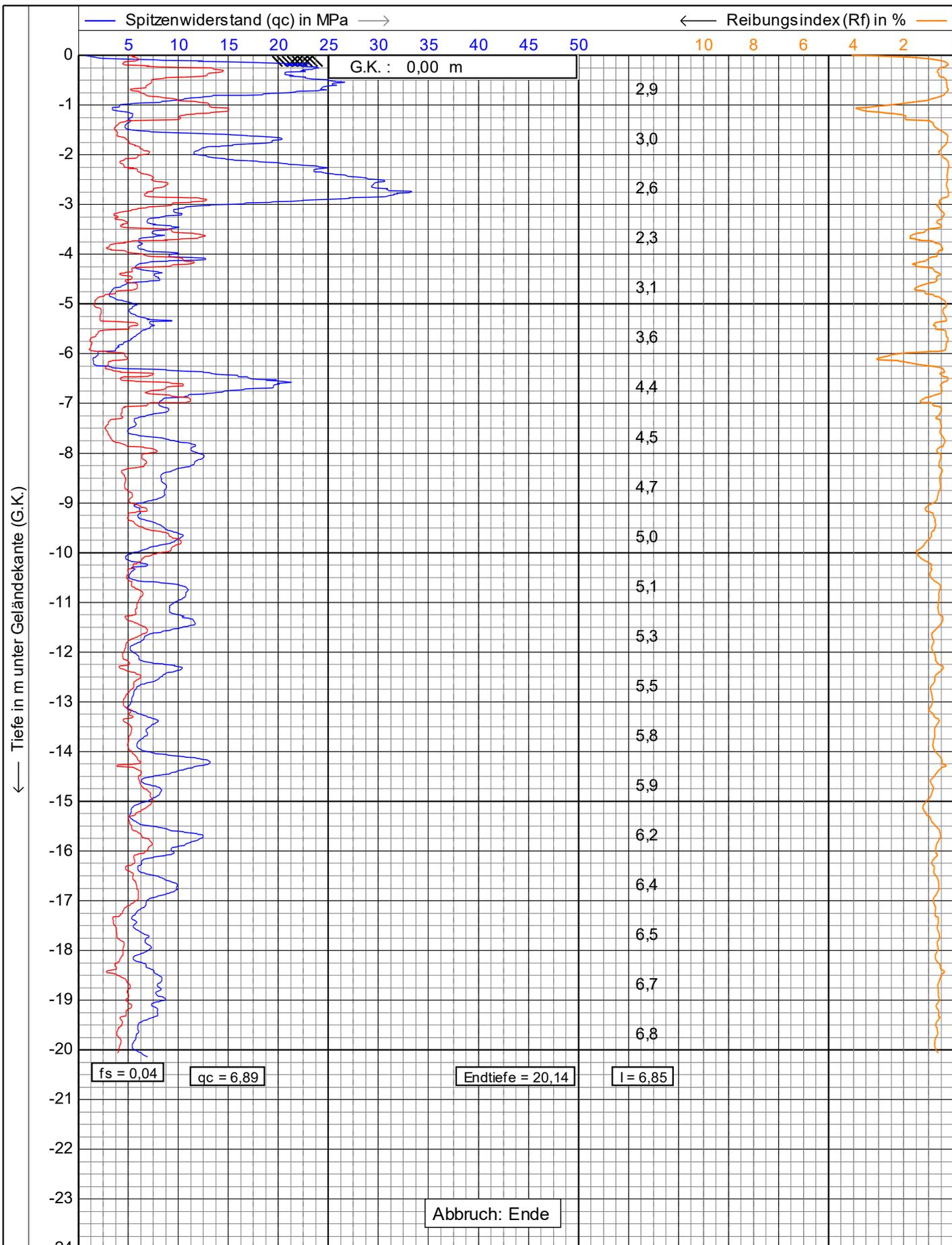


← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm²

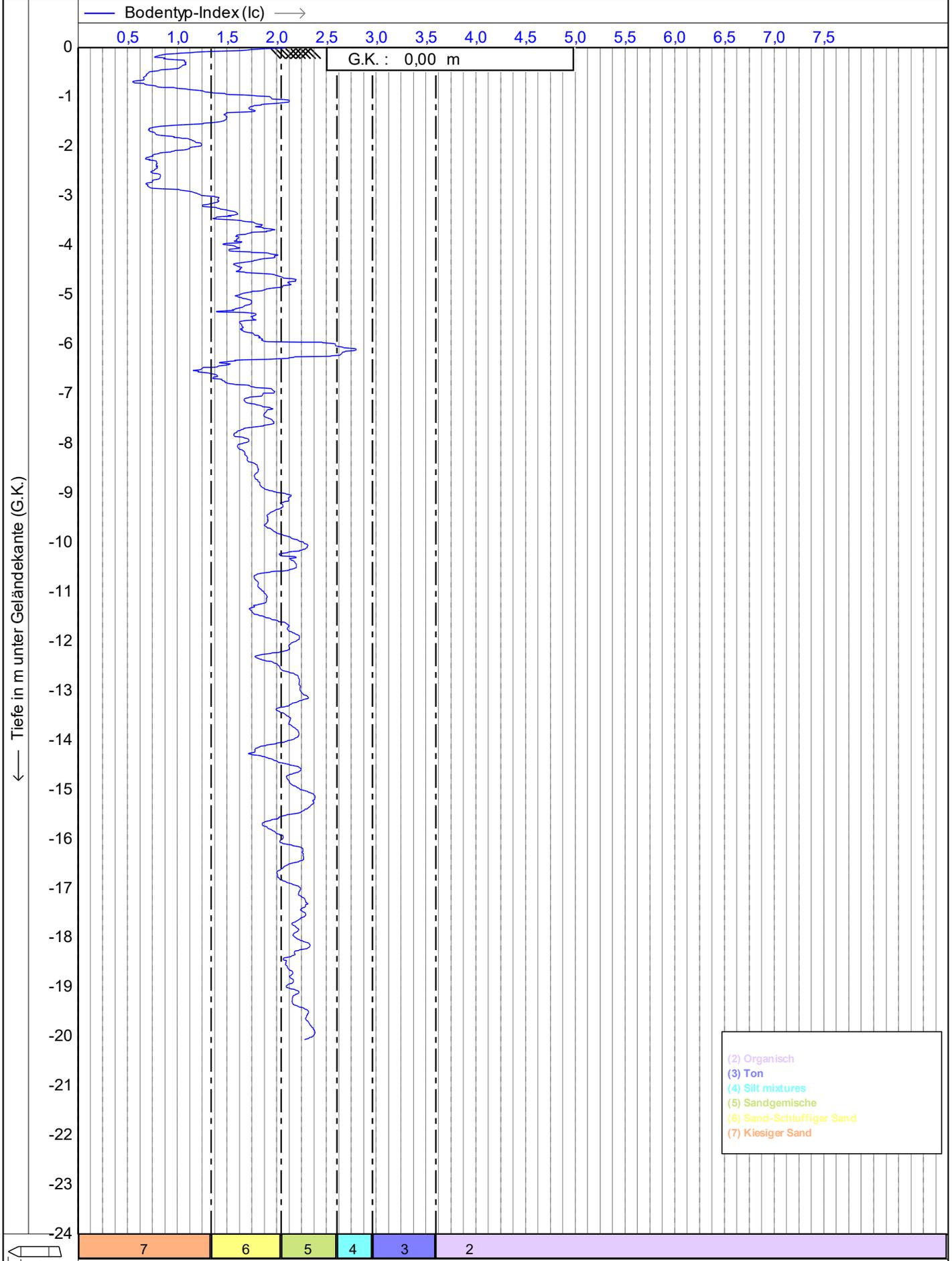
 15 cm²

Abbruch: Ende



$L = 225 \text{ cm}^2$

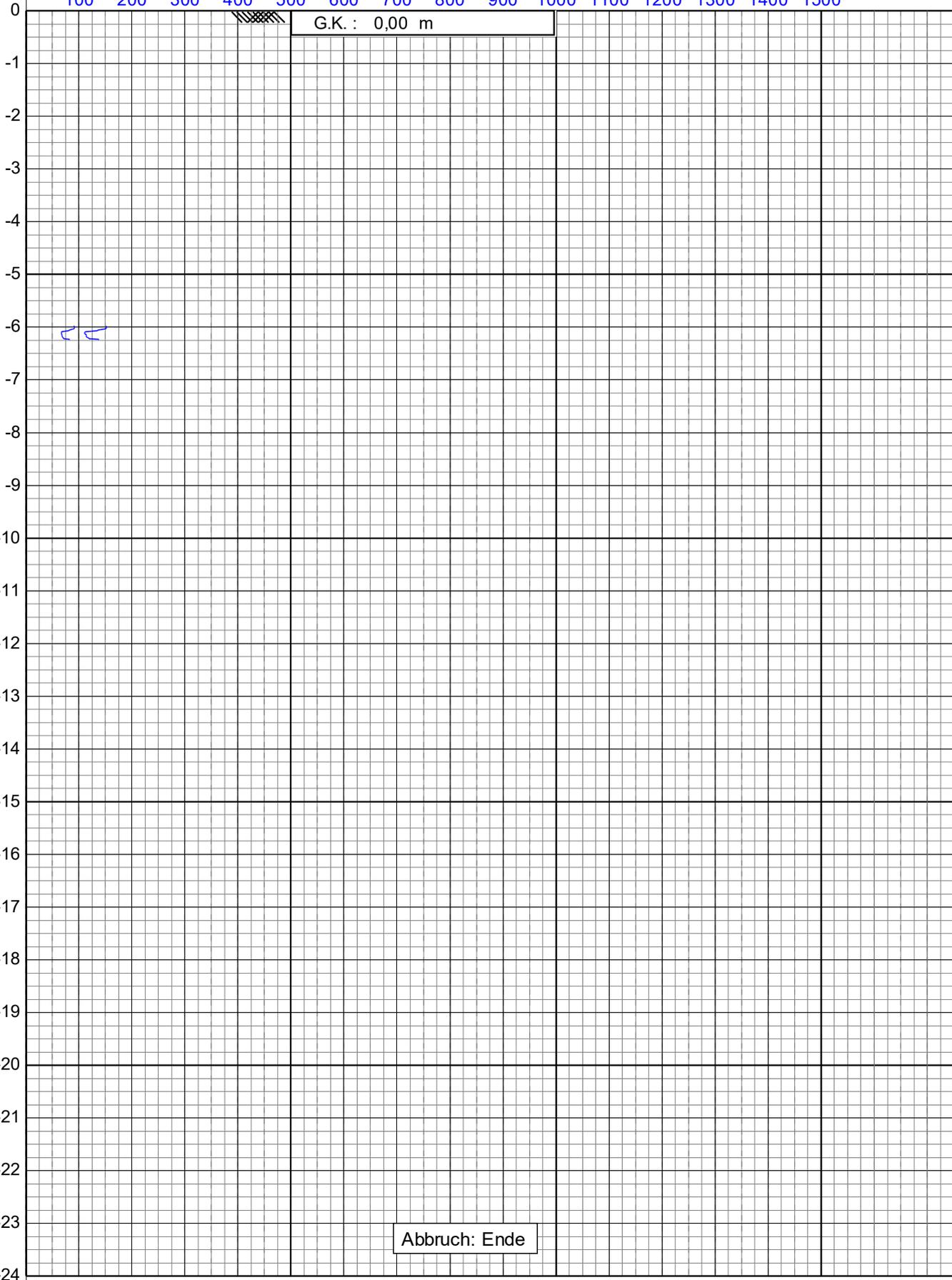
 $D = 15 \text{ cm}^2$



$\frac{1}{15}$ 225 cm²
 $\frac{1}{15}$ 15 cm²

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm²

 15 cm²

geo
technik
heiligenstadt gmbh
Beratende Ingenieure VBI

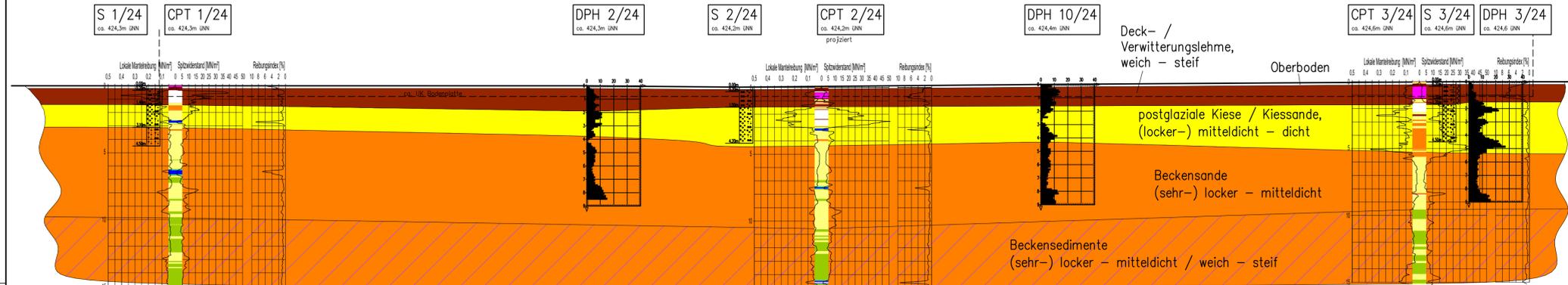
Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)
 Projekt : **Kerschensteinerstraße 2**
 Ort : **Freilassing**

Datum : **21.03.2024**
 Konus Nr. : **S15CFIL.S23862**
 Projekt Nr. : **20240311-10003**
 CPT Nr. : **CPT8** **3/5**

