

# GEOTECHNISCHER UNTERSUCHUNGSBERICHT

---

**Baugrunderkundung und Bodenuntersuchung en**

**für das Erschließungsvorhaben „Flst.-Nr. 1435/1“**

**in Aulendorf, Landkreis Ravensburg**

**digitaler Vorabzug**

**Auftraggeber:** Projektbau Karakas GmbH, 88326 Aulendorf  
**Planer:** N.N.  
**Projekt-Nr.:** 22/037  
**Gutachten-Nr.:** 22/037/01/sw

11.04.2023

Rolf Schlegel  
Dipl.-Geologe

i.A. Simon Wahl  
M.Sc.

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Vorbemerkung .....	1
1.1 Veranlassung, Auftragserteilung .....	1
1.2 Unterlagen .....	1
2 Durchgeführte Untersuchungen .....	2
3 Baugrund.....	5
3.1 Lage, Morphologie, geologische Situation .....	5
3.2 Geologische Schichtenfolge .....	6
3.3 Altlastenrelevante Bewertung, organoleptischer Befund .....	8
3.4 Bodenmechanische Untersuchungen.....	9
3.5 Bodenkennwerte .....	10
3.6 Homogenbereich nach DIN 18300, DIN 18139 und DIN 18324.....	10
4 Erdbebengefährdung.....	12
5 Grundwasser .....	12
6 Kanal- und Leitungsbau, Straßenbau .....	14
6.1 Kanal und Leitungsbau .....	14
6.2 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben, zur Geländeauffüllung.....	15
6.3 Straßenbau.....	15
7 Hinweise zur Bebauung.....	17
7.1 Gründung.....	17
7.2 Entwässerung und Bauwerksabdichtung.....	18
8 Baugruben – Erdarbeiten.....	18
9 Versickerungsfähigkeit, Abführung von Oberflächenwasser .....	19
10 Schadstoffbezogene Bodenuntersuchungen, Verwertungskonzept .....	20
10.1 Allgemeines.....	20
10.2 Bodenaufbau .....	21
10.3 Untersuchungsergebnisse .....	22
10.4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse .....	26
10.5 Weitere Angaben zur Verwertung bzw. zur Entsorgung von Aushubmaterial.....	27
11 Schlussbemerkungen .....	30

## VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

<b>Anhang 1:</b>	Herstellerseitige Auswertung der Drucksondierungen
<b>Anhänge 2.1-2.4:</b>	Auswertung der Sickerversuche SV 1-SV 4
<b>Anhänge 3.1-3.2:</b>	Ergebnisse der Konsistenzgrenzen und Wassergehalte
<b>Anhang 4:</b>	Ergebnisse der Korngrößenverteilung n. DIN EN ISO 17892-4
<b>Anhang 5:</b>	Fotodokumentation
<b>Anhang 6:</b>	Protokolle der Mischprobenbildung
<b>Anhang 7:</b>	Übersichtstabelle der Analysenergebnisse
<b>Anhang 8:</b>	Analysenbefunde der Bodenproben
<b>Anhang 9:</b>	Flächenbericht zur Altlastverdachtsfläche AA Auf der Steige (Nr.: 03355)

## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

<b>Anlage 1:</b>	Übersichtslageplan: Auszug aus der digitalen topographischen Karte	M 1 :10 000
<b>Anlage 2.1:</b>	Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten und Schnittlagen	M 1 :1000
<b>Anlage 2.2:</b>	Lageplan mit Bewertung der Ergebnisse der Oberbodenbeprobung	M 1 :1000
<b>Anlage 3.1:</b>	geologischer Baugrundschnitt Schnittlage 1	vert. M 1:50 / horiz. M 1:100
<b>Anlage 3.2:</b>	geologischer Baugrundschnitt Schnittlage 2	vert. M 1:100 / horiz. M 1:200
<b>Anlage 3.3:</b>	geologischer Baugrundschnitt Schnittlage 3	vert. M 1:100 / horiz. M 1:200
<b>Anlage 3.4:</b>	geologischer Baugrundschnitt Schnittlage 4	vert. M 1:100 / horiz. M 1:200
<b>Anlage 3.5:</b>	geologischer Baugrundschnitt Schnittlage 5	vert. M 1:100 / horiz. M 1:200

## TABELLENVERZEICHNIS

<b>Tabelle 1:</b>	Rechts- und Hochwerte, Höhen und Endtiefen der Aufschlüsse bzw. Messstellen
<b>Tabelle 2:</b>	Konsistenzgrenzen und natürlicher Wassergehalt
<b>Tabelle 3:</b>	Ergebnisse der Korngrößenverteilung n. DIN EN ISO 17892-4
<b>Tabelle 4:</b>	Bodenmechanische Kennwerte
<b>Tabelle 5:</b>	Homogenbereiche Boden mit Baugrundkennwerten (Erfahrungswerte)
<b>Tabelle 6:</b>	Wasserstandsmessungen
<b>Tabelle 7:</b>	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente
<b>Tabelle 8:</b>	Ergebnisse der Sickerversuche
<b>Tabellen 9-11:</b>	Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung zur vorläufigen Klassifizierung

## 1 Vorbemerkung

### 1.1 Veranlassung, Auftragserteilung

Die *Projektbau Karakas GmbH* beabsichtigt die Erschließung des Grundstücks Flst.-Nr. 1435/1 an der Kreisstraße K 7958 und der Straße „Auf der Steige“ am südlichen Ortsausgang von Aulendorf, Landkreis Ravensburg (Lage siehe Übersichtslageplan in Anlage 1) in mehreren Bauabschnitten.

Unser Ingenieurbüro wurde durch *Herrn Karakas* am 26.07.2022 mit der Durchführung einer Baugrunderkundung mit Bodenuntersuchungen und der Feststellung der Versicherungsfähigkeit des Untergrunds im Planungsgebiet, auf der Grundlage unseres Angebots Nr. 22/045 vom 25.07.2022, beauftragt.

Die Untersuchungen sollen Angaben zur Baugrundsituation, zum Straßenaufbau, zur Erstellung der Kanäle und Leitungsgräben, zur Versickerung von Niederschlagswasser und zur Vorklassifizierung von Aushubmaterial bezüglich der Verwertung geben. Das **Bauvorhaben ist nach DIN 1054/EC7 mit GK 2 zu kategorisieren**, diese Einstufung wird durch die Untersuchungsergebnisse bestätigt.

### 1.2 Unterlagen

Zur Durchführung der Feldarbeiten und Ausarbeitung des Gutachtens wurde uns folgende Unterlage digital (PDF-Format) zur Verfügung gestellt:

[1] Bestandsplan, Vermessungsbüro Polak vom 23.02.2022 M 1:500

Als Bearbeitungsgrundlage dienten weiterhin folgende Quellen:

[2] Karte der Erdbebenzonen und geolog. Untergrundklassen für Baden-Württemberg M 1 : 350 000

[3] Interaktiver Kartenviewer (UDO) (Umwelt-Daten und –Karten Online) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

[4] Digitale geologische Karte im Kartenviewer (Geodienste und Geoanwendungen) des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)

[5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) vom 12. Juli 1999

[6] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (**VwV Bodenverwertung**)

Zur Vermeidung von Leitungsschäden wurden von unserem Büro die aktuellen Spartenpläne bei den Ver- und Entsorgern: Netze BW (Strom), Telekom und Vodafone (Daten, Telefon) sowie der Kanalbestand (Abwasser, Wasser) der Stadt Aulendorf eingeholt.

Als Grundlage der Plandarstellung in der Anlage 2 dient der Kartenausschnitt aus [3] im Maßstab M 1:1000.

## 2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 05.09.2022 wurden zur Ersteinschätzung des Untergrunds mit der firmeneigenen Technik drei **Kleinbohrungen** mit der **Rammkernsonde (DIN EN ISO 22475-1) BS 1, BS 2 und BS 3** mit Ø 50 mm im Bereich der Altlastverdachtsfläche und des geplanten Ärztehauses durchgeführt. Die Sondieransatzpunkte wurden an den in Anlage 2 markierten Stellen durchgeführt. Die Endteufe der Sondierungen betrug maximal 8,0 m Tiefe unter Geländeoberfläche (s. Tabelle 1). Die Sondenkerne wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien vor Ort aufgenommen und beprobt.

Zusätzlich wurden am 05.09.2022 drei **Rammsondierungen DPH 1, DPH 2 und DPH 3** zur Bestimmung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz einige Meter neben den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen ausgeführt. Bei der durchgeführten schweren Rammsondierung (**DPH nach DIN EN ISO 22476-2**) wird eine Sonde mit der Querschnittsfläche von 15 cm<sup>2</sup> durch Rammen mit einem Fallgewicht von 50 kg und einer Fallhöhe von 0,5 m in den Untergrund eingetrieben und dabei die Schlagzahl N10 für je 0,1 m Eindringtiefe protokolliert. Die Sondiertiefe betrug maximal 8,0 m bei Schlagzahlen von über 30.

Am 28.09.2022 wurden **19 Drucksondierungen CPT 1 bis CPT 15 (CPT: Cone Penetration Test)** nach **DIN EN ISO 22476-1** zur Feststellung des Untergrundaufbaus und der bodenmechanischen Kennwerte verteilt im gesamten Planungsgebiet bis in eine Tiefe von maximal 13,0 m durch die *Fa. geotechnik heiligenstadt* ausgeführt. Die Aufschlussansatzpunkte CPT 2, CPT 5, CPT 7 und CPT 11 mussten aufgrund von Sondierhindernissen im Untergrund einige Meter neben den ursprünglich geplanten Sondierungen erneut angesetzt werden. Die herstellerseitige Auswertung der Drucksondierungen ist im Anhang 1 angefügt. Drucksondierungen werden mit einem hydraulisch mit kontinuierli-

chem Vortrieb in den Boden eingedrücktem Hohlgestänge ausgeführt, an dessen Spitze jeweils der Bohrwiderstand und die Mantelreibung gemessen und fortlaufend aufgezeichnet wird. Das Verfahren hat den Vorzug einer direkten, teufentreuen Messung der physikalischen Parameter der Bodenverhältnisse, es können aber keine Proben entnommen werden. Die Sondierlöcher CPT 1, CPT 2a, CPT 3, CPT 8, CPT 9, CPT 12a und CPT 15 wurden zur temporären **Wasserstandsmessung** mit einem ¾“-PVC-Rohr stabilisiert. Der Pegelausbau der anderen Aufschlusspunkte war nicht möglich, da die Sondierlöcher nicht standhaft blieben. Die Wasserstände wurden nach Abschluss der Sondierungen am 28.09.2022 gemessen, weitere Wasserstandsmessungen waren nicht mehr möglich, da die Pegel durch die landwirtschaftliche Nutzung zerstört bzw. entfernt wurden.

Zur weiteren Klärung der Untergrundverhältnisse und zur Abgrenzung bzw. Erkundung der Altlastverdachtsfläche wurden am 14.11.2022 und am 10.02.2023 insgesamt **neun Baggerschürfe SCH 1 bis SCH 9 (n. DIN EN ISO 22475-1)** von der Fa. *Heydt* erstellt. Die Abmessungen der Schürfe betragen ca. 0,8 m auf 2,5 m und wurden bis maximal 3,1 m Tiefe ausgeführt. Tiefere Aufschlüsse waren aufgrund der bereits im Vorfeld durchgeführten Drucksondierungen nicht erforderlich. Aufgrund des einsetzenden Niederschlags am 14.11.2022 wurde zur Vermeidung von größeren Flurschäden die Baggerschürfe entlang des landwirtschaftlichen Fahrweges durchgeführt. Nach einer längeren Frostperiode konnten die restlichen Baggerschürfe am 10.02.2023 durchgeführt werden. Die entstandenen Flurschäden im Bereich des landwirtschaftlichen Weges wurde am 10.02.2023 weitestgehend behoben. Die Lage der Schürfgruben ist im Lageplan in der Anlage 2 markiert. Die Baggerschürfe wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien vor Ort aufgenommen und beprobt. Insgesamt wurden 27 Bodenproben aus den Schürfen entnommen.

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurden am 14.11.2022 und 15.11.2022 vier **Sickerversuche** im offenen Bohrloch mit Ø 80 mm in einer Tiefe von 1,0 und 2,0 m durchgeführt (s. Tabelle 8). Die Messungen an den Stellen **SV 1 - SV 4** erfolgte mit dem Infiltrometer, bei dem bei konstanter, ventilgesteuerter Wassersäule die Versickerungsrate gemessen wird. Der Versuchsablauf ist in den Anhängen 2.1 bis 2.4 dargestellt und ausgewertet. Nach Einstellen einer gleichmäßigen Versickerungsrate nach 20 Minuten Versuchsdauer erfolgte die Versickerungsmessung über einen Zeitraum von 15 Minuten.

Für die Beurteilung bezüglich der Schadstoffbelastung und Verwertung des Ober- und Unterbodens wurde am 15.11.2022 das Plangebiet (s. Anlage 2) in drei Felder (Feld 1- Feld 3) unterteilt und mit

einem **Pürckhauer-Bohrstock** mit  $\varnothing$  32 mm in einem Raster von ca. 10 x 10 m in einer Tiefe von 0-0,3 m, 0,3-0,6 m und 0,6-0,9 m beprobt.

Die Sondieransatzpunkte sind nach Lage mittels GPS mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  m **eingemessen** worden. Die Höhen der Aufschlussansatzpunkte wurden aus dem Bestandsplan [1] sowie dem Kartenviewer der LUBW [3] entnommen. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan der Anlage 2 dargestellt. In der folgenden Tabelle 1 sind Höhen, Rechts- und Hochwerte der Ansatzstellen und die erreichten Endteufen der Sondierungen aufgelistet.

**Tabelle 1: Rechts- und Hochwerte, Höhen und Endteufen der Aufschlüsse bzw. Messstellen**

Aufschluss- bezeichnung	Koordinaten (UTM)		Höhe GOK*	Endtiefe	
	Rechtswert	Hochwert	[m ü. NN]	[m]	[m u. GOK]
BS 1	547284	5310337	572,39	6,00	566,39
BS 2	547287	5310354	572,29	6,00	566,29
BS 3	547257	5310358	573,81	8,00	565,81
DPH 1	547285	5310338	572,39	7,00	565,29
DPH 2	547286	5310353	572,29	6,00	566,13
DPH 3	547258	5310359	573,81	8,00	565,81
CPT 1	547268	5310355	572,87	11,00	561,87
CPT 2a	547310	5310331	570,02	4,67	565,35
CPT 3	547348	5310313	567,01	12,01	555,00
CPT 4	547262	5310325	572,94	10,00	562,94
CPT 5a	547297	5310312	570,63	10,00	560,63
CPT 6	547336	5310289	567,62	10,00	557,62
CPT 7a	547247	5310300	573,57	4,61	568,96
CPT 8	547286	5310290	571,12	10,00	561,12
CPT 9	547330	5310265	567,60	6,91	560,69
CPT 10	547261	5310264	571,92	10,00	561,92
CPT 11a	547233	5310268	574,16	5,47	568,69
CPT 12a	547250	5310236	572,16	9,13	563,03
CPT 13a	547216	5310237	574,95	7,50	567,45
CPT 14	547203	5310204	575,34	9,98	565,36

CPT 15	547242	5310205	571,76	13,00	558,76
SCH 1	547293	5310339	571,99	2,00	569,99
SCH 2	547290	5310314	571,48	2,10	569,38
SCH 3	547296	5310286	571,00	2,40	568,60
SCH 4	547333	5310258	567,60	2,20	565,40
SCH 5	547275	5310370	572,94	2,30	570,64
SCH 6	547265	5310363	573,10	3,00	570,10
SCH 7	547241	5310287	573,43	3,00	570,43
SCH 8	547239	5310232	572,81	2,90	569,91
SCH 9	547218	5310176	572,86	3,10	569,76

\*GOK = Geländeoberkante, \*\*POK = Pegeloberkante

Die Mischproben der Rasterbeprobung der Felder 1 bis 3 (0-0,3 m) wurden auf die Schadstoffparameter der Tab. 6-1 der VwV Bodenverwertung chemisch untersucht. Der nächsttiefere Horizont (0,3-0,6 m) wurde zunächst auf die Verdachtsschadstoffe Schwermetalle (SM), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA) und Kohlenwasserstoffe (KW) untersucht. Ergänzend wurde die Bodenmischprobe „MP Feld 3 0,6-0,9 m“ auf Arsen in der Festsubstanz sowie im Eluat chemisch analysiert. Die Bodeneinzelprobe „SCH 5 B 0,35-0,8 m“ und die Bodenmischproben „MP Sand“ und „MP Grundmoräne“ wurden ebenfalls auf die Parameter der Tab. 6-1 der VwV Bodenverwertung analysiert.

An zwei Bodenproben wurden bodenmechanische Versuche zur Bestimmung der Konsistenzgrenzen und des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-12 durchgeführt. An vier Bodenproben wurde jeweils eine Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 erstellt (3 x Siebung, 1 x Sieb-Schlamm-Analyse).

## 3 Baugrund

### 3.1 Lage, Morphologie, geologische Situation

Das geplante Erschließungsvorhaben befindet sich auf dem Grundstück Flst.-Nr. 1435/1 zwischen der Kreisstraße K 7958 und der Straße „Auf der Steige“ am südlichen Ortsrand von Aulendorf, Landkreis Ravensburg. Das Grundstück liegt an einem nach Südosten ausgerichteten Hang, am Westrand des



Schussentalbeckens und misst ca. 19.500 m<sup>2</sup>. Das Gelände fällt von Süden nach Norden und von Westen nach Osten ab. Das Grundstück wird im Westen von der K 7958 und im Norden von der Straße „Auf der Steige“ begrenzt, im Süden und Osten grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen (Mais) an das Grundstück. Das Plangebiet unterliegt derzeit ebenfalls einer landwirtschaftlichen Nutzung.

Geplant ist eine Erschließung mit Gewerbe- und Bürogebäuden. Im Nordwesten soll eine Ärztehaus erstellt werden. Zum Zeitpunkt der Gutachtenfertigung lag uns keine konkrete Planung vor.

Im Norden des Erschließungsvorhabens ist die Altlastverdachtsfläche AA „Auf der Steige“ (Flächen Nr. 3355) dokumentiert (s. Flächenbericht im Anhang 9). Die Ablagerung wurde bis 1974 betrieben, weitere Informationen über Mächtigkeit, Ablagerungsmaterial und Schadstoffbelastung sind nicht bekannt.

Das nächstliegende Oberflächengewässer ist die *Schussen*, die östlich des Baugebiets in etwa 600 m Entfernung von Norden nach Süden verläuft.

Die geplante Erschließungsmaßnahme befindet sich außerhalb von naturschutz- und wasserrechtlichen Vorranggebieten und nicht in einem Hochwassergefahrenbereich.

Im tieferen Untergrund stehen würmeiszeitliche, glazifluviale Grundmoränensedimente mit mehreren Metern mächtigen sandigen und kiesigen Einschaltungen (Moränensand/-kies) an. Darüber schließen die Verwitterungszone bzw. Unterboden und Oberboden die Sedimentationsfolge nach oben hin ab. Zum Teil wurde organisches Bodenmaterial oberflächennah in den Untergrund eingebracht. Im Bereich der Altlastverdachtsfläche sind Auffüllungen zu erwarten.

### **3.2 Geologische Schichtenfolge**

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind zur Verdeutlichung der Lagerungsverhältnisse und Schichtfolgen des Untergrunds in fünf geologische Baugrundschnitte in den Anlagen 3.1 bis 3.5 (Schnittlage 1-5) dargestellt und ausgewertet. Folgende Schichtglieder wurden in den Aufschlüssen von oben nach unten erschlossen.

- Oberboden
- Unterboden bzw. Verwitterungszone
- Torf (nur bei SCH 1, SCH 2)

- Auffüllung Geschiebelehm (SCH 5)
- Grundmoräne
- Moränensand/-kies

Die Mächtigkeit der **Ackerkrume** variiert zwischen 0,2 m und 0,4 m. Das humose und durchwurzelte Oberbodenmaterial ist als schluffiger, sehr schwach toniger, sehr schwach kiesiger Sand und z.T. als stark sandiger, sehr schwach kiesiger Schluff anzusprechen. Sehr vereinzelt wurden Ziegelreste (< 1 %) als Fremdbestandteile ausgemacht. Das Bodenmaterial weist weiche Konsistenz bzw. eine lockere Lagerungsdichte auf und ist für die Gründung von Gebäuden und Straßen nicht geeignet. Der Oberboden ist bei trockener Witterung abzutragen und kann, bei sachgemäßer Lagerung vor Ort, wiederverwendet werden. Die Bodenschutzmaßnahmen gemäß DIN 19741, DIN 19639 und DIN 18915 sind zu beachten.

Lateral abgelöst wird der Oberboden von **Unterboden** bzw. der **Verwitterungszone** der Grundmoränensedimente. Der Unterboden wurde zwischen 0,2 m bis 0,7 m unter Gelände angetroffen. Das Bodenmaterial besteht aus schluffigen, z.T. schwach tonigen, schwach kiesigen Sanden und weist eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte auf. Der mindestens mitteldicht gelagerte bzw. mit steifer Konsistenz behaftete Unterboden ist für die Erstellung von Straßen und Bauwerke als geeignet einzustufen, sofern der Unterboden nicht von organischem Bodenmaterial unterlagert wird.

Unter dem Unterboden wurde bei SCH 1 und SCH 2 ein **organischer Bodenhorizont** angetroffen. Es handelt sich bei SCH 1 um torfige, organische, feinsandige Schluffe und bei SCH 2 um zersetzten **Torf**. Der organische Horizont weist eine Mächtigkeit von bis zu 0,3 m auf. Die scharfe Horizontabgrenzung deutet darauf hin, dass das organische Material für den Geländeangleich oder zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit auf das Grundstück aufgebracht wurde. Der setzungswillige, organische Horizont ist für die Gründung von Straßen und Bauwerken sowie für die Erstellung von Kanälen und Leitungen nicht geeignet und muss durchstoßen oder ausgetauscht werden.

In der Folge stehen würmeiszeitliche Grundmoränensedimente an. Die **Grundmoräne** wird am Grund des Gletschers abgelagert. Sie entsteht durch Mitschleppen und Zerkleinern von Gestein, das der Gletscher abschürft und aus Schutt, der aus dem Eis nach unten abschmilzt. Die Grundmoräne weist im Süden des Plangebiets eine überwiegend sandige Fazies auf, nach Norden und Osten sind vermehrt bindige Partien anzutreffen. Der als **Moränensand** anzusprechende Bodenhorizont im Süden des Plangebiets ist bis zu 4 m mächtig (s. CPT 11, Anlage 3.5). Das enggestufte Bodenmaterial ist als schwach schluffiger bis z.T. stark schluffiger Sand mit vereinzelt Kies und Steinen anzusprechen. Der sandige Horizont

ist im oberen Bereich praktisch nicht konsolidiert und durchweg locker gelagert, die locker gelagerten Sequenzen reichen bis etwa 3 m unter Gelände, anschließend nimmt die Lagerungsdichte bis dicht und sehr dicht zu. Nach Norden und Osten nehmen die sandigen Schichten an Mächtigkeit und Ausdehnung ab und sind nur noch als geringmächtige Einschaltungen vorhanden. In diesem Bereich besteht die Grundmoräne aus matrixgestützten Diamikten, in denen in einer homogen bindigen Masse grobe Komponenten „schwimmen“. Sie können erfahrungsgemäß bis Blockgröße („Findlinge“) erreichen und schon in geringen Tiefen angetroffen werden. Die bindige Masse besteht übergeordnet aus schluffigen Sanden. Im Norden und Osten ist in Tiefen von 3 m bis 7 m eine kiesige und sandige Einschaltung in der Grundmoräne vorhanden. Die sandigen und kiesigen Einschaltungen haben sich in Lagen, Linsen oder Rinnen – aufgrund von Einspülungen durch Gletscherspalten oder Schmelzprozesse – angereichert. Die als **Moränenkies** zu bezeichnende Formation ist wasserführend und mitteldicht bis sehr dicht gelagert. Anschließend weist die Grundmoräne in größeren Tiefen eine durchgehend halbfeste bis feste Konsistenz auf. Bei CPT 10, CPT 12a und CPT 15 (Anlage 3.5) ist die halbfeste bis feste bzw. dichte bis sehr dicht gelagerte Grundmoräne in Tiefen ab 4,5 bis 5 m vorhanden, darüber ist die Konsistenz mit weich bis steif anzusprechen. Die mindestens mitteldicht gelagerte bzw. mit steifer Konsistenz behaftete Grundmoräne ist aufgrund der Überkonsolidierung der Gletscherauflast für die Aufnahme von Bauwerkslasten als geeignet einzustufen und ist erfahrungsgemäß mit geringen Setzungen behaftet, wenn sie nicht nach Freilegung in der Baugrube vernässt und aufgeweicht wird. Die locker gelagerten, enggestuften Moränensande sowie die mit weicher Konsistenz behaftete Grundmoräne reagieren bei Lasteintrag mit mäßigen Setzungen und sind mit einem verdichteten Kiessand-Gemisch auszutauschen oder müssen mit der Gründung durchstoßen werden, sofern sie nicht nachverdichtet werden können.

### **3.3 Altlastenrelevante Bewertung, organoleptischer Befund**

Im Norden des Erschließungsvorhabens ist die Altlastverdachtsfläche AA „Auf der Steige“ (Flächen Nr. 3355) dokumentiert (s. Flächenbericht im Anhang 9). Die Ablagerung wurde bis 1974 betrieben, weitere Informationen über Mächtigkeit, Ablagerungsmaterial und Schadstoffbelastung sind uns nicht bekannt.

Im Bereich der Altlastverdachtsfläche (BS 3, SCH 5 und SCH 6) wurden keine auffälligen Fremdbeimengungen im Bodenmaterial festgestellt. Lediglich bei SCH 5 wurde ein augenscheinlich aufgefüllter Horizont aus Geschiebelehm aufgenommen. Vermutlich handelt es sich um Überschussmassen aus dem Bau der Verkehrsinsel, die zum Angleich des Geländes verwendet wurden. Bei der Oberboden- und

Schurfbeprobung wurden in der Ackerkrume vereinzelt Ziegelreste (< 1%) angetroffen. Da mehr als 500 m<sup>3</sup> Bodenaushub anfallen, ist für den anstehenden Boden i.d.R. ein Nachweis für dessen Unbedenklichkeit zu führen. Aus diesem Grund wurden die Mischproben der Oberbodenbeprobung (Horizont 0-0,3 m und 0,3-0,6 m) sowie drei Mischproben aus dem anstehenden Boden und der Auffüllung auf Schadstoffe untersucht und nach deren Gehalten vorläufig klassifiziert (s. Kapitel 10).

### 3.4 Bodenmechanische Untersuchungen

Die Ergebnisse der labortechnischen Bestimmung des natürlichen Wassergehalts und der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 an zwei Proben sind in den Anhängen 3.1 und 3.2 dargestellt. Die Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 an vier Proben sind im Anhang 4 beigefügt. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

**Tabelle 2: Konsistenzgrenzen und natürlicher Wassergehalt**

Aufschluss	Entnahmetiefe in [m]	natürlicher Wassergehalt [%]	Ausrollgrenze Wp [%]	Fließgrenze Wf [%]	Plastizitätszahl Ip [%]	Konsistenzzahl Ic	Boden- gruppe DIN 18 196
SCH 1	1,0-2,0	11,50	8,1	21,5	13,5	0,74	ST-TL (weich-steif)
SCH 4	0,7-2,1	19,1	17,6	24,9	7,3	0,80	SU-ST (steif)

SU: Sand-Schluff Gemische, ST: Sand-Ton-Gemische, TL: leicht plastische Tone

**Tabelle 3: Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4**

Aufschluss	Tiefe [m]	≥ 0,002 mm [%] Ton (T)	≥ 0,002 bis ≤ 0,063 mm [%] Schluff (U)	≥ 0,063 bis ≤ 2 mm [%] Sand (S)	≥ 2 bis ≤ 63 mm [%] Kies (G)	Bezeichnung/ Bodengruppe DIN 18 196	k <sub>r</sub> -Wert nach BEYER [m/s]
SCH 2	0,8-2,2	2,6	16,6	64,7	16,1	SU*	8,2*10 <sup>-7</sup>
SCH 6	0,8-3,0	2,4	15,4	55,9	26,2	SU*	1,3*10 <sup>-6</sup>
SCH 8	0,4-0,7	1,0	7,4	89,0	2,5	SU	5,0*10 <sup>-5</sup>
SCH 9	0,7-3,1	--	0,7	98,3	1,1	SE	2,4*10 <sup>-4</sup>

SU-SU\*: Sand-Schluff-Gemische, SE: enggestufte Sande

### 3.5 Bodenkennwerte

Die folgenden Kennwerte wurden nach Auswertung der Drucksondierungen (s. Anlagen 3.1-3.5), der bodenmechanischen Untersuchungen (Anhänge 3.1-3.2, 4), in Anlehnung an die DIN 1055, nach Angaben der Fachliteratur und nach Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden abgeschätzt.

**Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte**

Boden- schicht	Boden- gruppe n. DIN 18196	Reib- ungs- winkel $\varphi'$ [°]	Wichte		Schерparameter		Steife- ziffer $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Frost- empfind- lichkeit n. ZTVE- STB 94
			$\gamma$ bzw. $\gamma_r$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Kohä- sion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	undrän. Scherf. $C_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]		
Oberboden	OH	15	17	7	--	--	--	F2
Verwitterungs- zone, Unterboden	SU-SU*, UL	27,5-30	18-19	8-9	0-5	50-100	5-15	F1-F3
Torf	HZ	15	13-14	3-4	0-2	--	1-2	F3
Moränensand	SE, SU- SU*	30-35	20-21	11-12	--	--	10-50	F1
Moränenkies	GE, GW	35-40	21-23	12-13	--	--		
Grundmoräne (locker gela- gert/weich)	SU-SU*, ST-ST*, TL	27,5- 32,5	18-19	8-9	2,5-7,5	50-100	10-20	F2-F3
Grundmoräne (mitteldicht bis dicht ge- lagert/ halb- fest bis fest)	SU-SU*, ST-ST*, TL	32,5- 37,5	21-22	11-12	5-10	100-200	10-30	F3

### 3.6 Homogenbereich nach DIN 18300, DIN 18139 und DIN 18324

#### Vorbemerkung

Die ATV DIN 18300 "Erdarbeiten" wurde vom Deutschen Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen (DVA) fachtechnisch überarbeitet. In allen Tiefbaunormen der VOB/C mit einem Bezug zum Baugrund wird die jahrzehntelang geltende Klassifizierung der Boden- und Felsklassen abgelöst durch **Homogenbereiche**. Da diese Klassifizierung sich allein durch bodenmechanische Parameter definiert, die auf der Baustelle nicht unmittelbar nachvollziehbar sind, macht sie im Baubetrieb in der Übergangsphase noch Schwierigkeiten. In der nachstehenden Klassifikation werden daher auch noch die Bodenklassen der alten DIN 18 300 und DIN 18319 beschrieben.

**Tabelle 5: Homogenbereiche Boden mit Baugrundkennwerten (Erfahrungswerte)**

Homogenbereiche	HB 1	HB 2	HB 3	HB 4	HB 5
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Verwitterungszone, Unterboden	Torf	Grundmoräne	Moränensand/-kies
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 5 %	< 10 %	< 1 %	< 30 %	< 40 %
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	17 kN/m <sup>3</sup>	18-19 kN/m <sup>3</sup>	13 kN/m <sup>3</sup>	18-22 kN/m <sup>3</sup>	21-22 kN/m <sup>3</sup>
Undrained Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	--	50-100	--	50-200	--
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	--	10-15 %	30-40 %	10-20 %	10-25 %
Durchlässigkeit $k_f$ (m/s)	--	10 <sup>-4</sup> bis 10 <sup>-7</sup>	--	10 <sup>-4</sup> bis 10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-2</sup> bis 10 <sup>-4</sup>
Lagerungsdichte: Bestimmung nach DIN 18126 (Auswertung Drucksondierungen)	weich	weich bis steif/ locker bis mitteldicht	steif bis halbfest	locker bis dicht gelagert/ weich bis fest	mitteldicht bis dicht gelagert
Kalkgehalt	< 1 %	< 1 %	< 1 %	2-10 %	2-10 %
Frostsicherheit	F2	F2-F3	F3	F2-F3	F1
organischer Anteil nach DIN 18128	1-3 %	<1 %	>30 %	<1 %	<1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	SU-SU*, UL	HZ	SU-SU*, ST-ST*, TL	SE, SU-SU*, GE, GW
Bodenklasse nach DIN 18300 alt	1	3, 4	3	4, 5*, 6**	3, 5*

\*Steine, \*\*feste Konsistenz oder Findlinge

Sollten bei den Aushubarbeiten Unstimmigkeiten bei der Bodenklassifizierung auftreten, so muss der Bodengutachter zur Klärung hinzugezogen werden.

## 4 Erdbebengefährdung

Nach der Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg (Ausgabe 2005) bzw. nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) befindet sich das untersuchte Gelände in der **Erdbebenzone 1**. Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung als Grundlage für den rechnerischen Erdbebennachweis ist mit

$$\alpha_g = 0,4 \text{ m/s}^2$$

anzusetzen. Hinsichtlich des Einflusses der örtlichen Untergrundverhältnisse auf die Erdbebenwirkung erfolgt eine Einstufung des Standorts in die geologische **Untergrundklasse S** und in die **Baugrundklasse C** (Kombination C-S in Tabellen 3 und 4 in Abschnitt 5.4 der DIN 4149).

## 5 Grundwasser

Der Untersuchungszeitraum war gekennzeichnet durch jahreszeitlich bedingt, insgesamt unterdurchschnittlichen Grundwasserständen und durch vorausgegangene, mittlere Niederschlagsmengen und dadurch mäßigen Sickerwasseraufkommen. Die folgende Tabelle gibt die angetroffenen Wasserzutritte und die gemessenen Wasserstände wieder:

**Tabelle 6: Wasserstandsmessungen**

Aufschluss- Bezeichnung	Höhe GOK	Endtiefe		Messung n. Bohrende am 28.09.2022	
	[m ü. NN]	m	m u. GOK	Abstich GOK [m]	Wasser [m ü. NN]
CPT 1	572,87	11,00	561,87	5,81	567,06
CPT 2a	570,02	4,67	565,35	trocken bis 4,23	565,79
CPT 3	567,01	12,01	555,00	3,86	563,15
CPT 8	571,12	10,00	561,12	4,26	566,86
CPT 9	567,60	6,91	560,69	3,66	563,94
CPT 12a	572,16	9,13	563,03	4,34	567,82
CPT 15	571,76	13,00	558,76	3,73	568,03

In den temporär ausgebauten Pegeln CPT 1, CPT 3, CPT 8, CPT 9, CPT 12a und CPT 15 konnten Wasserstände nach Bohrende am 28.09.2022 ermittelt werden. Der Aufschluss CPT 2 war bis 4,23 m u. GOK trocken. Die gemessenen Wasserstände am 28.09.2022 variieren zwischen 3,66 m und 5,81 m unter GOK. Nachfolgende Messungen waren nicht mehr möglich, da die temporär ausgebauten Pegel zerstört wurden.

**Grundwasser- bzw. Schichtwasserleiter** sind die **kiesigen und sandigen Einschaltungen (Moränensand-/kies)** in der Grundmoräne. Die kiesigen Sequenzen sind vermutlich als zusammenhängender Grundwasserleiter aushaltend. Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich um Schicht- oder Sickerwasser, das sich in den sandigen und kiesigen Sequenzen anreichert und sich in dem Bohrloch in der gering durchlässigen Grundmoräne sammelt. An dieser Stelle ist die Versickerung behindert. Das Wasser fließt in den sandigen und kiesigen Sequenzen bzw. an der Oberkante der gering durchlässigen Grundmoräne entlang des Gefälles nach Osten ab.

Erfahrungsgemäß kommt es durch versickerndes Niederschlagswasser auch zu einem Einstau an Gebäuden, wenn diese in die Grundmoräne einbinden. Zusätzlich kann Wasser auch aus durchlässigen Linsen oder Rinnen innerhalb der Grundmoräne einsickern. Die Einstauhöhe richtet sich dann nach Wegsamkeiten für das Sickerwasser an und unterhalb der Gebäude.

In den Baggerschürfen wurden keine Wasserzutritte beobachtet. Je nach Einschneiden in die wasserführenden, sandigen und kiesigen Einschaltungen ist jedoch mit Wasserzutritten zu rechnen. Bei Kanal- oder Erdarbeiten sind die wasserführenden, kiesigen und sandigen Einschaltungen vorab zu entwässern, dem Wasser kann mit einer offenen Wasserhaltung bzw. bei Bedarf mit einer Vakuumentwässerung begegnet werden.



## **6 Kanal- und Leitungsbau, Straßenbau**

### **6.1 Kanal und Leitungsbau**

Bei der Herstellung der Kanalgräben sind die Richtlinien der DIN 4124:2012-01 und die DIN EN 1610:2015-12 sowie die Arbeitsblätter der ATV-DVWK-A 139 maßgebend und einzuhalten. Ferner sind die Vertragsbedingungen der ZTV E-StB 17<sup>1</sup> und der ZTV A-StB 12<sup>2</sup> zu beachten.

Danach dürfen nicht verbaute Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Tiefere Gräben sind zu böschten oder zu verbauen. Wird geböscht, so ist ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis (DIN 4084) eine Böschungsneigung von  $\leq 45^\circ$  in der Verwitterungszone, im Moränensand und in der weichen Grundmoräne einzuhalten. In der mindestens steifen Grundmoräne ist ein Böschungswinkel von  $\leq 60^\circ$  möglich.

Sollten die geplanten Einschnitte aus Platzgründen nicht frei geböscht werden können, müssen die Gräben verbaut werden. Dies kann mit Hilfe von Kanaldielen oder Systemverbauplatten z.B. Kringsverbau oder Gleitschienenverbau geschehen, die in die Gräben eingestellt oder abgesenkt werden.

Gemäß allgemeinen Auflagen sind Kanal- und Leitungsräben unterhalb des hydraulischen Wasserstands so mit Sperrriegeln zu versehen, dass über die Gräben kein Grundwasser abgeführt wird. Sperrriegel müssen seitlich und nach unten in den ungestörten Baugrund ausgeführt werden. Zur Herstellung der Sperrriegel kann ein toniger Boden verwendet werden, der eine geringe Wasserdurchlässigkeit ( $k_f$ -Wert =  $10^{-8}$ - $10^{-10}$  m/s) aufweist. Der anstehende Boden (sandige Grundmoräne, Moränensand/-kies) ist dafür nicht geeignet.

---

ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Erdarbeiten im Straßenaufbau – Ausgabe 2017 des Bundesministeriums für Verkehr, Abt. Straßenbau

ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen – Ausgabe 2012 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuß kommunaler Straßenbau

## **6.2 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben, zur Geländeauffüllung**

Das Bodenmaterial der Verwitterungszone bzw. Unterboden und der Grundmoräne ist nur dort, wo keine bzw. nur geringe Anforderungen an die Tragfähigkeit des Untergrunds gestellt werden, wieder einbaufähig. Bei einer Zwischenlagerung des Materials empfiehlt sich eine Abdeckung als Schutz gegen Wasseraufnahme. Durch Beimischung eines Bindemittels kann das anfallende Bodenaushubmaterial so verbessert werden, dass das Material oberhalb der Leitungszone eingebaut werden kann. Dabei hängt die Menge und Art des Bindemittels von Zusammensetzung und Wassergehalt des Bodenmaterials ab und sind daher zeitnah vom Ausführenden am jeweiligen Aushubstandort zu bestimmen.

Der Moränensand sowie der Moränenkies kann in einem entwässerten Zustand für den Wiedereinbau verwendet werden, sofern die Schichten bei der Erschließung angetroffen und sortenrein getrennt werden können.

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen werden im Abschnitt 10 dargestellt und erläutert, die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen für die Verwertung des Bodenmaterials werden dort beschrieben.

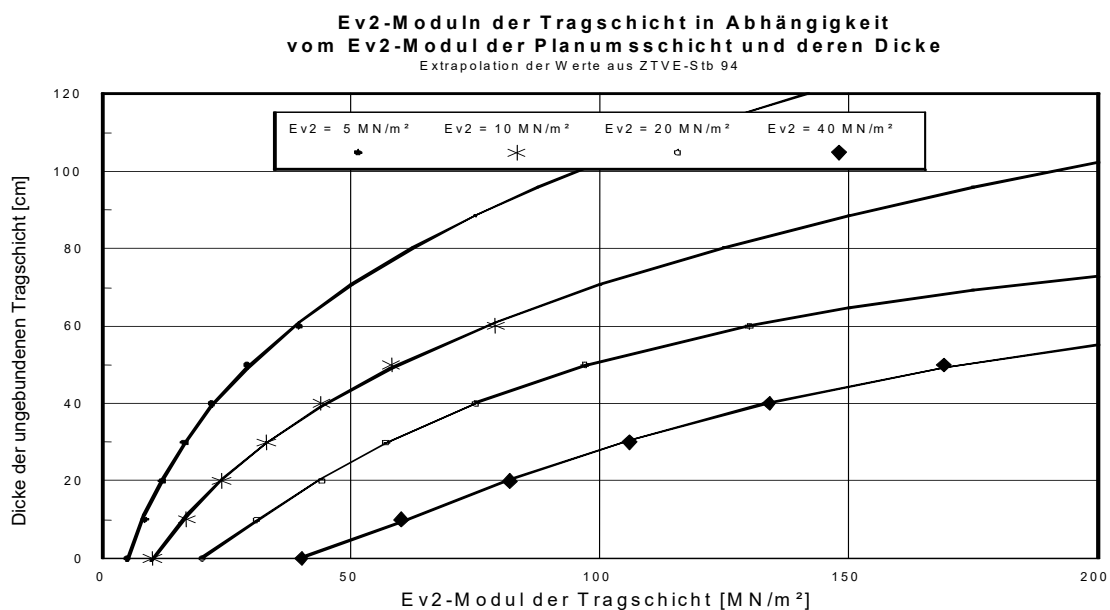
## **6.3 Straßenbau**

Für die Straße wird gemäß RSTO<sup>3</sup> eine **Belastungsklasse Bk 1,0 bis 3,2** angenommen, für deren Erdplanum ein  $E_{v2}$ -Wert von 45 MN/m<sup>2</sup> erforderlich ist. An der Oberkante des Unterbaus gelten bei Straßen 120 MN/m<sup>2</sup> bzw. 150 MN/m<sup>2</sup> (je nach Gestaltung der Fahrbahndecke). Der anstehende Boden (Verwitterungszone, Grundmoräne) ist in die **Frostempfindlichkeitsklasse F3** einzustufen. Die geplante Baumaßnahme liegt in der **Frosteinwirkungszone F II**. Nach RSTO 12, Abschnitt 3.2, Tabellen 6 und 7 beträgt die **Mächtigkeit des frostsicheren Straßenaufbaus 65 cm**.