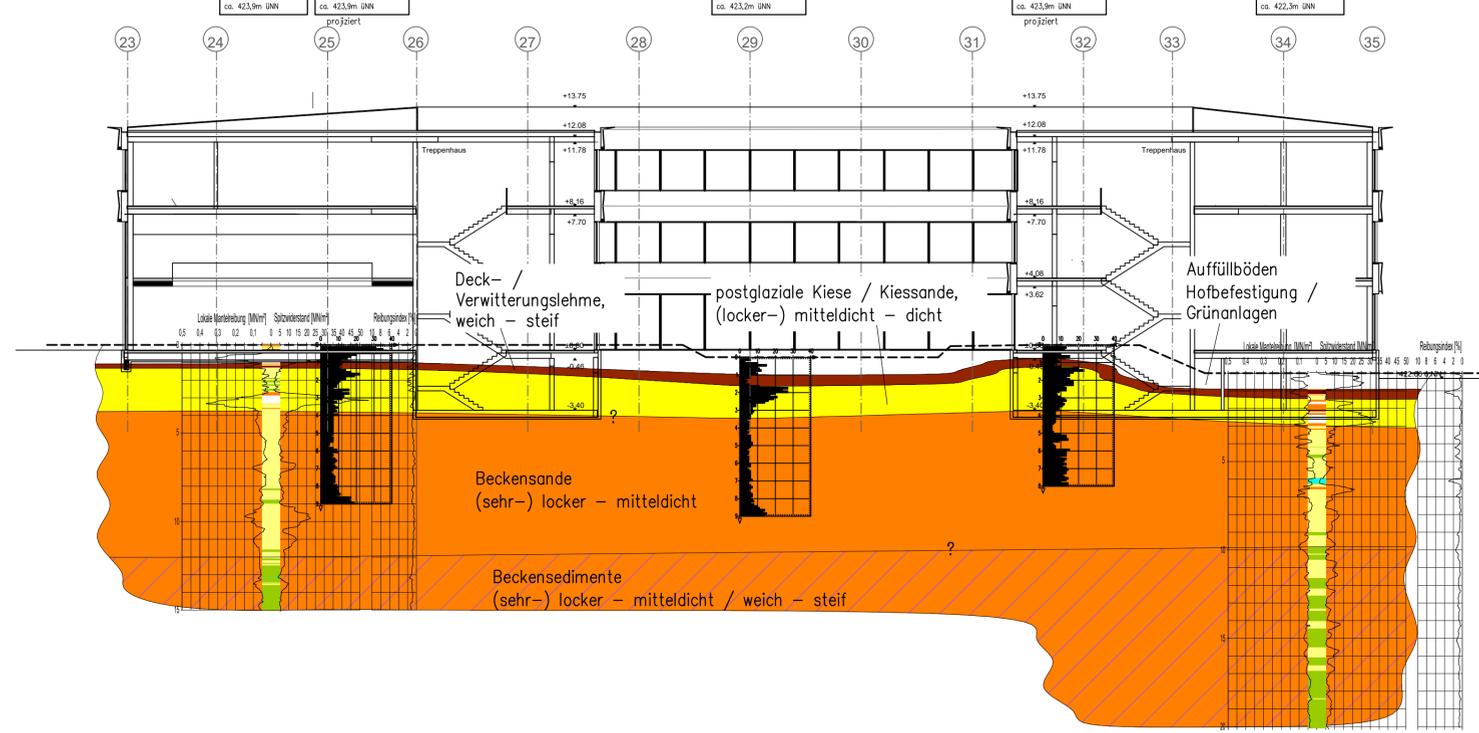
ANLAGE 5

Schnitte

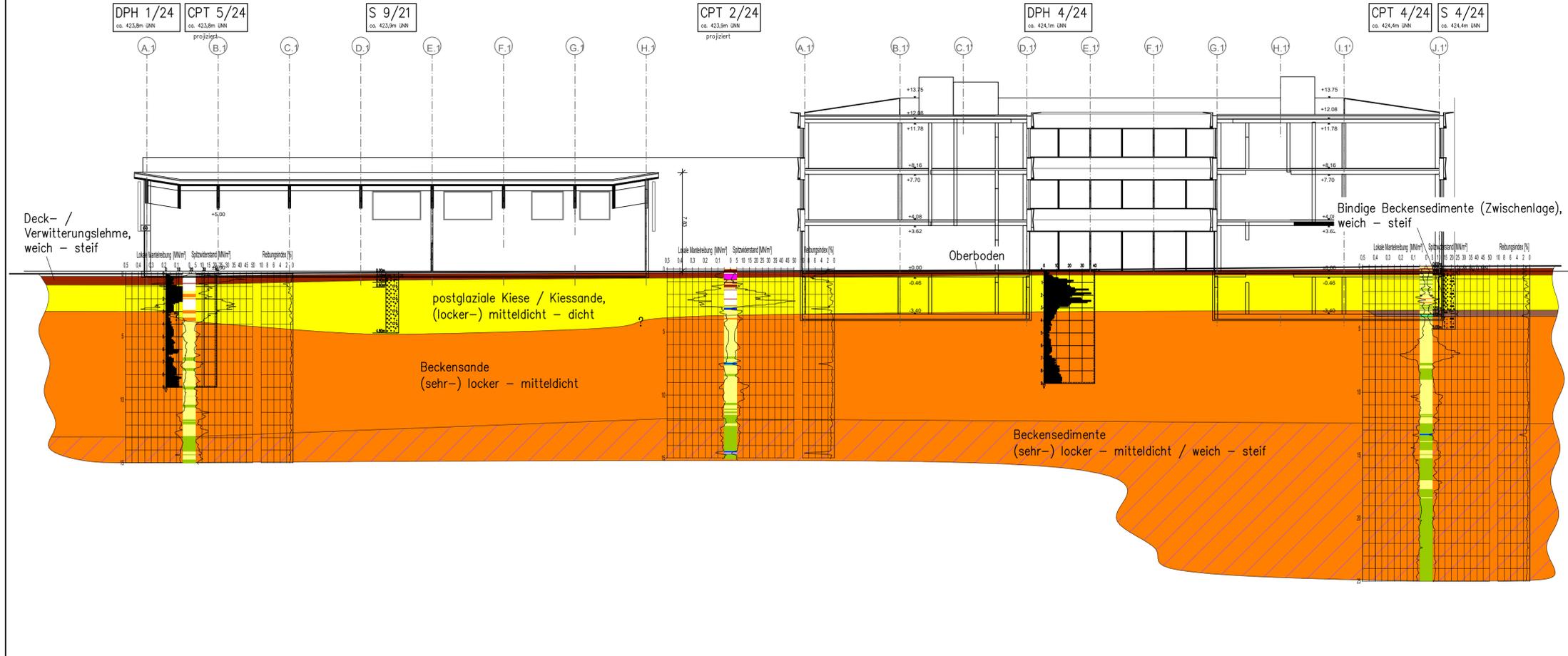
Schnitt A-A



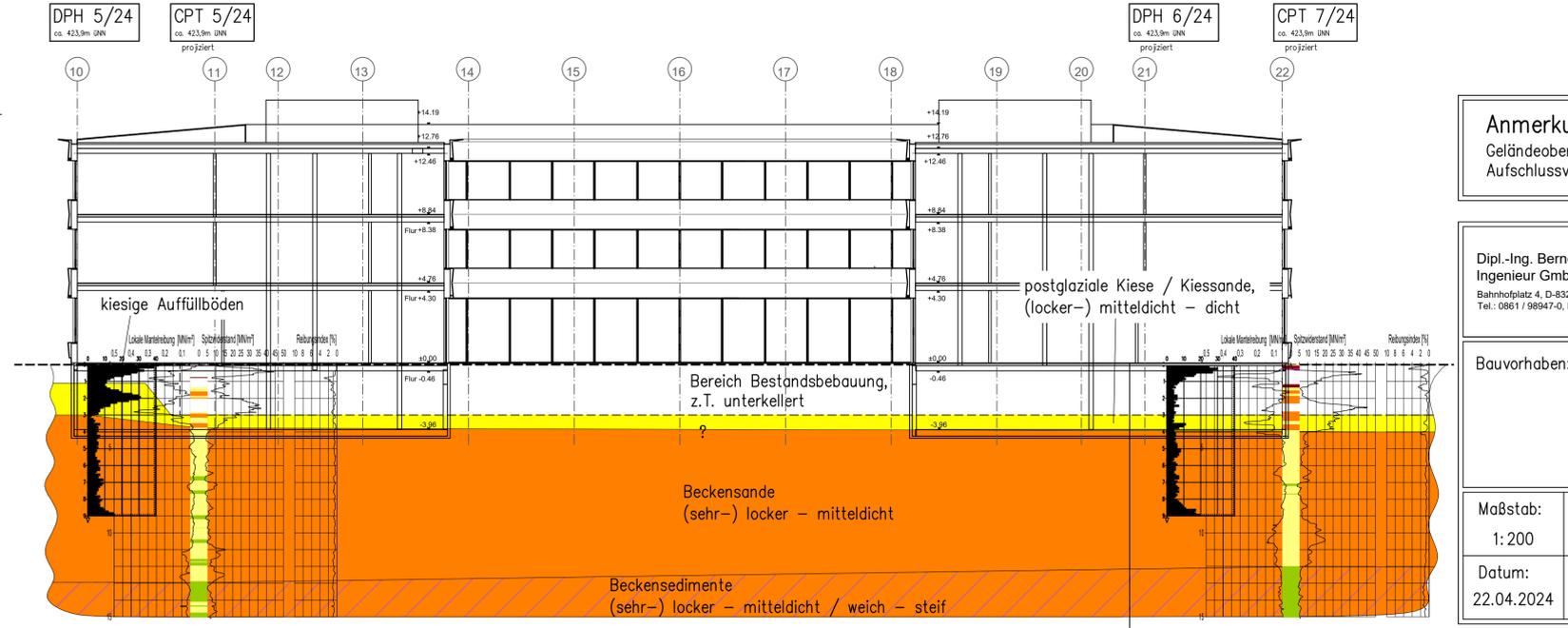
Schnitt C-C



Schnitt B-B



Schnitt D-D



Anmerkungen:
Geländeoberkante von Aufschlussvermessung mit GPS abgeleitet.

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer
Ingenieur GmbH
Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein
Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55



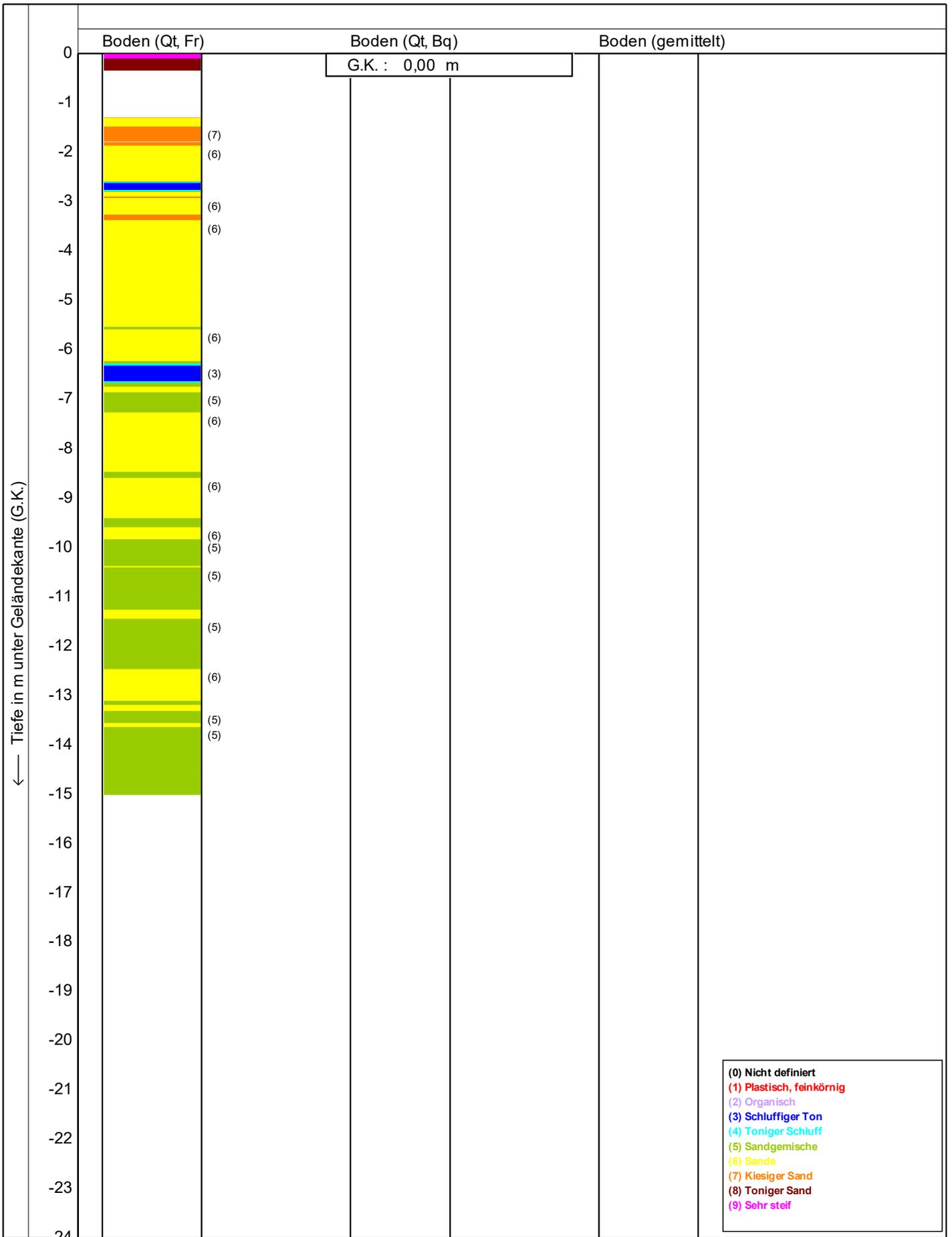
Bauvorhaben: BSZ Freilassing
Kerschensteinerstraße 2
83395 Freilassing

Schnitte Vorgutachten
Baugrunderkundung

Maßstab:	gezeichnet: Hei	Plan-Nr.:
1:200	geprüft:	2
Datum:	Projektnummer:	Anlage:
22.04.2024	23100233	5

ANLAGE 6

Detailauswertung CPT



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

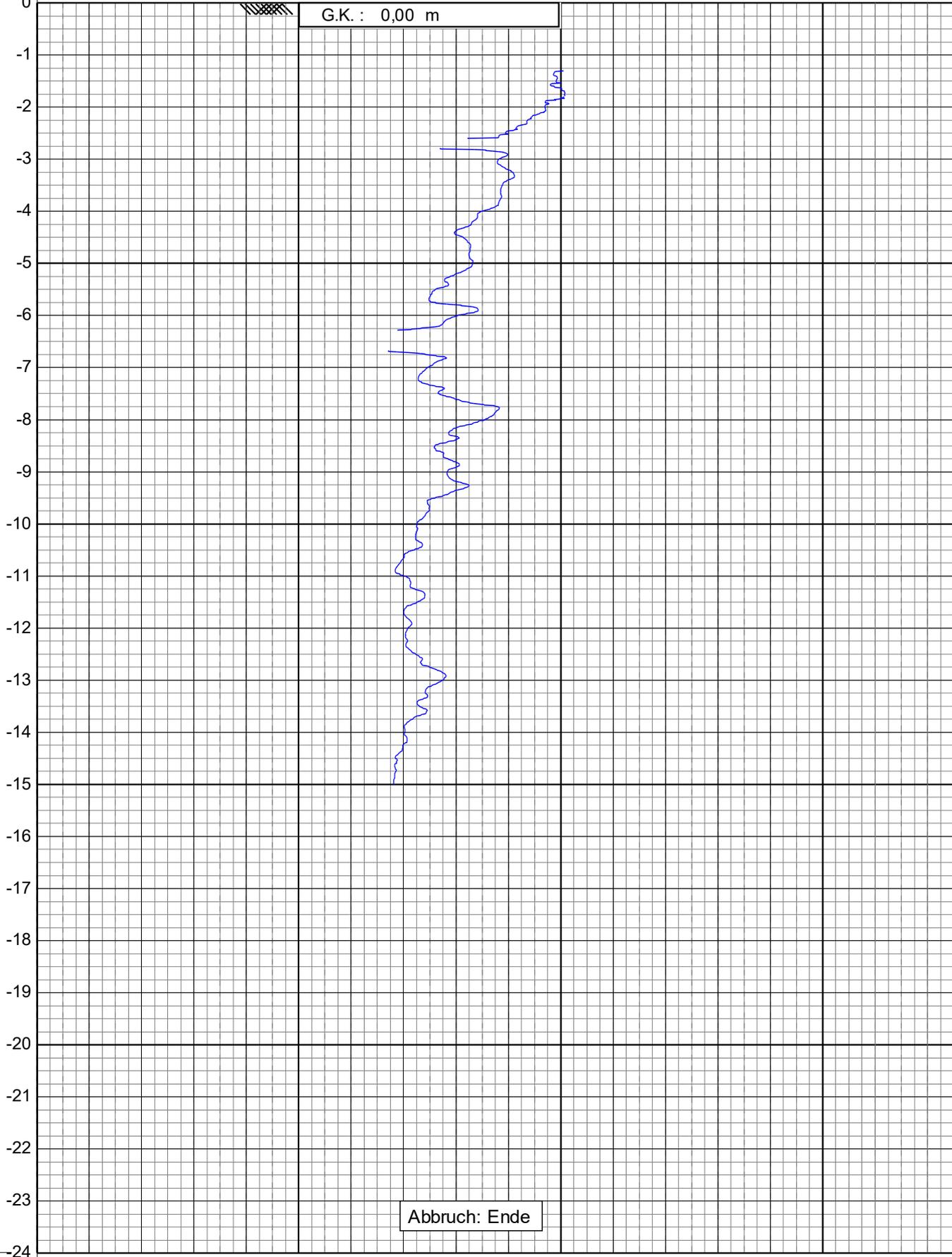
<p>1.49</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)		Datum : 25.03.2024	
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2		Konus Nr. : S15CFIL.S23862	
	Ort : Freilassing		Projekt Nr. : 20240311-10003	
			CPT Nr. : CPT1	4/5