Der  $E_{v2}$ -Wert eines abgewalzten Erdplanums in den unter der Straßentrasse anstehenden Böden schwankt stark je nach deren Zusammensetzung und Wassergehalt. Der zu erwartende  $E_{v2}$ -Wert des

Planums liegt in den anstehenden Böden (Verwitterungszone, Grundmoräne, Moränensand) vermutlich unter  $45 \text{ MN/m}^2$ . Man kann entweder das Planum z.B. durch Nachverdichten, Einfräsen von Bindemitteln (z.B. von Kalk) oder durch Aufbringen eines Geokunststoffes verbessern oder die Mächtigkeit des Straßenunterbaus muss erhöht werden. Zur Bemessung der Verbesserung bzw. der Erhöhung der Tragschichtmächtigkeit sind z.B. Lastplattenversuche zur Bestimmung der  $E_{v2}$ -Werte des Planums geeignet. Folgendes Diagramm in Anlehnung an die ZTVE-StB 94 gibt den Zusammenhang zwischen der Dicke des Unterbaus (ungebundene Tragschicht) und dem  $E_{v2}$ -Modul auf dem Planum (Tragschicht) wieder:

Verfüllte und verdichtete Gräben im Straßenbereich sollten ebenfalls auf ihren Verdichtungsgrad überprüft werden. Dafür eignen sich Plattendruckversuche oder Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2



Für alle Flächenbefestigungen im Freien ist die Frostveränderlichkeit der anstehenden Böden der **Verwitterungszone** und der **Grundmoräne** zu beachten. Sie sind nach ZTVE als durchweg **frostempfindlich (Klasse F3)** einzustufen.

## 7 Hinweise zur Bebauung

### 7.1 Gründung

Das Gründungsverfahren und dessen Wirtschaftlichkeit für Gebäude oder einzelner Bauteile hängt u.a. von der Bauweise, Geometrie und den Größen der Flächen- und Einzellasten ab. Gründungssohle ist die mindestens mitteldicht gelagerte bzw. mit steifer Konsistenz behaftete Grundmoräne oder der mindestens mitteldicht gelagerte Moränensand. Die weichen bzw. locker gelagerten Partien der Grundmoräne – die insbesondere im Süden des Plangebiets bis ca. 3 m anstehen – sind mit der Gründung zu durchstoßen oder gegen geeignetes Bodenmaterial, z.B. verdichtbaren Kiessand, auszutauschen. Alternativ kann sich auch eine Pfahlgründung mit Mikropfählen (duktilen Gusspfählen) als wirtschaftlich erweisen. Generell empfehlen wir die Gründung auf einheitlichem Baugrund vorzunehmen.

Für die in der mindestens steifen Grundmoräne gründenden, 0,5-1,5 m breiten Streifenfundamente dürfen nach EUROCODE 7 (DIN 1997-1 und DIN 1054) der Bemessungswert des Sohlwiderstandes gemäß Tabelle A 6.6 nachfolgende Tabellenwerte angesetzt werden (dazwischenliegende Fundamentbreiten und –einbindetiefen dürfen interpoliert werden). Dabei ergeben sich folgende Werte:

**Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente**

kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]) <sup>1</sup>	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2,0 m bei steifer Konsistenz
0,5	210
1,0	250
1,5	310
2,0	350

)<sup>1</sup> Einbindetiefe in den tragfähigen Grund

*Anmerkung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke oder zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054. Sie entsprechen einem aufnehmbaren Sohldruck mit einem Abminderungsfaktor von 1,4.*

Die zur Bemessung einer elastisch gebetteten Platte erforderliche Bettungsziffer ist kein Bodenkennwert. Sie wird ermittelt nach der Formel:

$$\text{Bettungsziffer } C_b = \frac{\text{Sohldruck } \sigma}{\text{Setzung } S}$$

Der Bettungsmodul der geplanten Gebäude kann erst nach Vorliegen der Lastangaben vorläufig abgeschätzt werden.

## 7.2 Entwässerung und Bauwerksabdichtung

Die DIN 18 195 wird durch die DIN 18 533 ersetzt, nach der die Abdichtungsmaßnahmen durch Wassereinwirkungsklassen in Abhängigkeit der Baugrundsituation vorgegeben werden. Art und Ausführung der Abdichtung richtet sich außerdem nach Rissklassen der Abdichtungsuntergründe und der geplanten Raumnutzungsklassen.

**Unterkellerte Gebäude** sind generell **wasserdicht auszuführen**, es sind Abdichtungsmaßnahmen der erdberührenden Bauteile nach DIN 18 533 gegen drückendes Wasser (W2.1-E: Mäßig Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m Eintauchtiefe) zu planen. Werden Gebäude  $> 3$  m unter GOK gegründet, sind die erdberührenden Bauteile bis zu dieser Tiefe gegen Wassereinwirkungsklasse W2.2-E abzudichten. Bei nicht unterkellerten Gebäuden sind Abdichtungsmaßnahmen der erdberührenden Bauteile gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden (W1.1-E) vorzusehen, sofern sie auf einer gut durchlässigen Schicht ( $k_f > 10^{-4}$  m/s) erstellt werden.

Für das Baugebiet kann kein allgemeiner Bemessungswasserstand angegeben werden, der Bemessungswasserspiegel ist bauwerksspezifisch festzusetzen.

## 8 Baugruben – Erdarbeiten

Für die Herstellung von Baugruben sind die Richtlinien der DIN 4124 einzuhalten. Danach dürfen nicht verbaute Baugruben bis höchstens 1,75 m Tiefe ohne besondere Sicherung mit senkrechten

Wänden hergestellt werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand abgeböscht oder gesichert wird. Tiefere Gräben und Baugruben müssen insgesamt abgeböscht werden. Ferner sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu beachten.

Die Böschungsneigung richtet sich nach den bodenmechanischen Eigenschaften des Bodens, wobei im gegebenen Fall nach DIN 4124, Abschnitt 4.2 folgende Böschungswinkel eingehalten werden müssen:

- weiche Grundmoräne, Moränensand  $\beta \leq 45^\circ$
- mind. steife Grundmoräne  $\beta \leq 60^\circ$

Ferner sind folgende Voraussetzungen zu beachten:

- Die Böschungskrone darf im Abstand von 2 m nicht belastet werden (keine Verkehrs-, Stapel- oder Kranlasten)
- die Böschungen dürfen nicht durch Niederschlags- oder Sickerwasser durchfeuchtet werden
- eventuell auftretende Sickerwasseraustritte müssen gefasst, das anfallende Wasser abgeleitet und die Austrittsbereiche durch Auflastfilter (z.B. Einkornbeton) abgedeckt werden
- frei abgeböschte Baugrubenwände sind durch eine sturmfest angebrachte Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen, da diese eine Verschlechterung der Bodenkennwerte verursachen

Unverbaute Böschungen sind bei dem angegebenen Böschungswinkel nur vorübergehend standsicher. Bei Böschungen mit mehr als 5 m Höhe ist nach DIN 4084 ein Standsicherheitsnachweis zu erbringen.

Anfallendes Niederschlags- und Schichtwasser in der Baugrube ist über eine offene Wasserhaltung zu entfernen. Das Grubenwasser ist vor der Einleitung in die Kanalisation unbedingt über ein Absetzbecken zu führen und von der Stadt Aulendorf genehmigen zu lassen.

## **9 Versickerungsfähigkeit, Abführung von Oberflächenwasser**

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit wurden vier Sickerversuche im offenen Bohrloch mit  $\emptyset$  80 mm durchgeführt. Die Messung an vier Stellen – SV 1, SV 3 und SV 4 in 1,0 m Tiefe, SV 2 in 2,0 m Tiefe – erfolgte mit dem Infiltrimeter, bei dem bei konstanter, ventilgesteuerter Wassersäule die Versi-

ckerungsrate gemessen wird. Der Versuchsablauf ist in den Anhängen 2.1 bis 2.4 dargestellt und ausgewertet. Die Ansätze der Versickerungsversuche sind im Lageplan in der Anlage 2 skizziert. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Sickerversuche zusammen:

**Tabelle 8: Ergebnisse der Sickerversuche**

Versuch	Tiefe [m u. Gel]	Schichtbezeichnung	Versuchsart	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
SV 1	1,0	Grundmoräne, Sand, schluffig, schwach tonig, kiesig	Versuch im Bohrloch	$6,9 \cdot 10^{-6}$
SV 2	2,0	Grundmoräne, Sand, schluffig, schwach tonig, kiesig		$4,6 \cdot 10^{-6}$
SV 3	1,1	Moränensand, Schluff, sandig		$2,8 \cdot 10^{-7}$
SV 4	1,1	Moränensand, Schluff, sandig		$9,2 \cdot 10^{-7}$

Die Durchlässigkeit ist nach DIN 18130 als „schwach durchlässig“ einzustufen. Der Stand der Technik (Arbeitsblatt DWA-A 138) fordert für die Versickerung von Niederschlagswasser einen  $k_f$ -Wert von  $\leq 1 \cdot 10^{-3}$  bis  $\geq 1 \cdot 10^{-6}$ . Demnach sind die anstehenden Böden für eine anschließende Versickerung als **bedingt bis nicht geeignet**. Geringmächtige bindige Sequenzen im Moränensand insbesondere bei SV 3 und SV 4 können die Versickerungsraten verschlechtern, in größeren Tiefen sind die Sande i.d.R. als gut durchlässig einzustufen ( $2,4 \cdot 10^{-4}$  –  $5,0 \cdot 10^{-5}$  m/s). Die Bemessung und Herstellung von Retentions-/Versickerungsanlagen ist im Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) beschrieben.

## 10 Schadstoffbezogene Bodenuntersuchungen, Verwertungskonzept

### 10.1 Allgemeines

Die zur Erschließung vorgesehene Fläche unterliegt derzeit überwiegend einer landwirtschaftlichen Nutzung (Mais). Untergeordnet wird ein geringer Anteil der Fläche als unbefestigter, landwirtschaftlicher Weg und als Parkplatz mit wassergebundener Decke genutzt.

Soll Boden abgetragen und im Umfang von mehr als 500 m<sup>3</sup> außerhalb des Grundstücks verwertet werden, ist i.d.R. der unteren Bodenschutzbehörde für das auszuhebende Bodenmaterial ein Verwertungskonzept für die unterschiedlichen Bodenhorizonte vorzulegen. Können mehr 500 m<sup>3</sup> Bodenaus-hub außerhalb des Herkunftsorts verwertet werden, ist die Unbedenklichkeit durch einen Sachverständigen nachzuweisen. Zu diesem Zweck wurde das Plangebiet in drei Teilfelder unterteilt (s. Anlage 2.2) und eine Untersuchung auf die Verdachtsschadstoffe der Tab. 6-1 der VwV Bodenverwertung bzw. auf Schwermetalle (SM), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Kohlenwasserstoffe (KW) veranlasst. Diesbezüglich wurden die Bodenhorizonte 0 bis 30 cm, 30 bis 60 cm und 60 cm bis 90 cm mit einem Bohrstock im Raster beprobt. Die Erstuntersuchung beschränkte sich vor-erst auf die Bodenschichten 0-30 cm und 30-60 cm, da bei einem Eintrag von oben die Schadstoffe erfahrungsgemäß in der obersten Bodenzone angereichert werden. Im Feld 3 Horizont 0,3 bis 0,6 m wurde ein gering erhöhter Arsen-Gehalt in der Festsubstanz festgestellt, aus diesem Grund wurde der nächsttiefere Horizont auf Arsen in der Festsubstanz und im Eluat überprüft. Zusätzlich wurden Bodenproben von der Auffüllung und des anstehenden Bodens ebenfalls auf die Verdachtsschadstoffe der Tab. 6-1 der VwV Bodenverwertung untersucht.

## 10.2 Bodenaufbau

Die Probenahmeprotokolle sind im Anhang 6 beigelegt. Die Bodenarten in dem untersuchten Bodenprofil bis 90 cm sind zusammenfassend wie folgt zu beschreiben und zuzuordnen:

- 0-30 cm Oberboden: Sand, schluffig, sehr schwach kiesig (KA 5: S13-4, Slu), mittel humos, durchwurzelt, entkalkt, dunkelbraun, weich, zum Zeitpunkt der Probenahme erdfeucht (Bodenart: Lehm/Schluff n. BBodSchV, Anh. 2, Abschnitt 4)
- 30-60 cm Verwitterungszone, Unterboden: Sand, schwach schluffig bis stark schluffig, z.T. schwach tonig (KA 5: Slu, Uls, Us, Su4), braun, locker gelagert, zum Zeitpunkt der Probenahme schwach feucht (Bodenart: Lehm/Schluff n. BBodSchV, Anh. 2, Abschnitt 4)
- 60-90 cm Unterboden/Moränensand, Grundmoräne: Sand, schwach schluffig bis stark schluffig, z.T. tonig, z.T. kiesig (KA 5: Su3, S13-S14, Us) grau-beige, ockerfleckig, zum Zeitpunkt



der Probenahme schwach feucht (Bodenart: Lehm/Schluff, Sand n. BBodSchV, Anh. 2, Abschnitt 4)

### 10.3 Untersuchungsergebnisse

Die Bodenmischproben MP Feld 1 0-0,3, MP Feld 2 0-0,3 und MP 3 0-0,3 wurden auf den Parameter-satz der Tab. 6-1 gemäß VwV Bodenverwertung analysiert. Die Mischproben des nächst tieferen Ho-rizonts 0,3-0,6 m aller Teilfelder wurden zunächst auf Schwermetalle (SM), polyzyklische aromati-sche Kohlenwasserstoffe (PAK) und Kohlenwasserstoffe (KW) untersucht. Aufgrund des erhöhten Arsen-Gehalts in der Probe Feld 3 MP 0,3-0,6 m wurde der nächsttiefere Horizont 0,6-0,9 m ebenfalls auf Arsen in der Festsubstanz und im Eluat untersucht. Zusätzlich wurde eine Bodeneinzelprobe SCH 5 B 0,35-0,8 m und zwei Bodenmischproben „MP Sand“ und „MP Grundmoräne“ auf die Schadstoff-parameter der Tab. 6-1 der VwV Bodenverwertung untersucht.

Die Protokollierung der Mischprobenbildungen erfolgt im Anhang 6, eine Übersichtstabelle der Ana-lysenenergebnisse ist als Anhang 7 beigelegt, die Analysenbefunde des Labors sind im Anhang 8 aufge-führt. Die chemischen Untersuchungen wurden von der *SGS Institut Fresenius GmbH (akkreditiert unter der Nr. D-PL-14115-14-00)* durchgeführt. In den folgenden Tabellen werden die Analysenbe-funde der beprobten Bodenmaterialien und die sich daraus ergebenden Klassifizierungen zusammen-gestellt:

**Tabelle 9:** Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung zur vorläufigen Klassifizierung

Probenbezeichnung	MP Feld 1 0-0,3		MP Feld 2 0-0,3		MP Feld 3 0-0,3	
Herkunft	Feld 1		Feld 2		Feld 3	
Tiefenbereich (maximal)	0-0,3 m		0-0,3 m		0-0,3 m	
Proben-Nr.	221256903		221256905		221256907	
Probenart	Boden- Mischprobe		Boden- Mischprobe		Boden- Mischprobe	
Bodenart n VwV Bodenverwertung	Lehm/Schluff		Lehm/Schluff		Lehm/Schluff	
Probenahmedatum	15.11.2022		15.11.2022		15.11.2022	
Trockensubstanz [%]	83,2		82,4		75,4	
Medium	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat
Parameter Einheit	[mg/kg]	[mg/l]	[mg/kg]	[ml/l]	[mg/kg]	[ml/l]
EOX	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	< 10 (< 10)	--	< 10 (< 10)	--	< 10 (< 10)	--
Σ PAK* davon Benzo(a)pyren	u.B. (< 0,05)	--	u.B. (< 0,05)	--	u.B. (< 0,05)	--
Σ PCB*	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--
Σ LHKW*	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--
Σ BTEX*	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--
Arsen	8	< 0,005	8	< 0,005	15	< 0,005
Blei	19	< 0,005	18	< 0,005	25	< 0,005
Cadmium	< 0,2	< 0,001	0,2	< 0,001	0,3	< 0,001
Chrom	33	<b>0,017</b>	31	< 0,005	37	< 0,005
Kupfer	15	< 0,005	14	< 0,005	20	< 0,005
Nickel	25	< 0,005	22	< 0,005	29	< 0,005
Quecksilber	0,2	< 0,0002	< 0,1	< 0,0002	< 0,1	< 0,0002
Thallium	< 0,2	--	< 0,2	--	0,2	--
Zink	52	< 0,01	50	< 0,01	61	0,02
Cyanide (ges.)	0,3	< 0,002	0,4	< 0,002	0,6	< 0,002
pH-Wert [-]	--	8,1	--	8,2	--	8,3
Leitfähigkeit [µS/cm]	--	113	--	95	--	109
Chlorid	--	3,1	--	1,1	--	0,6
Sulfat	--	6	--	2	--	1
Phenol-Index	--	< 0,01	--	< 0,01	--	< 0,01
Überschreitung Prüfwerte n. BBodSchV	Nein		Nein		Nein	
Zuordnungsklasse nach VwV Bodenverwertung	<b>Z1.2</b>		<b>Z0</b>		<b>Z0</b>	
landwirtschaftliche Folgenutzung n. 12 § BBodSchV	n. Absprache mit Behörde		Ja		n. Absprache mit Behörde	
Abfallschl.-Nr./Einstufung gef./nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall		170504/ nicht gef. Abfall		170504/ nicht gef. Abfall	

**Tabelle 10:** Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung zur vorläufigen Klassifizierung

Probenbezeichnung	MP Feld 1 0,3-0,6	MP Feld 2 0,3-0,6	MP Feld 3 0,3-0,6	MP Feld 3 0,6-0,9	
Herkunft	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 3	
Tiefenbereich (maximal)	0,3-0,6 m	0,3-0,6 m	0,3-0,6 m	0,6-0,9 m	
Proben-Nr.	221256904	221256906	221256908	221338248	
Probenart	Boden- Mischprobe	Boden- Mischprobe	Boden- Mischprobe	Boden- Mischprobe	
Bodenart n VwV	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	
Bodenverwertung					
Probenahmedatum	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	
Trockensubstanz [%]	85,0	85,5	80,0	83,1	
Medium	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Eluat
Parameter	Einheit	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[ml/l]
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	< 10 (< 10)	< 10 (< 10)	< 10 (< 10)	--	
Σ PAK* davon Benzo(a)pyren	u.B. (< 0,05)	u.B. (< 0,05)	u.B. (< 0,05)	--	
Arsen	8	8	<b>16</b>	11	< 0,005
Blei	16	14	17	--	--
Cadmium	< 0,2	< 0,2	0,2	--	--
Chrom	30	29	33	--	--
Kupfer	13	14	16	--	--
Nickel	23	22	26	--	--
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	--	--
Thallium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	--	--
Zink	45	44	49	--	--
pH-Wert	--	--	--	--	8,3
elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	--	--	--	--	97
Überschreitung Prüfwerte n. BBodSchV	Nein	Ja	Ja	Nein	
Zuordnungsklasse nach VwV Bodenverwertung	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>	<b>Z1.1</b>	<b>Z0</b>	
landwirtschaftliche Folgenutzung n. 12 § BBodSchV	Ja	Ja	n. Absprache mit Behörde	--	
Abfallschl.-Nr./Einstufung gef./nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	

**Tabelle 11:** Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung zur vorläufigen Klassifizierung

Probenbezeichnung	SCH 5 B 0,35-0,8		MP Sand		MP Grundmoräne	
Herkunft	SCH 5		SCH 9, SCH 8, SCH 7		SCH 1, SCH 2, SCH 3, SCH 4	
Tiefenbereich (maximal)	0,35-0,8 m		0,6-3,1 m		0,7-2,4 m	
Proben-Nr.	230232674		230232672		230232673	
Probenart	Boden-Mischprobe		Boden-Mischprobe		Boden-Mischprobe	
Bodenart n VwV Bodenverwertung	Lehm/Schluff		Sand		Lehm/Schluff	
Probenahmedatum	10.02.2023		10.02.2023		10.02.2023	
Trockensubstanz [%]	87,8		88,3		88,4	
Medium	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat
Parameter Einheit	[mg/kg]	[mg/l]	[mg/kg]	[ml/l]	[mg/kg]	[ml/l]
EOX	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	< 10 ( < 10)	--	< 10 ( < 10)	--	< 10 ( < 10)	--
Σ PAK* davon Benzo(a)pyren	u.B. < 0,05	--	u.B. < 0,05	--	u.B. ( < 0,05)	--
Σ PCB*	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--
Σ LHKW*	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--
Σ BTEX*	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--
Arsen	11	< 0,005	3	< 0,005	3	< 0,005
Blei	11	< 0,005	8	< 0,005	8	< 0,005
Cadmium	< 0,2	< 0,001	< 0,2	< 0,001	< 0,2	< 0,001
Chrom	38	< 0,005	26	< 0,005	21	< 0,005
Kupfer	13	< 0,005	13	< 0,005	10	< 0,005
Nickel	27	< 0,005	<b>19</b>	< 0,005	19	< 0,005
Quecksilber	< 0,1	< 0,0002	< 0,1	< 0,0002	< 0,1	< 0,0002
Thallium	< 0,2	--	< 0,2	--	< 0,2	--
Zink	45	< 0,01	32	< 0,01	33	< 0,01
Cyanide (ges.)	< 0,1	< 0,002	< 0,1	< 0,002	< 0,1	< 0,002
pH-Wert [-]	--	9,0	--	9,4	--	8,9
Leitfähigkeit [µS/cm]	--	79	--	66	--	57
Chlorid	--	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5
Sulfat	--	< 1	--	< 1	--	< 1
Phenol-Index	--	< 0,01	--	< 0,001	--	< 0,01
<b>Überschreitung Prüfwerte n. BBodSchV</b>	<b>Nein</b>		<b>Nein</b>		<b>Nein</b>	
<b>Zuordnungsklasse nach VwV Bodenverwertung</b>	<b>Z0</b>		<b>Z0* IIIA</b>		<b>Z0</b>	
<b>Abfallschl.-Nr./Einstufung gef./nicht gef. Abfall</b>	170504/ nicht gef. Abfall		170504/ nicht gef. Abfall		170504/ nicht gef. Abfall	

In der Bodenmischprobe MP 1 Feld 1 0-0,3 m wurde ein gering erhöhter Chrom-Gehalt von 0,017 mg/l im Eluat festgestellt. Die übrigen Schwermetall-Gehalte in der Festsubstanz und im Eluat sind

unauffällig. Die Schwermetall-Gehalte in der Festsubstanz im nächsttieferen Horizont (0,3-0,6 m) sind unauffällig, die KW-, PAK- und PCB-Gehalte liegen ebenfalls unter der laborseitigen Nachweisgrenze. Die Mischproben des Teilfelds 2 (0-0,3 und 0,3-0,6 m) weisen keine auffälligen Schadstoffkonzentrationen im Feststoff und Eluat auf. In der Bodenmischprobe „MP Feld 3 0,3-0,6“ wurde ein sehr gering erhöhter Arsen-Gehalt in der Festsubstanz festgestellt. Der Arsen-Gehalt im Horizont 0-0,3 und 0,6-0,9 ist jedoch unauffällig. Auch im Eluat konnten keine Konzentrationen über der laborseitigen Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden. In der Bodenmischprobe „MP Sand“ wurde ebenfalls ein sehr gering erhöhter Nickel-Gehalt in der Festsubstanz ermittelt.

## 10.4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

### 10.4.1 Nutzungsbezogene Bewertung

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse der Schwermetalle in den Bodenproben erfolgt nach der **Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV)** vom 12. Juli 1999 (in Kraft getreten am 16. Juli 1999), Anhang 2, Nr. 4 (Vorsorgewerte Böden) und Anhang 2, Nr. 1 (Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Mensch). Für Arsen ist kein Vorsorgewert in der BBodSchV definiert, an dieser Stelle kann der Zuordnungswert für Z0 aus der VwV Bodenverwertung herangezogen bzw. als Vorsorgewert gleichgestellt werden.

Werden Vorsorgewerte- unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten überschritten, ist nach dem BBodSchG davon auszugehen, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Der beprobte Oberboden und Unterboden der Teilfelder 1 bis 3 ist gemäß der bodenkundlichen Kartieranleitung KA5 insgesamt der Bodenart Lehm/Schluff zuzuordnen. Die Bodenmischproben bzw. -einzelproben „MP Grundmoräne“ und „SCH 5 B 0,35-0,8“ sind ebenfalls in die Bodenart Lehm/Schluff zu klassifizieren. Die Bodenmischprobe „MP Sand“ ist in die Bodenart Sand einzustufen.

Die untersuchte Mischprobe des Unterbodens aus Feld 3 (MP Feld 3 0,3-0,6) überschreitet den Vorsorgewert bzw. den Zuordnungswert von Arsen (15 mg/kg) mit 16 mg/kg geringfügig. Im tieferen Horizont 0,6-0,9 m sowie im Horizont 0-0,3 m von Feld 3 liegt der Arsen-Gehalt jedoch unter dem Vorsorgewert. Im Eluat konnten keine Arsen-Gehalte über der laborseitigen Bestimmungsgrenze

nachgewiesen werden. Der geringfügig erhöhte Arsen-Gehalt ist vermutlich durch die aufgefüllte, organische Schicht im Unterboden bedingt. Der gering erhöhte Nickel-Gehalt in der Bodenmischprobe „MP Sand“ ist vermutlich geogenen Ursprungs.

#### **10.4.2 Verwertungsbezogene Bewertung**

Für die Beurteilung der Verwertbarkeit von Böden ist der **7. Teil, § 9-12 der BBodSchV** maßgeblich. Für die Verwertung von Bodenmaterial außerhalb des Herkunftsorts (in der Regel das betroffene Flurstück) sind insbesondere die Bestimmungen des **§ 12 „Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden“** zu beachten.

Im gegebenen Fall ist eine freie Verwertung des anfallenden Bodenmaterials dann möglich, wenn die Vorsorgewerte nach Anhang 2, Abschnitt 4 der BBodSchV und die Bestimmungen des § 12 eingehalten werden. Auch eine landwirtschaftliche Folgenutzung – vor Ort oder auf einem anderen Gelände – auf den aufgebracht durchwurzelbaren Bodenzonen der Verwertungsfläche ist dann ausgenommen, wenn die Schadstoffgehalte 70 % der Vorsorgewerte überschreiten.

Nach diesen Vorgaben ist die landwirtschaftliche Folgenutzung für den Oberboden (0-0,3 m) aus Feld 2 möglich. Ebenfalls halten die Unterbodenproben (0,3-0,6 m) aus Feld 1 und Feld 2 das 70%-Kriterium nach 12 § BBodSchV ein. Der Oberboden aus Feld 1 und aus Feld 3 sowie der Unterboden aus Feld 3 kann erst nach Absprache mit der unteren Bodenschutzbehörde der landwirtschaftlichen Folgenutzung zugeführt werden.

### **10.5 Weitere Angaben zur Verwertung bzw. zur Entsorgung von Aushubmaterial**

#### **10.5.1 Allgemeines**

Für den Fall, dass das untersuchte Bodenmaterial ausgehoben wird, ist es stofflich zu verwerten.

#### **10.5.2 Prüfung der Verwertbarkeit**

Das untersuchte Bodenmaterial erfüllt die Voraussetzungen der Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 (VwV Bodenverwertung).

Kann das Material nicht am Herkunftsort wiederverwendet werden, sind im Falle seiner Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) die oben zitierten gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten und es ist die folgende Vorgehensweise mit den für die Verwertung zuständigen Ämtern abzustimmen. Für die Verwendung von Bodenmaterial in oder auf einer durchwurzelbaren Bodenschicht oder zu deren Herstellung ist § 12 der BBodSchV maßgebend.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird der zu verwertende Boden Einbaukonfigurationen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau (z.B. Abdeckungen) sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar. Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist die Deponieverordnung anzuwenden, da dann das Bodenmaterial nur noch innerhalb von zugelassenen Deponien verwertet oder beseitigt werden kann.

Die Bodenmischproben des Ober- und Unterbodens „MP Feld 1 0,3-0,6“, „MP Feld 2 0-0,3“, „MP Feld 2 0,3-0,6“, „MP Feld 3 0-0,3“ und „MP Feld 3 0,6-0,9“ halten die Schadstoffgehalte die in der VwV Bodenverwertung zitierten **Zuordnungswerte für Z0** ein. Die Bodenmischprobe „MP Feld 1 0-0,3“ ist aufgrund des geringfügig erhöhten Chrom-Gehalts von 0,017 mg/l im Eluat in die **Zuordnungs-kategorie Z1.2** einzustufen. Der Unterboden bzw. Torf im Feld 3 „MP Feld 3 0,3-0,6“ bedingt durch den geringfügig erhöhten Arsen-Gehalt von 16 mg/kg in der Festsubstanz eine Einstufung in die **Zuordnungs-kategorie Z1.1**. Der anstehende **Moränensand** ist aufgrund des geogen bedingten, geringfügig erhöhten Nickel-Gehalts von 19 mg/kg in die **Zuordnungs-kategorie Z0\* IIIA** zu klassifizieren. Die **Grundmoräne** „MP Grundmoräne“ sowie der **aufgefüllte Geschiebelehm** „SCH 5 B 0,3-0,8 m“ ist als **Z0-Material** zu klassifizieren.

Das für die landwirtschaftliche Folgenutzung nicht geeignete und „belastete“ Oberbodenmaterial ist primär vor Ort z.B. für Grünflächen oder Anböschungen wiederzuverwenden. Überschüssiges Bodenmaterial kann dann für den Einbau in technische Bauwerke (ohne definierte technische Sicherungsmaßnahme, jedoch bei günstigen hydrogeologischen Verhältnissen) verwertet werden, sofern keine Anforderungen an die Tragfähigkeit gestellt werden (z.B. Lärmschutzwälle). Wir empfehlen die belasteten Bereiche (Feld 3) bei einer weiteren Einteilung der Fläche und erneuten Beprobung einzugrenzen. Das organische Bodenmaterial ist zu separieren und als Haufwerk zur Beprobung bereitzustellen. Der unbelastete Ober- und Unterboden, die Grundmoräne und der aufgefüllte Geschiebelehm können unter naturschutzrechtlichen Vorgaben am Verwertungsort frei verwertet werden. Der Morä-

nensand mit der Einstufung Z0\* IIIA kann z.B. in einer dafür zugelassenen Kiesgrube verwertet werden.

*Hinweis: Da die annehmende Verwertungsstelle i.d.R. die Annahmekriterien und –bedingungen festlegt, ist die Annahme des zu verwertenden Bodenmaterials nicht garantiert. Gegebenfalls ist die Beprobung des Bodenmaterials als Haufwerk und die Untersuchung weiterer chemischer Parameter erforderlich. Die Verwertungsmöglichkeiten sind im unmittelbaren zeitlichen Bezug zum Anfall des zu entsorgenden Bodenmaterials zu recherchieren.*

### **10.5.3 Wiederverwendungs- und Verwertungskonzept**

Der Ober- und Unterboden ist für eine Wiederverwendung vor Ort nur dort geeignet, wo keine hohen Anforderungen an die Tragfähigkeit des Untergrunds, z.B. in Grünflächen oder Anböschungen, gestellt werden. Die Erwerber von Grundstücken sind auf die oben beschriebenen Anwendungen der gesetzlichen Regelungen und Sachverhalte im Umgang mit dem ausgehobenen Boden hinzuweisen.

Zu empfehlen ist die Erstellung eines konkretisierten Wiederverwendungs- und Verwertungskonzepts im Zusammenhang mit der Erschließungsplanung, aus der die Massenbewegungen für die Bodenverwertung hervorgehen. Unter Berücksichtigung bautechnischer und bodenmechanischer Erfordernisse lassen sich dann Bereiche ausweisen, in denen Bodenmaterial abzutragen, und solche, in denen Bodenmaterial einzubringen ist. Die sich daraus ergebende Massenbilanz zeigt auf, ob und in welchem Umfang überschüssiges Bodenmaterial zu entsorgen ist.

Der Ober- und Unterboden kann vor Ort wiederverwendet werden. Beim Abtrag des Ober- und Unterbodens sind Maschinen mit niedrigem Gesamtgewicht (<10 t) und kleinem Flächendruck zu verwenden (abhebende Raupenbagger). Das Befahren, die Bearbeitung oder der Abtrag des Oberbodens im nassen Zustand ist zu unterlassen. Ober- und Unterboden müssen beim Abtrag separat ausgehoben und getrennt zwischengelagert werden. Zur Lagerung des Oberbodens eignen sich trapezförmige Oberbodenmieten zwischen 1,5 und 2 m Höhe. Beim Aushub und Lagerung des Oberbodenmaterials sind ferner die Anforderungen der Bodenschutzmaßnahmen der DIN 19 731 und DIN 18 915 zu beachten.



## **11 Schlussbemerkungen**

Das vorliegende Gutachten beschreibt den Baugrund sowie die Versickerungsfähigkeit des Untergrunds für das Erschließungsvorhaben „Flst.-Nr. 1435/1“ in Aulendorf.

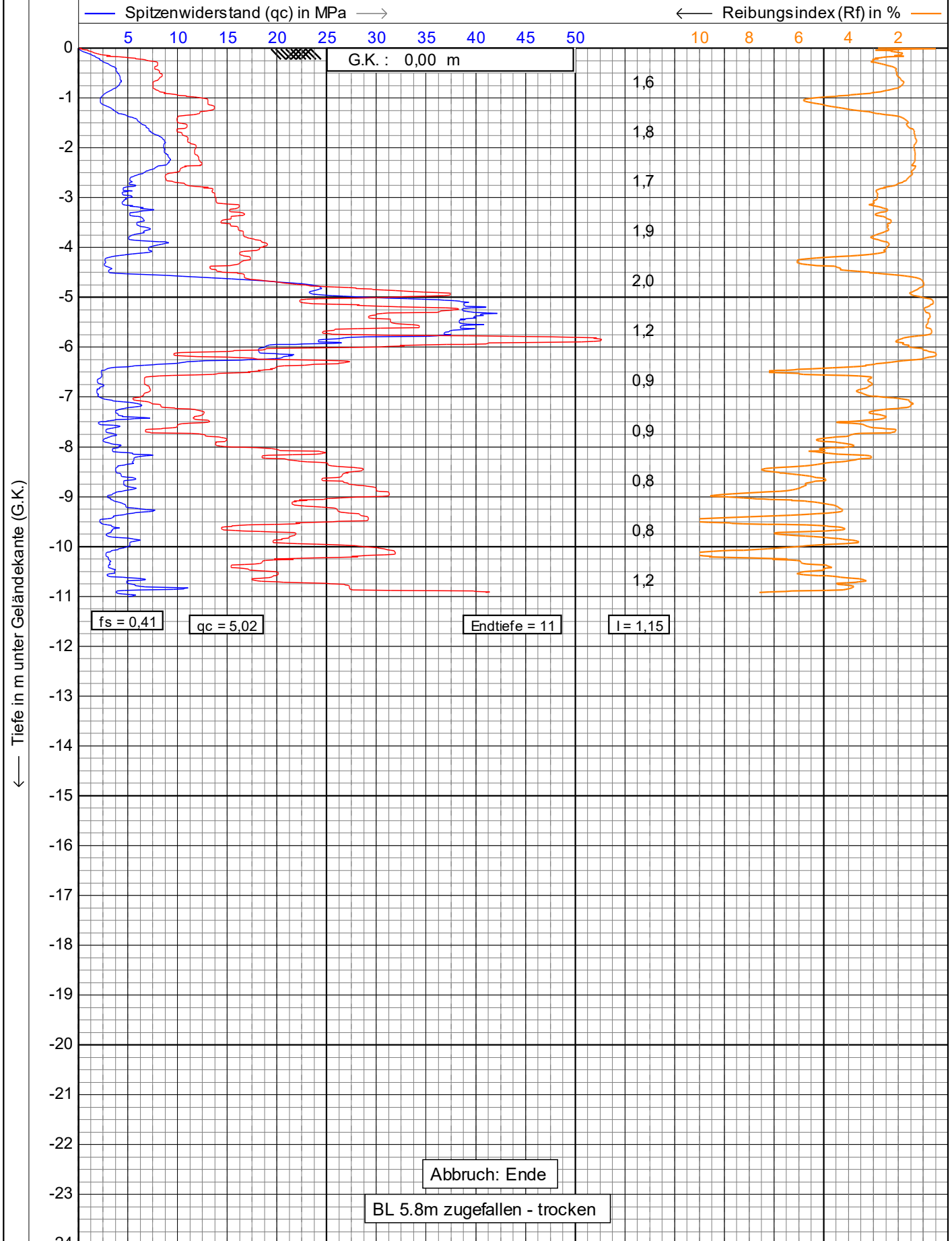
Es beruht auf der Aufnahme und Auswertung von 19 Drucksondierungen und neun Baggerschürfen. Ferner wurden vier Sickerversuche im Bohrloch durchgeführt. 10 Bodenmischproben wurden auf Schadstoffgehalte untersucht, bewertet und vorklassifiziert.

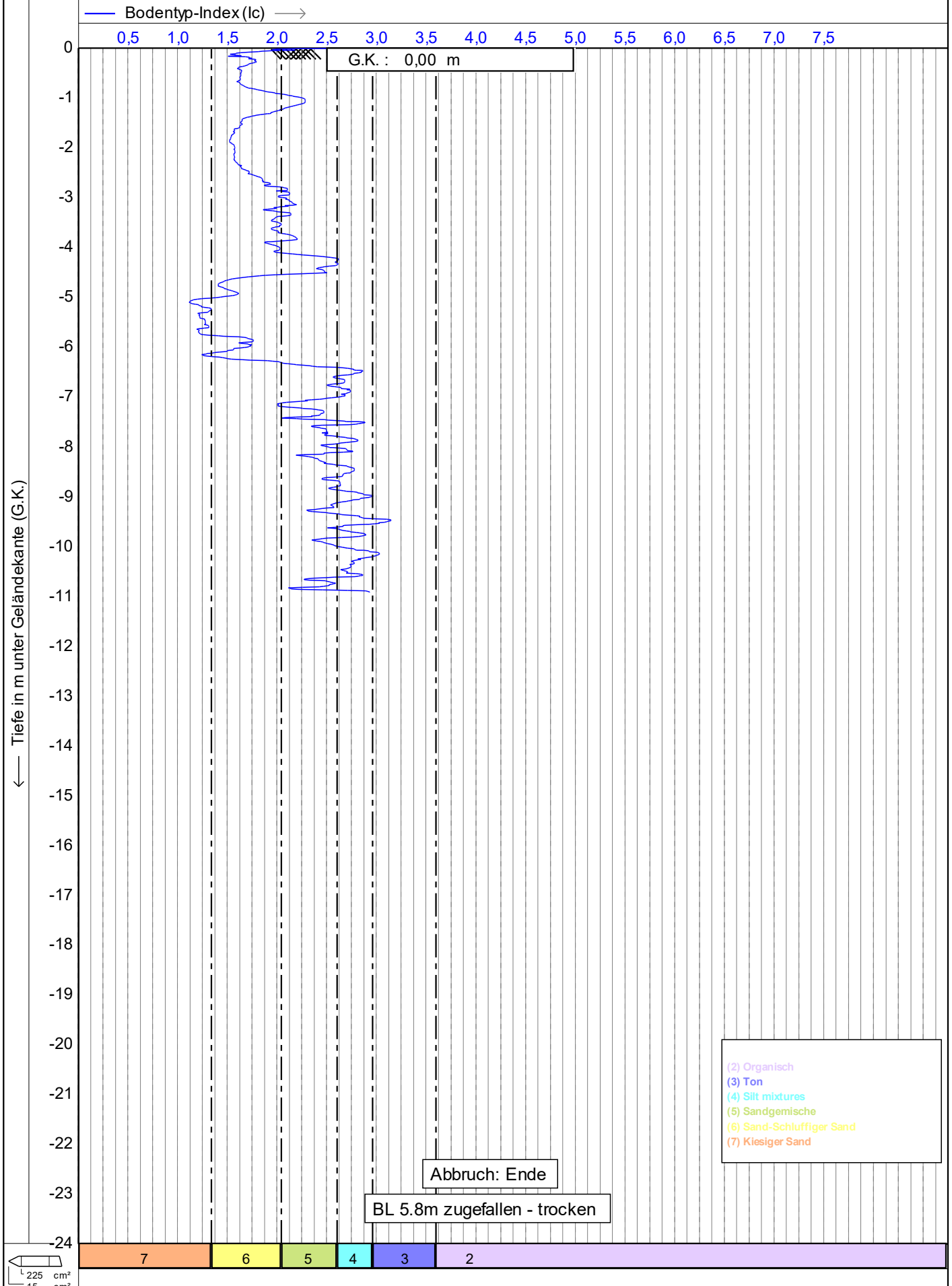
Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die Untersuchungsstellen, Abweichungen von diesen punktuell festgestellten Untergrundverhältnissen können nicht ausgeschlossen werden. Über Änderungen der bestehenden und uns bekannten Planung ist der Gutachter zeitnah zu informieren. Der Gutachter ist bei den Gründungs- bzw. Straßenbau- und Kanalarbeiten zur Überprüfung des Baugrunds hinzuzuziehen. Sollten sich bei der Planung oder Bauausführung Fragen oder Zweifel an der Art oder Festigkeit des Untergrunds ergeben, so ist der Gutachter rechtzeitig einzuschalten.

Das Gutachten ist allein zur Verwendung durch den Auftraggeber bestimmt, eine Haftung gegenüber Dritten wird ausgeschlossen. Das Gutachten ist nur in seinem gesamten Umfang gültig.