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75

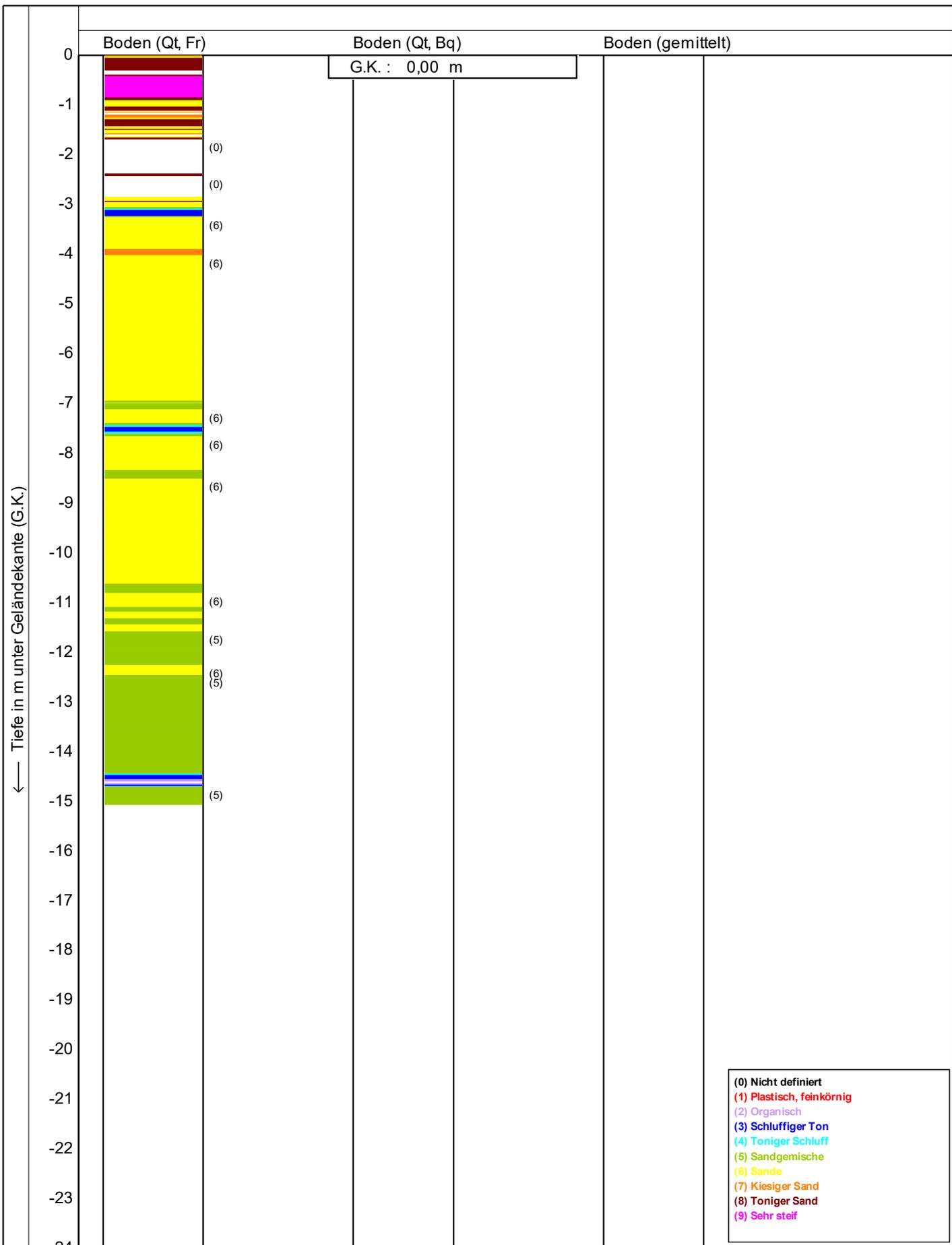
G.K. : 0,00 m

← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



Abbruch: Ende

225 cm²
15 cm²



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

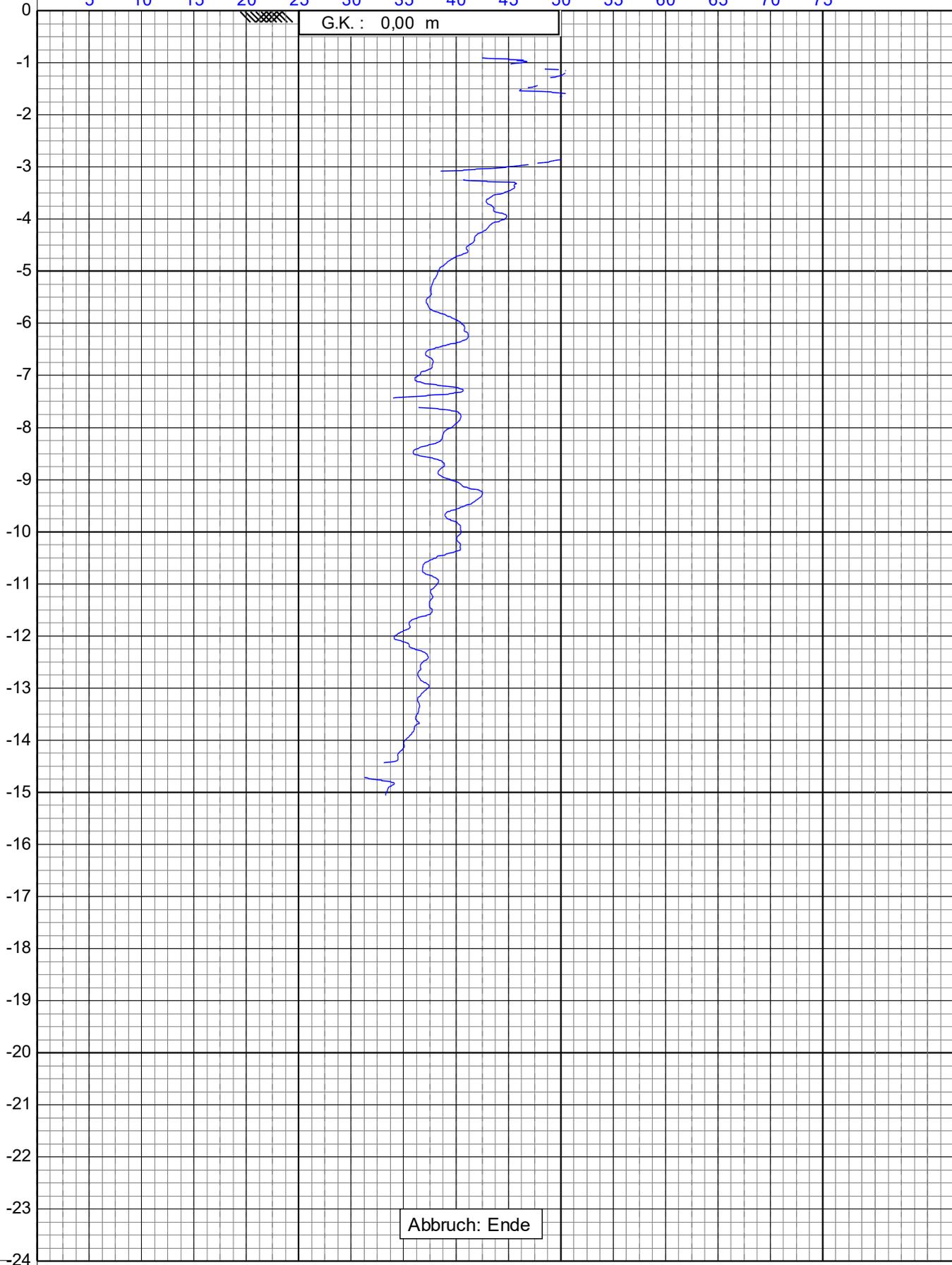
<p style="font-size: small; margin-top: 5px;">heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 25.03.2024
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003
		CPT Nr. : CPT2 4/5