## **Anhang 1**

### **Herstellerseitige Auswertung der Drucksondierungen**





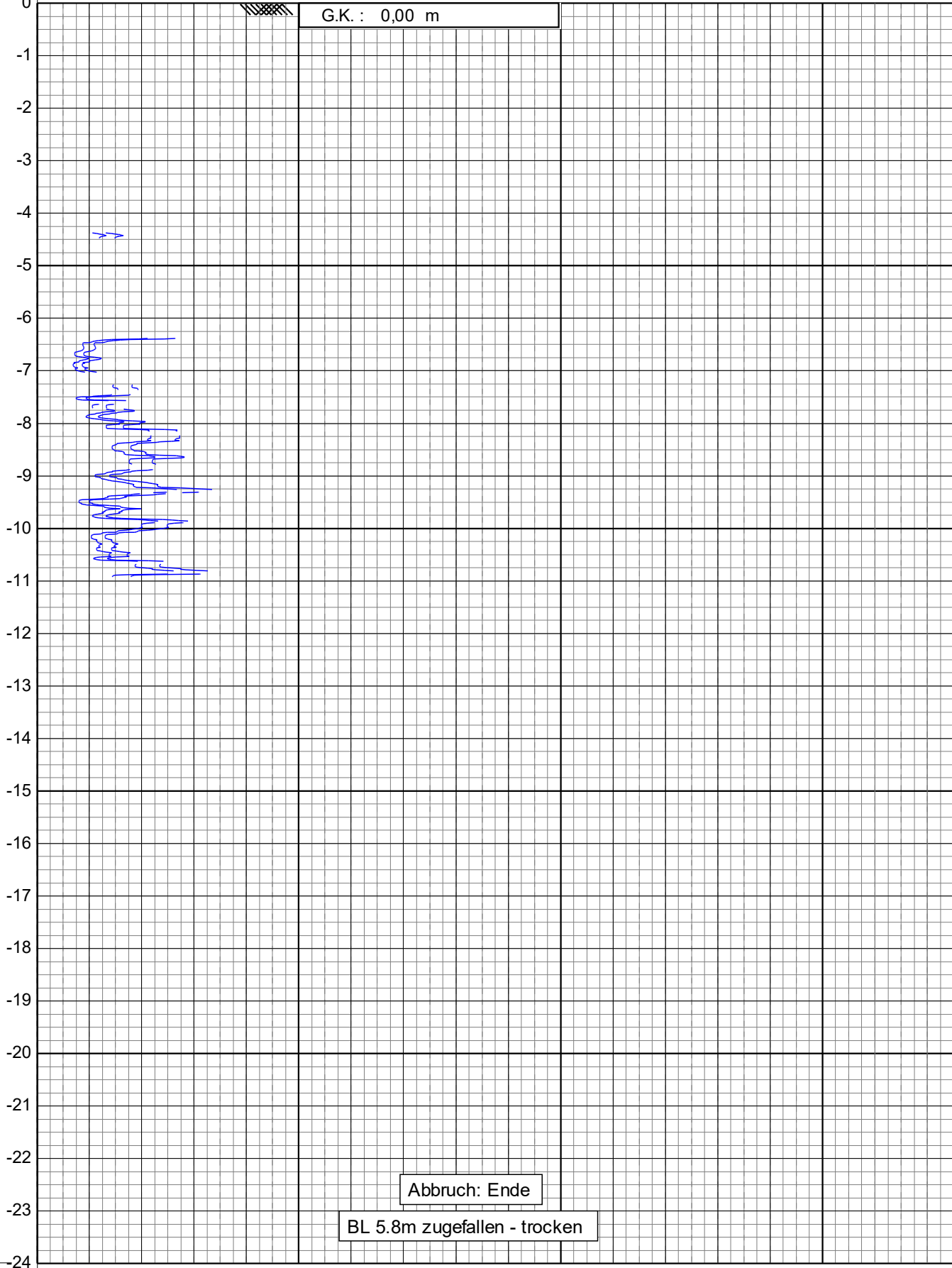
$\frac{L}{15} \frac{225}{15} \frac{cm^2}{cm^2}$

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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

G.K. : 0,00 m

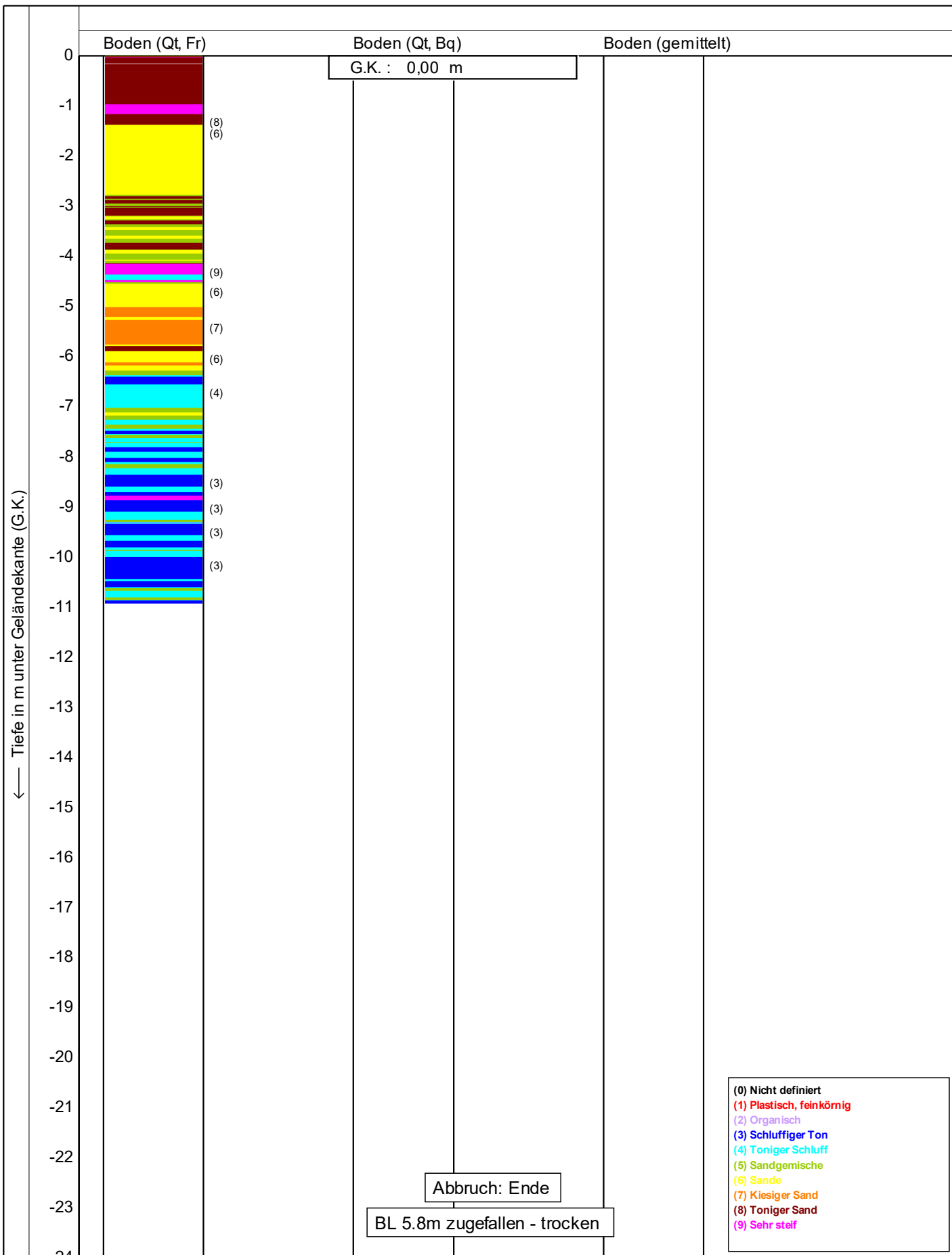
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



Abbruch: Ende

BL 5.8m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 1</b> <b>4/5</b>

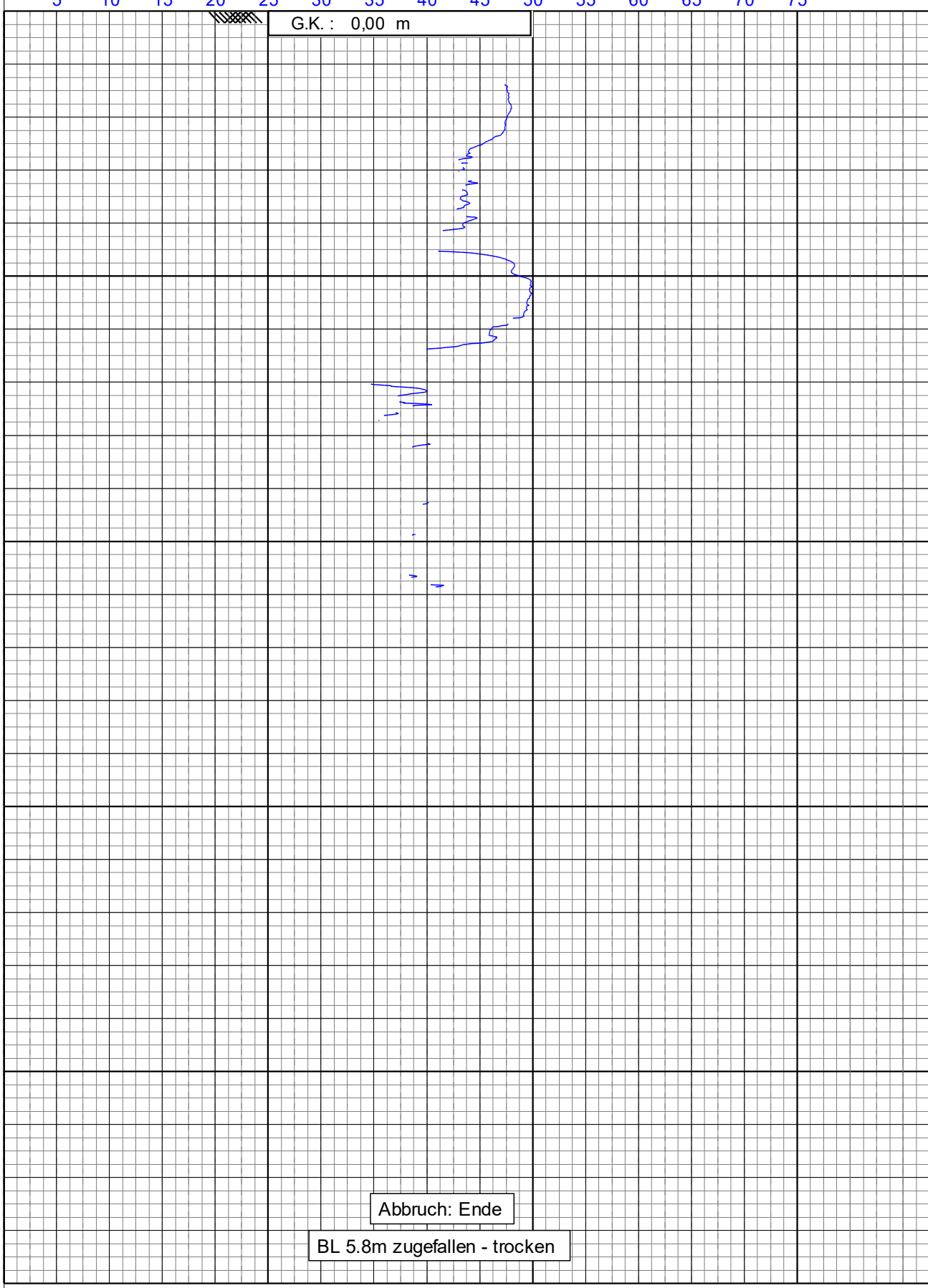
— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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.)

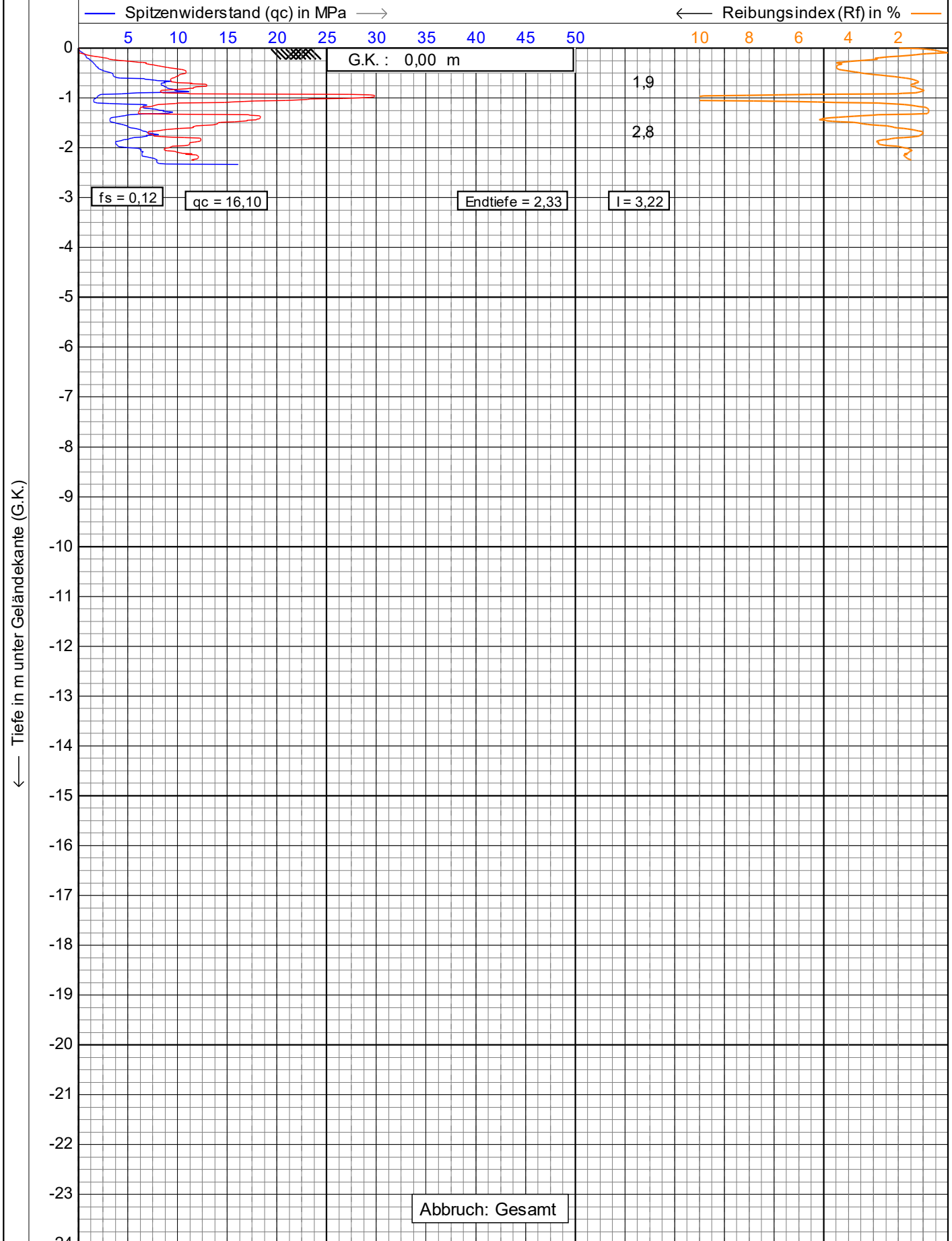
0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24



Abbruch: Ende

BL 5.8m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

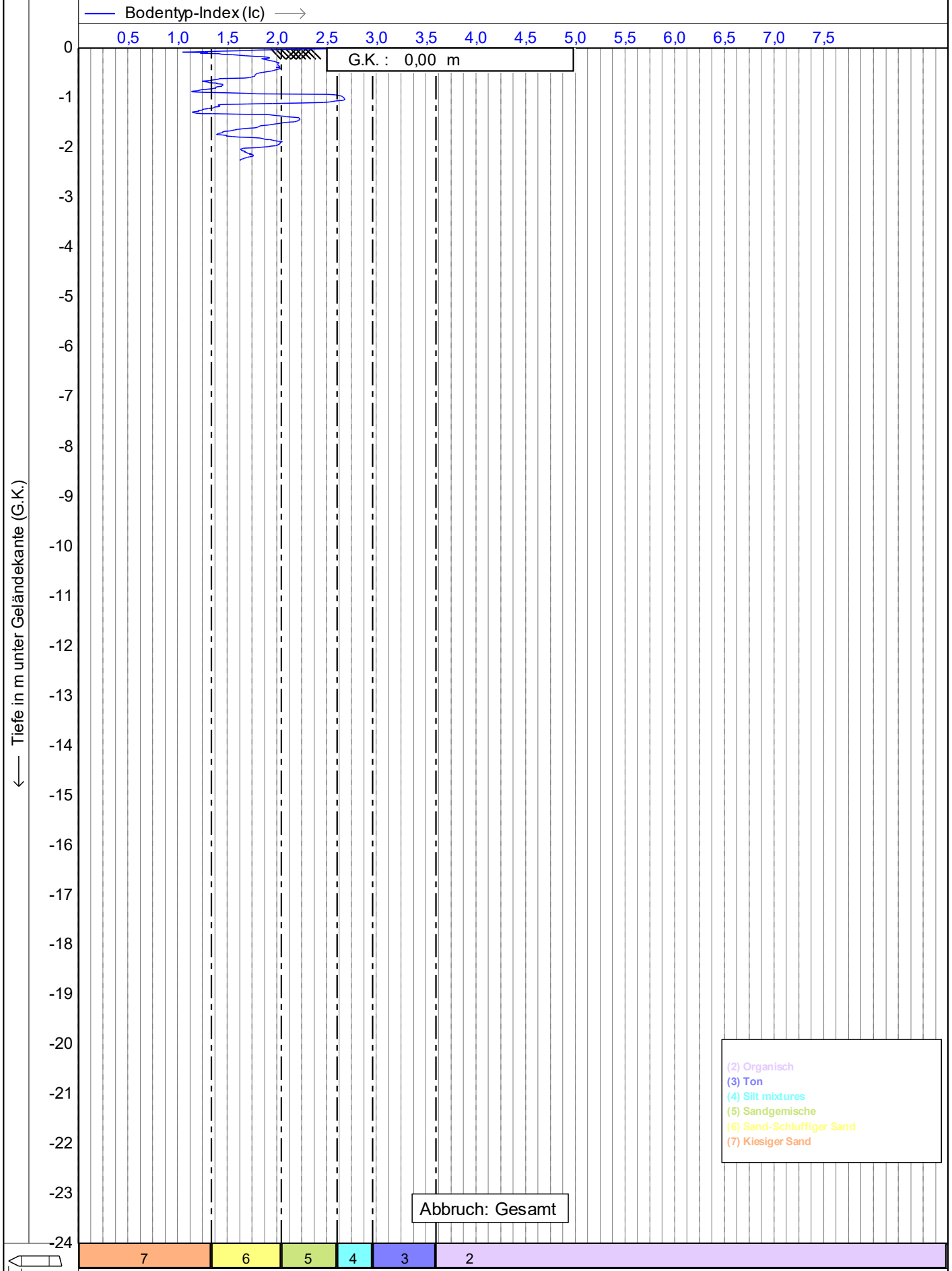


Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

— Lokale Reibung (fs) in MPa →
x Neigung (l) in Grad





225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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

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

G.K. : 0,00 m

Abbruch: Gesamt

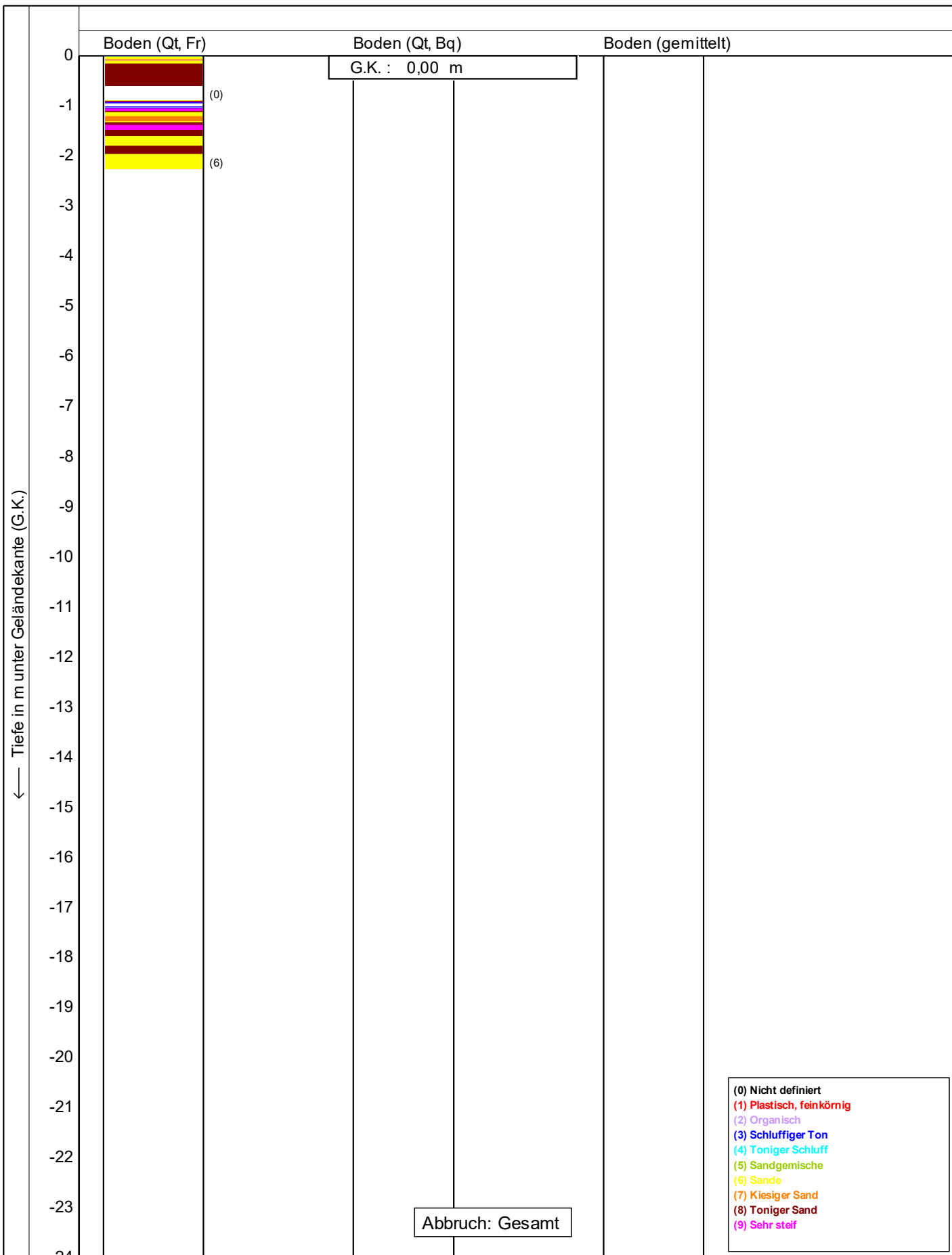
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>




Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
Projekt : **Aulendorf**  
Ort : **Aulendorf**

Datum : **28.09.2022**  
Konus Nr. : **S15CFIL.S22446**  
Projekt Nr. : **20220914-10003**  
CPT Nr. : **CPT 2** 3/5



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 2</b> <b>4/5</b>

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



Handwritten blue notes:  $\sigma_v$  and  $\sigma_h$  with arrows pointing to the grid.

Abbruch: Gesamt

Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)

Projekt : **Aulendorf**

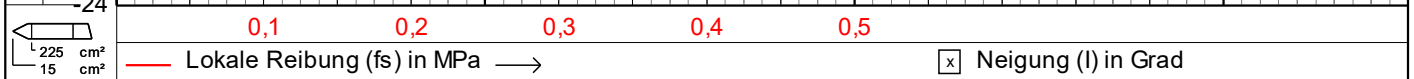
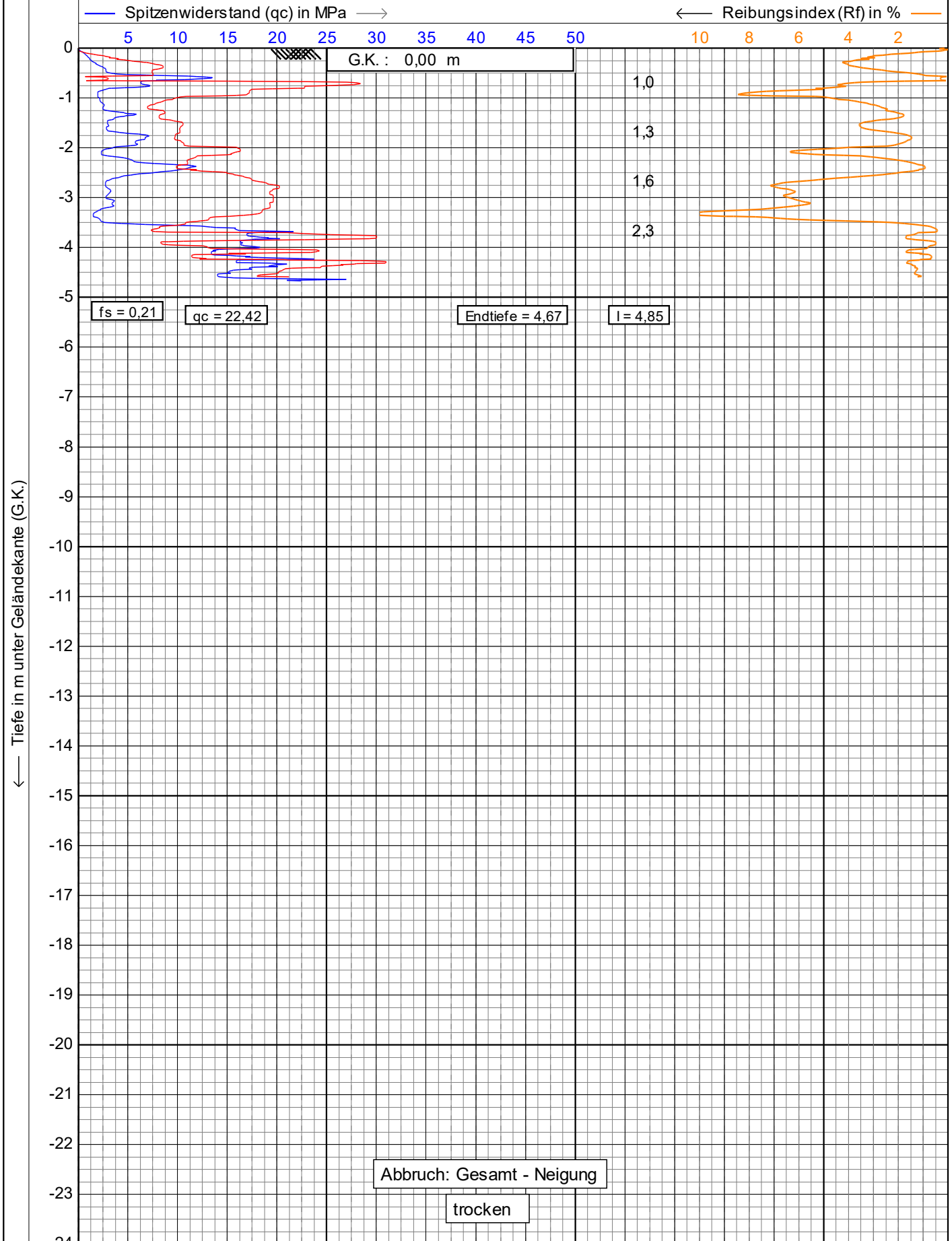
Ort : **Aulendorf**

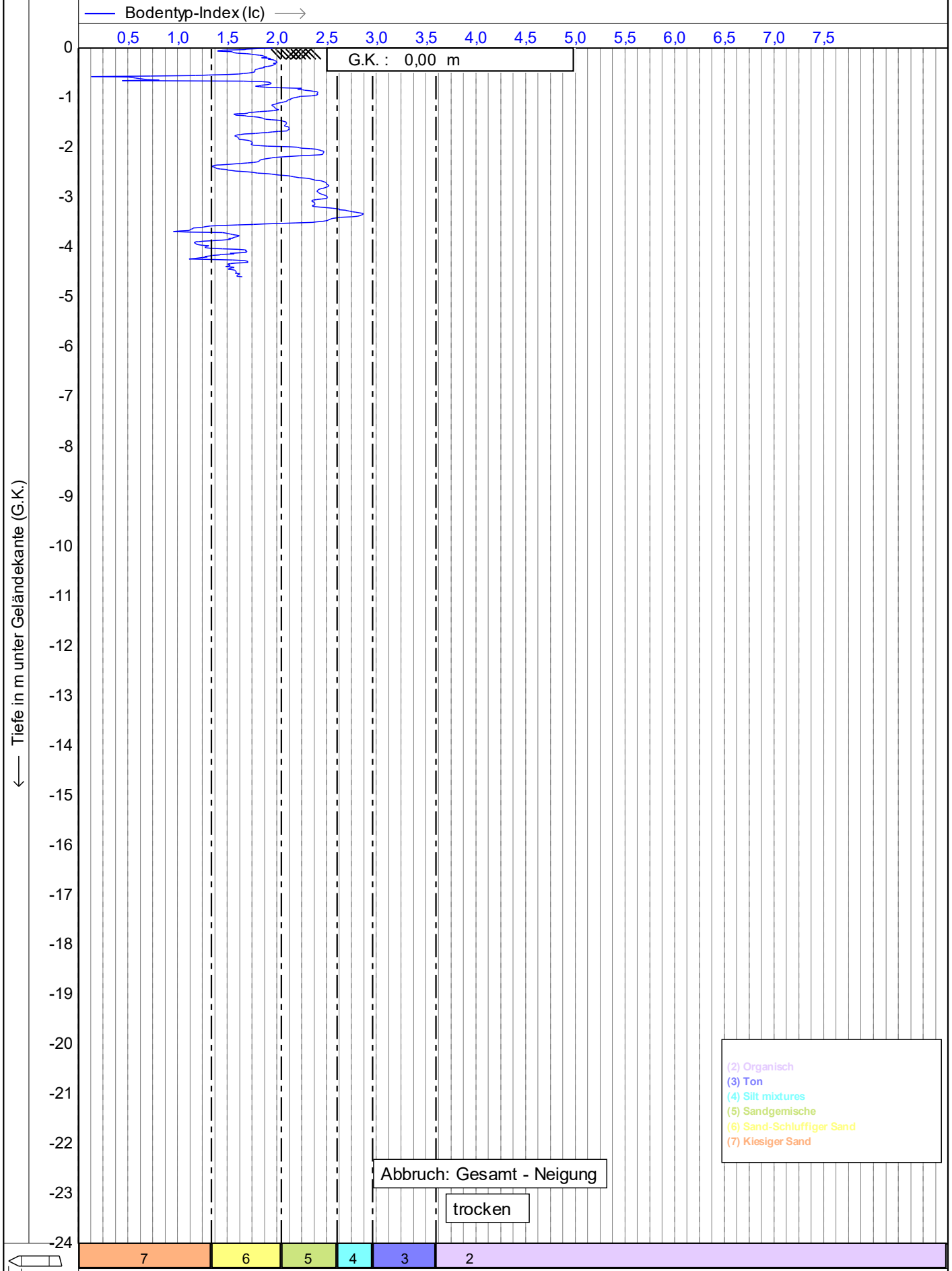
Datum : **28.09.2022**

Konus Nr. : **S15CFIL.S22446**

Projekt Nr. : **20220914-10003**

CPT Nr. : **CPT 2**      **5/5**

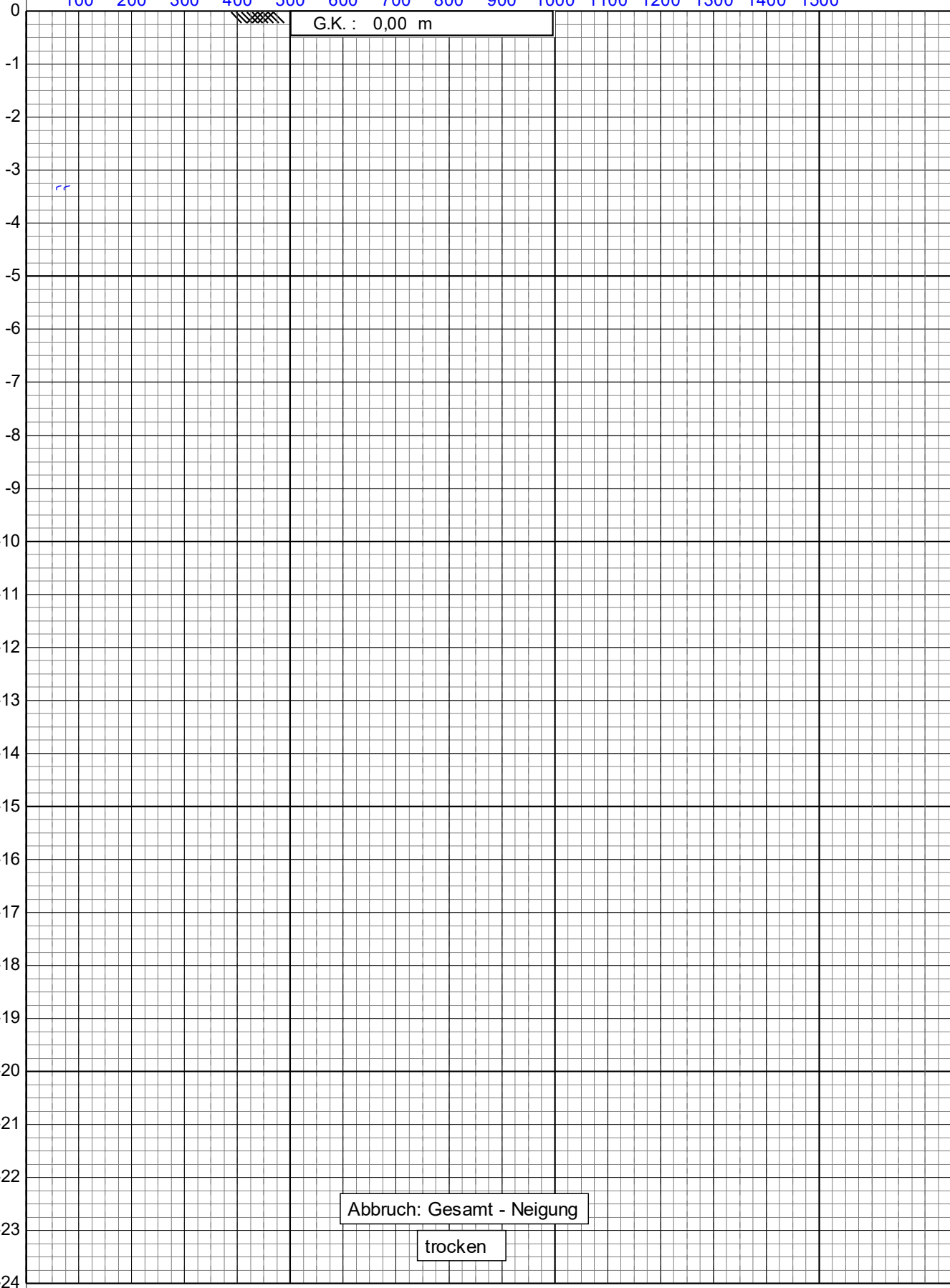




225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

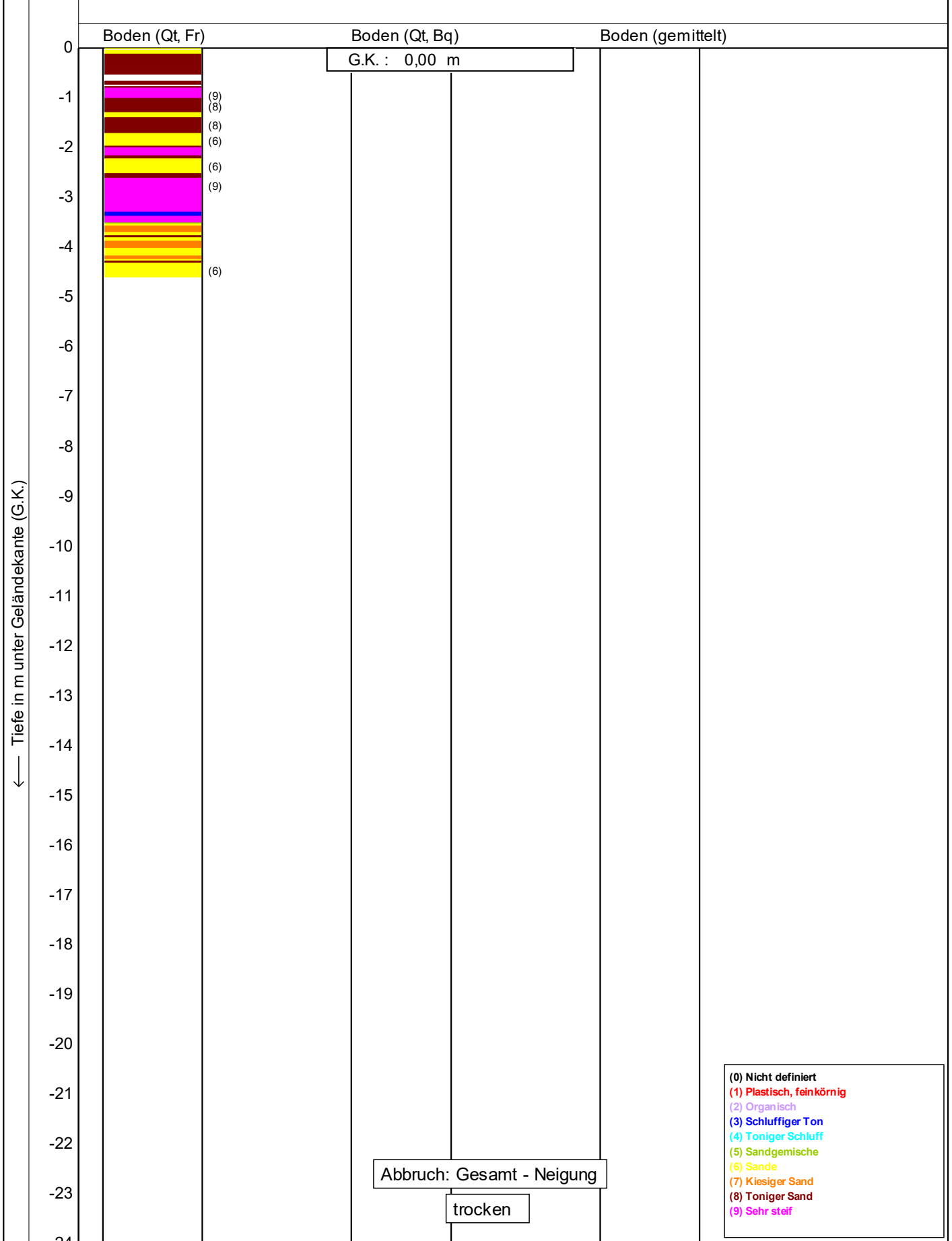
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



- (0) Nicht definiert
- (1) Plastisch, feinkörnig
- (2) Organisch
- (3) Schluffiger Ton
- (4) Toniger Schluff
- (5) Sandgemische
- (6) Sande
- (7) Kiesiger Sand
- (8) Toniger Sand
- (9) Sehr steif

Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 2a</b>   <b>4/5</b>



— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

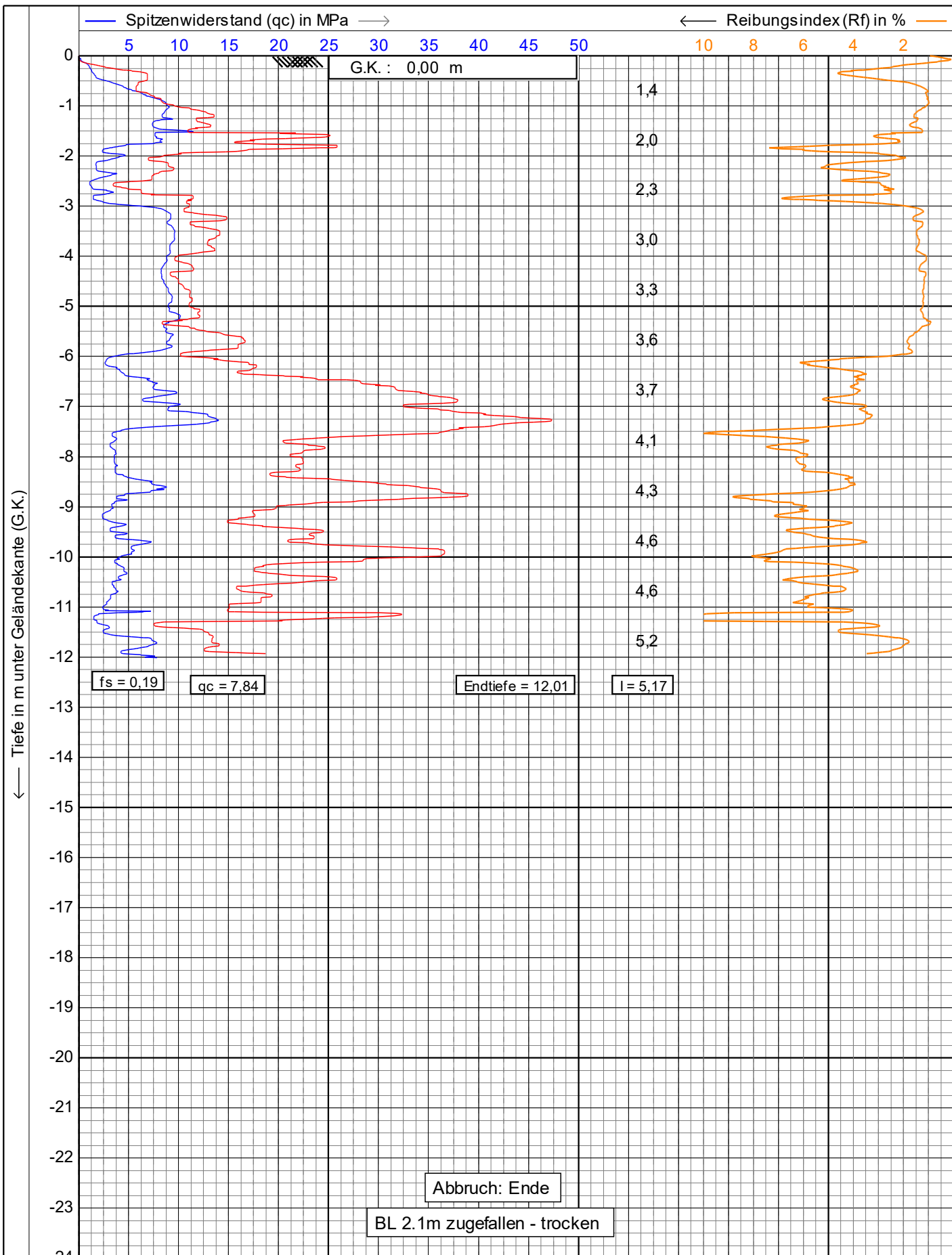
0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