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75

G.K. : 0,00 m

← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



Abbruch: Ende

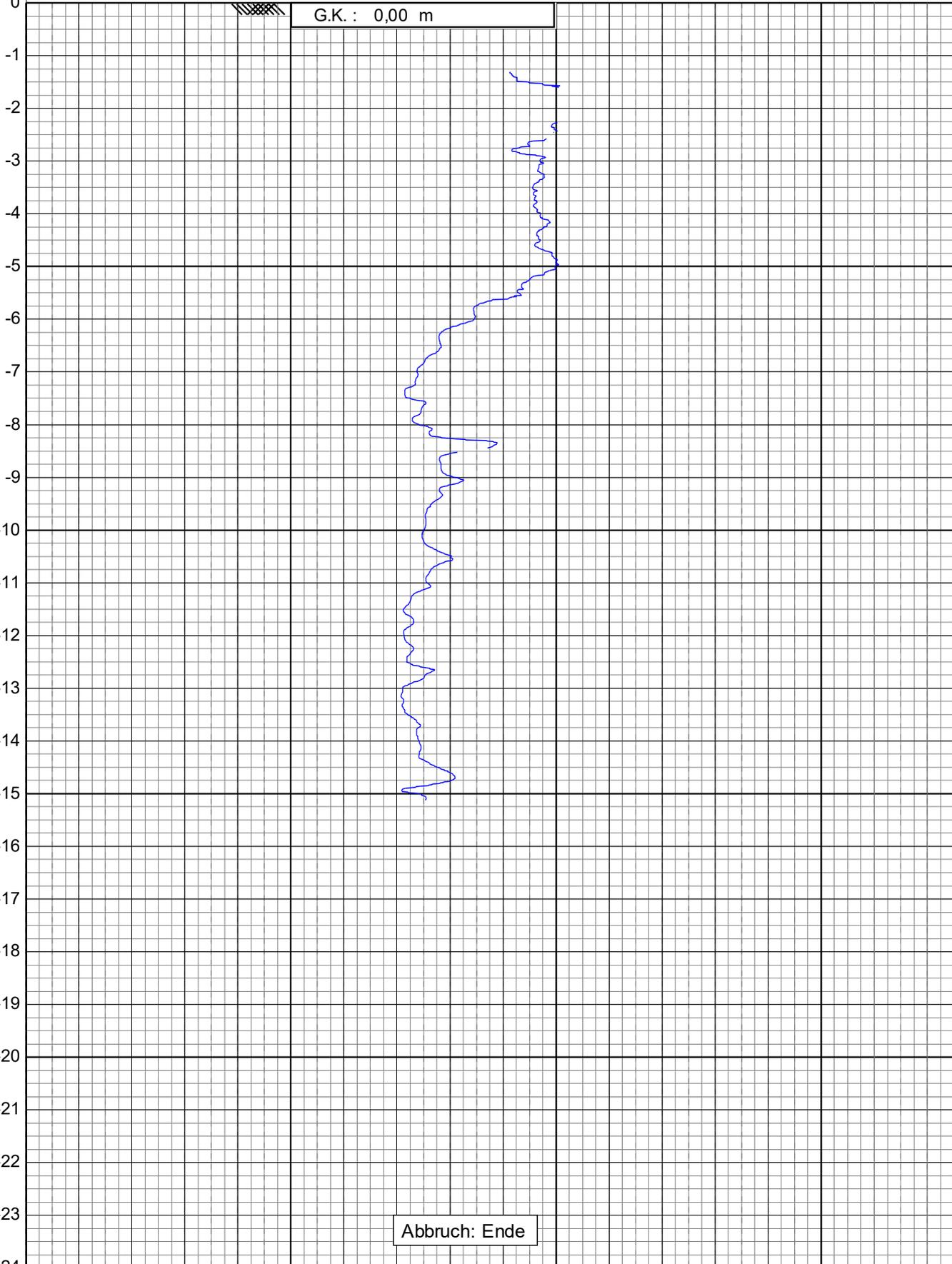
225 cm²
15 cm²

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75

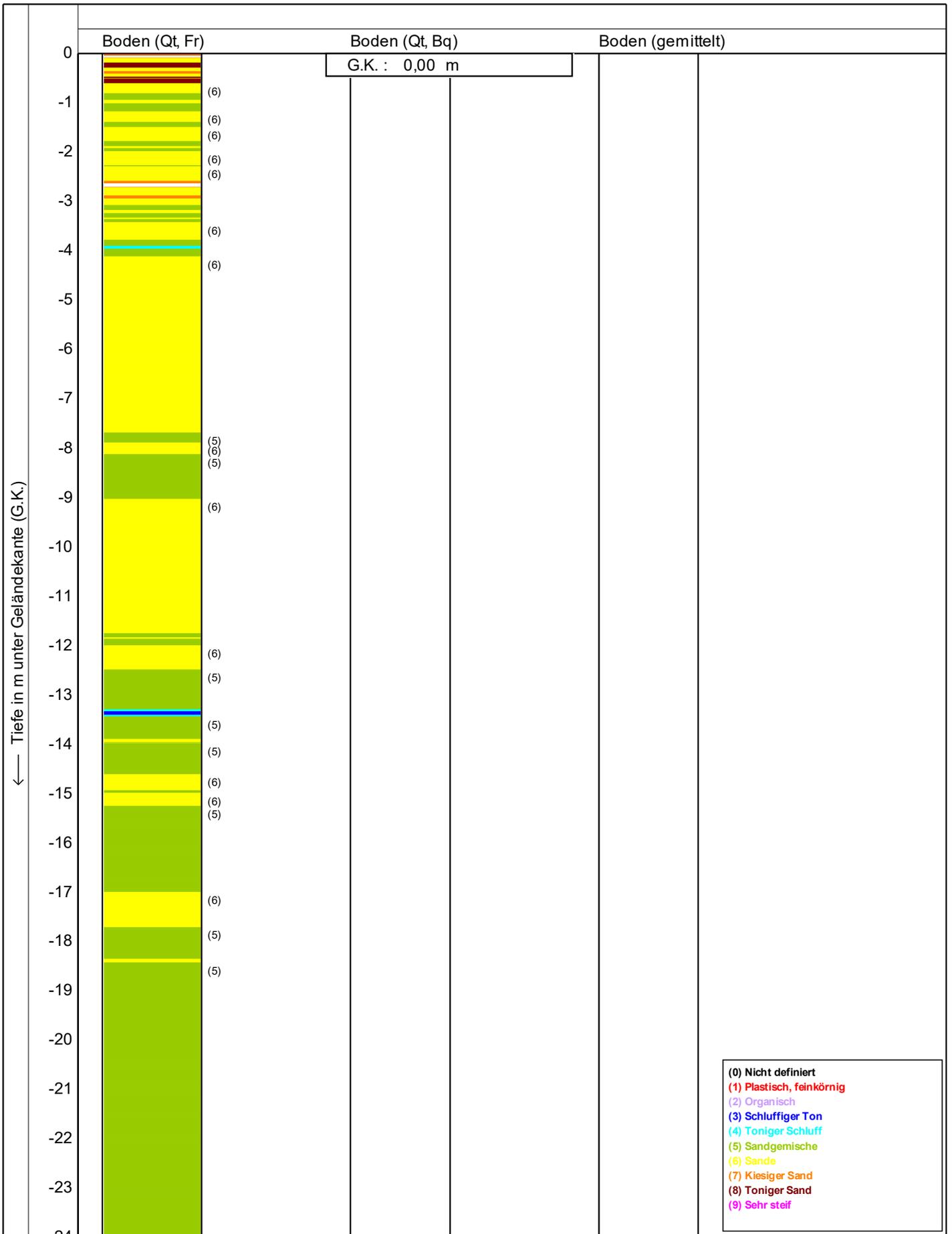
G.K. : 0,00 m

Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



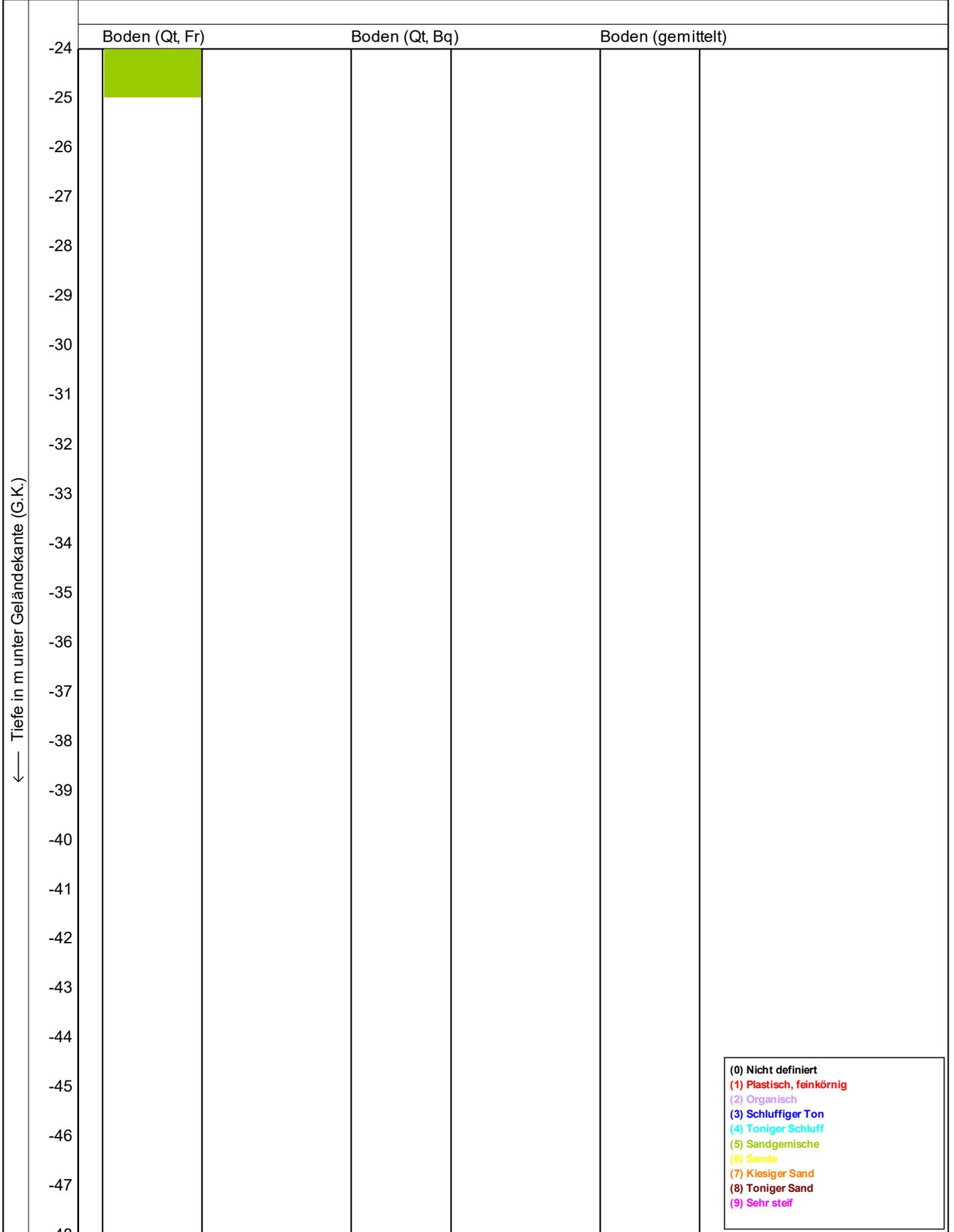
Abbruch: Ende

225 cm²
15 cm²

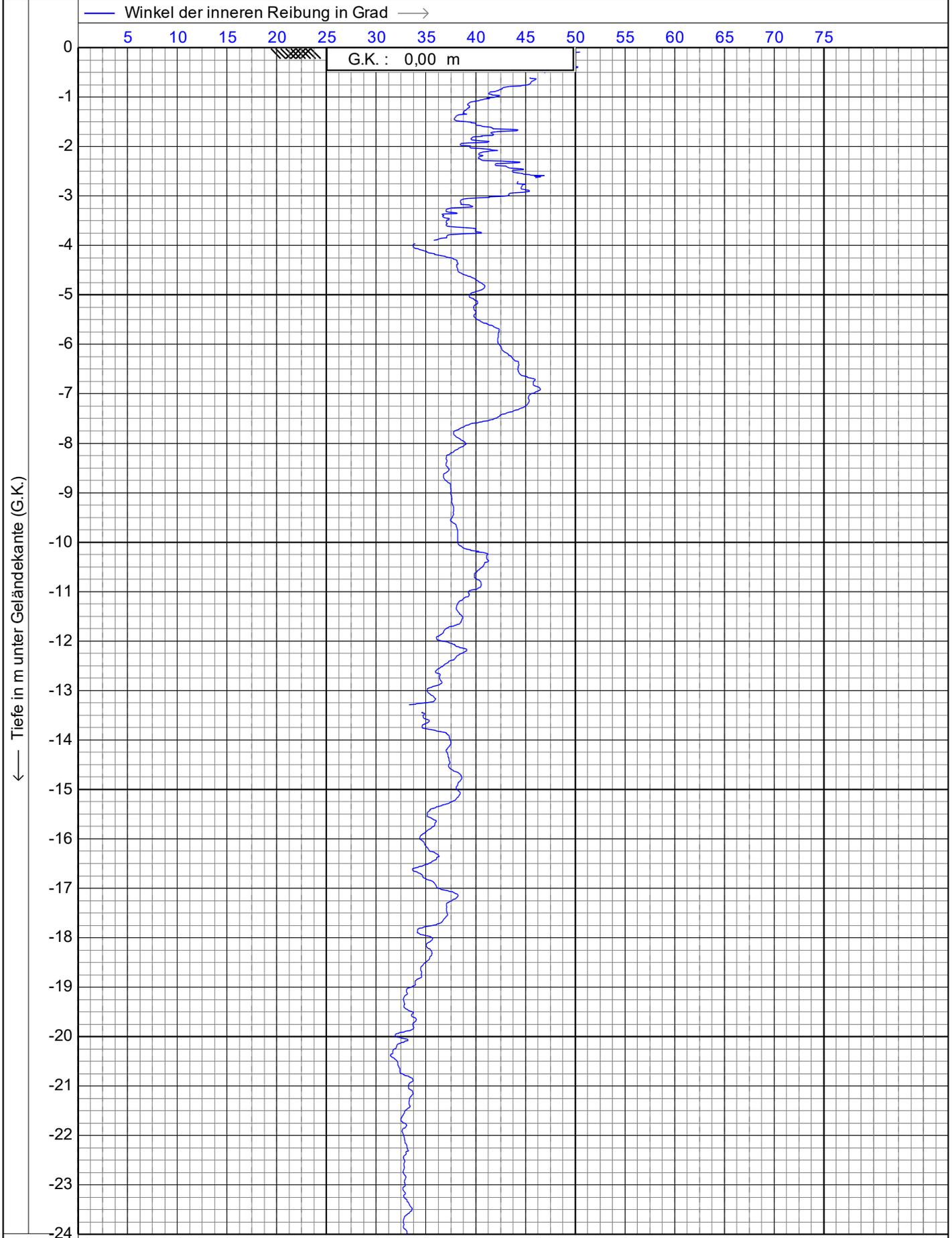


Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 21.03.2024
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003
		CPT Nr. : CPT4 7/10