G.K. : 0,00 m

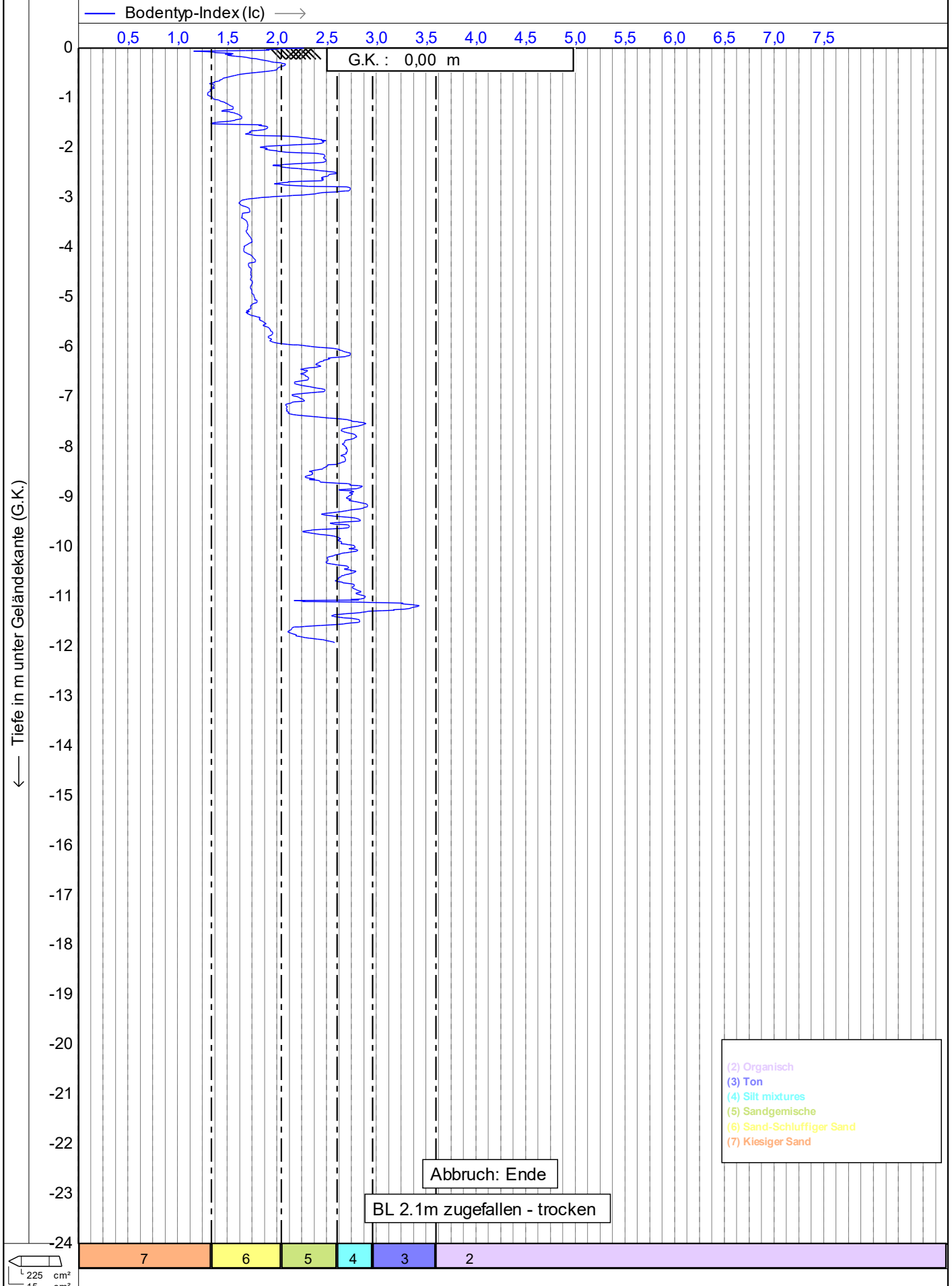
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

Abbruch: Gesamt - Neigung  
trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



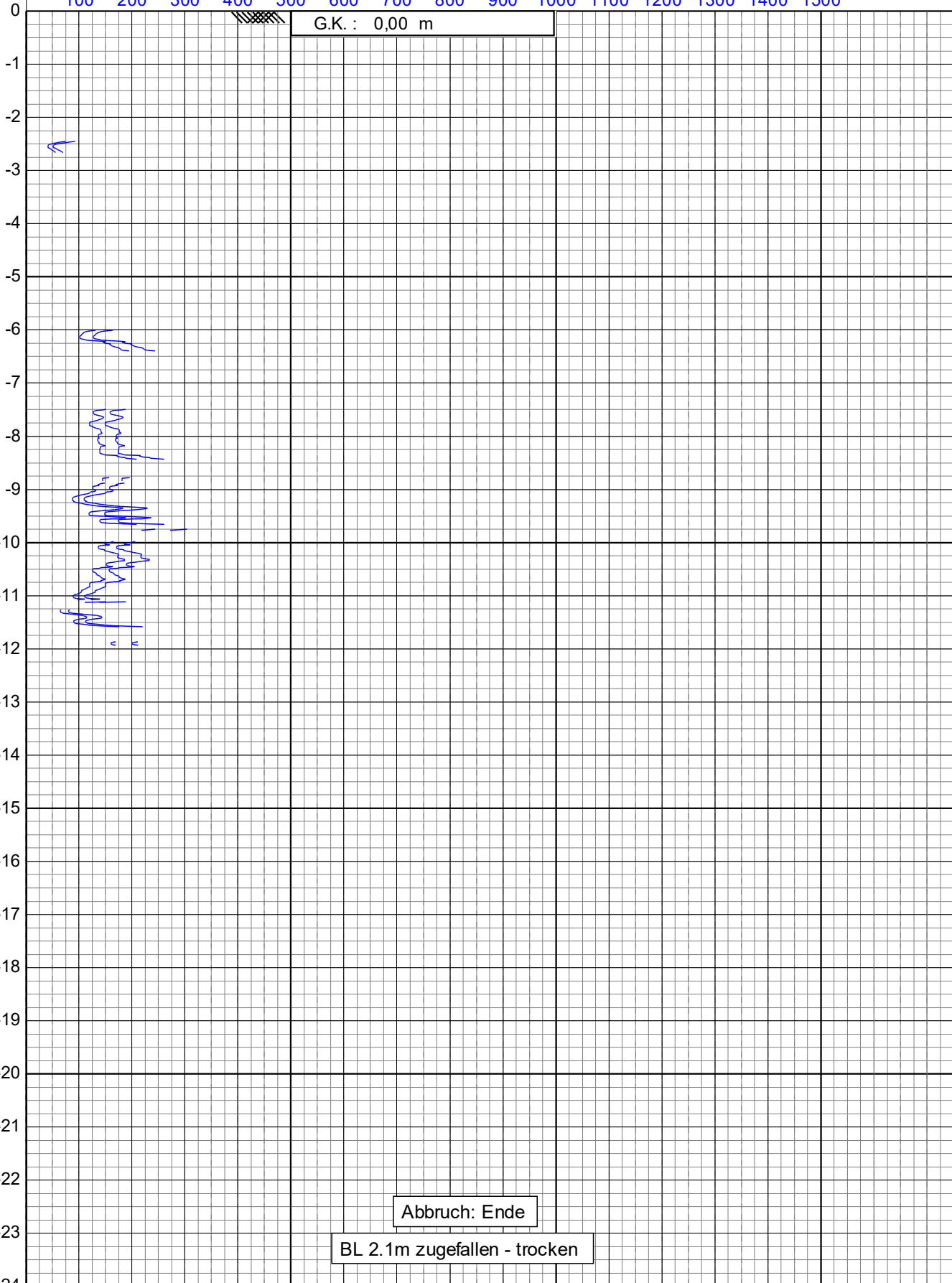
225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>



$\frac{L}{15}$  225 cm<sup>2</sup>  
 $\frac{L}{15}$  15 cm<sup>2</sup>

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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

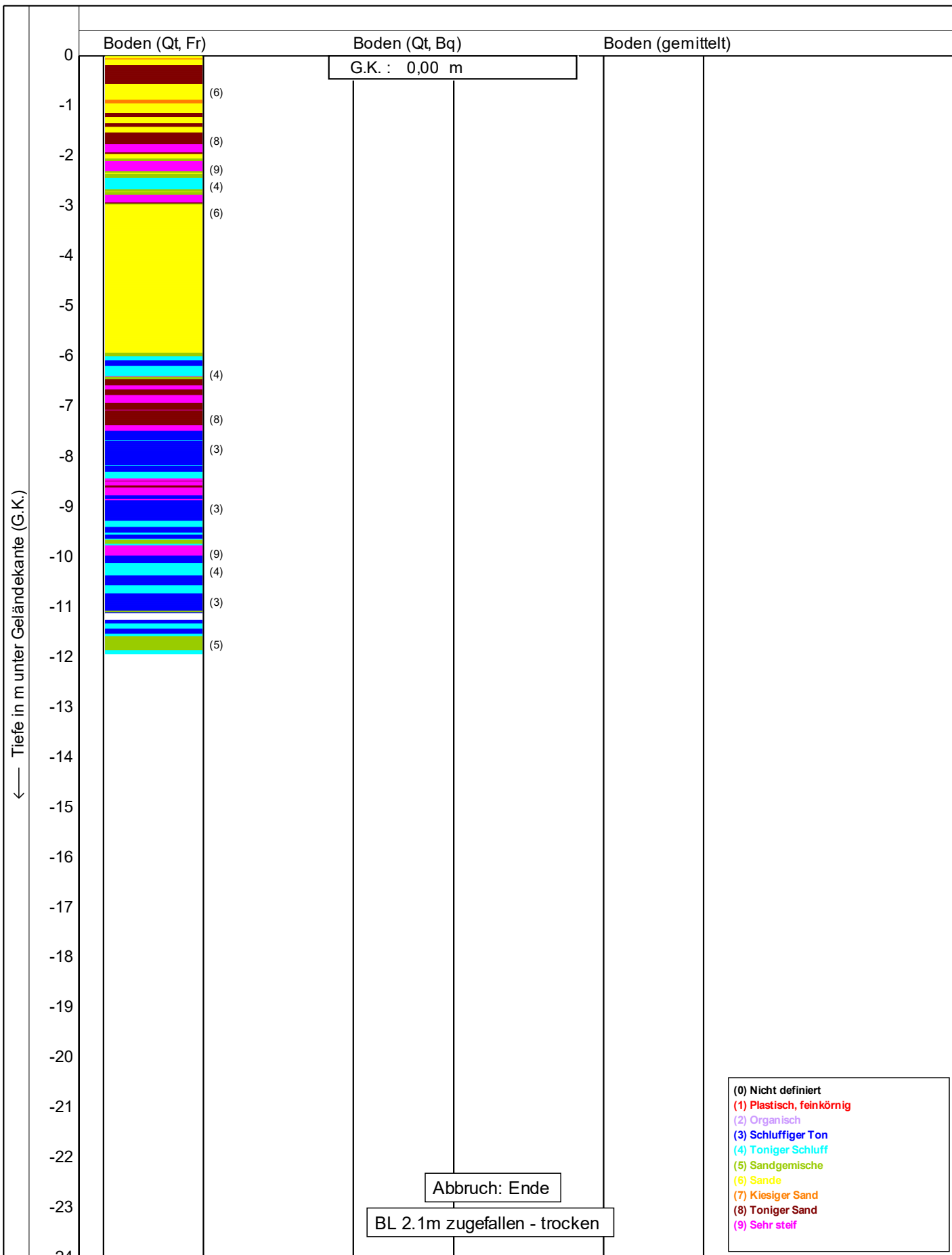


← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

Abbruch: Ende

BL 2.1m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

<p>1.49</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 3</b>   <b>4/5</b>

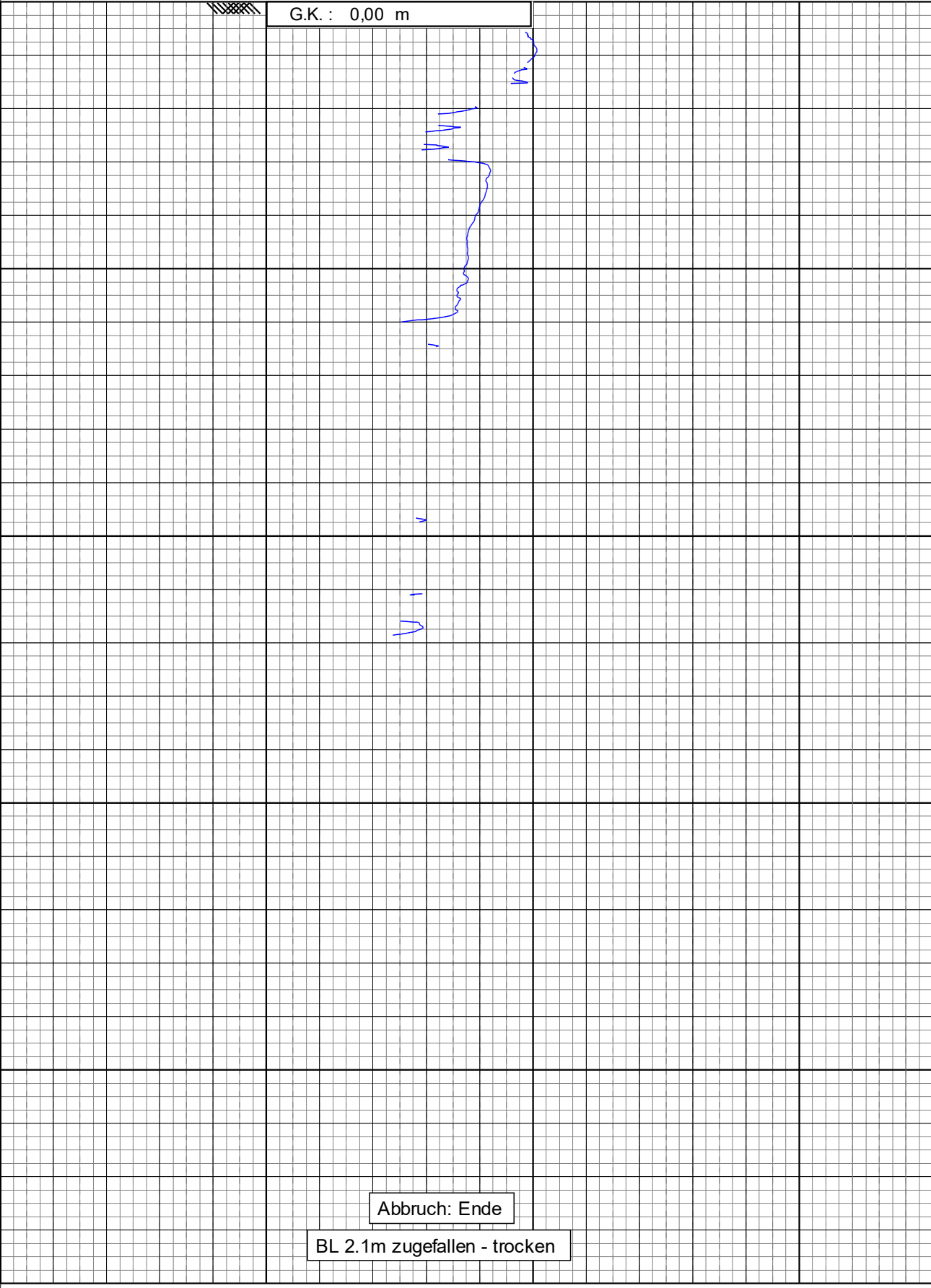
— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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.)

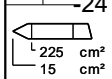
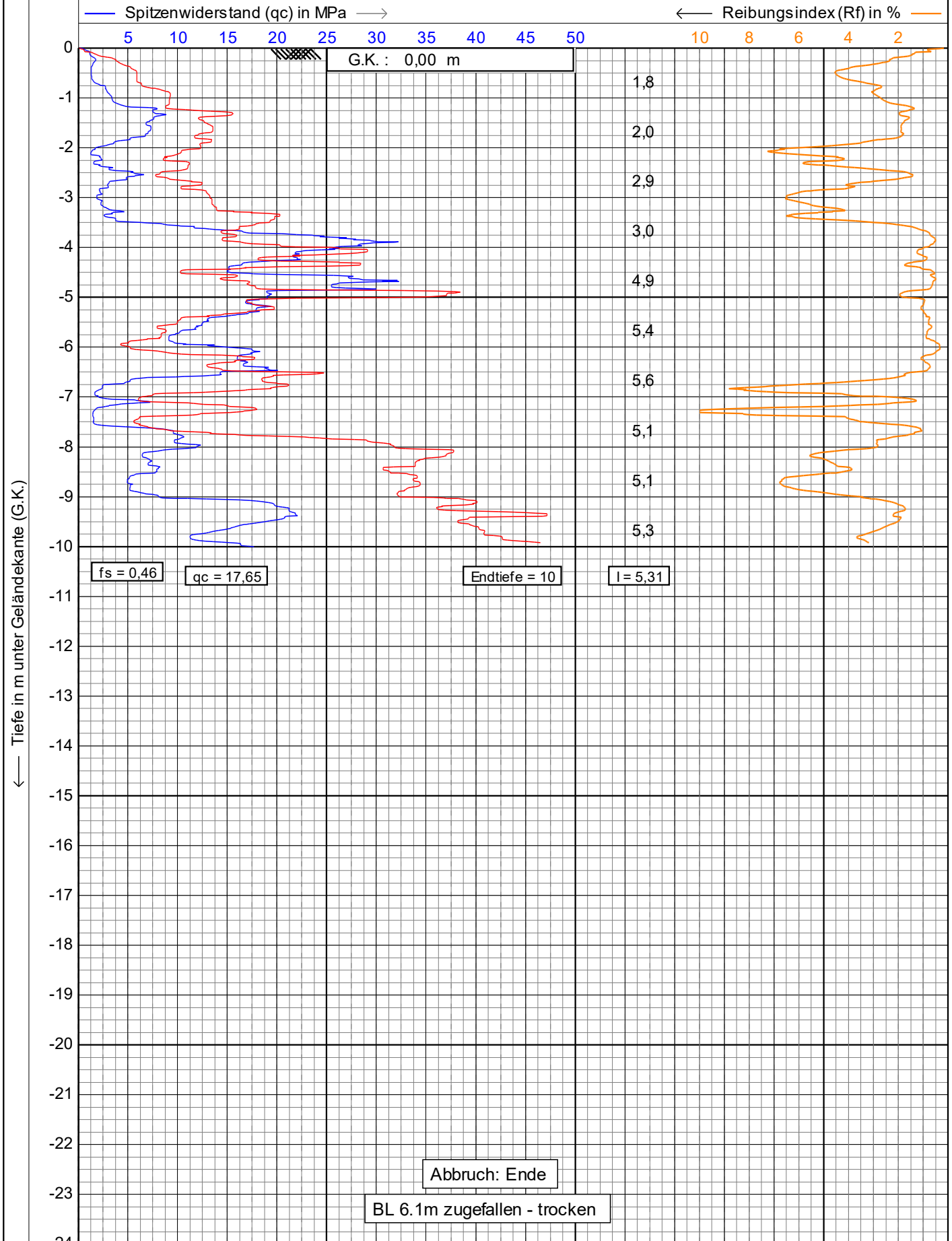
0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

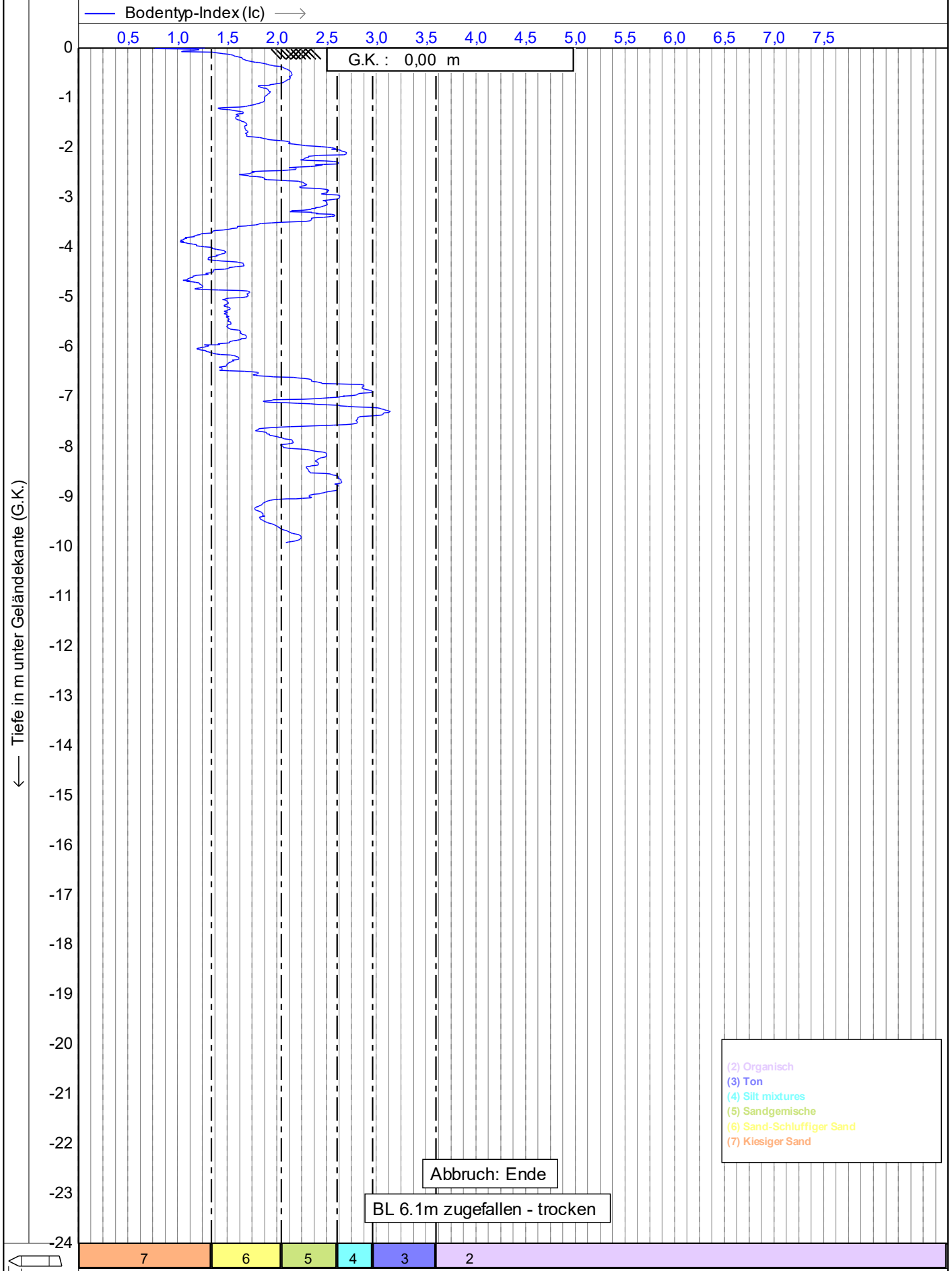


Abbruch: Ende

BL 2.1m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



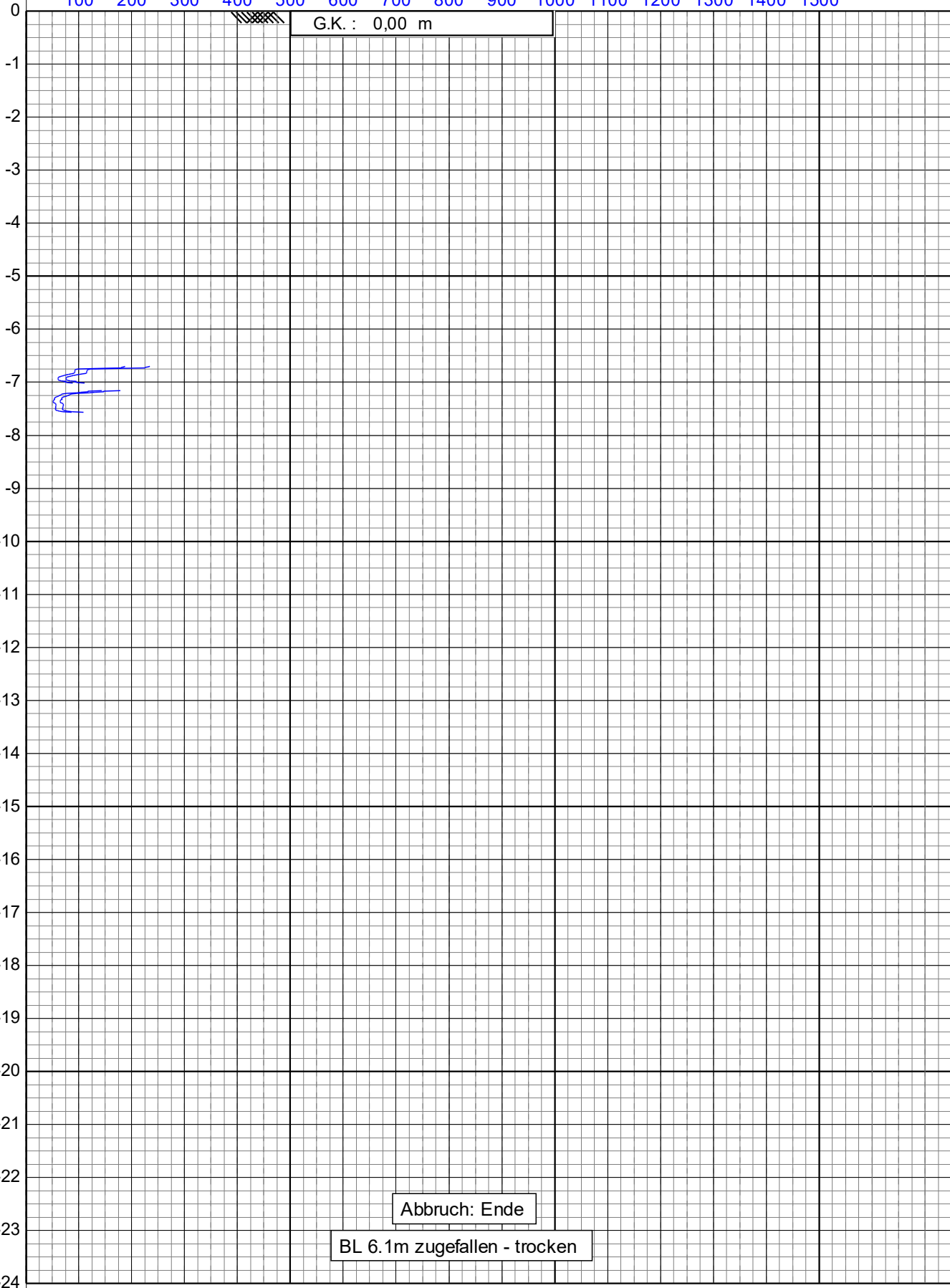


225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>



— 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 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



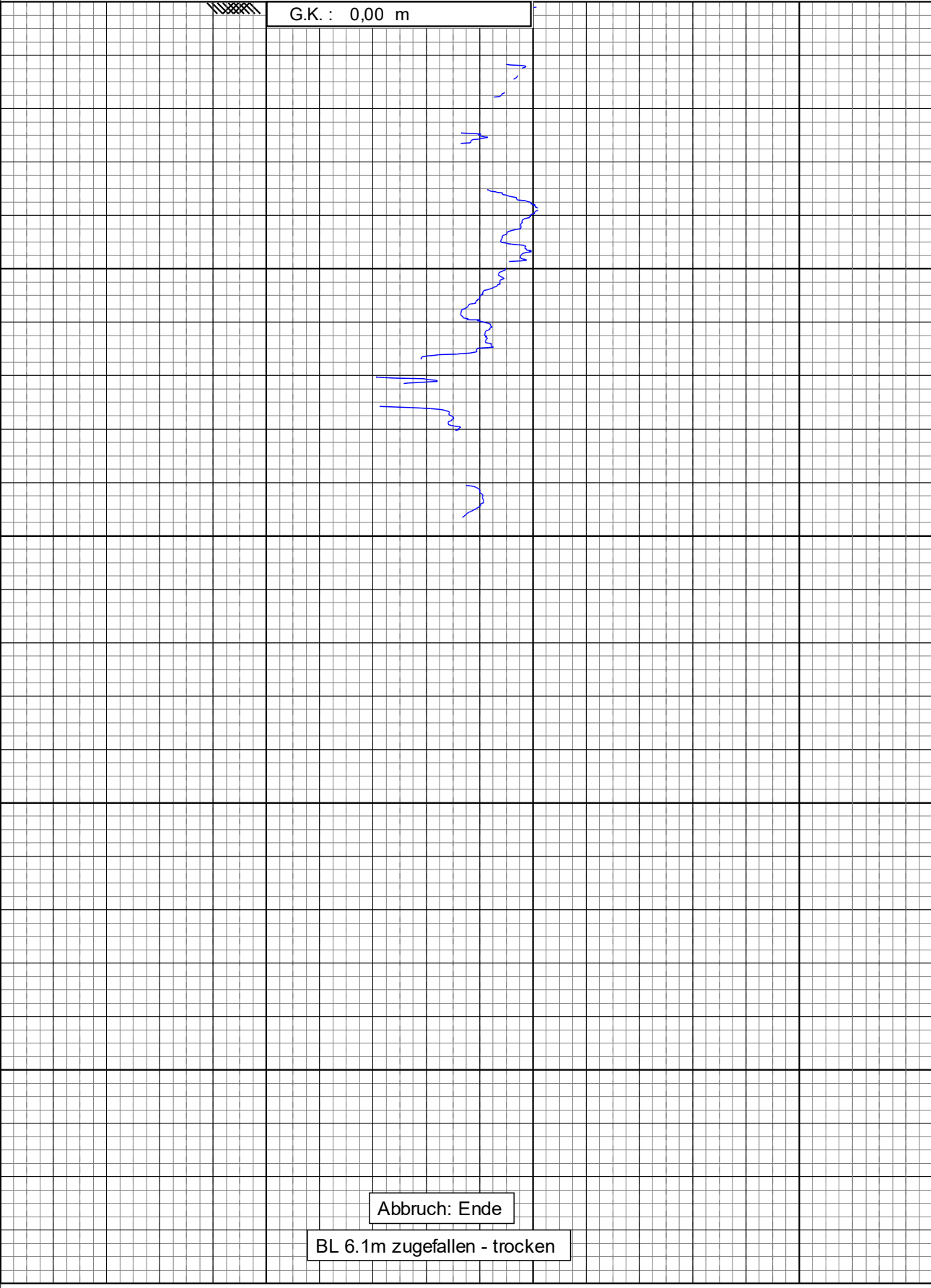
— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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.)

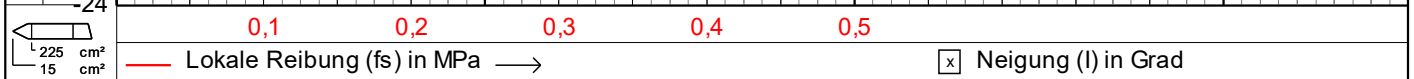
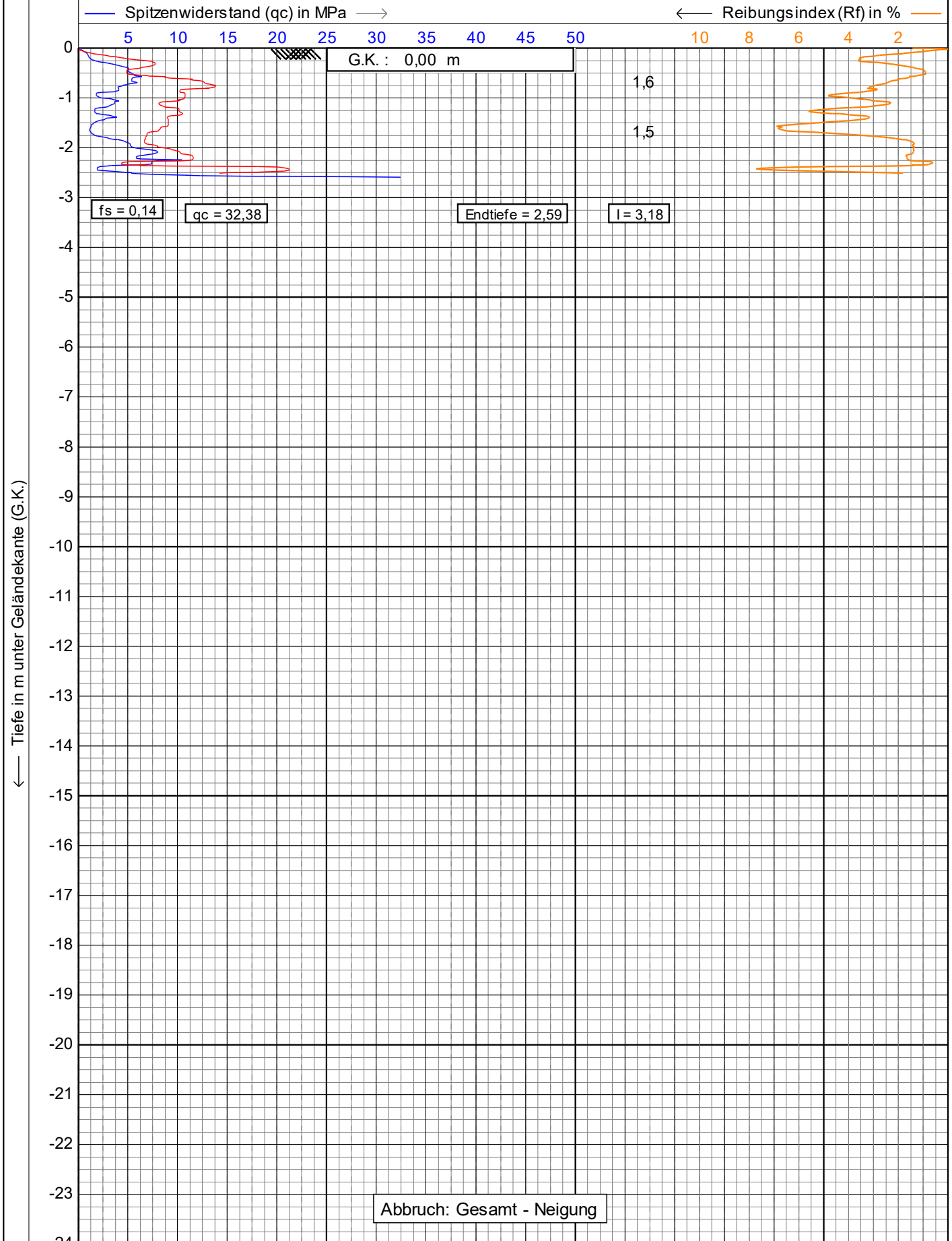
0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

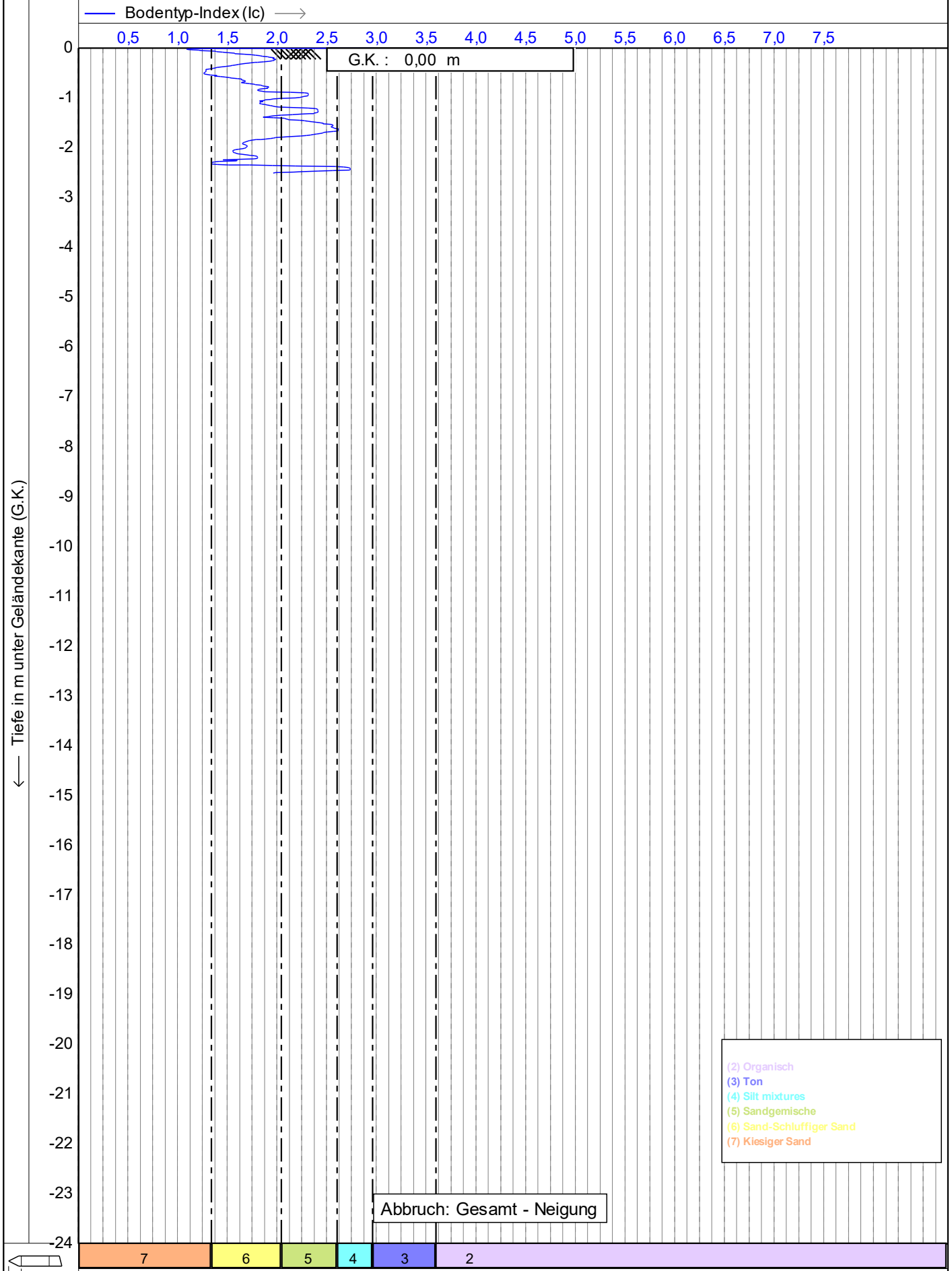


Abbruch: Ende

BL 6.1m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

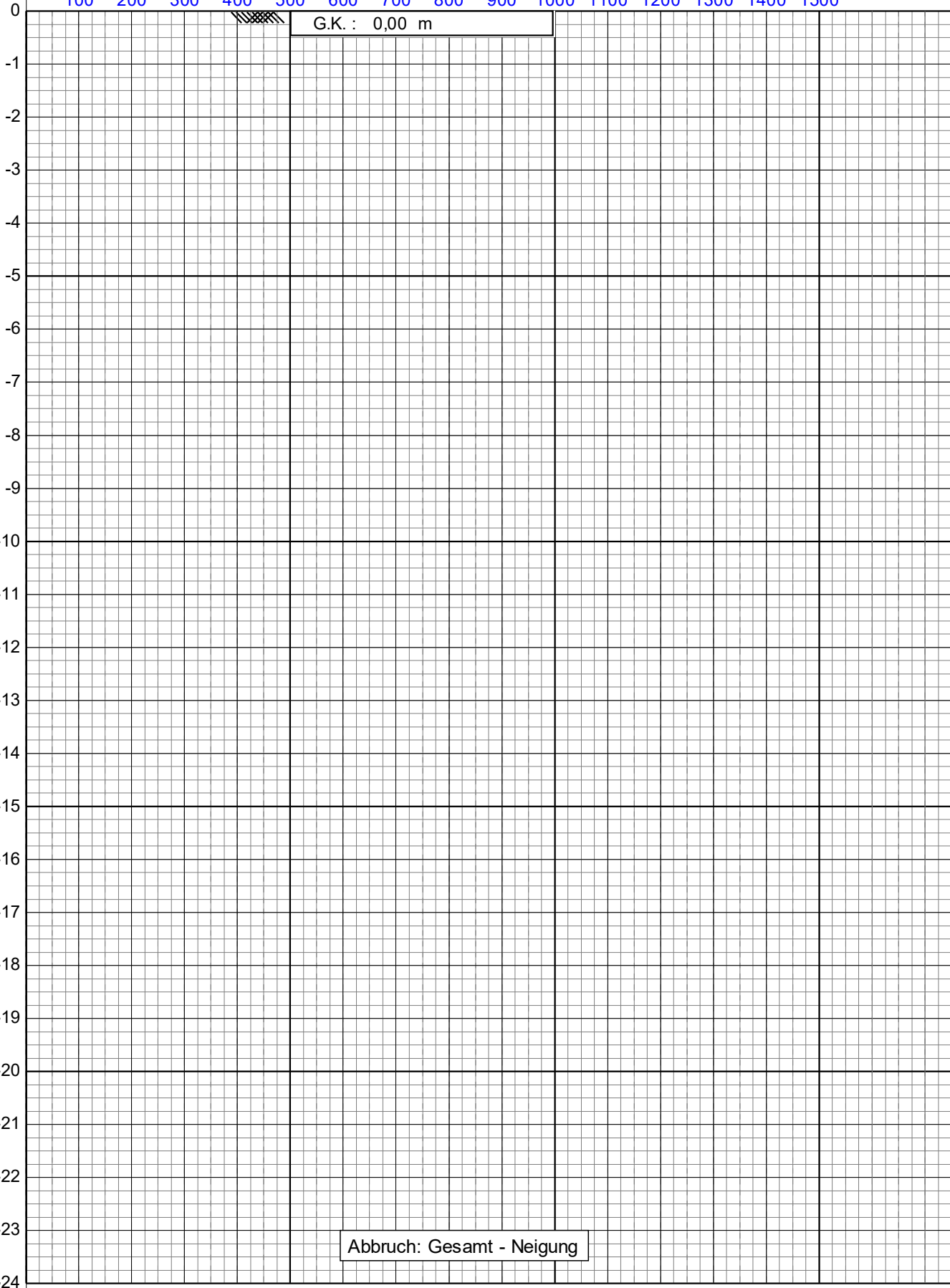




225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

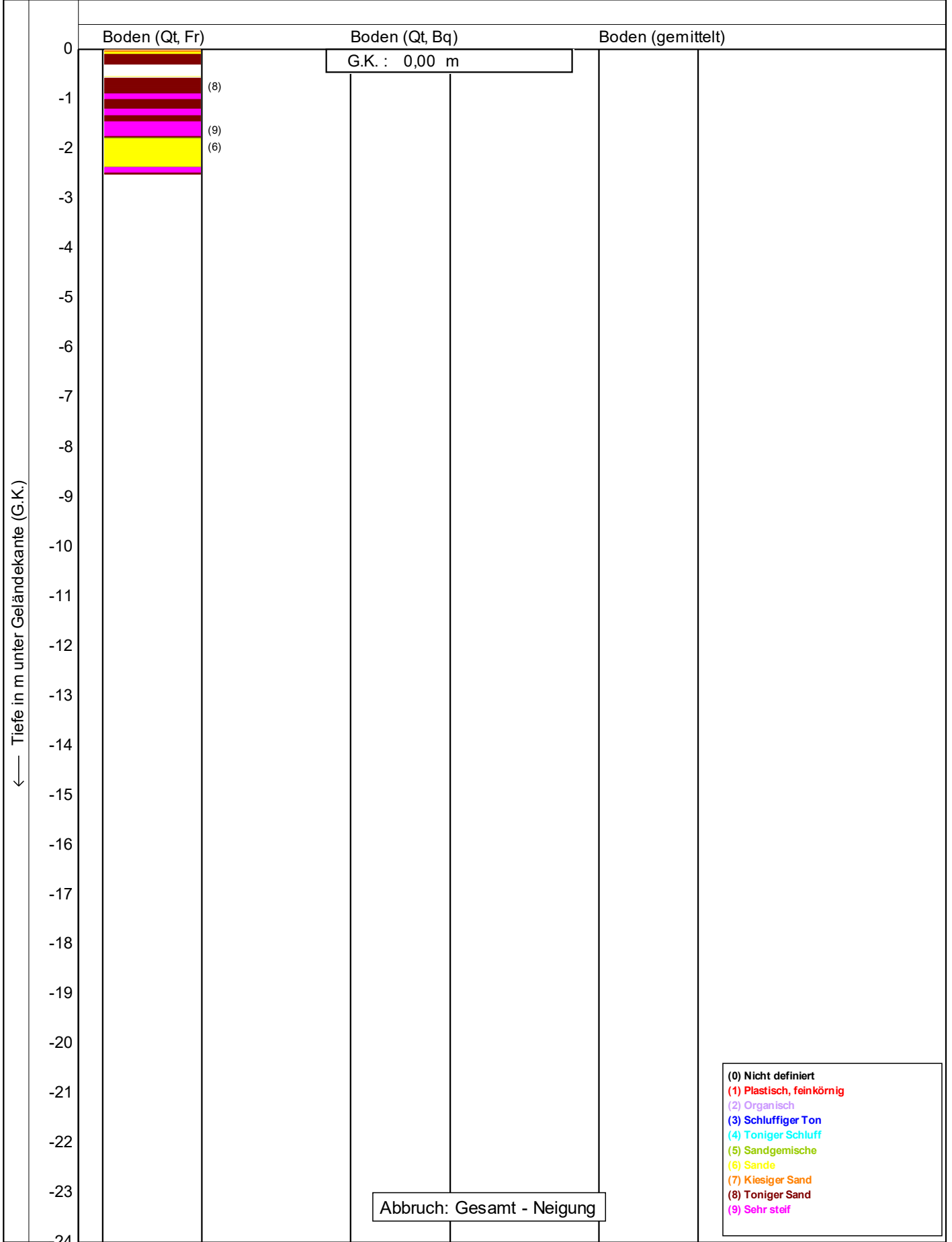
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 5</b> <b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