Bodenklassifikation nach Robertson 1990



225 cm²
 15 cm²

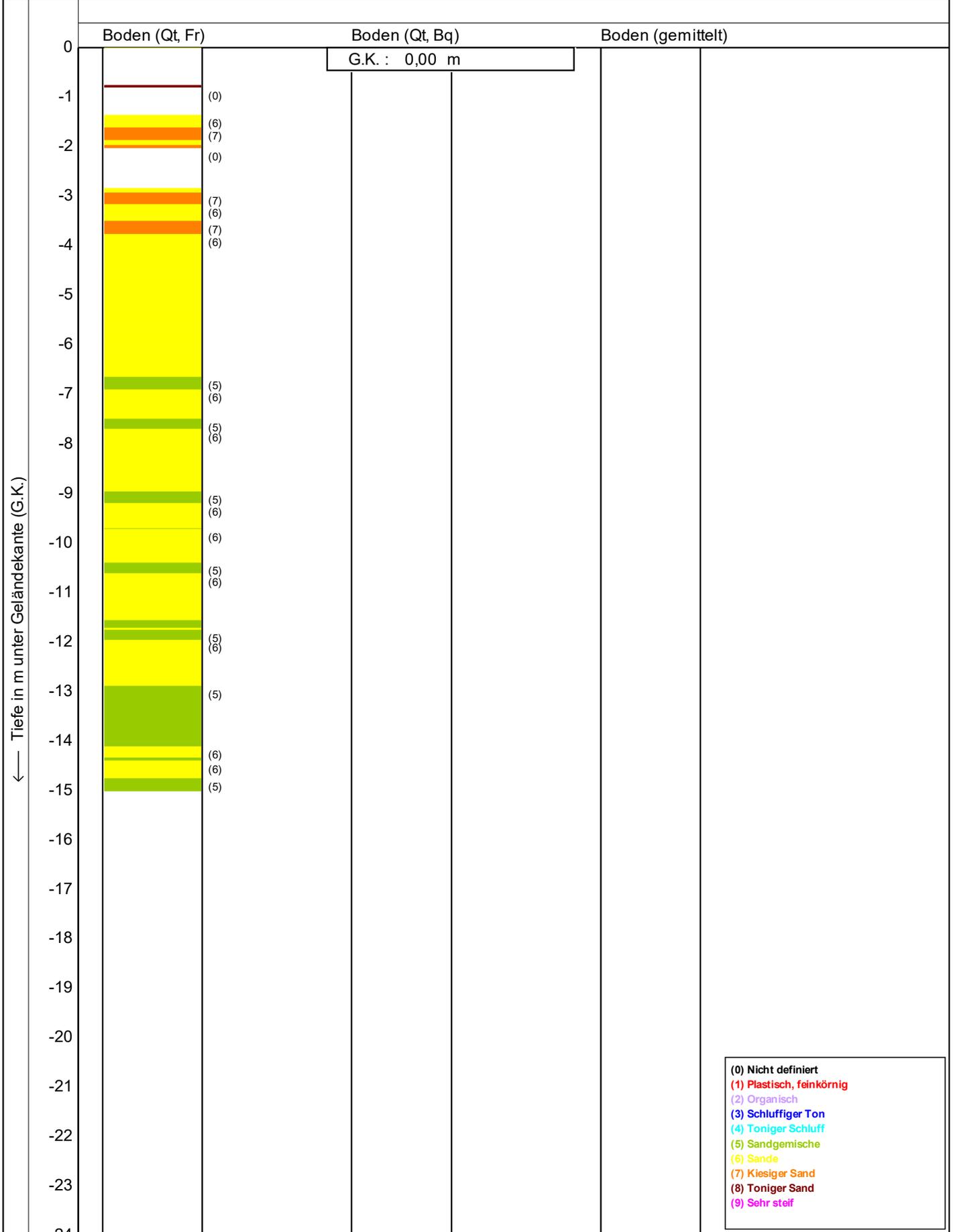
Winkel der inneren Reibung in Grad →

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75

Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)
←

-24
-25
-26
-27
-28
-29
-30
-31
-32
-33
-34
-35
-36
-37
-38
-39
-40
-41
-42
-43
-44
-45
-46
-47
-48

Abbruch: Ende



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

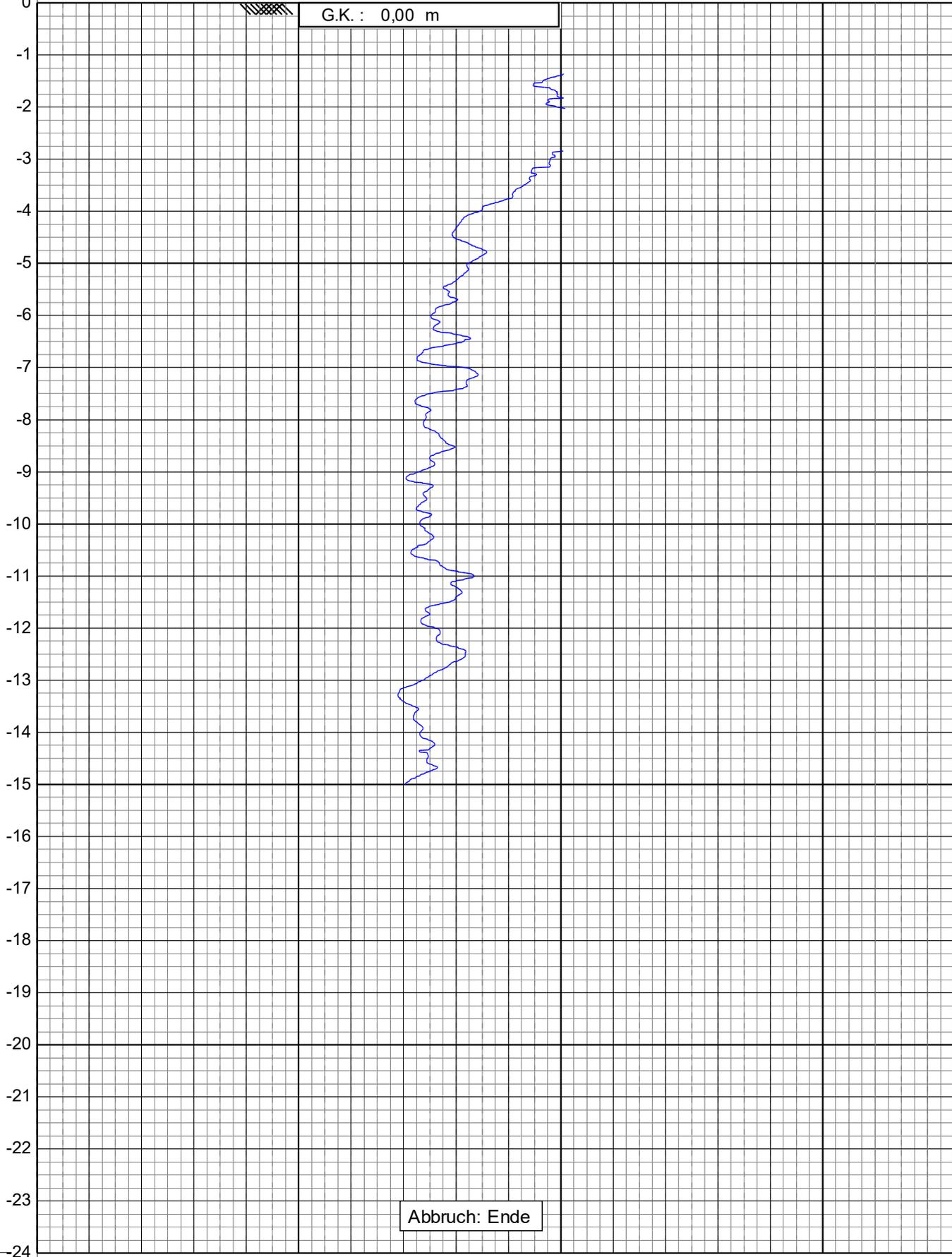
<p style="font-size: small;">heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 25.03.2024
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003
		CPT Nr. : CPT5 4/5