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

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

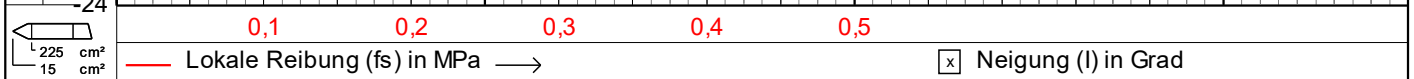
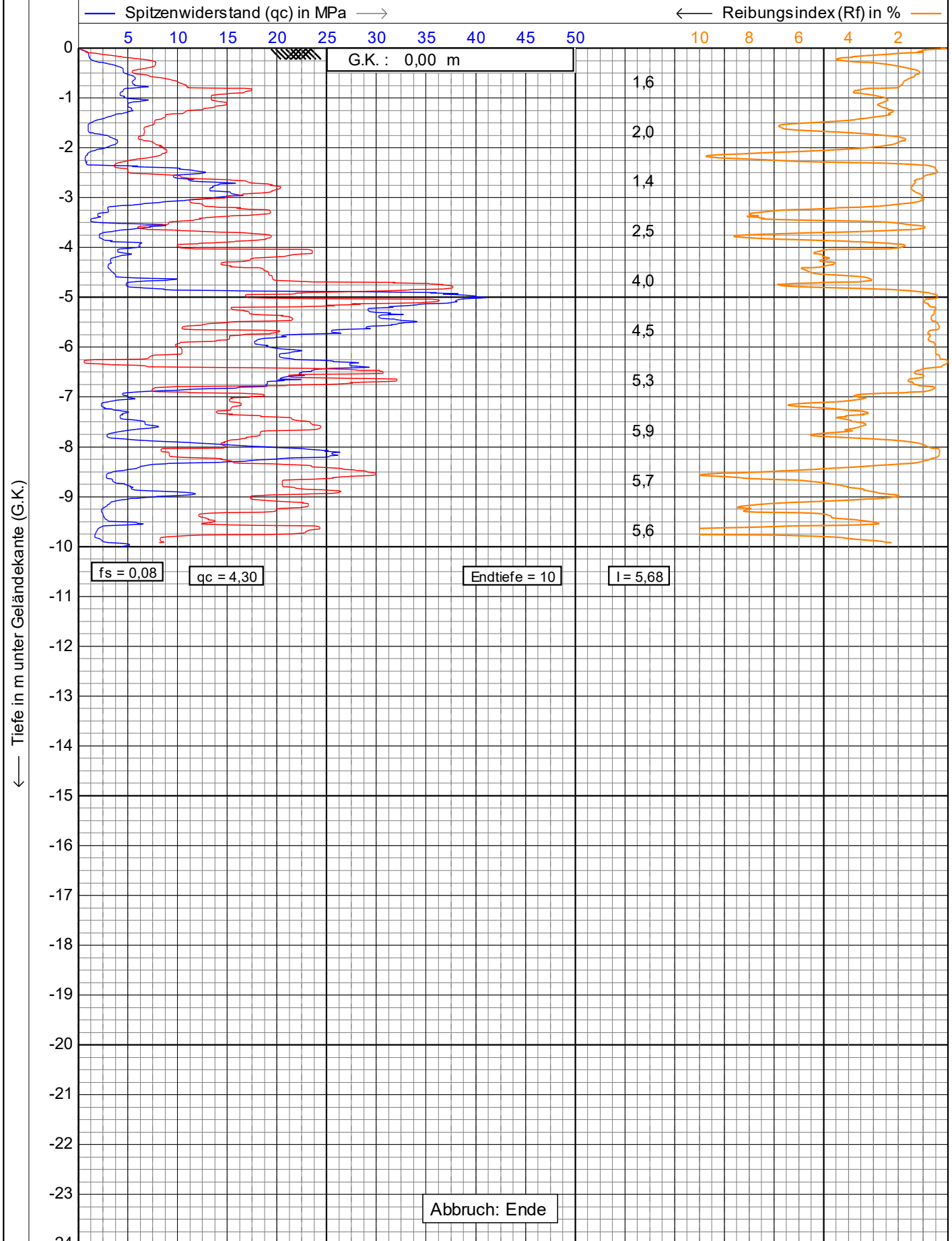
G.K. : 0,00 m

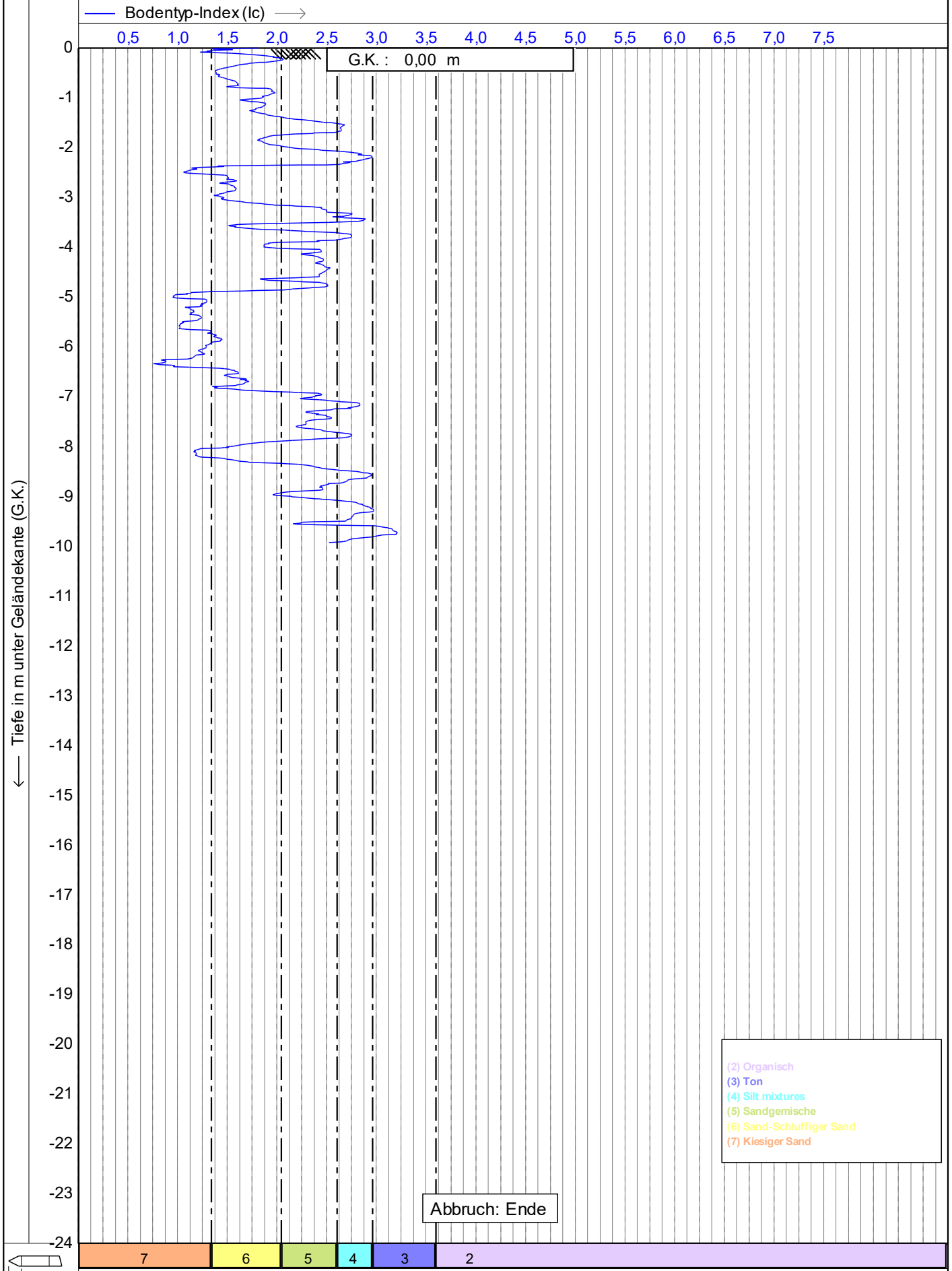


Abbruch: Gesamt - Neigung

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>







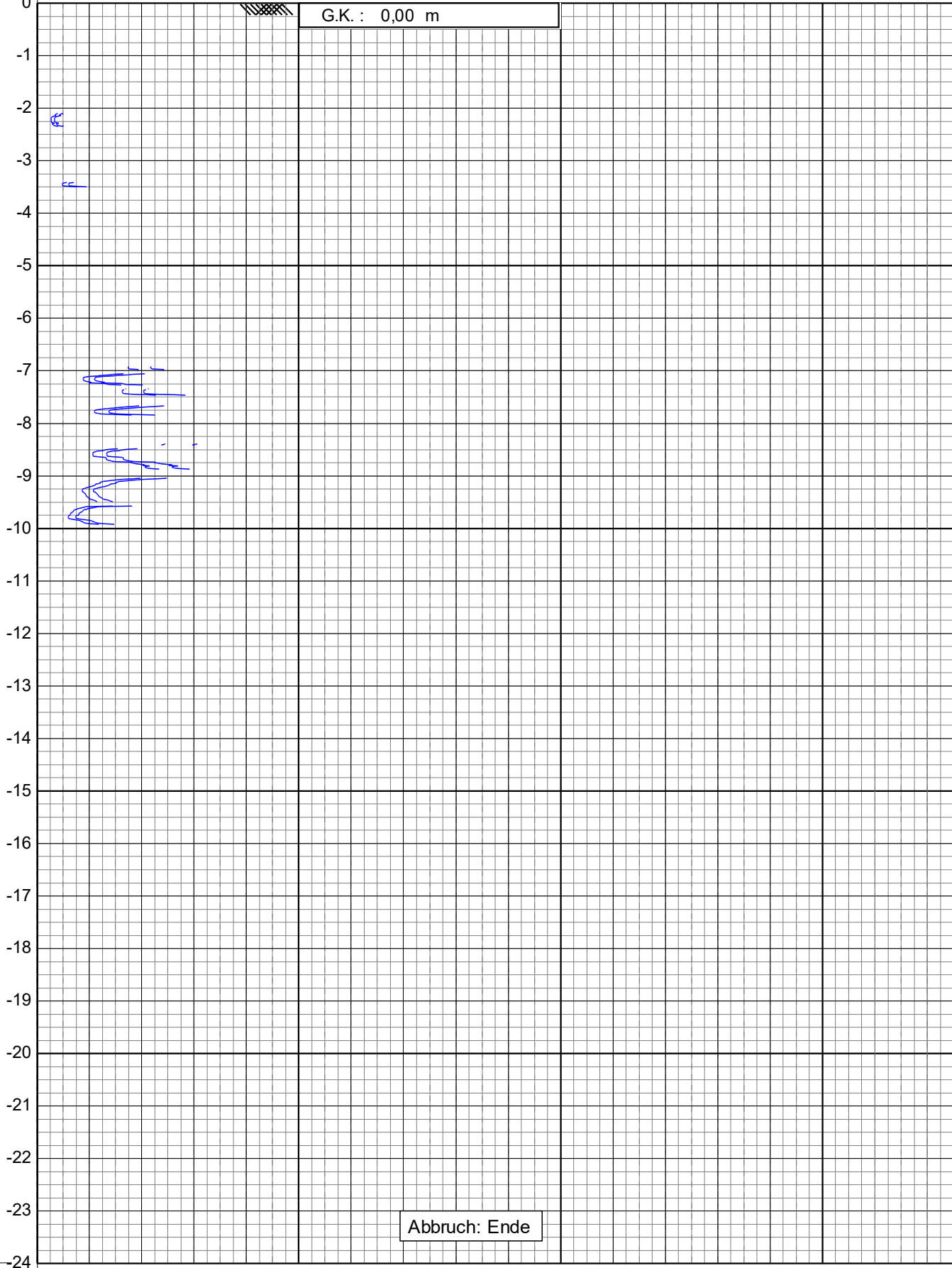
225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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

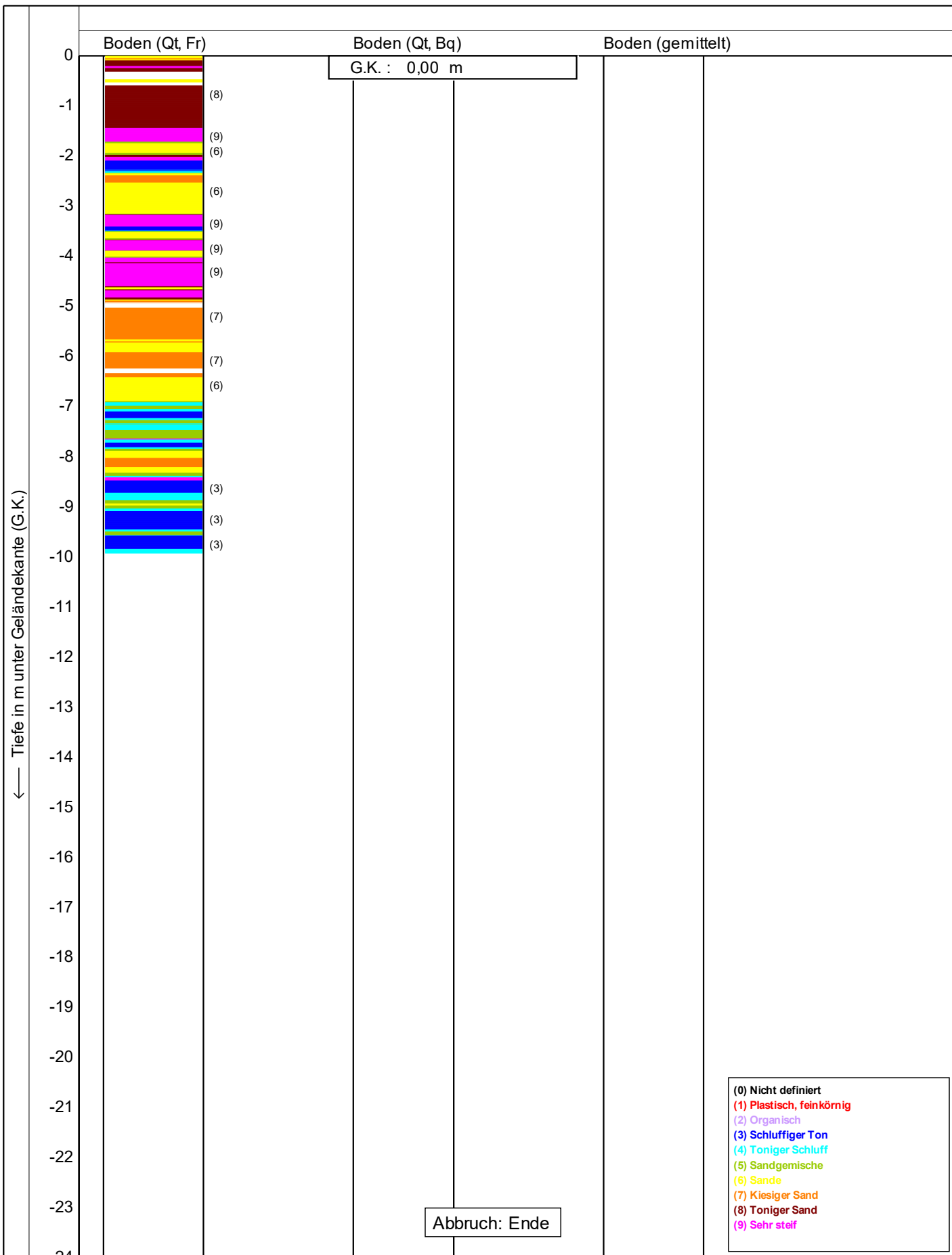
G.K. : 0,00 m

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



Abbruch: Ende

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

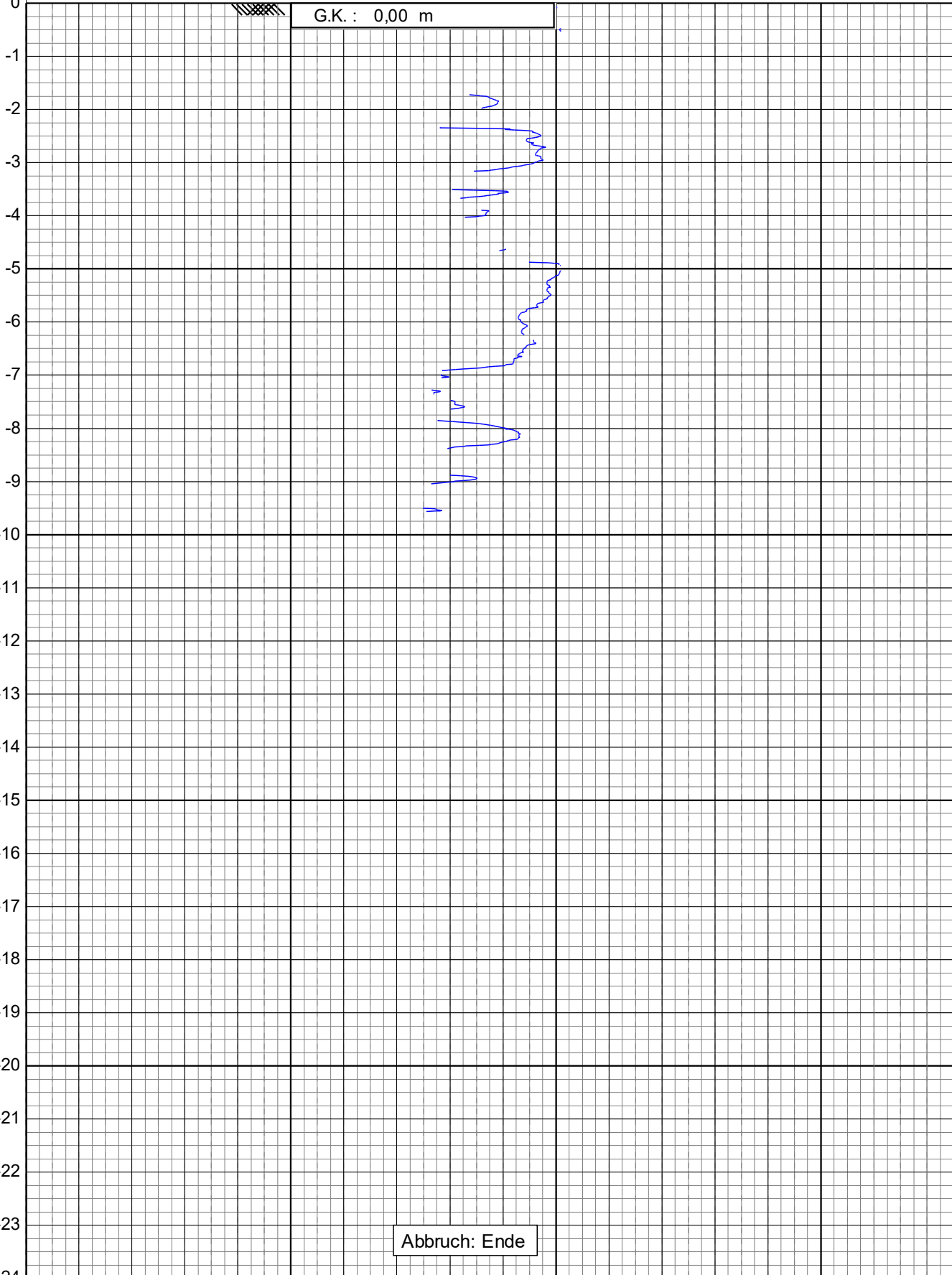
	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 5a</b>   <b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

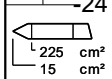
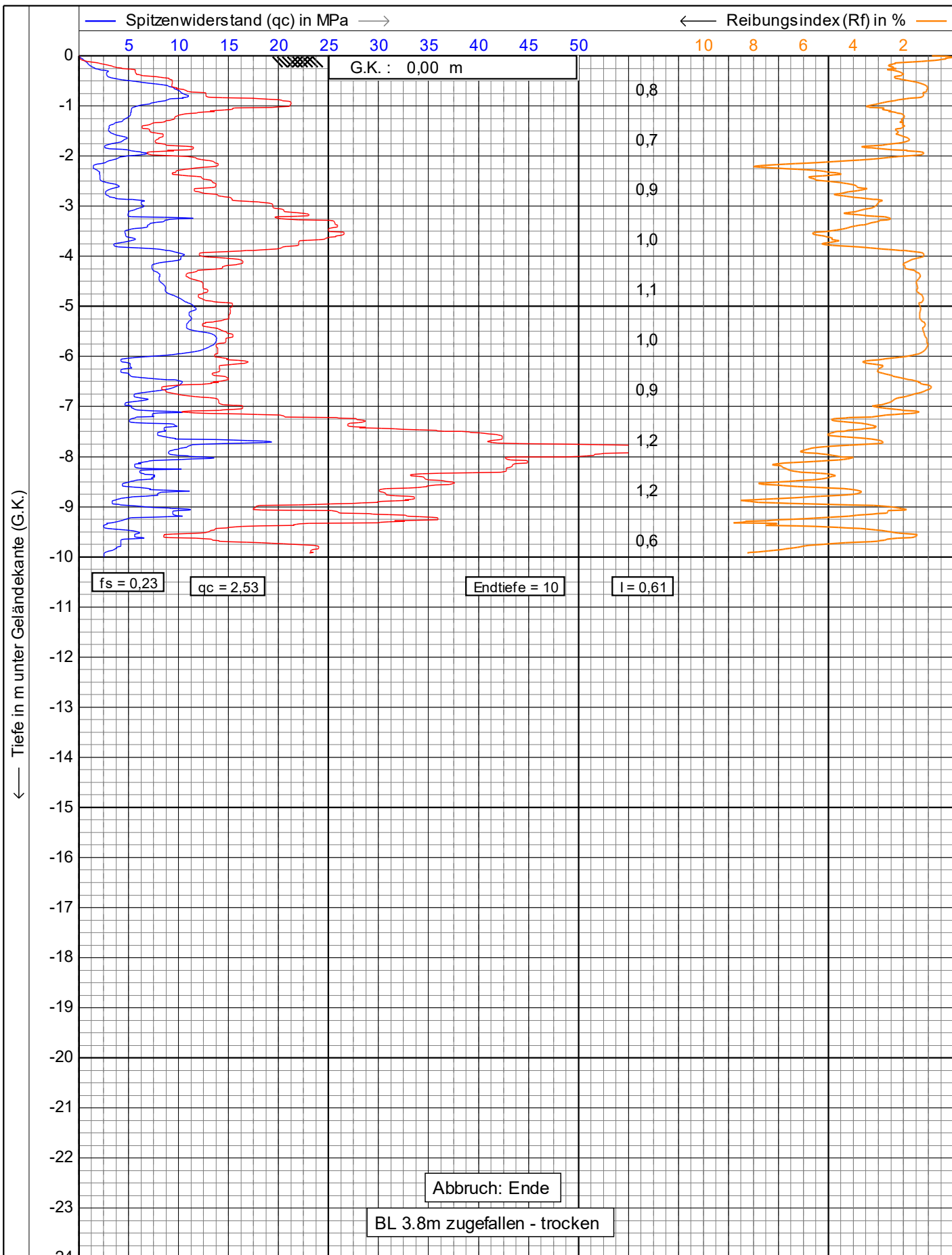
G.K. : 0,00 m

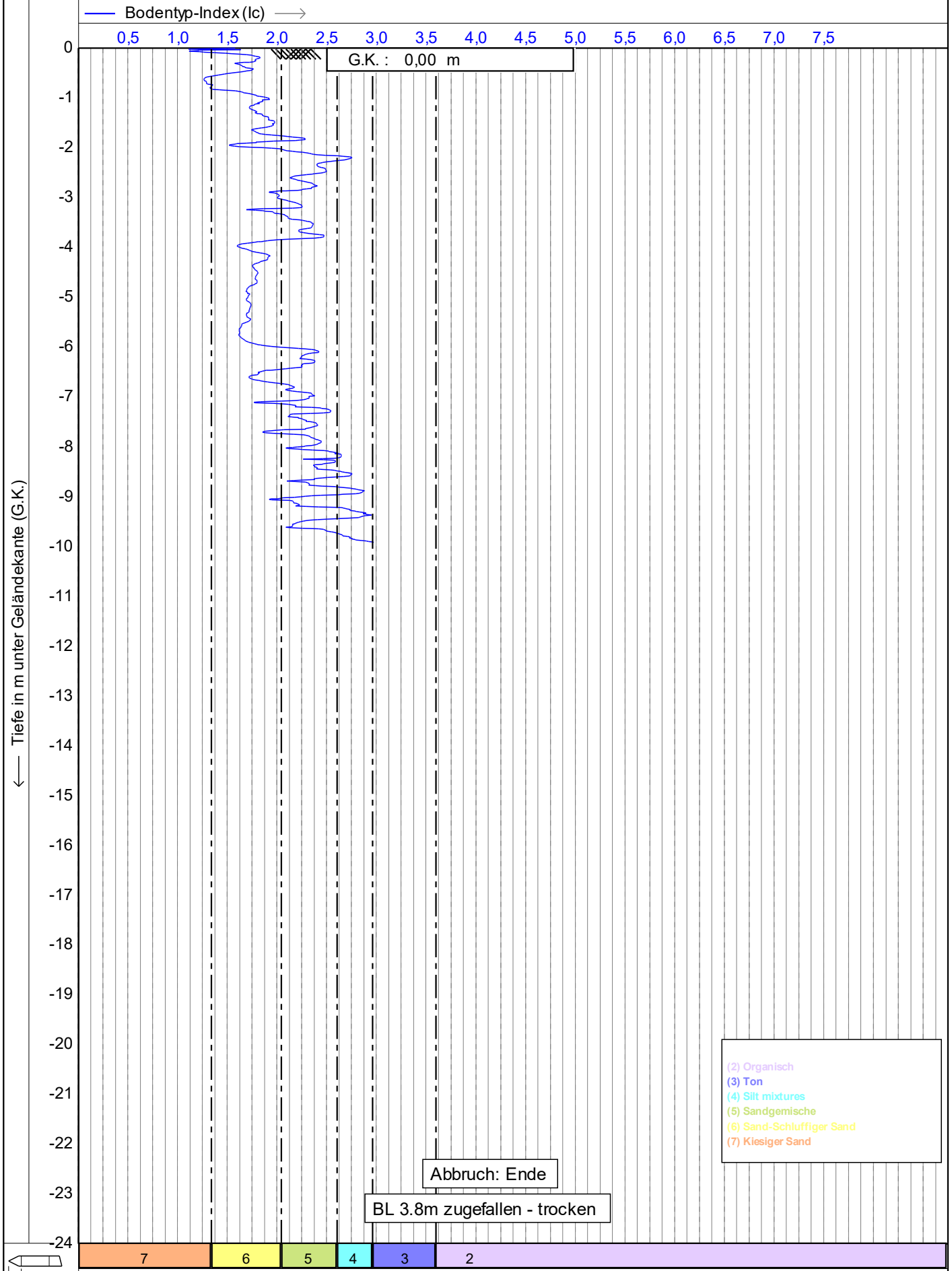
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



Abbruch: Ende

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

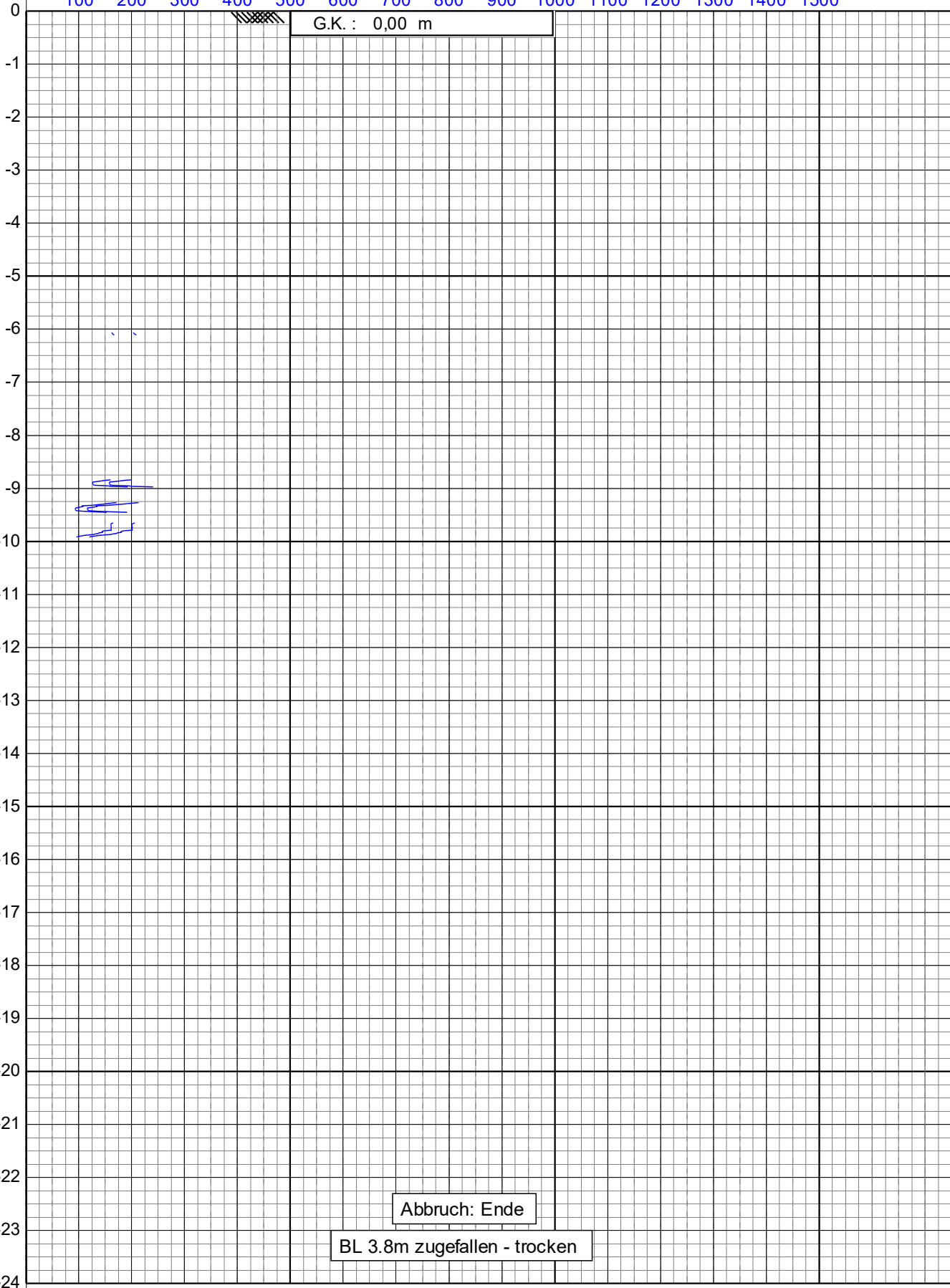




$\frac{L}{15}$  225 cm<sup>2</sup>  
 $\frac{L}{15}$  15 cm<sup>2</sup>

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

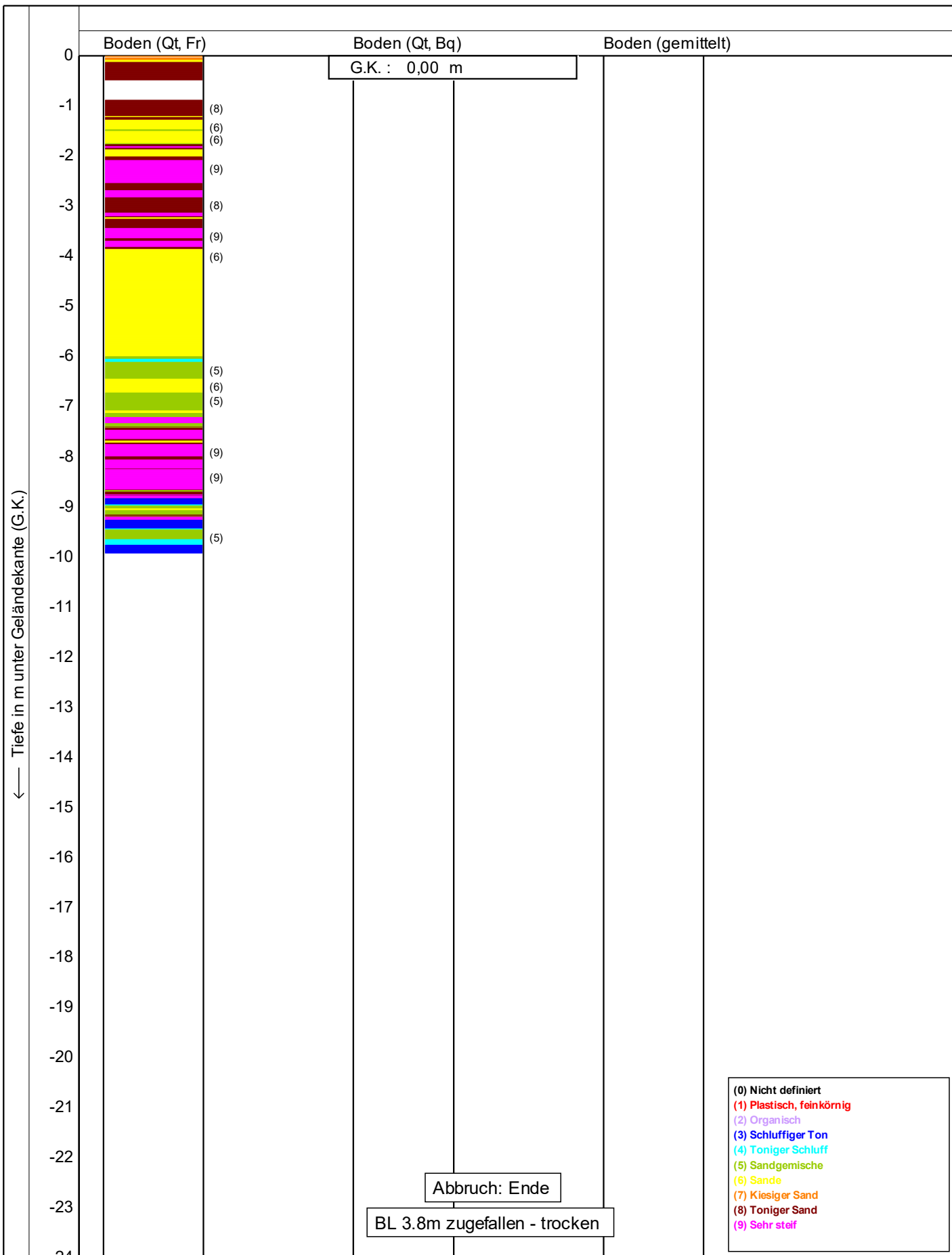
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500




Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>





Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 6</b> <b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

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

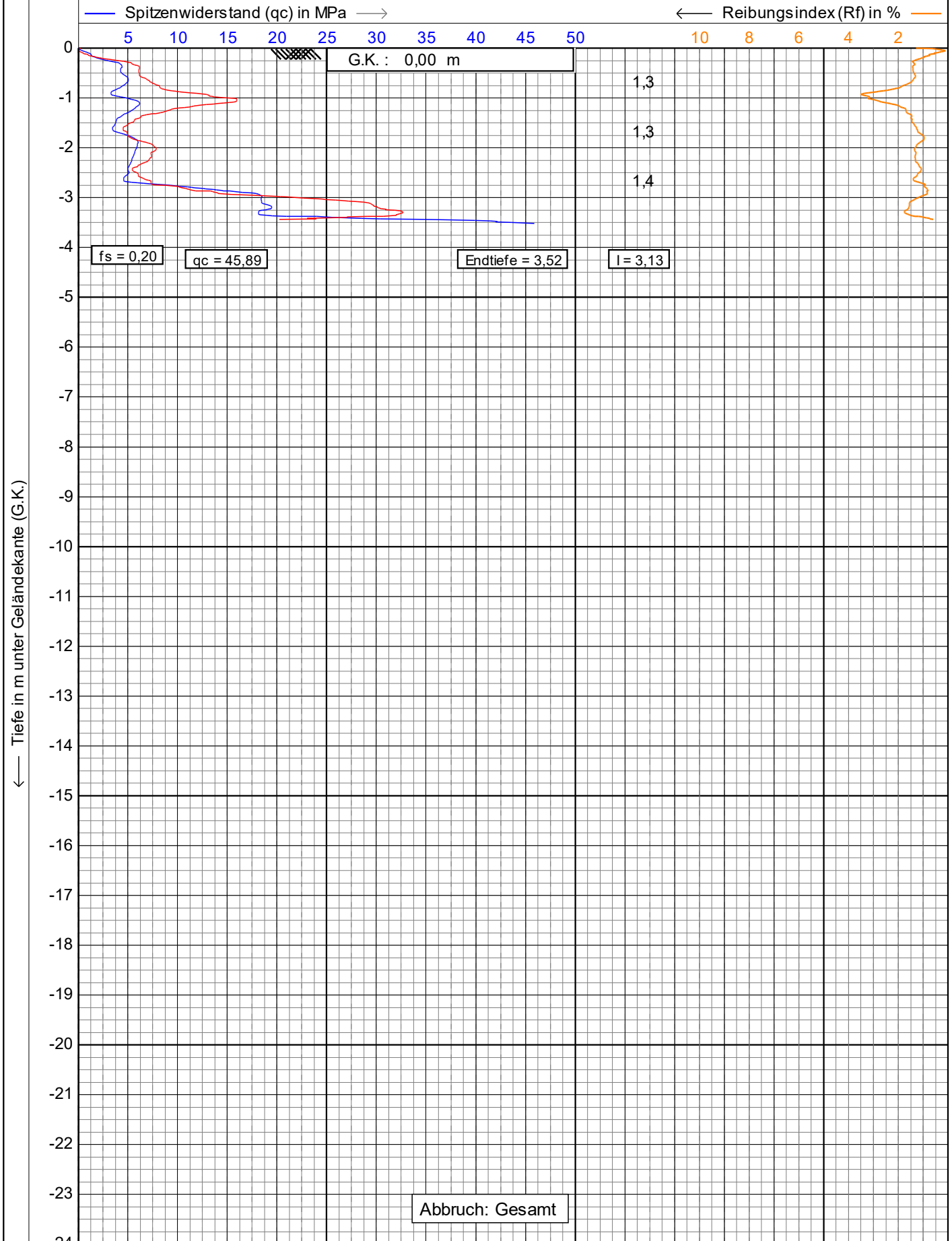
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

G.K. : 0,00 m

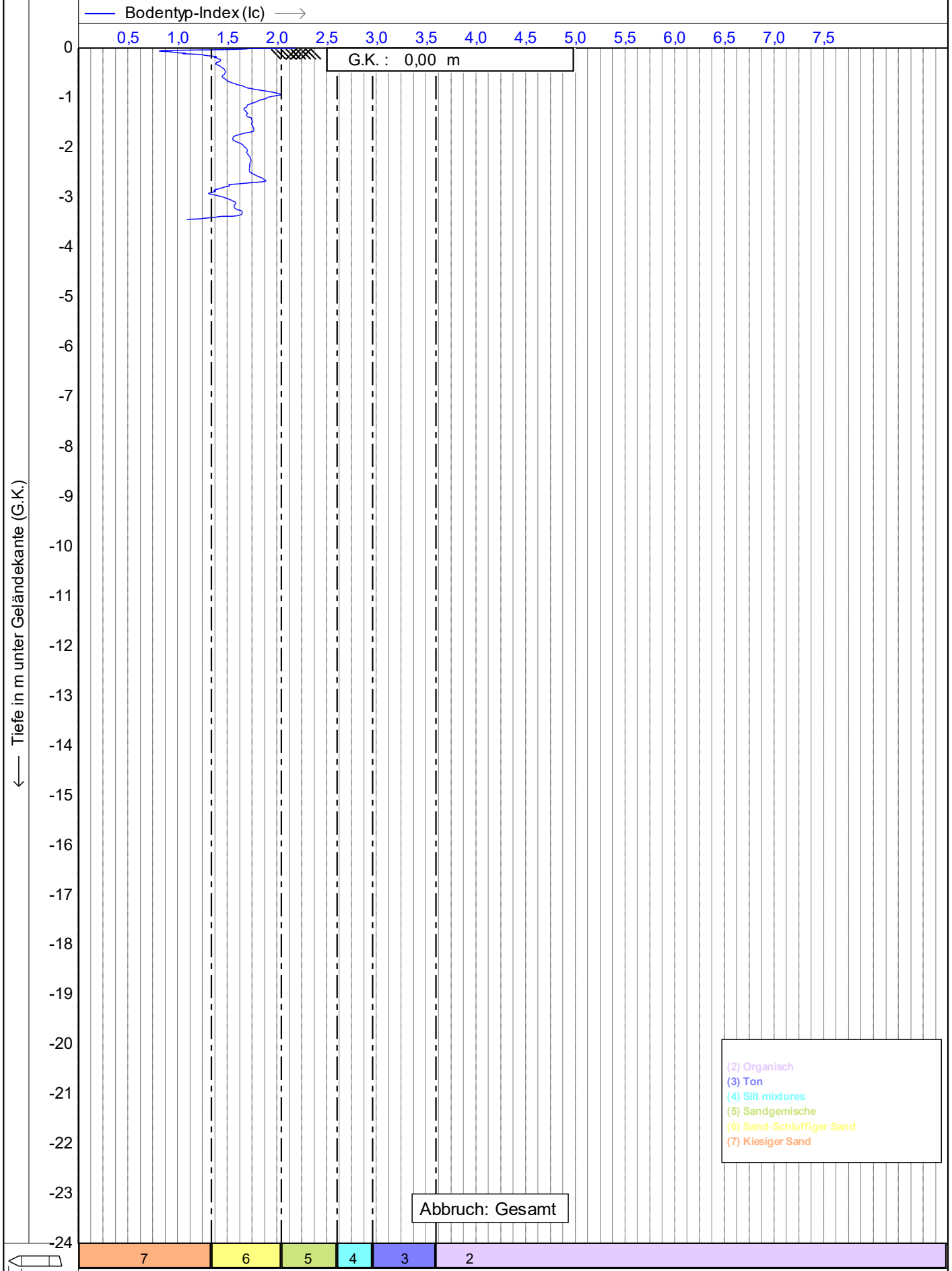
Abbruch: Ende

BL 3.8m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



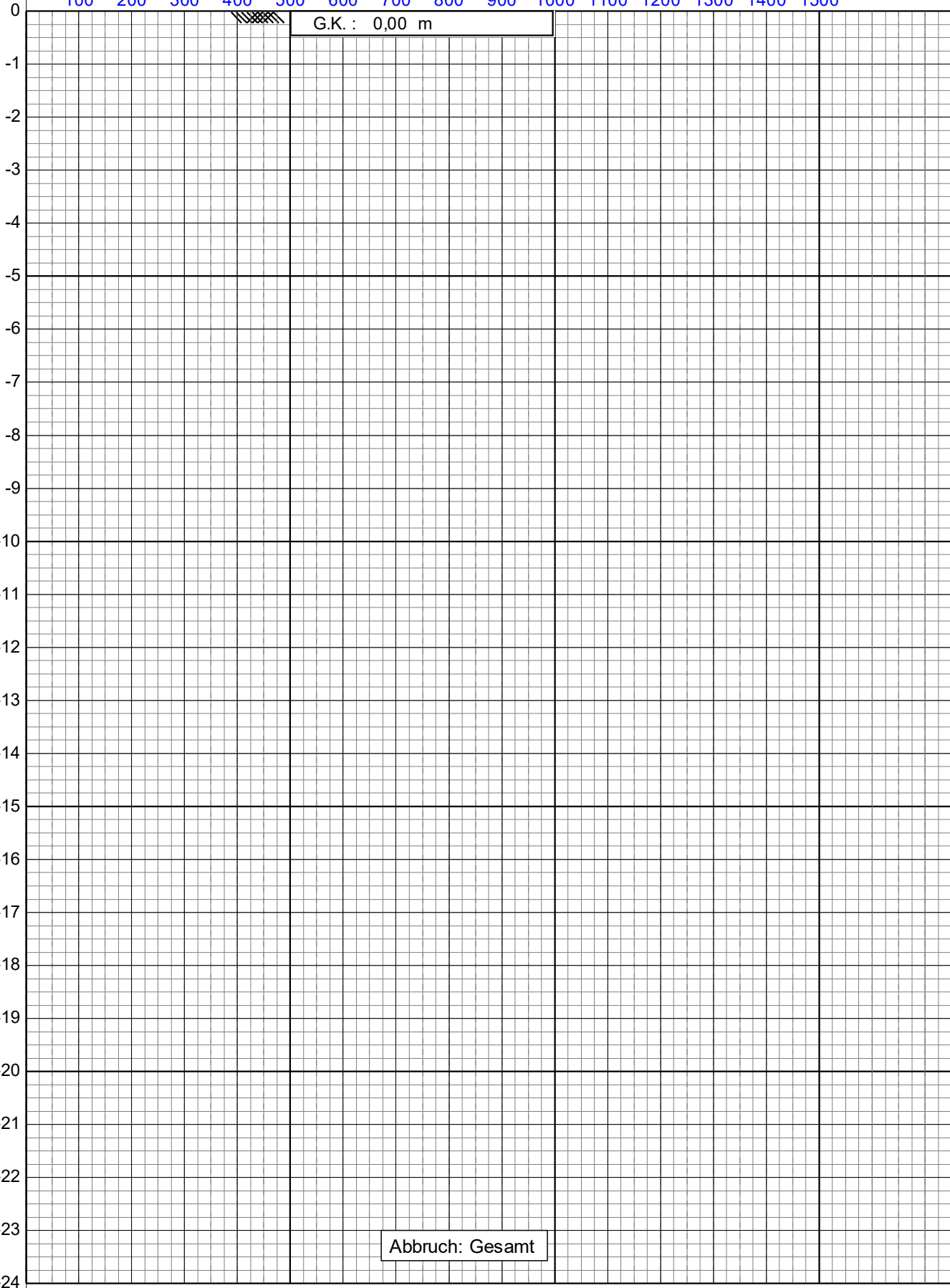
225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>