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75

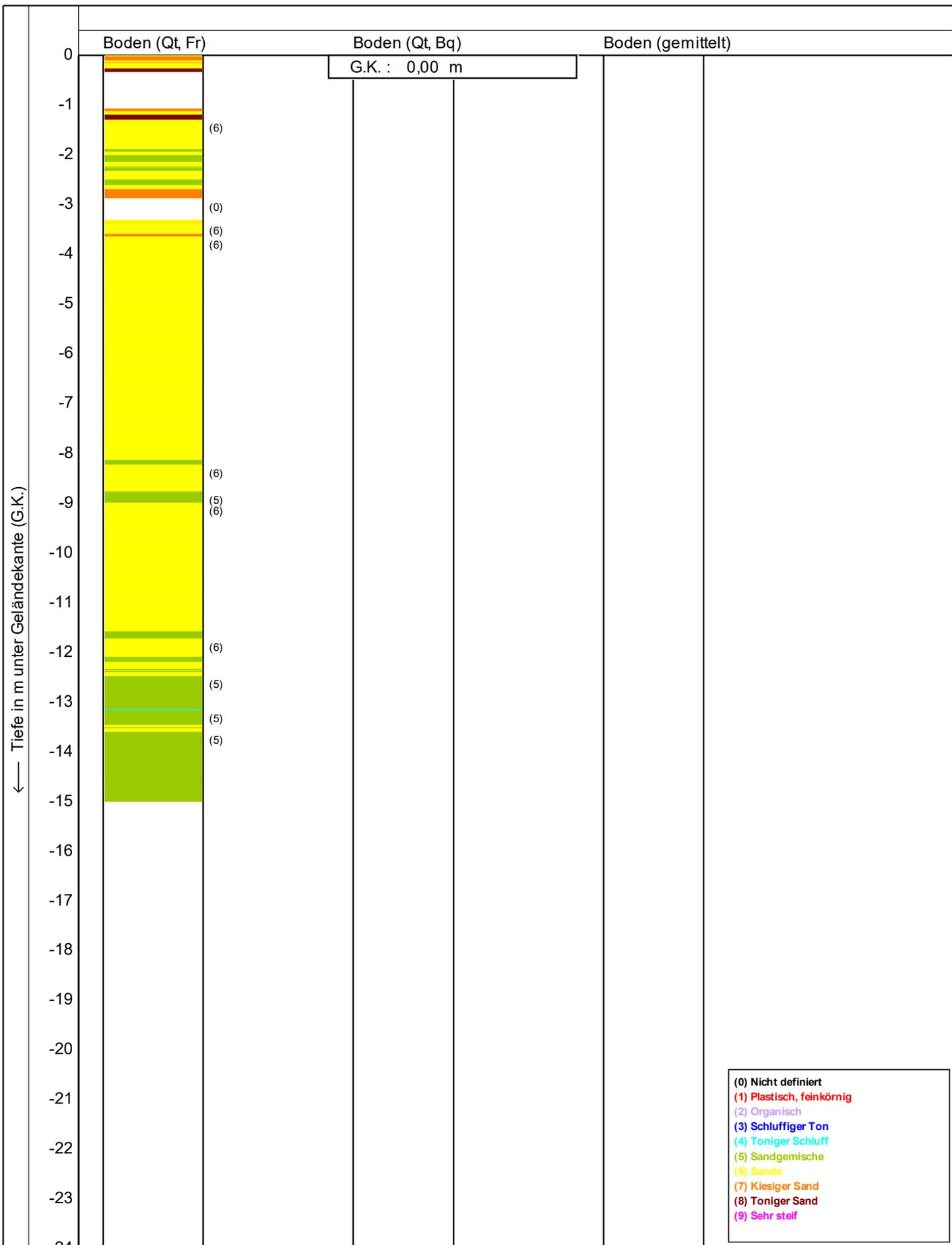
G.K. : 0,00 m

← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



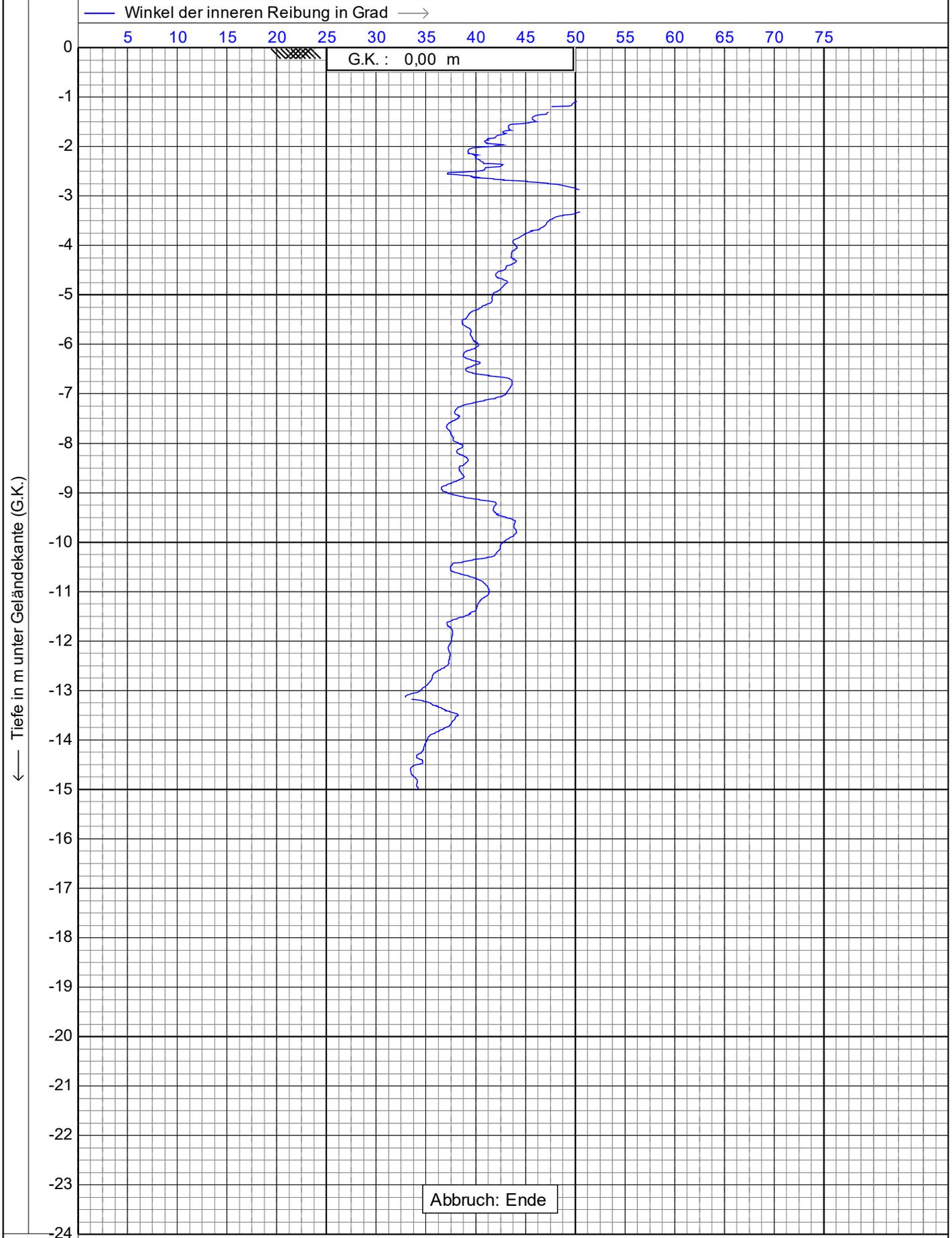
Abbruch: Ende

225 cm²
15 cm²



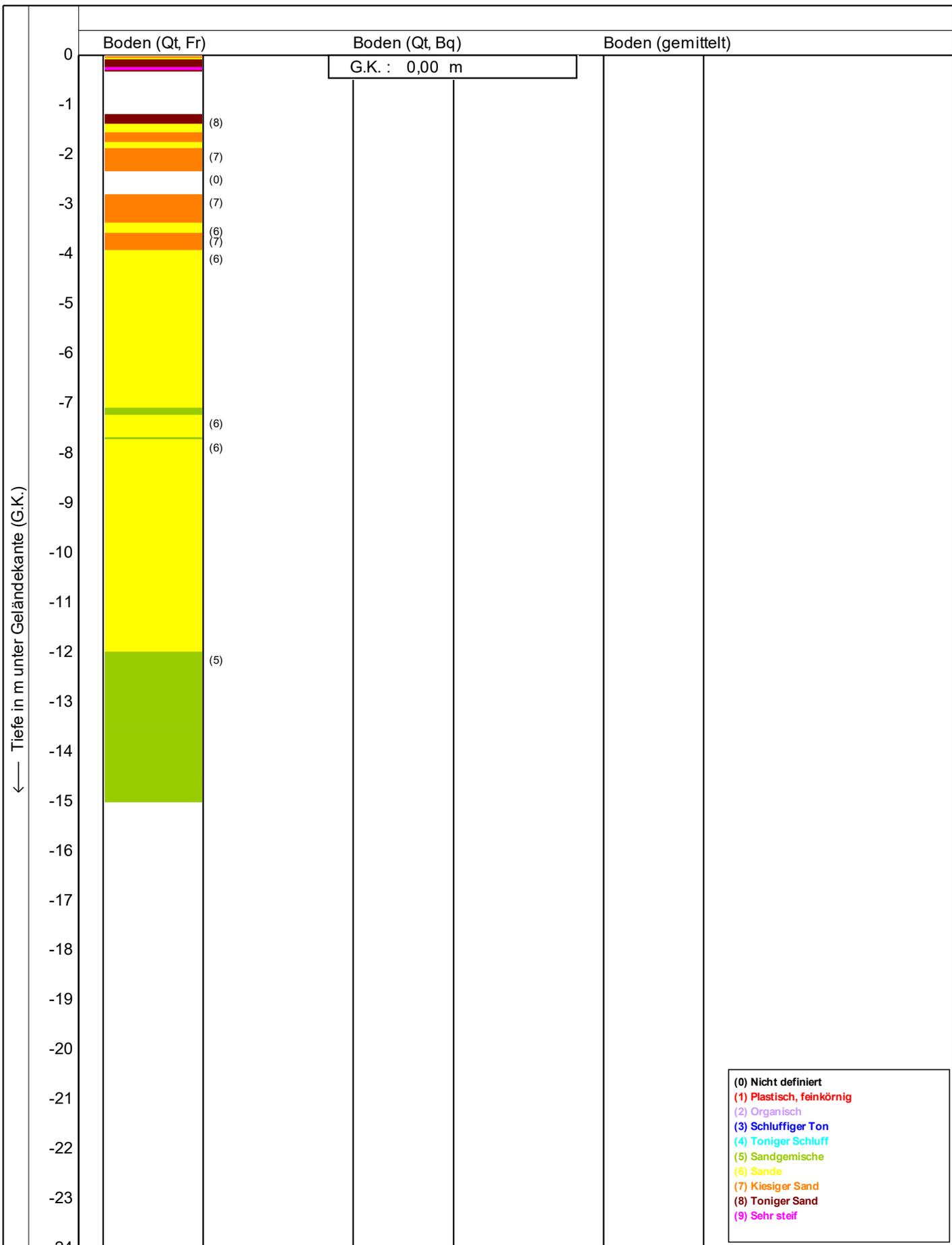
Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 25.03.2024
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003
		CPT Nr. : CPT 6 4/5