225 cm²
   
 15 cm²

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



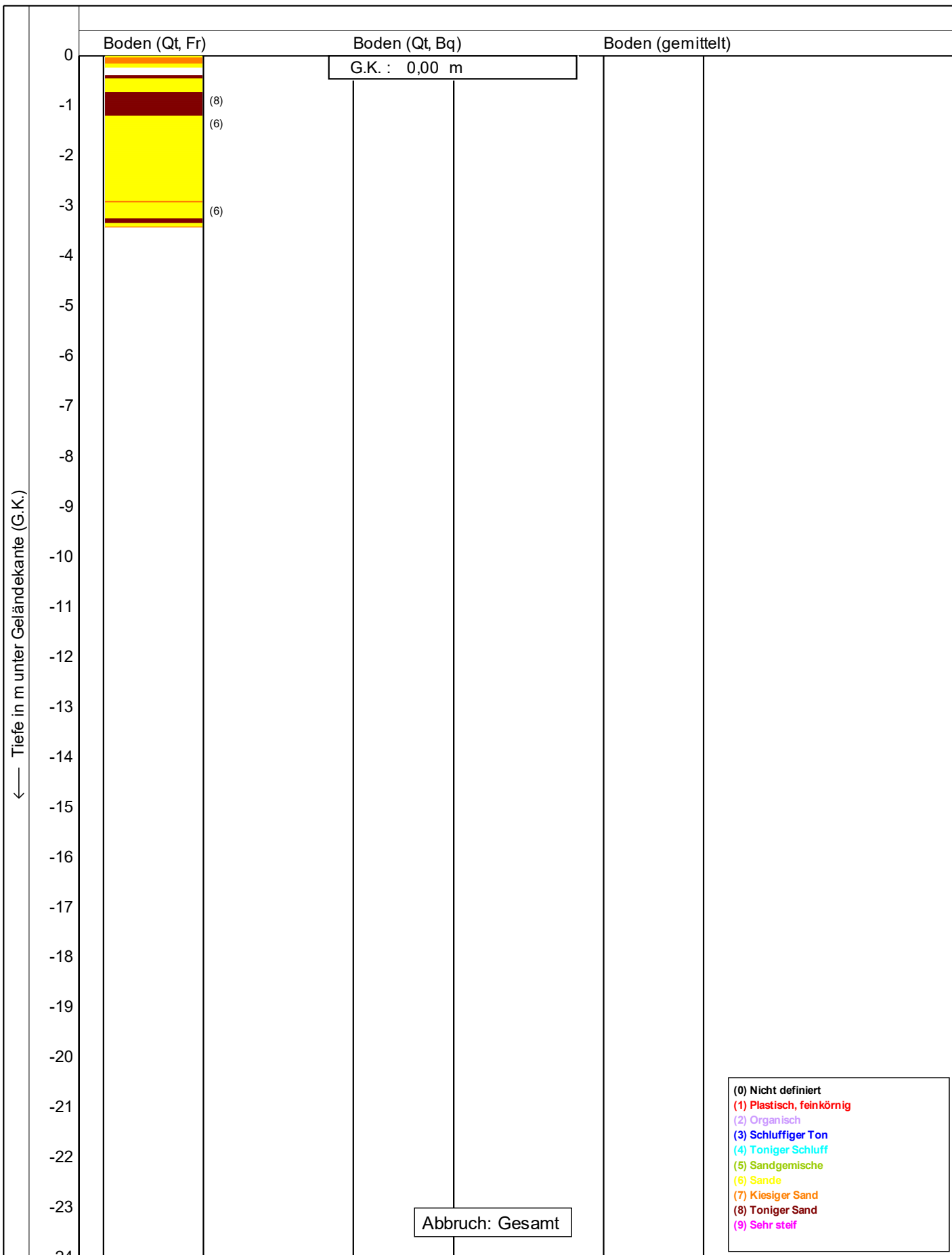
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>

**geo**  
**technik**  
heiligenstadt gmbh  
Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Aulendorf**  
 Ort : **Aulendorf**

Datum : **28.09.2022**  
 Konus Nr. : **S15CFIL.S22446**  
 Projekt Nr. : **20220914-10003**  
 CPT Nr. : **CPT 7**     **3/5**



- (0) Nicht definiert
- (1) Plastisch, feinkörnig
- (2) Organisch
- (3) Schluffiger Ton
- (4) Toniger Schluff
- (5) Sandgemische
- (6) Sande
- (7) Kiesiger Sand
- (8) Toniger Sand
- (9) Sehr steif

Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)		Datum : <b>28.09.2022</b>	
	Projekt : <b>Aulendorf</b>		Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>	
	Ort : <b>Aulendorf</b>		Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>	
			CPT Nr. : <b>CPT 7</b>	<b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

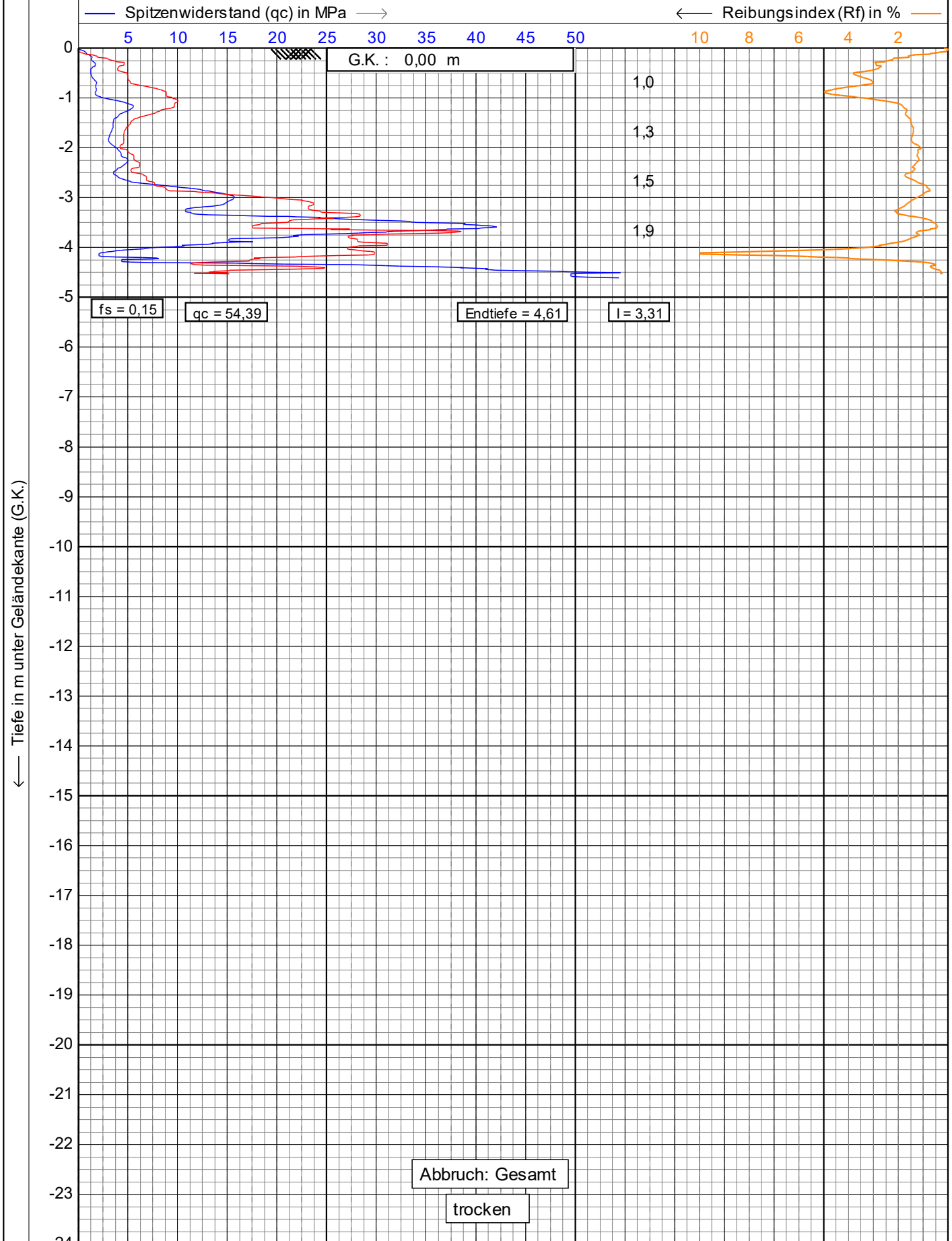
0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

G.K. : 0,00 m

Abbruch: Gesamt

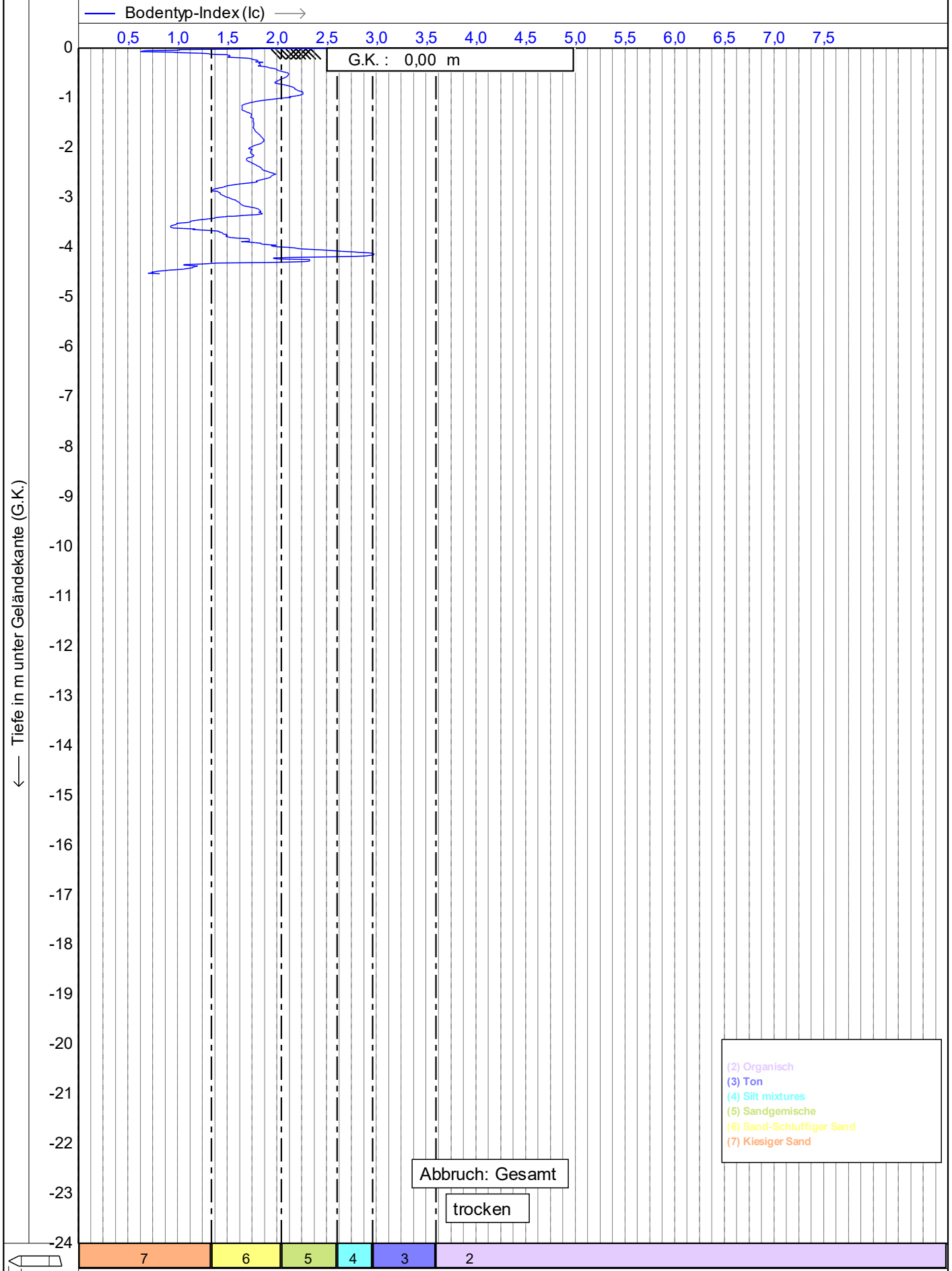
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



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



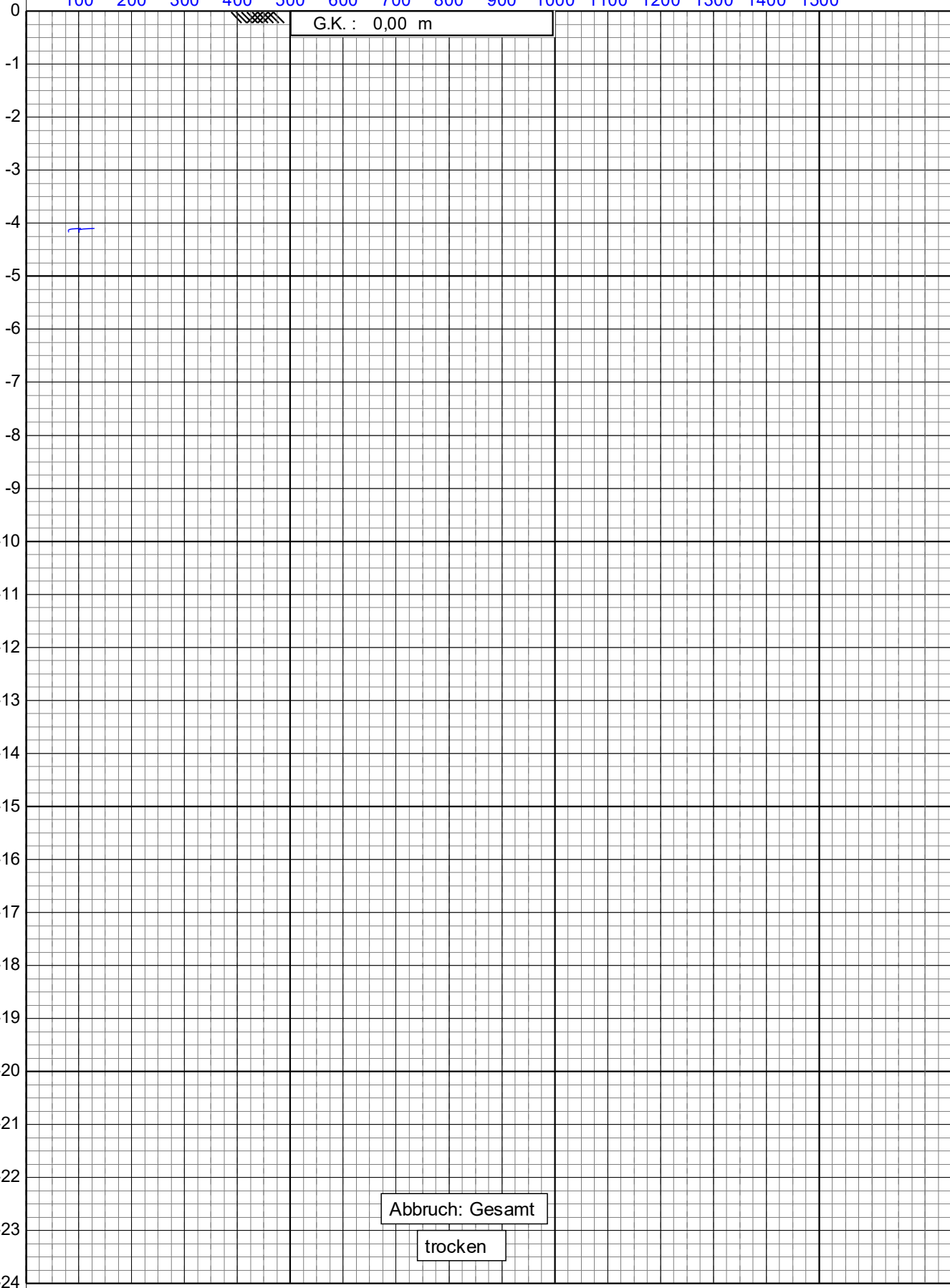


← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

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

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



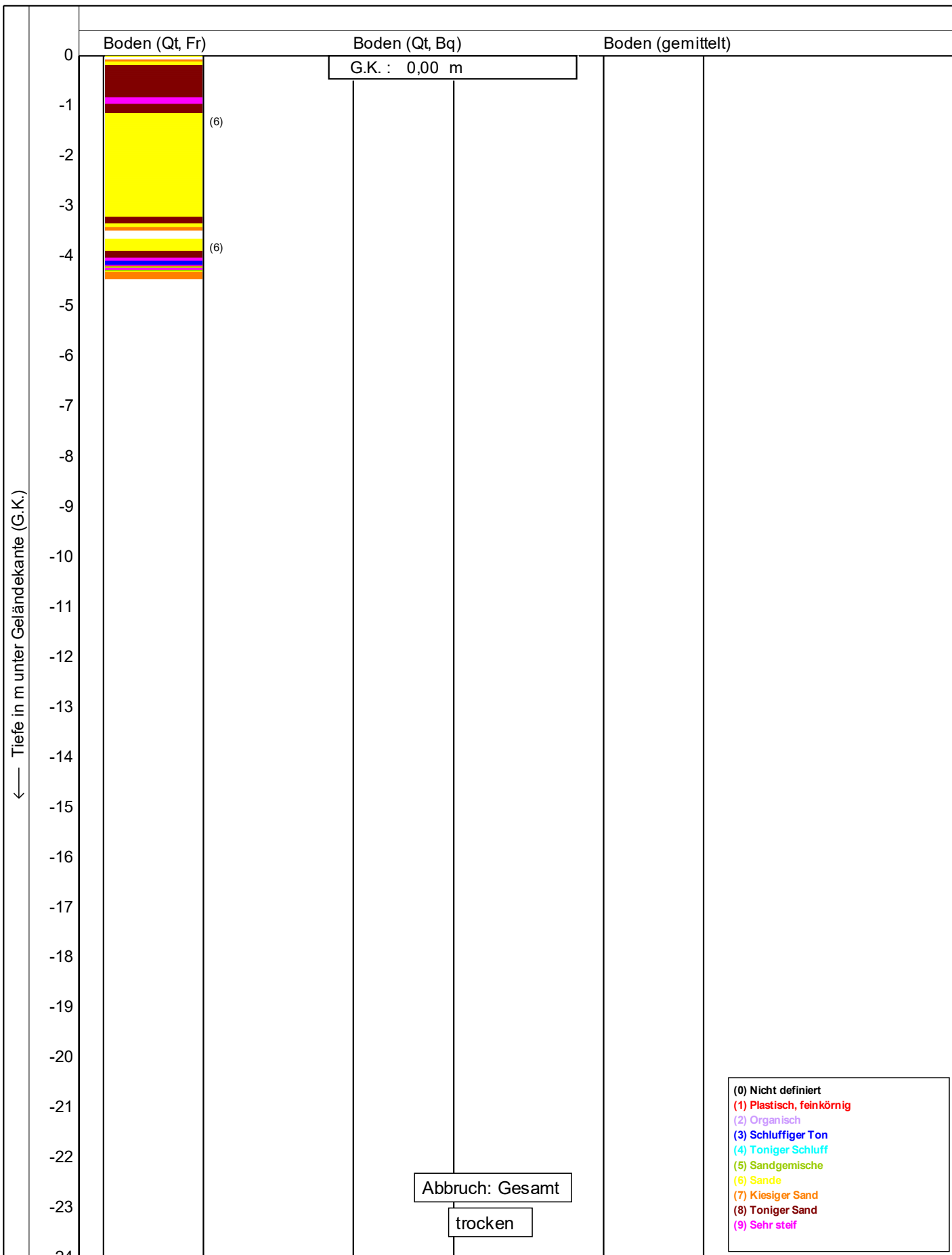
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>


**geo**  
**technik**  
 heiligenstadt gmbh  
 Beratende Ingenieure VBI

Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Aulendorf**  
 Ort : **Aulendorf**

Datum : **28.09.2022**  
 Konus Nr. : **S15CFIL.S22446**  
 Projekt Nr. : **20220914-10003**  
 CPT Nr. : **CPT 7a** | 3/5



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 7a</b>   <b>4/5</b>

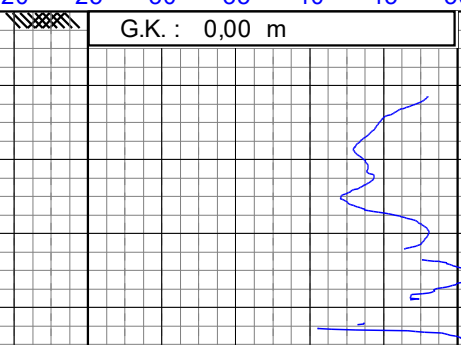
— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

G.K. : 0,00 m

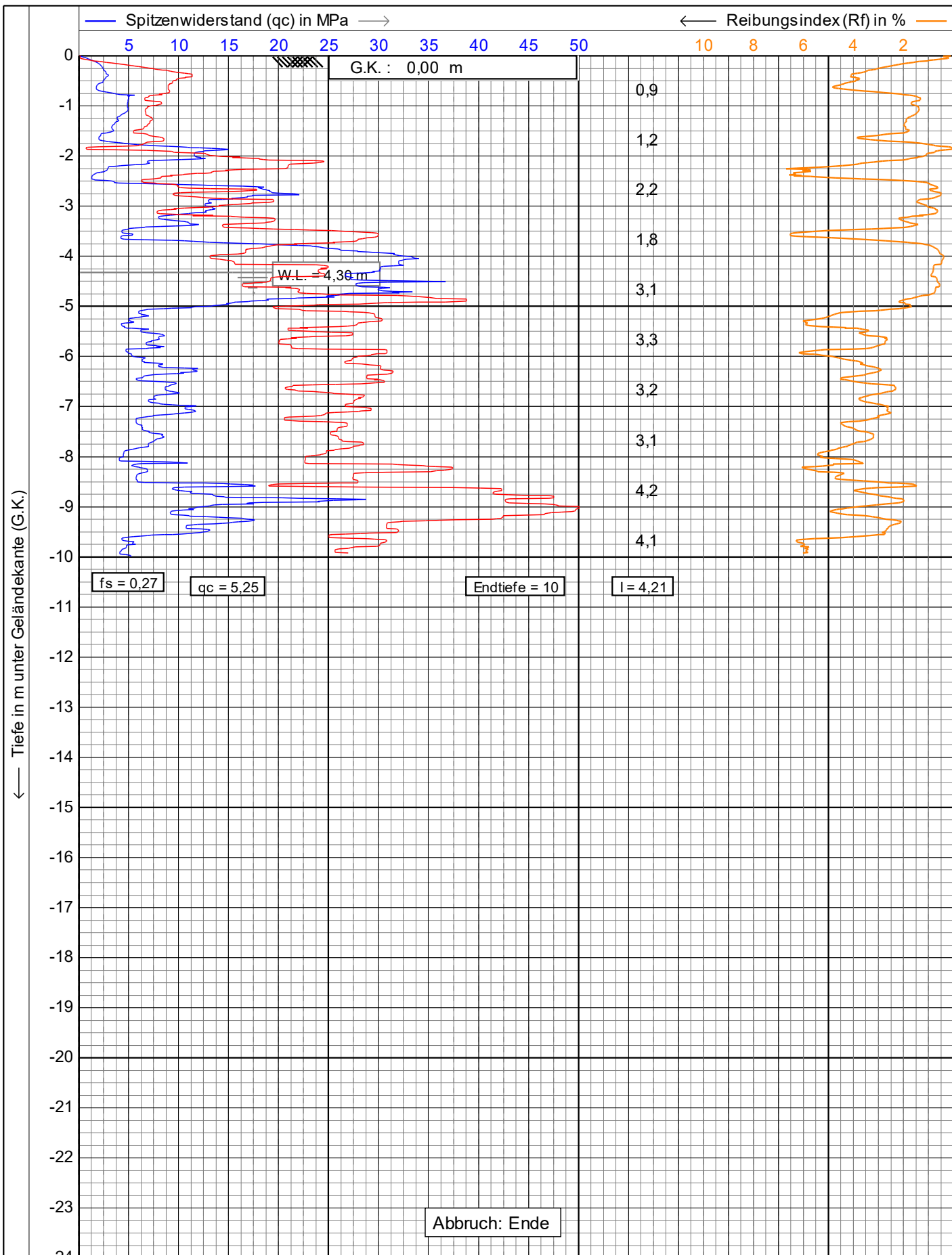
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

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



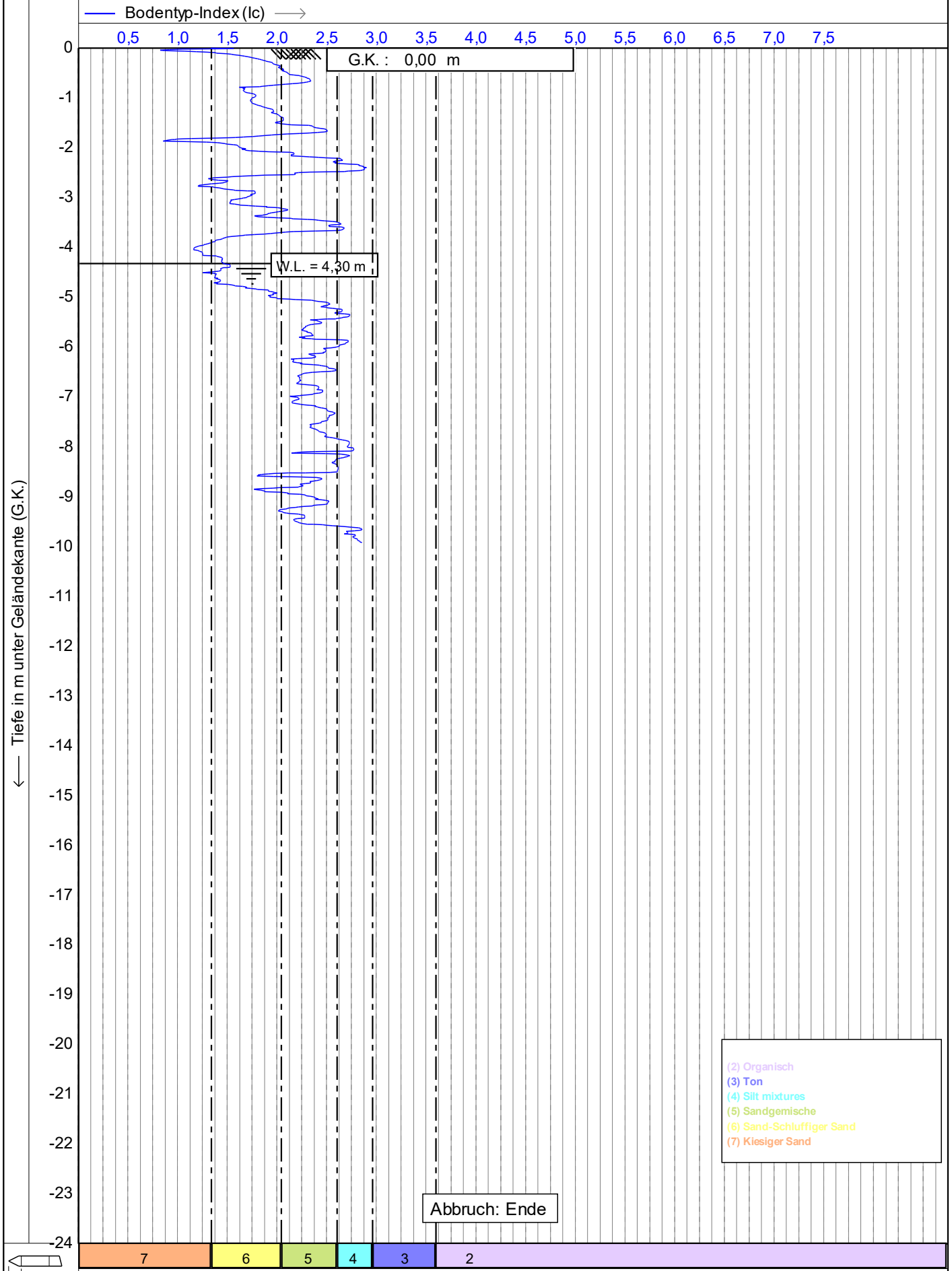
Abbruch: Gesamt  
trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



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

 heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)		Datum : <b>28.09.2022</b>	
	Projekt : <b>Aulendorf</b>		Konus Nr. : <b>S15CFILS22446</b>	
	Ort : <b>Aulendorf</b>		Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>	
			CPT Nr. : <b>CPT 8</b>	1/5



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

$\begin{matrix} \triangle \\ \square \end{matrix} \begin{matrix} 225 \\ 15 \end{matrix} \begin{matrix} \text{cm}^2 \\ \text{cm}^2 \end{matrix}$

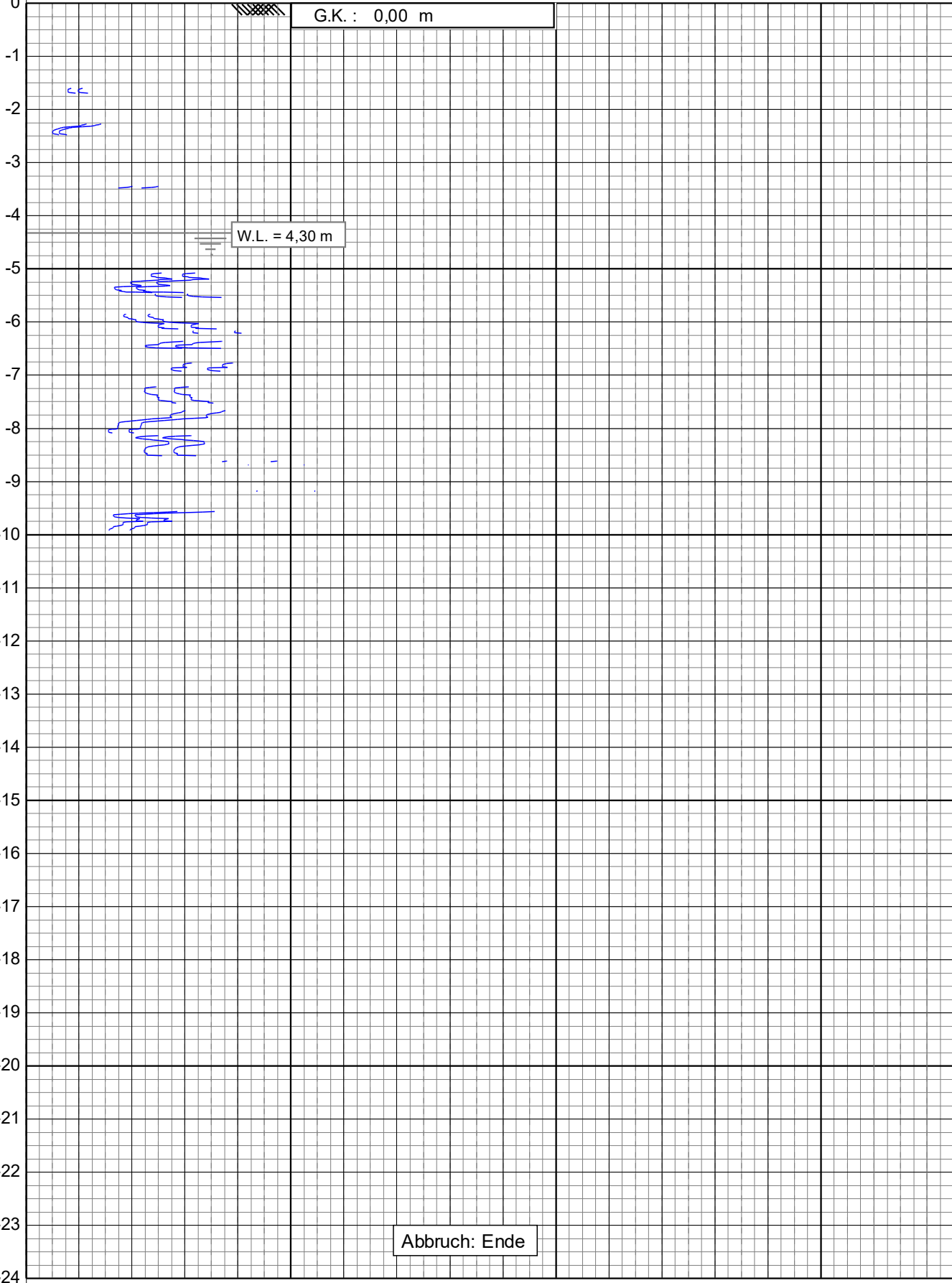
- (2) Organisch
- (3) Ton
- (4) Silt mixtures
- (5) Sandgemische
- (6) Sand-Schluffiger Sand
- (7) Kiesiger Sand

Abbruch: Ende

 heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>	
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFILS22446</b>	
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>	
		CPT Nr. : <b>CPT 8</b>	<b>2/5</b>

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

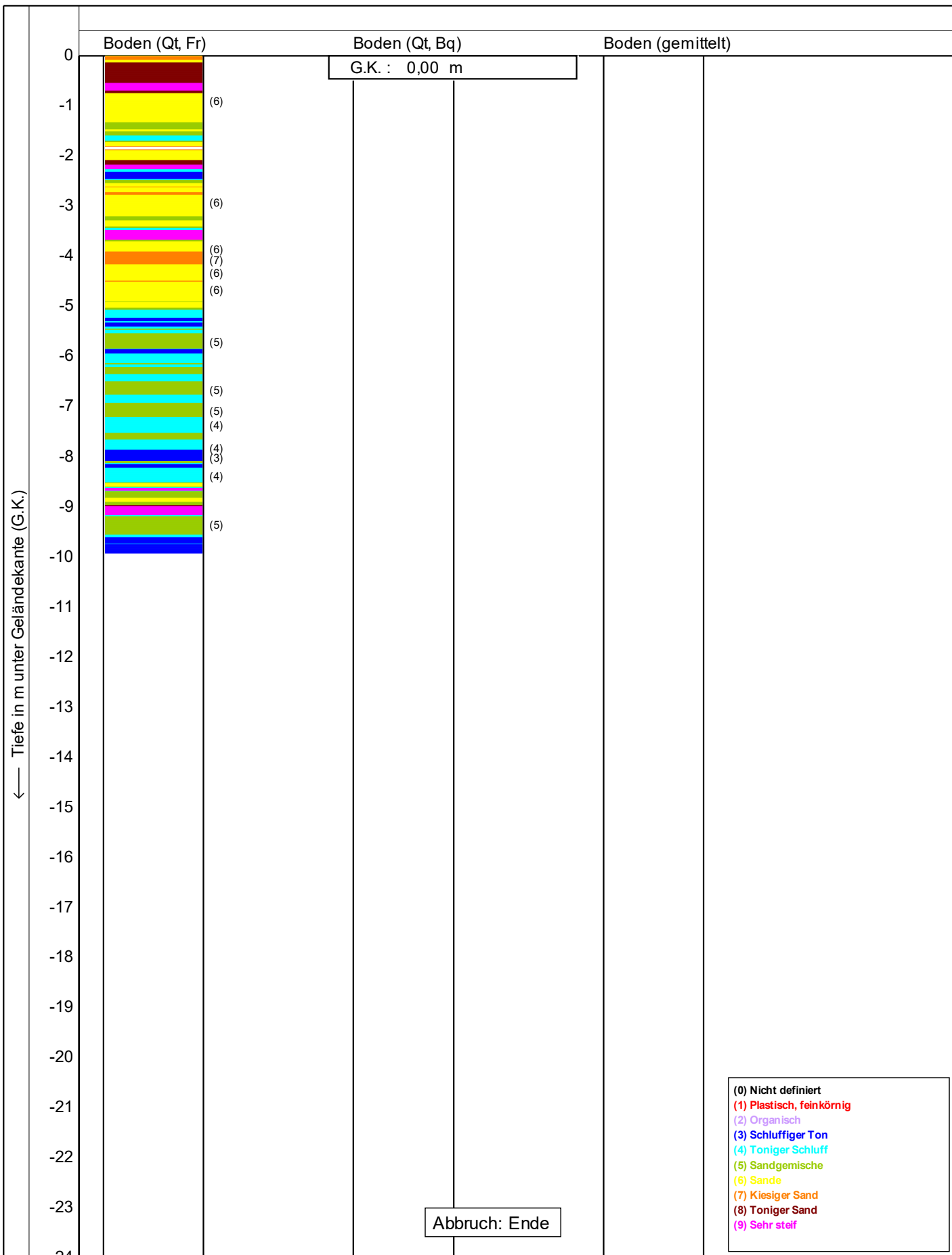
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500



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

Abbruch: Ende

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



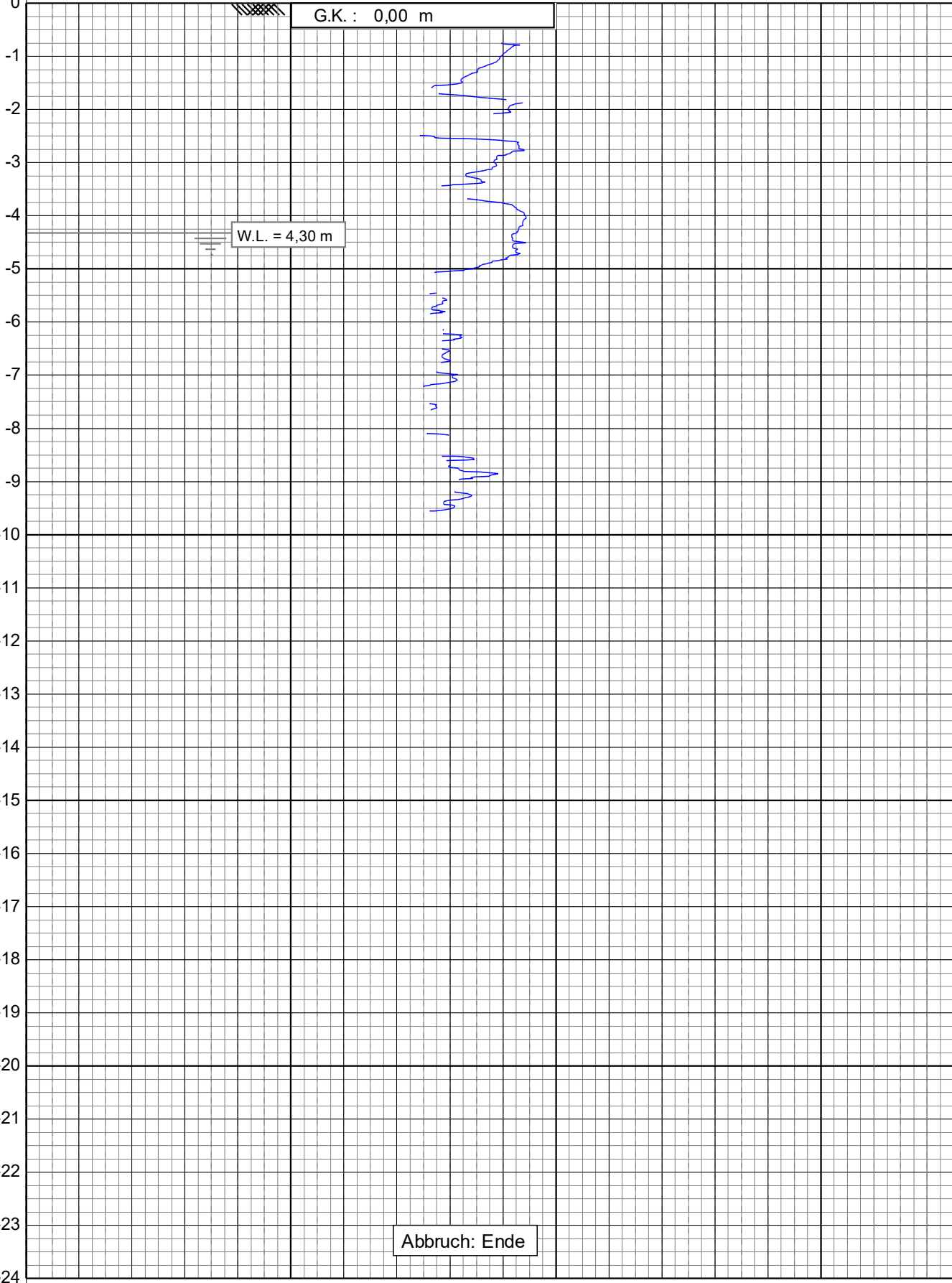
Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>	
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>	
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>	
		CPT Nr. : <b>CPT 8</b>	<b>4/5</b>



— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

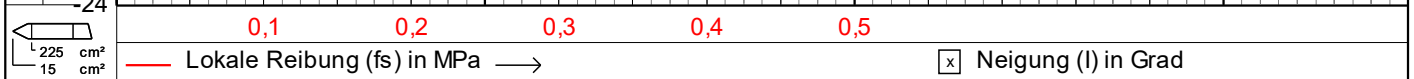
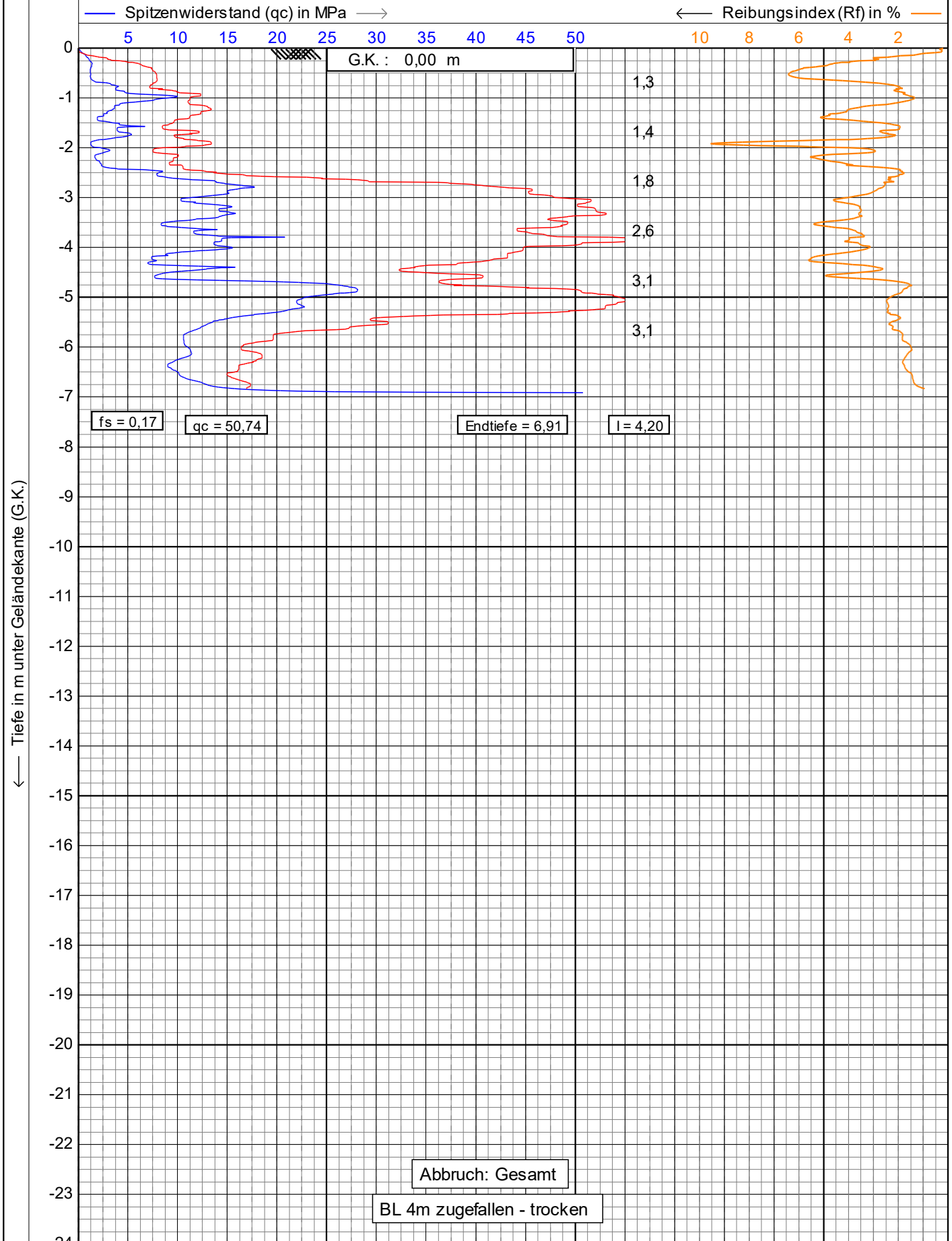
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75

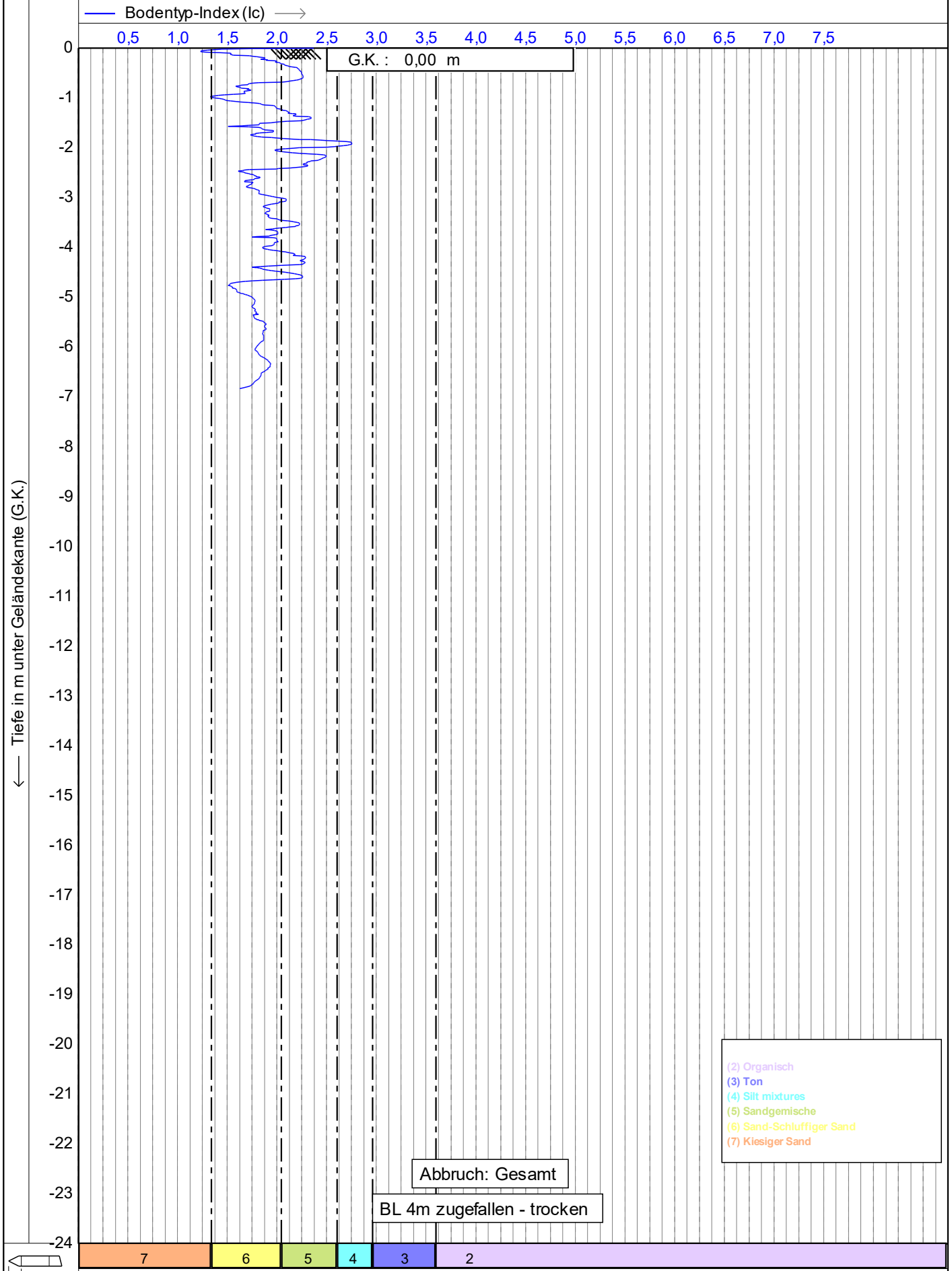


Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

Abbruch: Ende

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

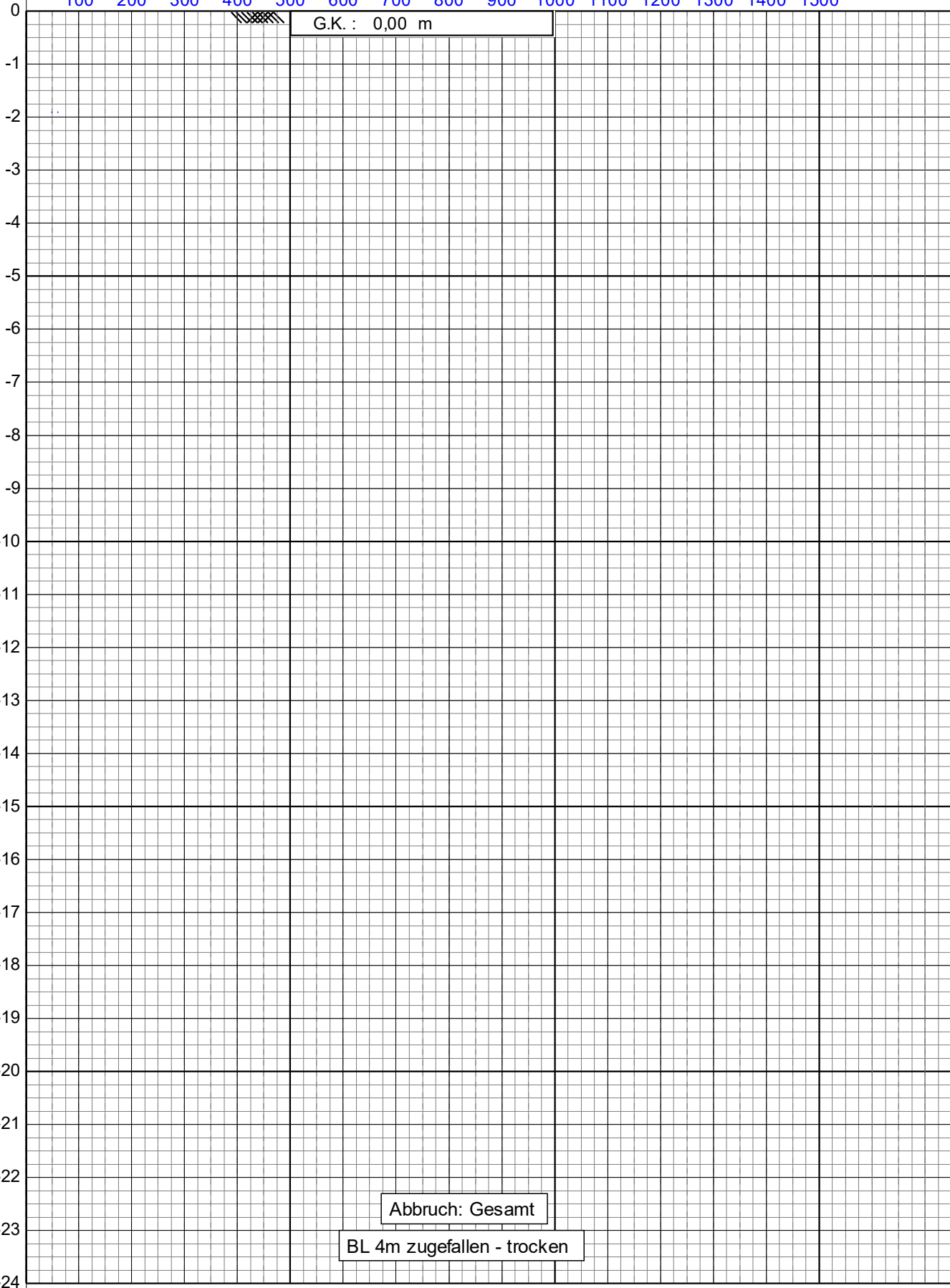




225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>

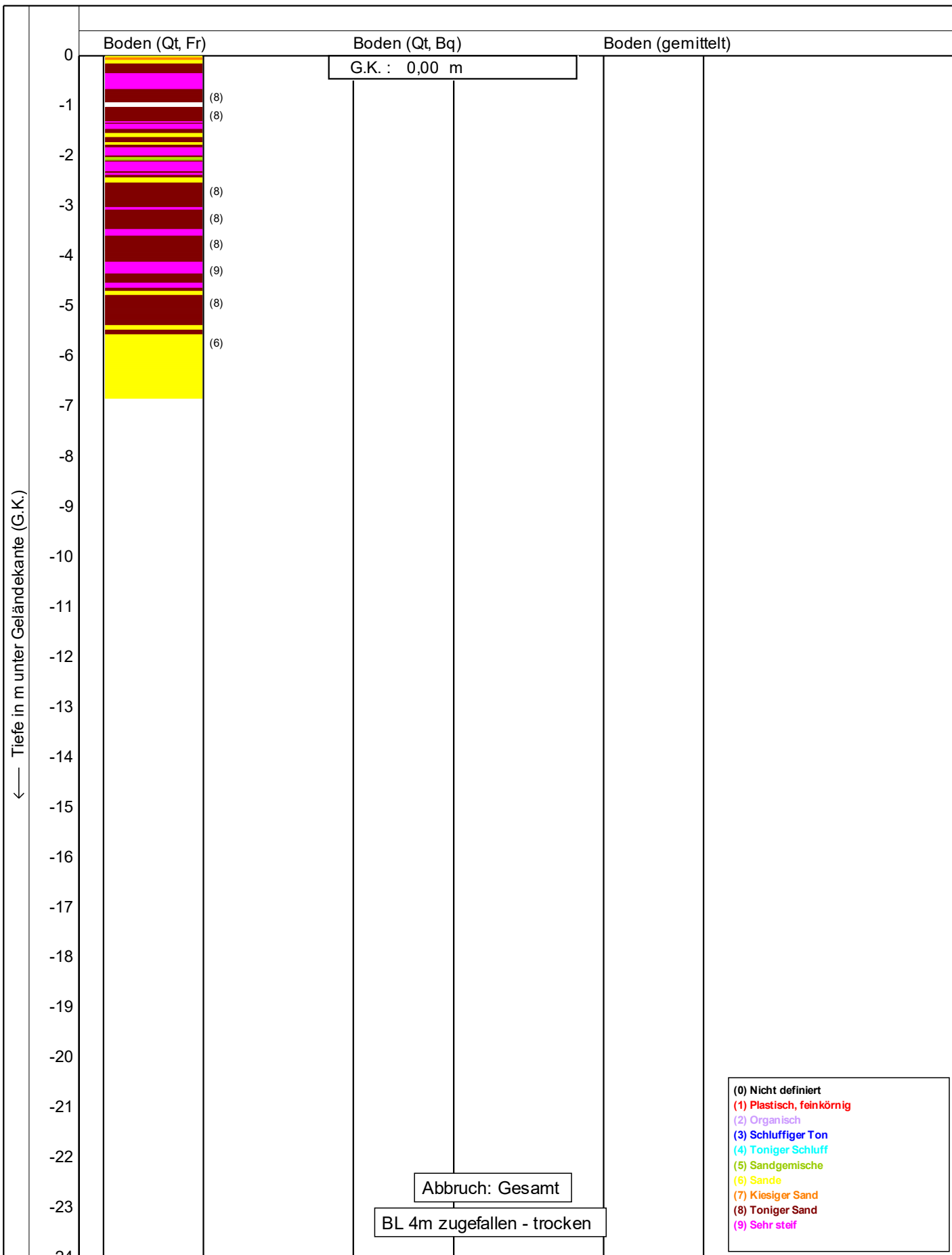
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 9</b>   <b>4/5</b>

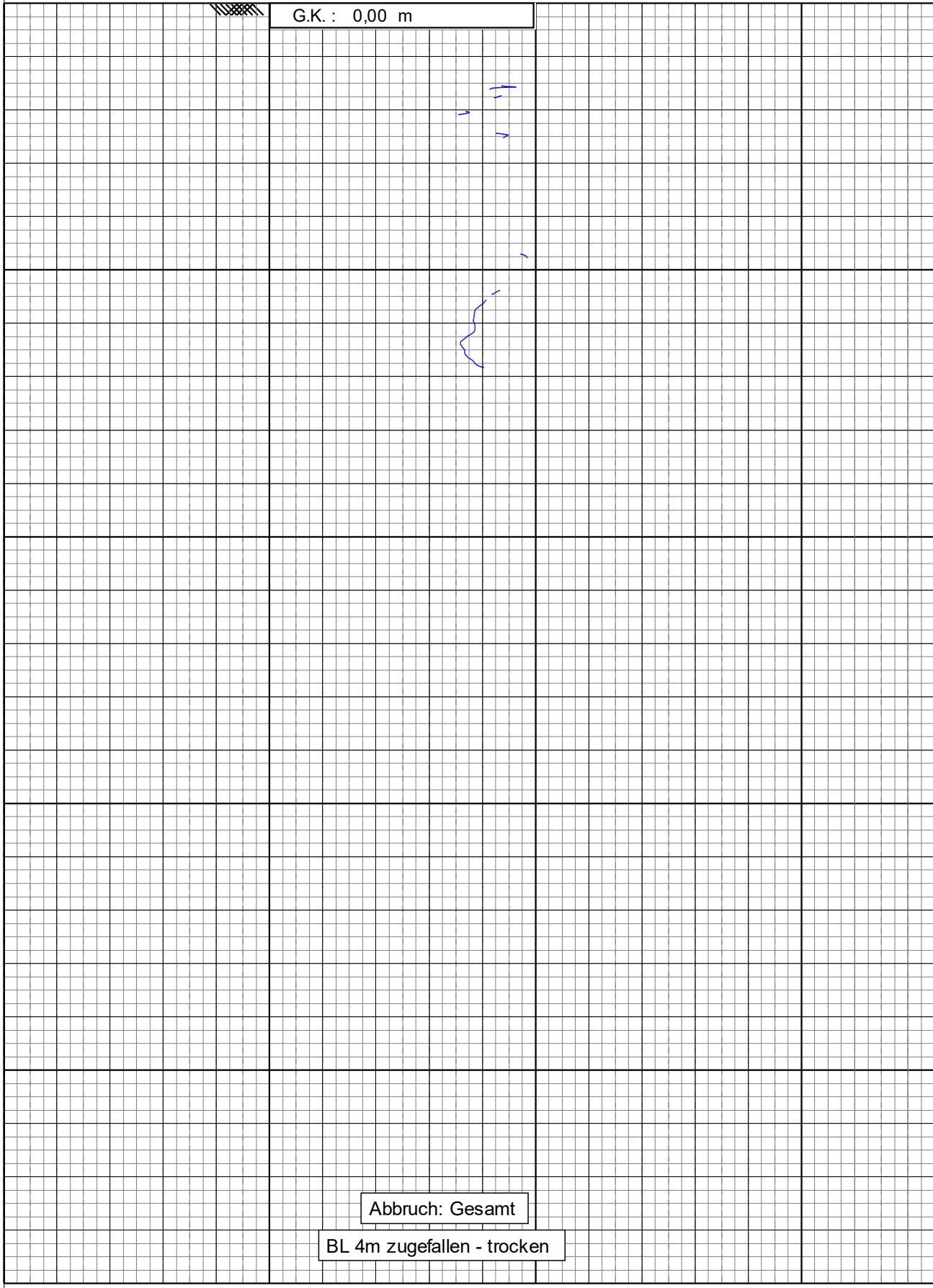
— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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.)

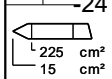
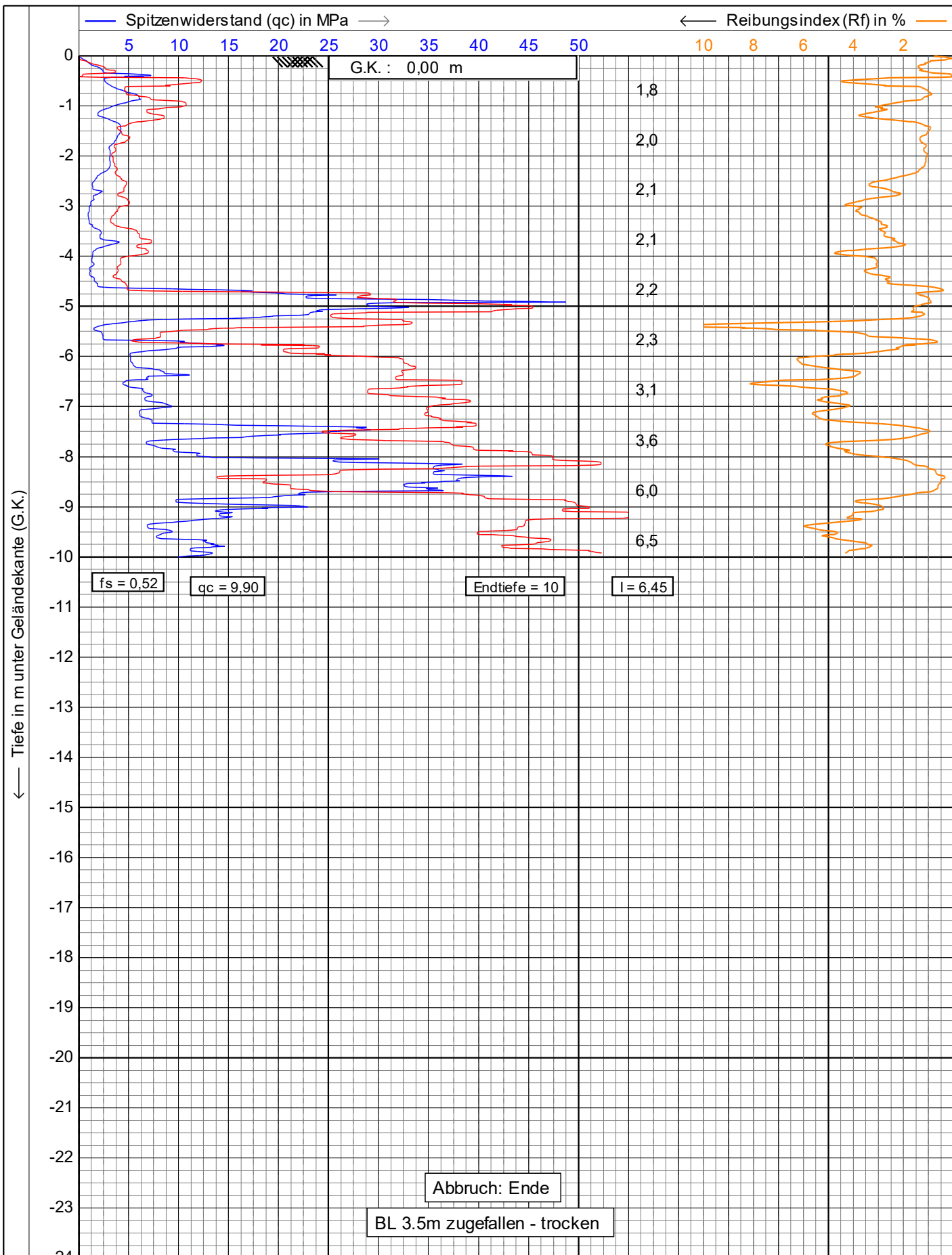
0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24



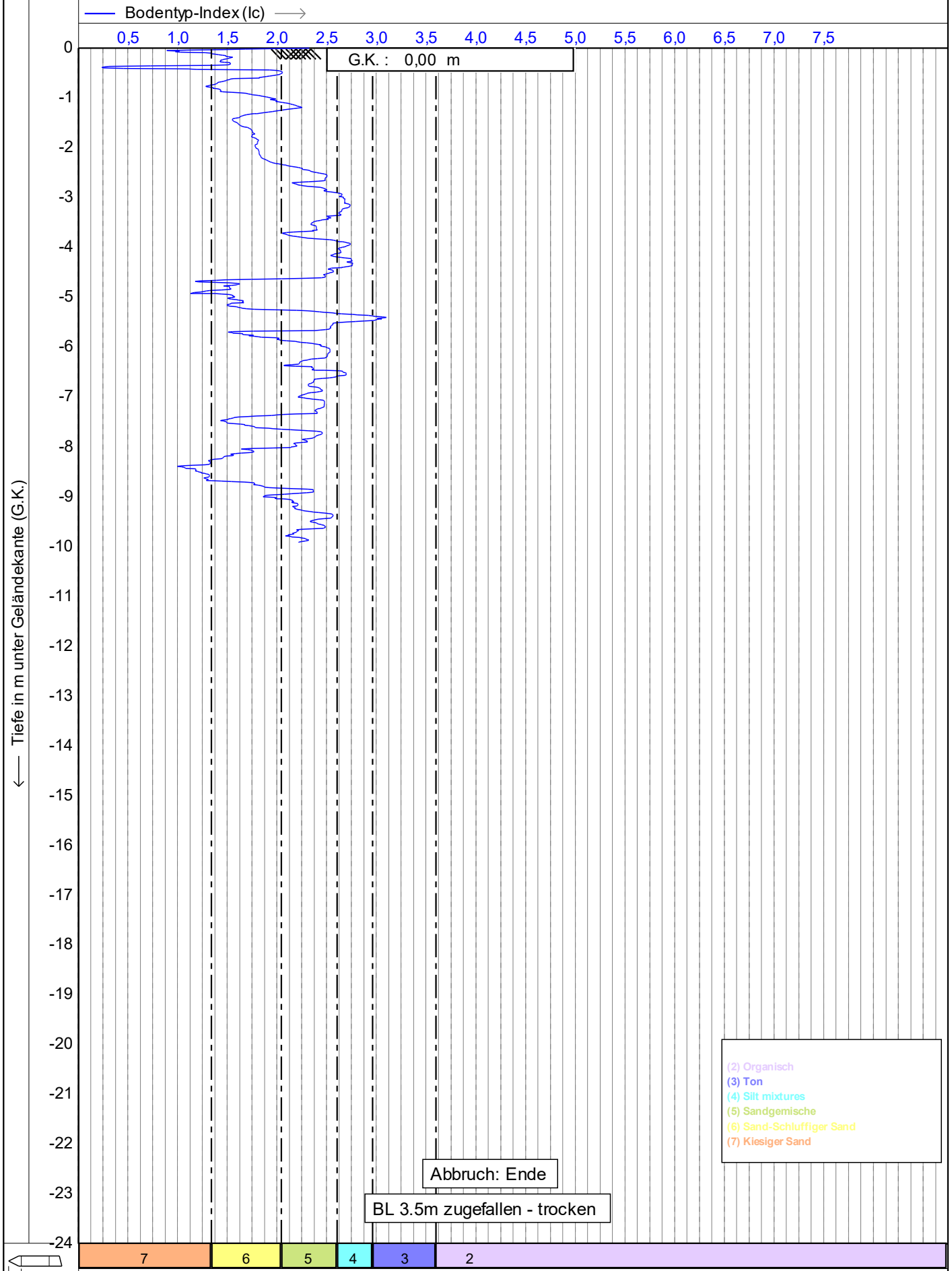
Abbruch: Gesamt

BL 4m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



— Lokale Reibung (fs) in MPa x Neigung (I) in Grad

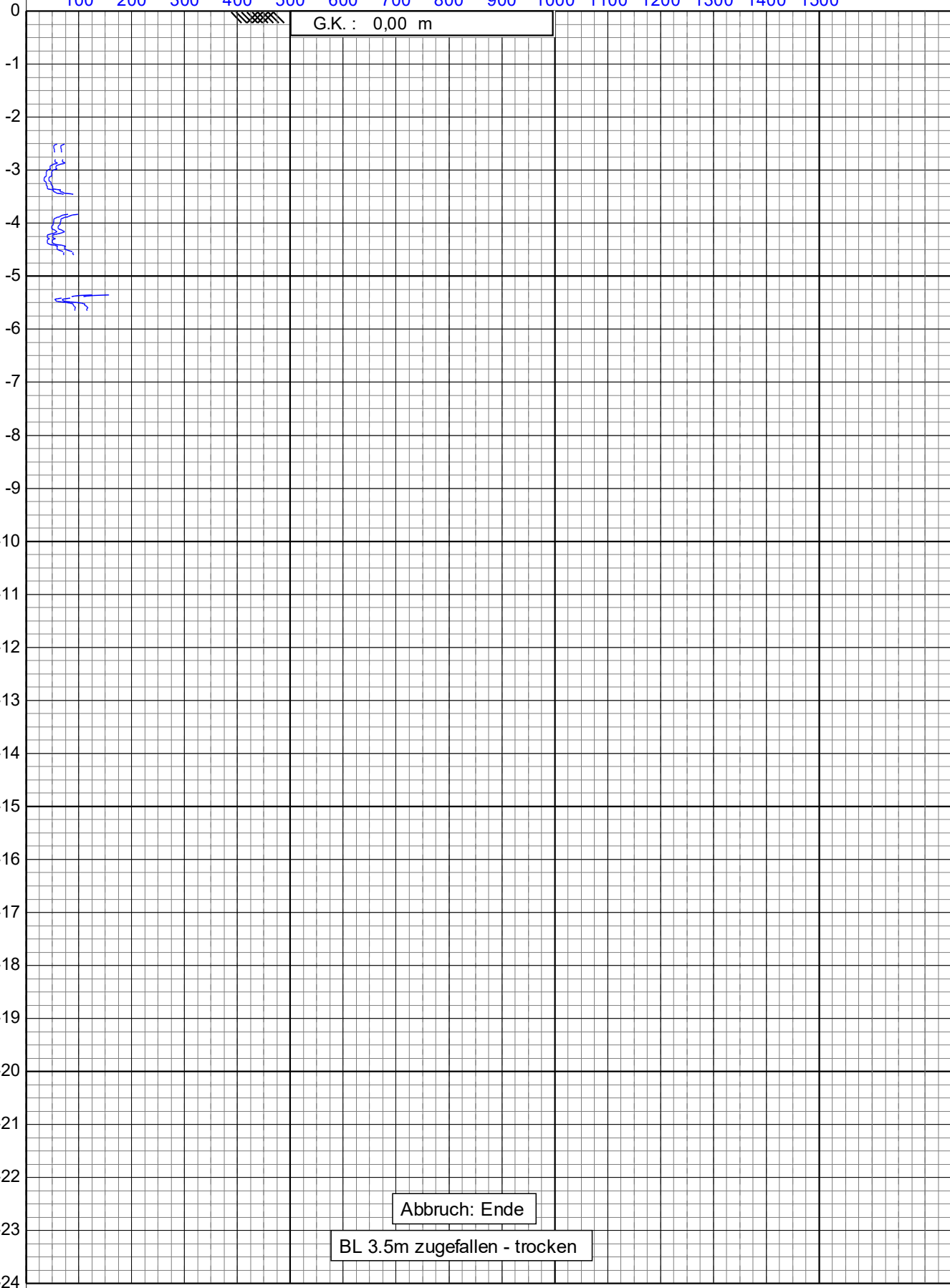


L 225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>



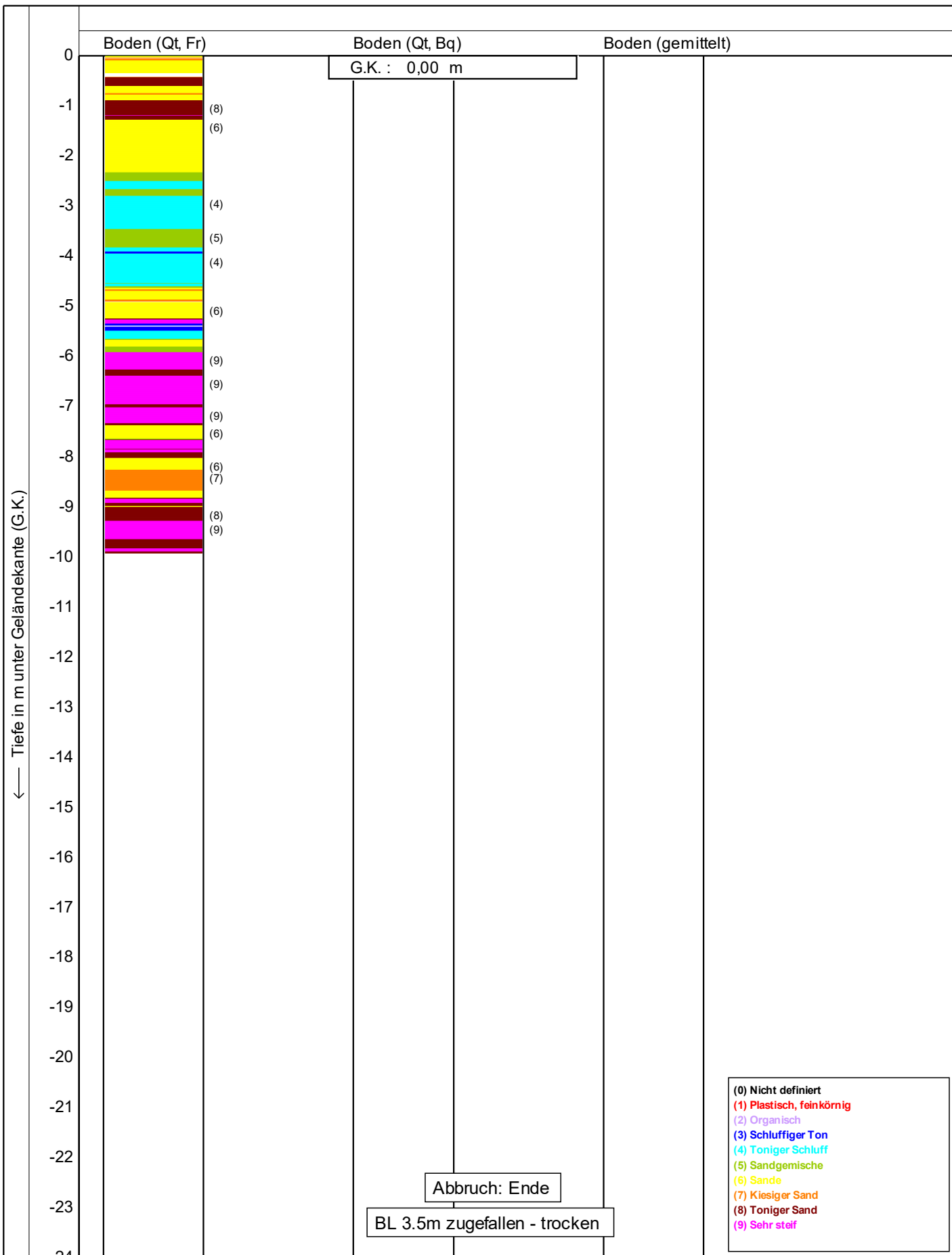
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

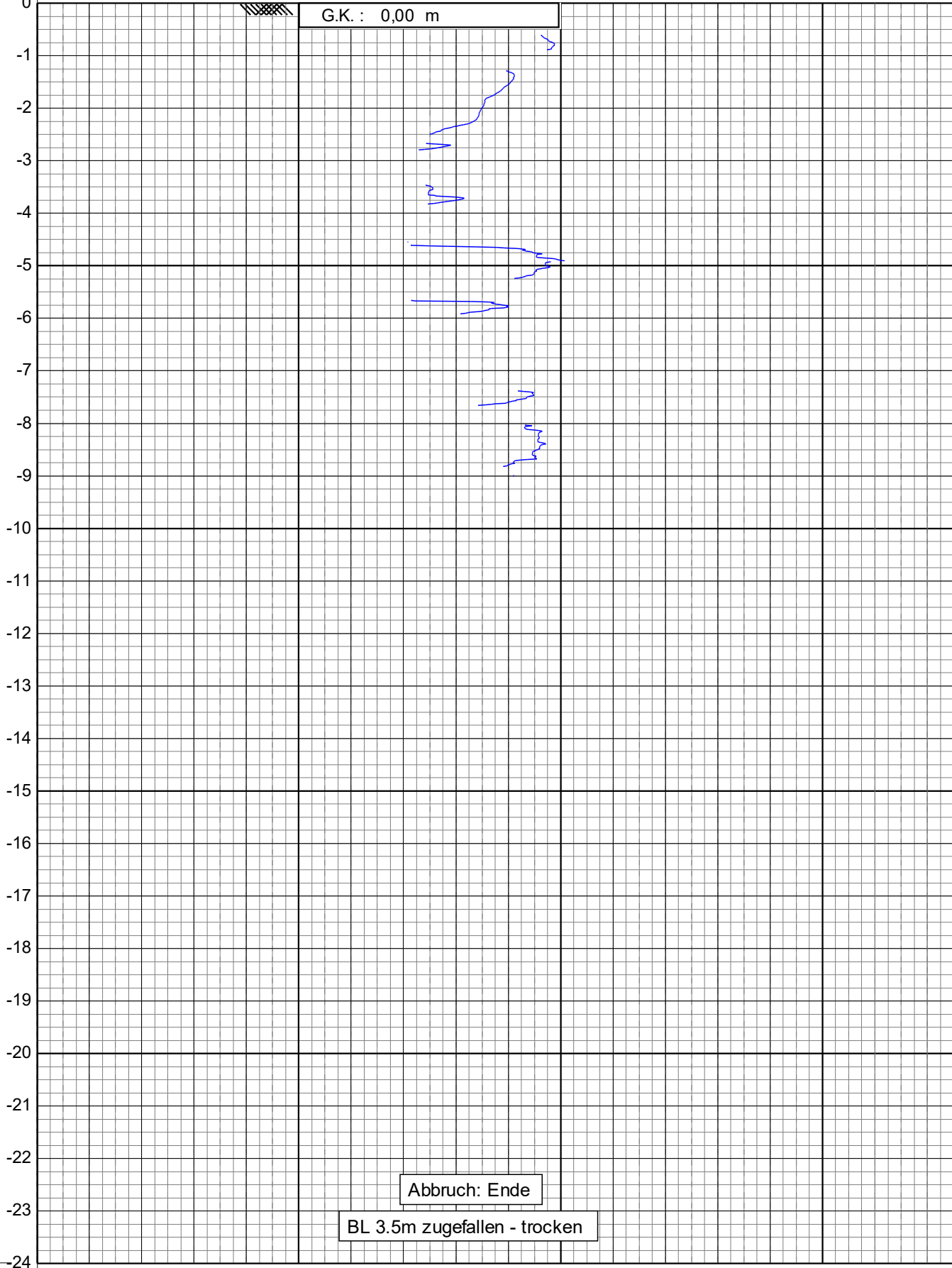
<p>1.49</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 10</b>   <b>4/5</b>

— 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

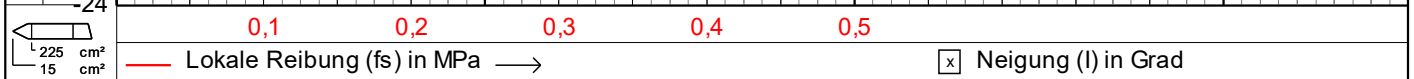
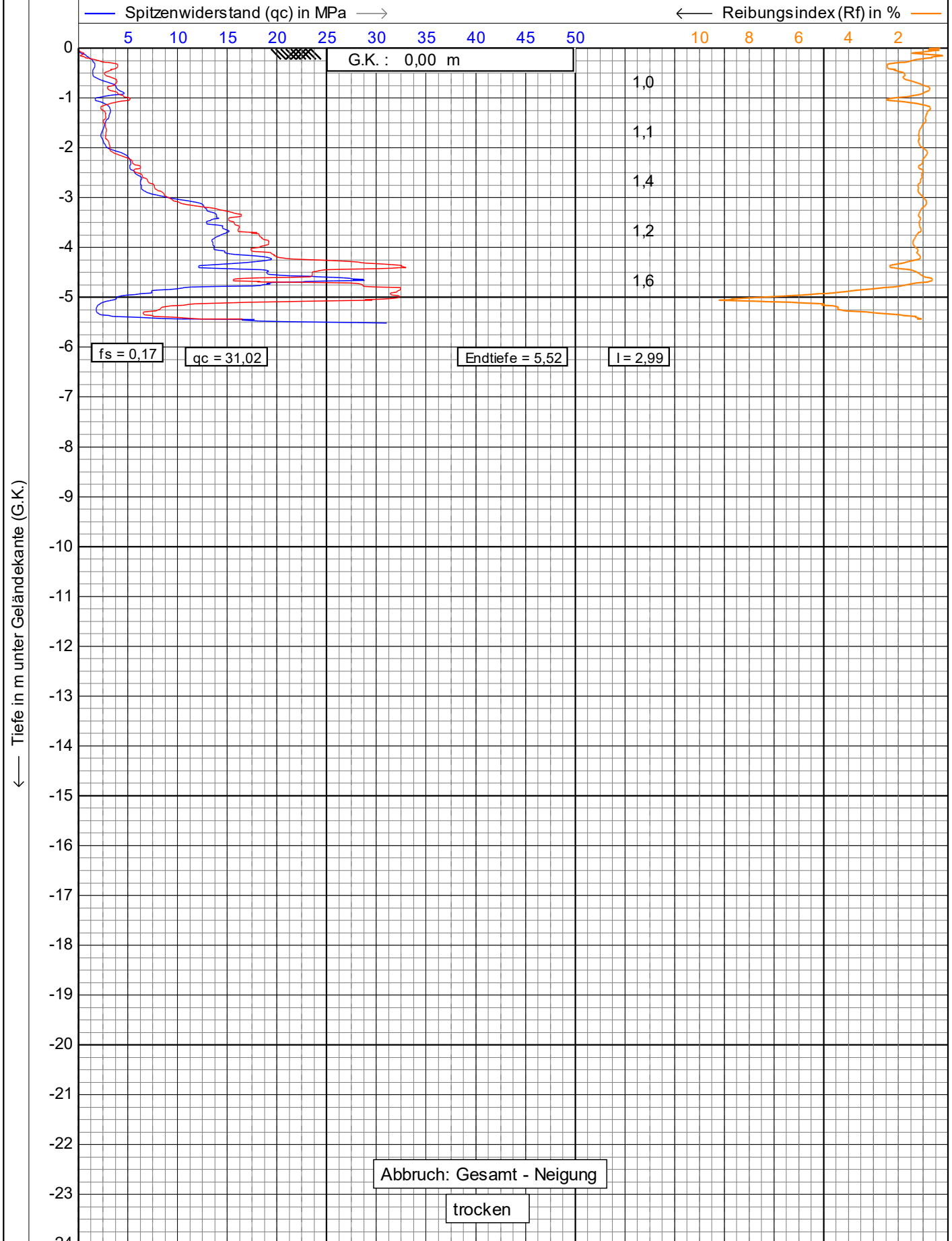
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