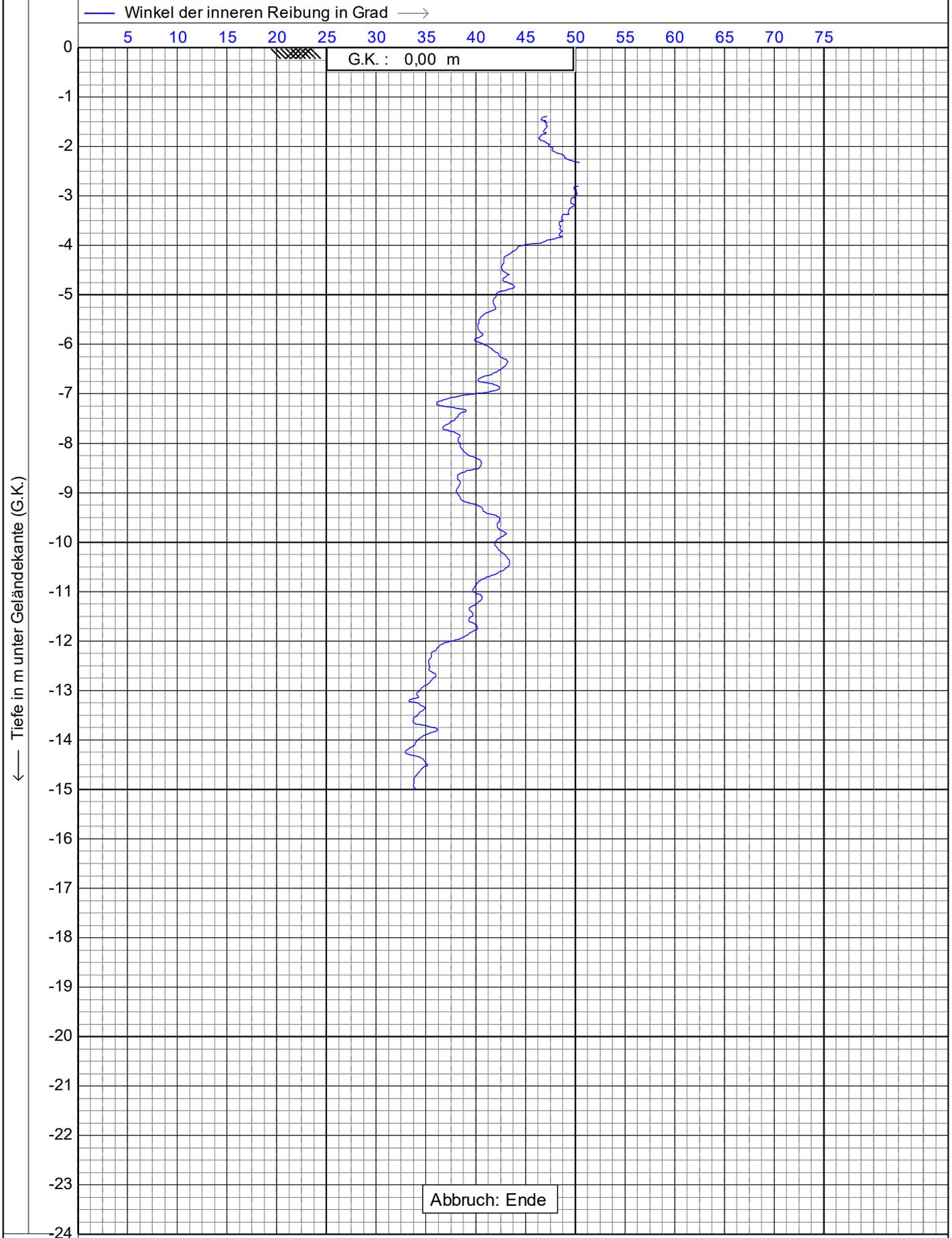
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)


 225 cm²
 15 cm²

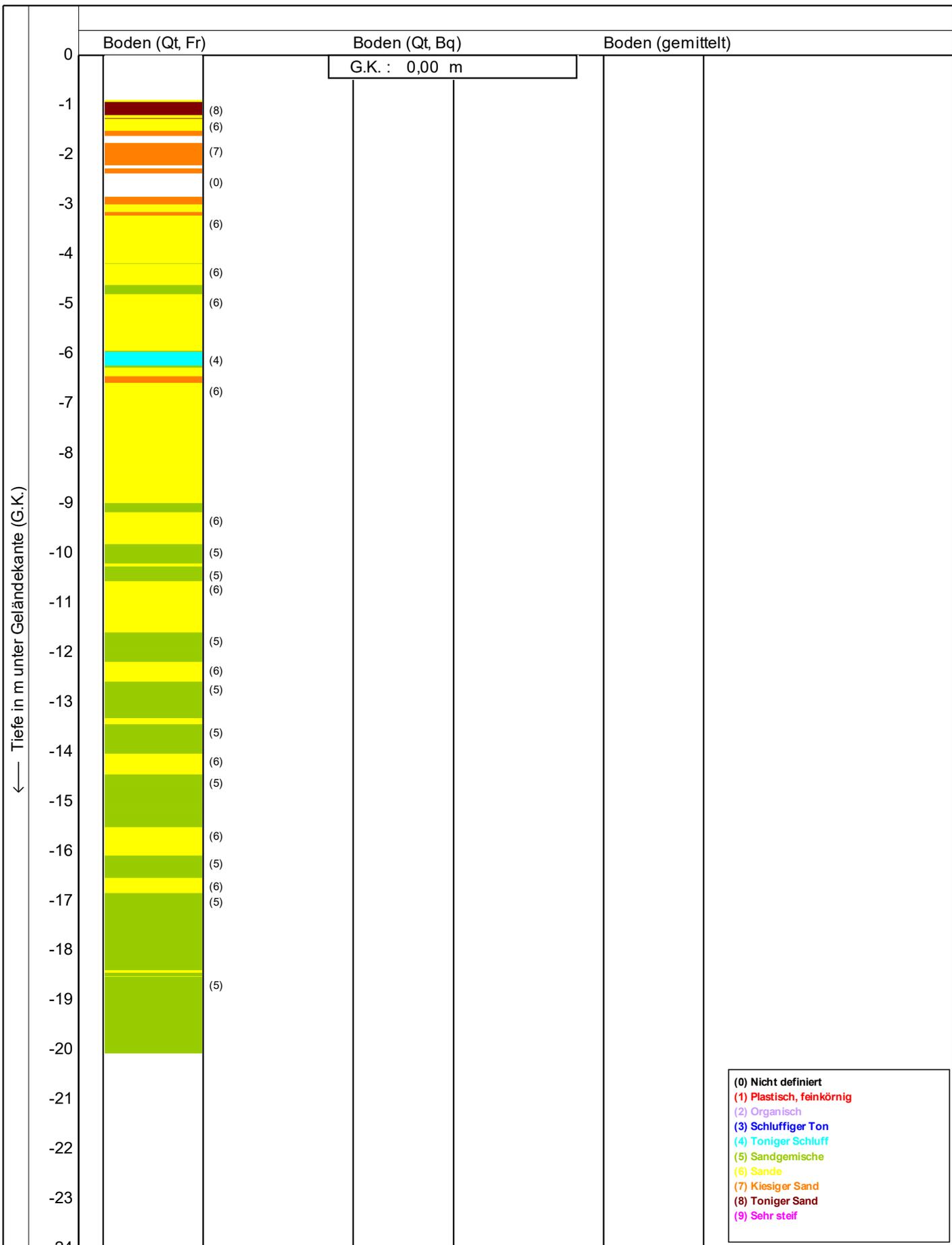


Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 25.03.2024
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003
		CPT Nr. : CPT7 4/5

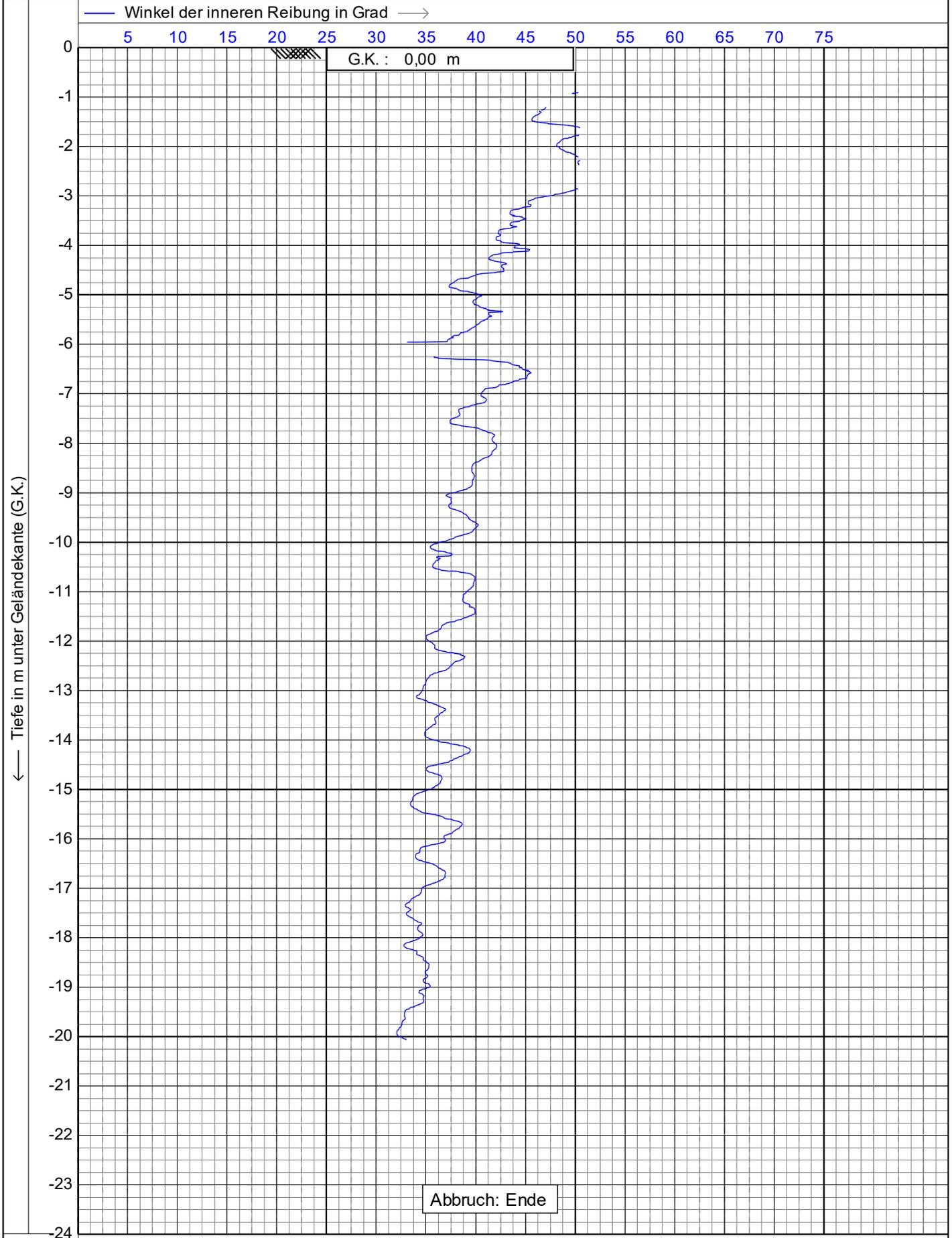


225 cm²
 15 cm²



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

<p style="font-size: small;">heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (07/2021)	Datum : 21.03.2024
	Projekt : Kerschensteinerstraße 2	Konus Nr. : S15CFIL.S23862
	Ort : Freilassing	Projekt Nr. : 20240311-10003
		CPT Nr. : CPT8 4/5




 225 cm²
 15 cm²