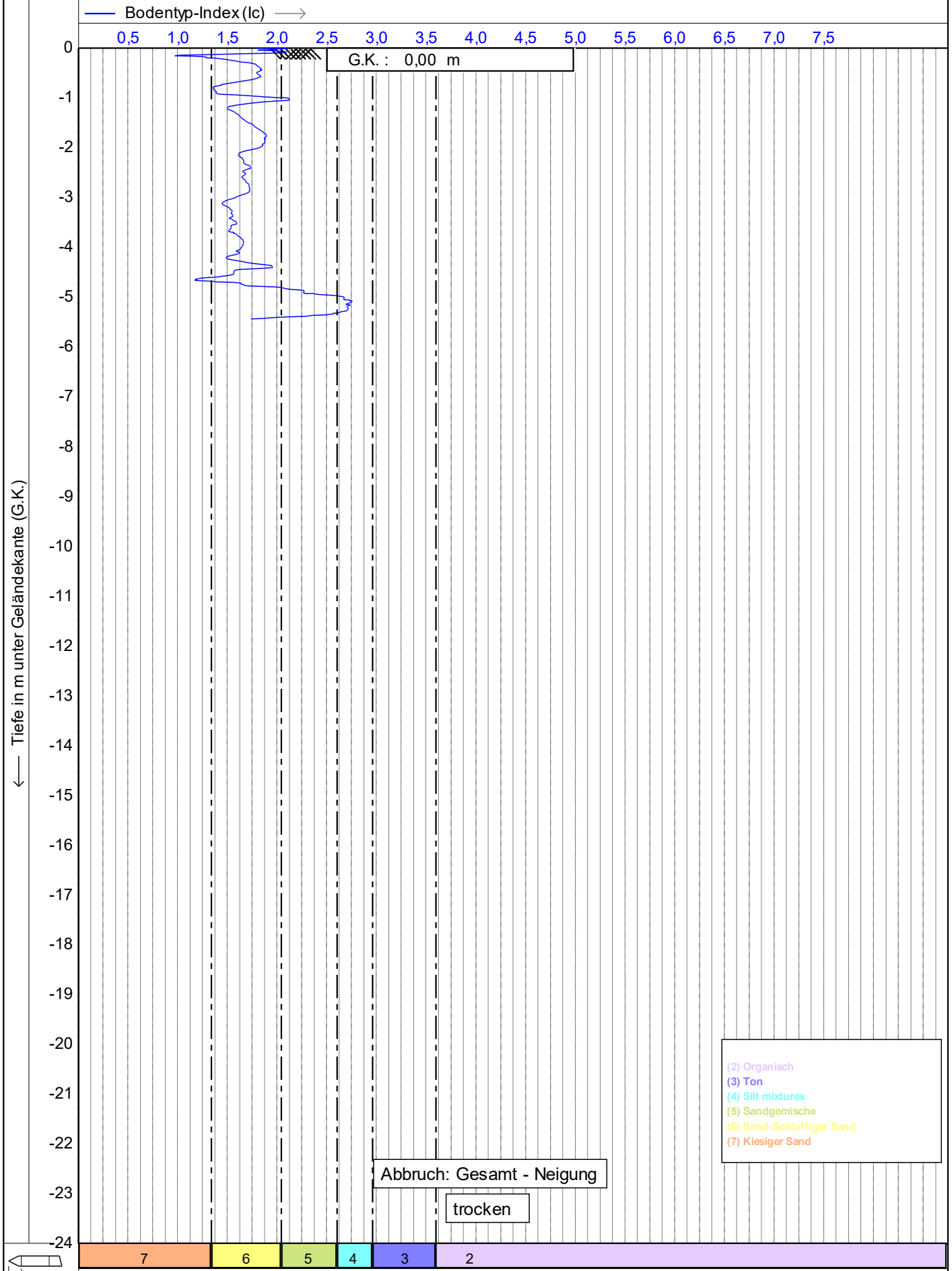


Abbruch: Ende

BL 3.5m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

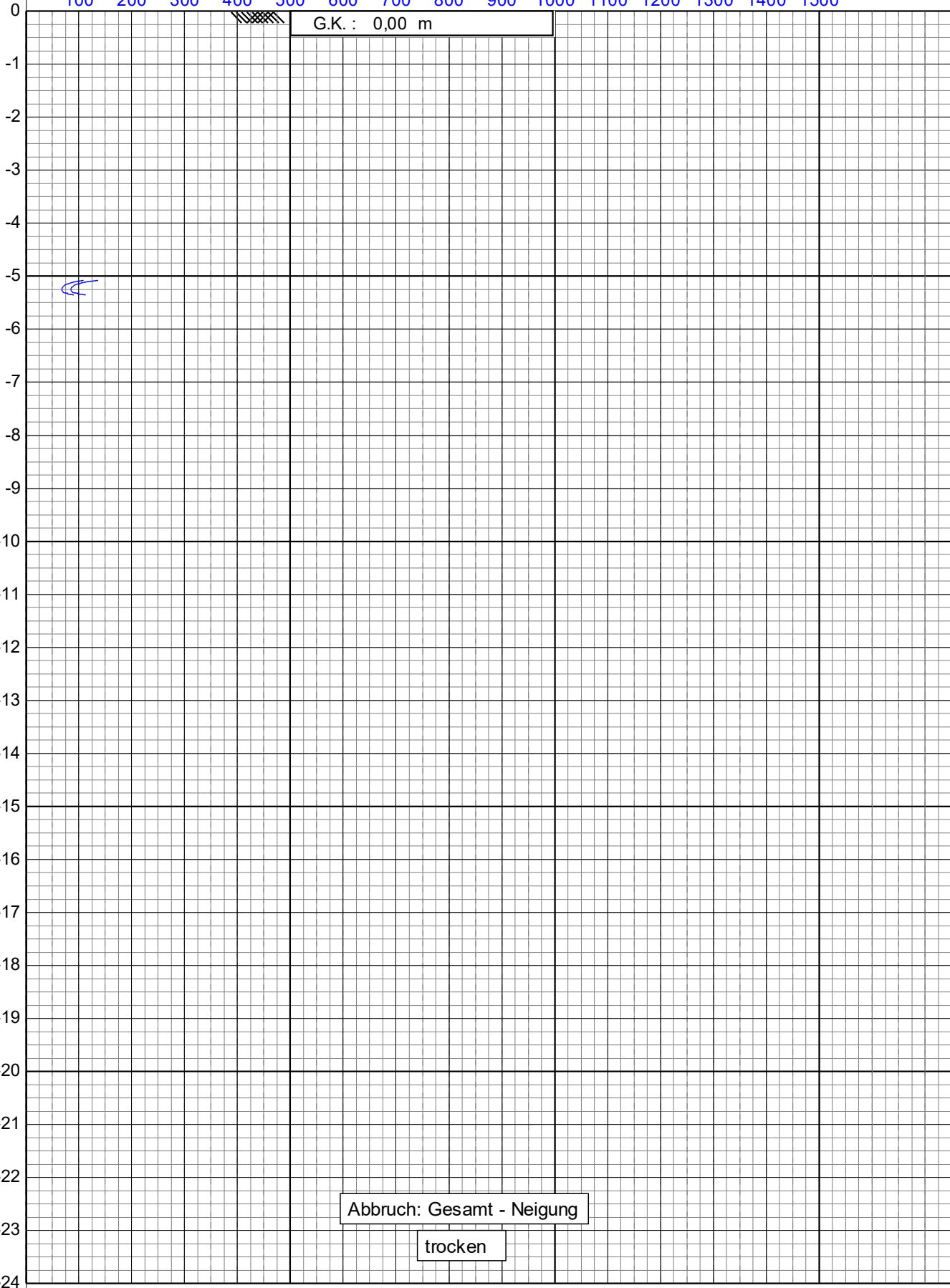




225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

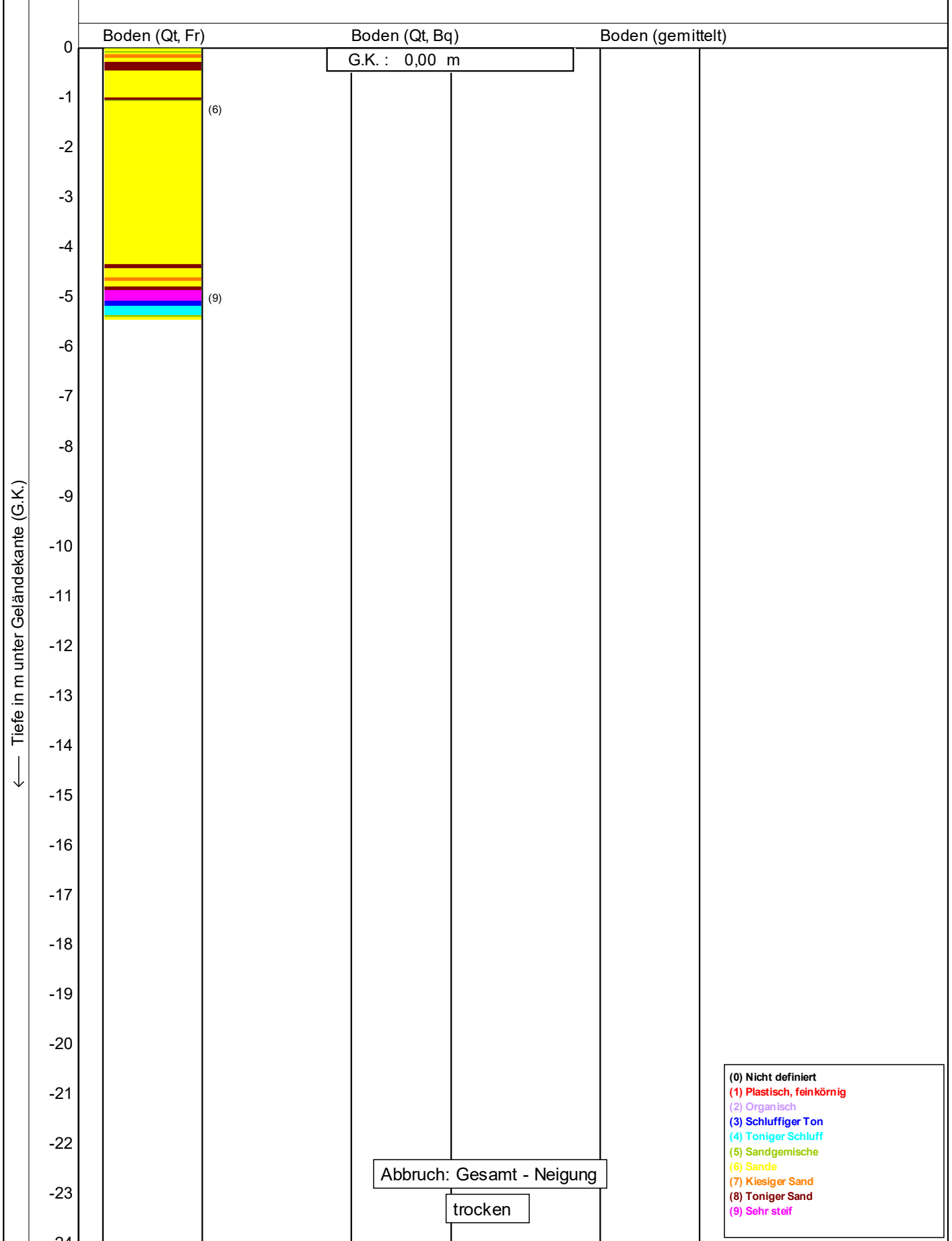
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)		Datum : <b>28.09.2022</b>	
	Projekt : <b>Aulendorf</b>		Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>	
	Ort : <b>Aulendorf</b>		Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>	
			CPT Nr. : <b>CPT 11</b>	<b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

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

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

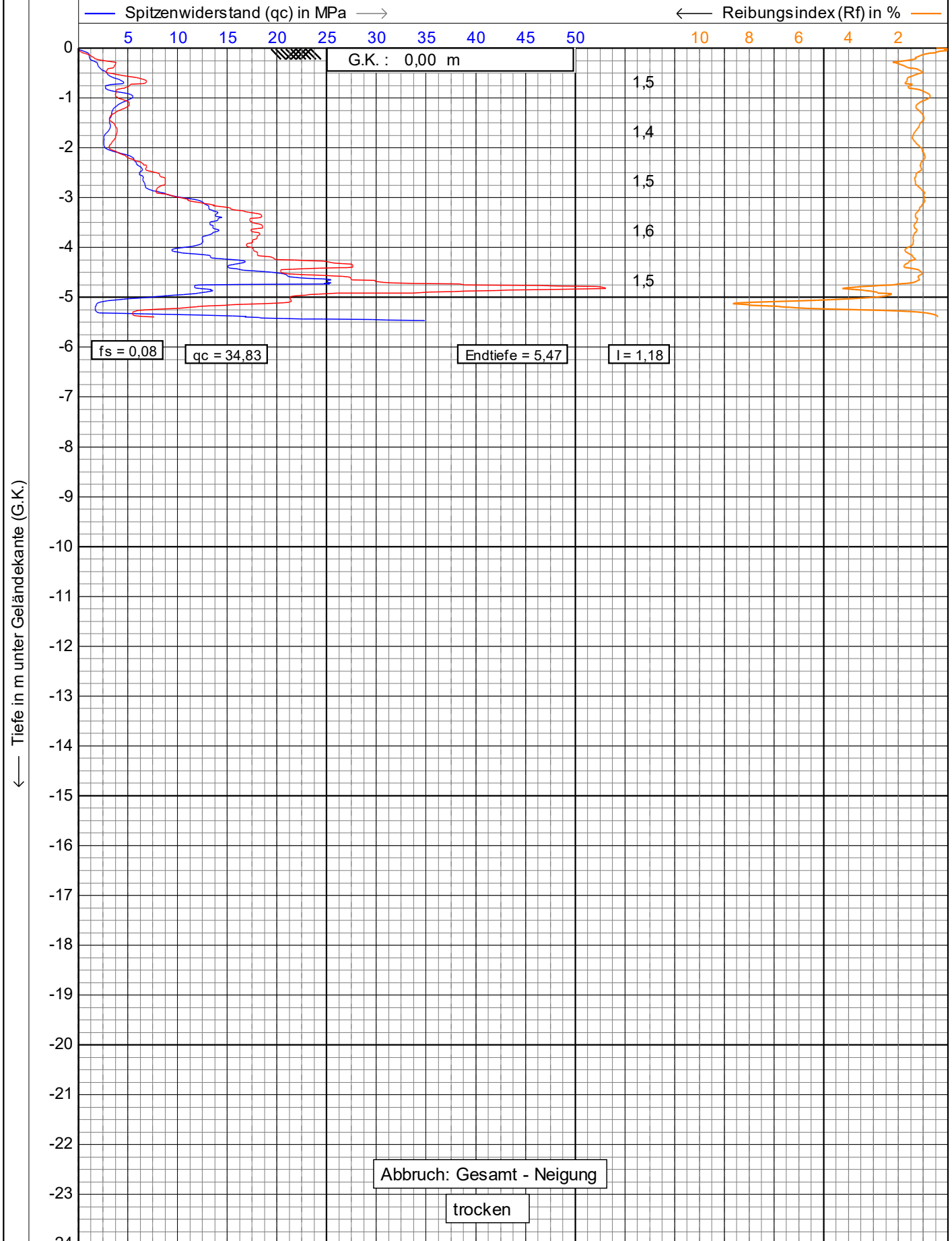
G.K. : 0,00 m

Abbruch: Gesamt - Neigung

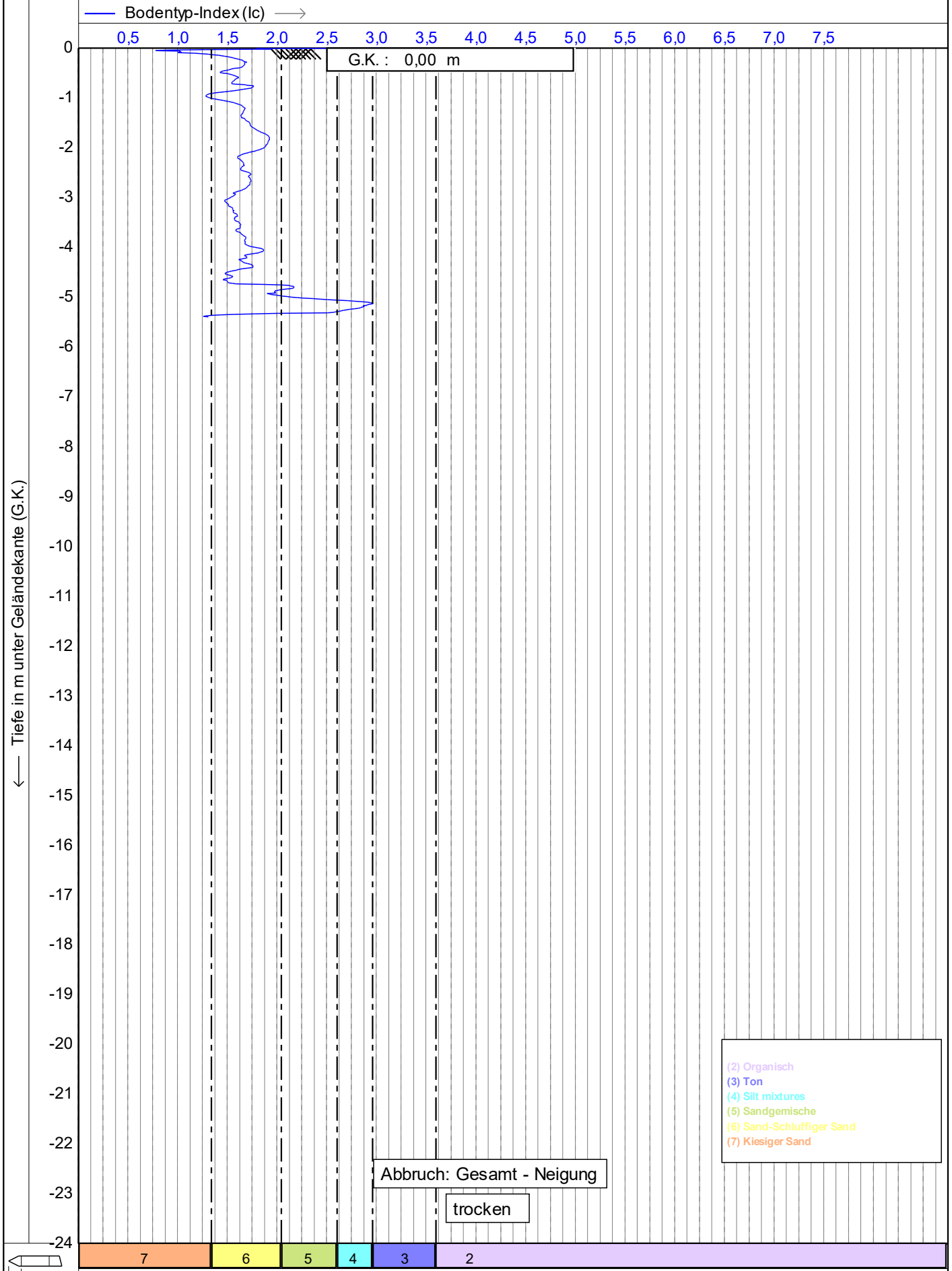
trocken


225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>





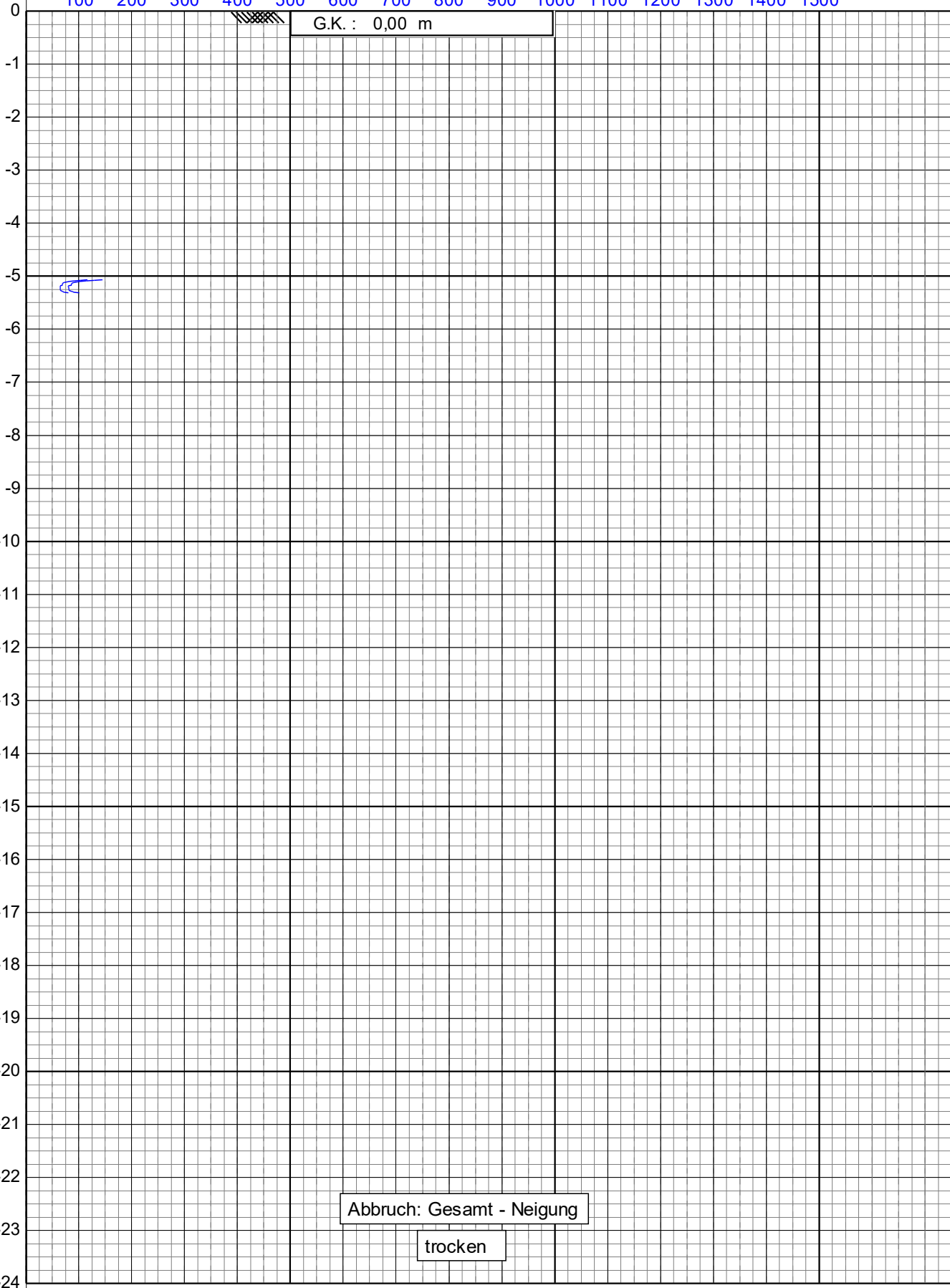
225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 11a</b> 2/5

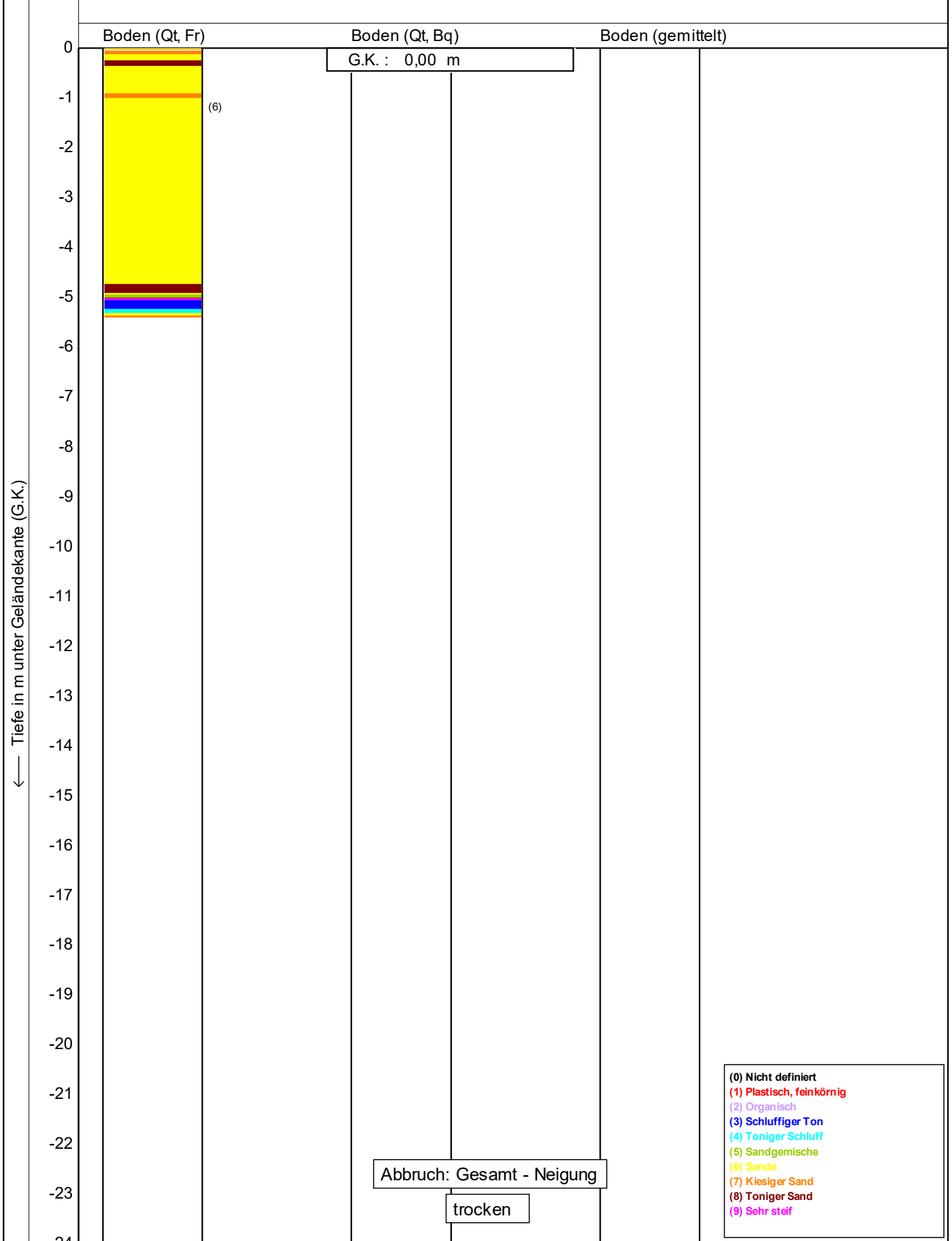
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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




Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 11a</b>   <b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

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

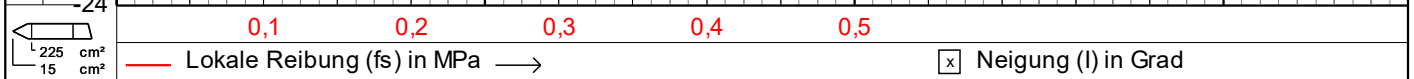
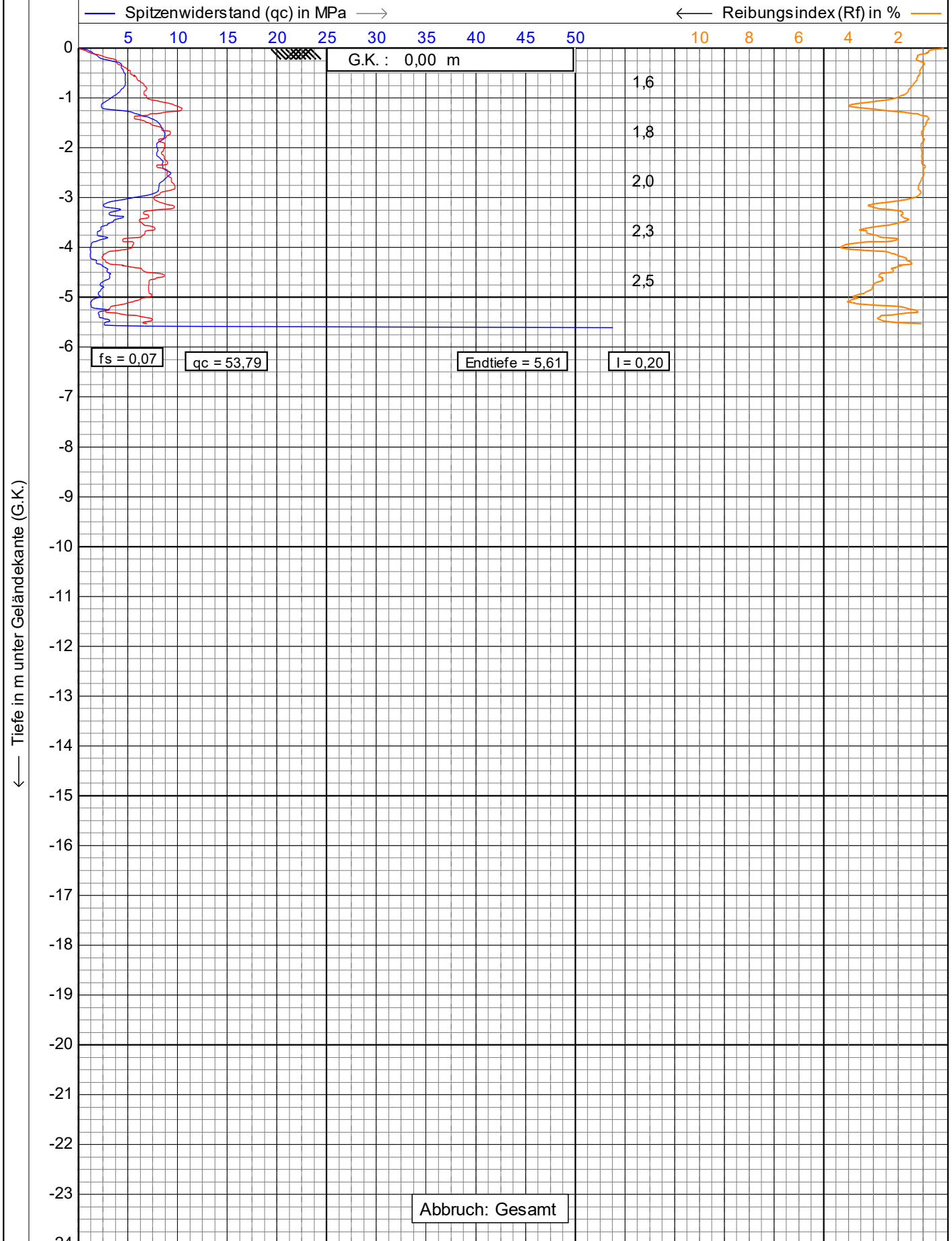
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

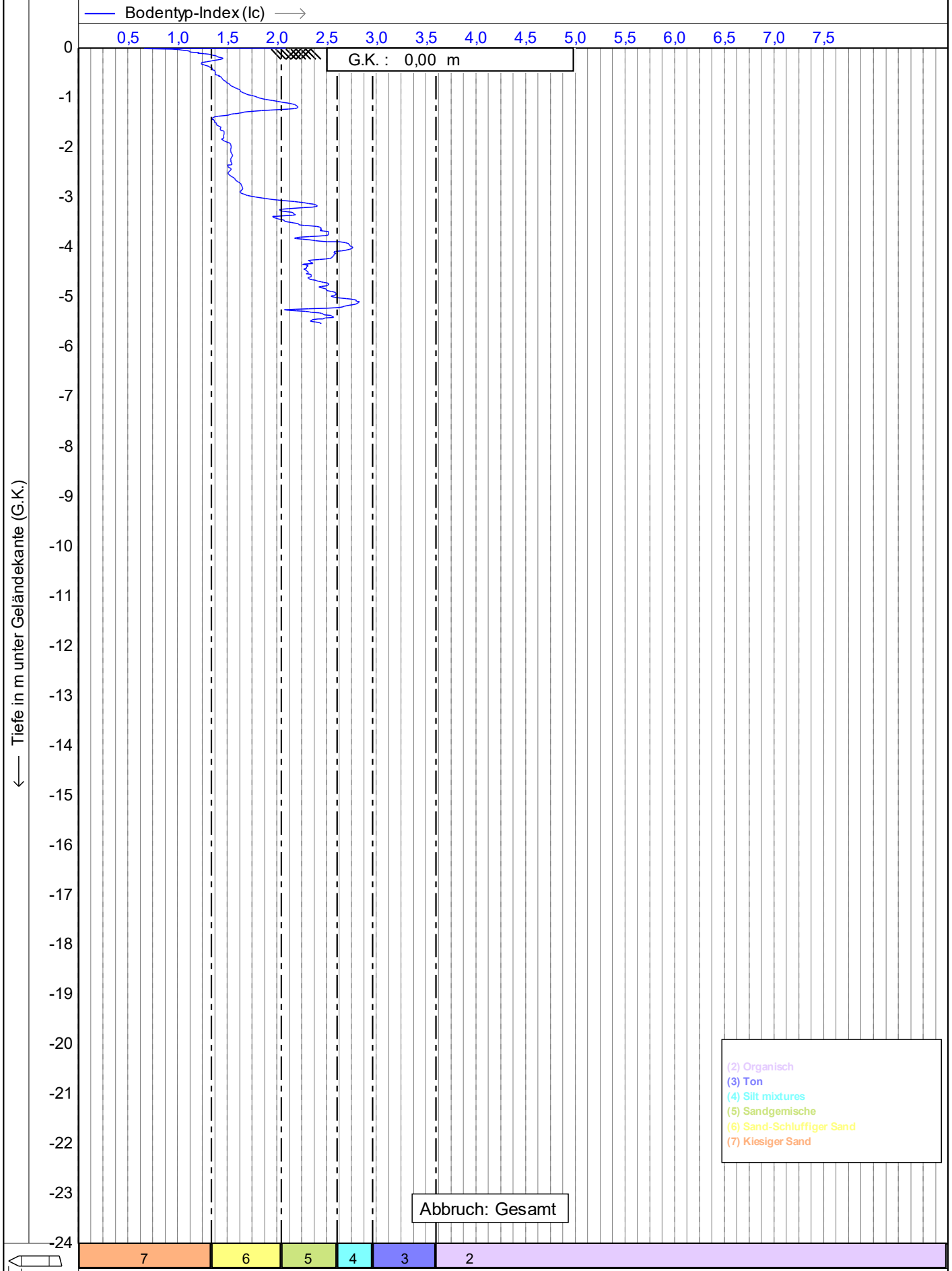
G.K. : 0,00 m

Abbruch: Gesamt - Neigung

trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>





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

225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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

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

G.K. : 0,00 m

Abbruch: Gesamt

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

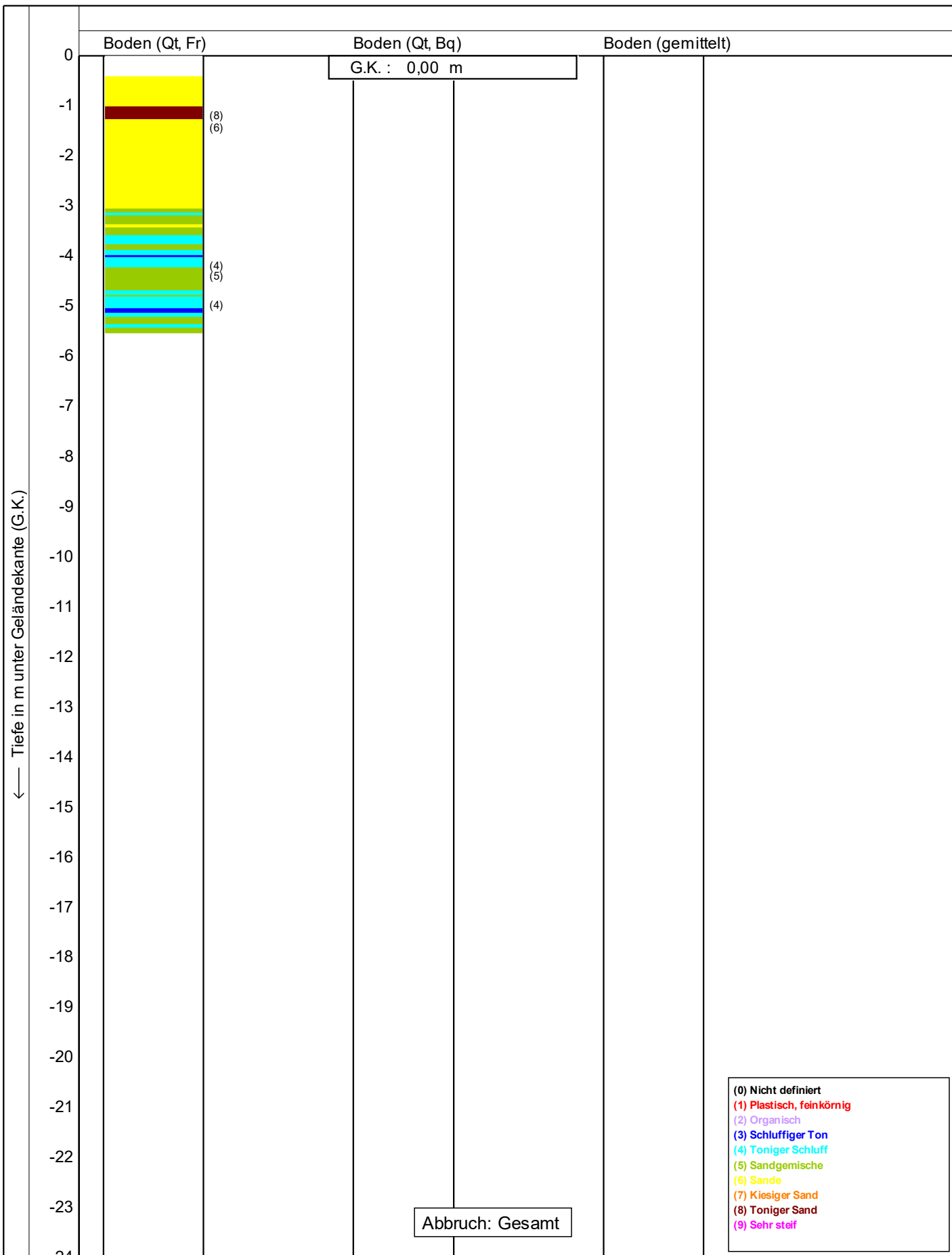
225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
Projekt : **Aulendorf**  
Ort : **Aulendorf**

Datum : **28.09.2022**  
Konus Nr. : **S15CFIL.S22446**  
Projekt Nr. : **20220914-10003**  
CPT Nr. : **CPT 12** 3/5





Bodenklassifikation nach Robertson 1990

<p style="font-size: small;">heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 12</b>   <b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

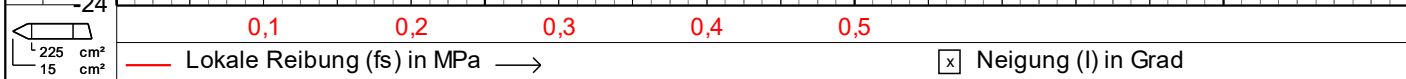
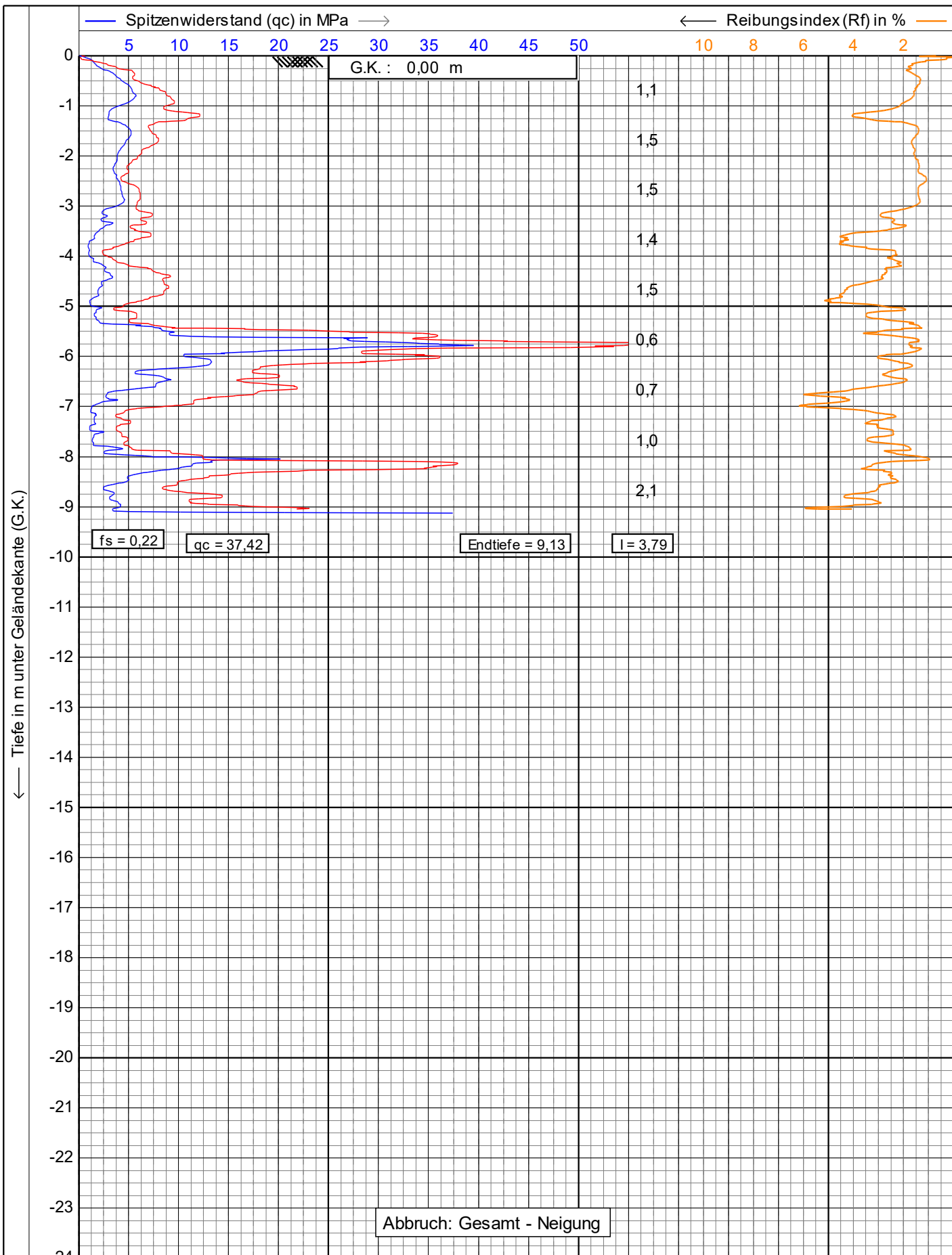
G.K. : 0,00 m

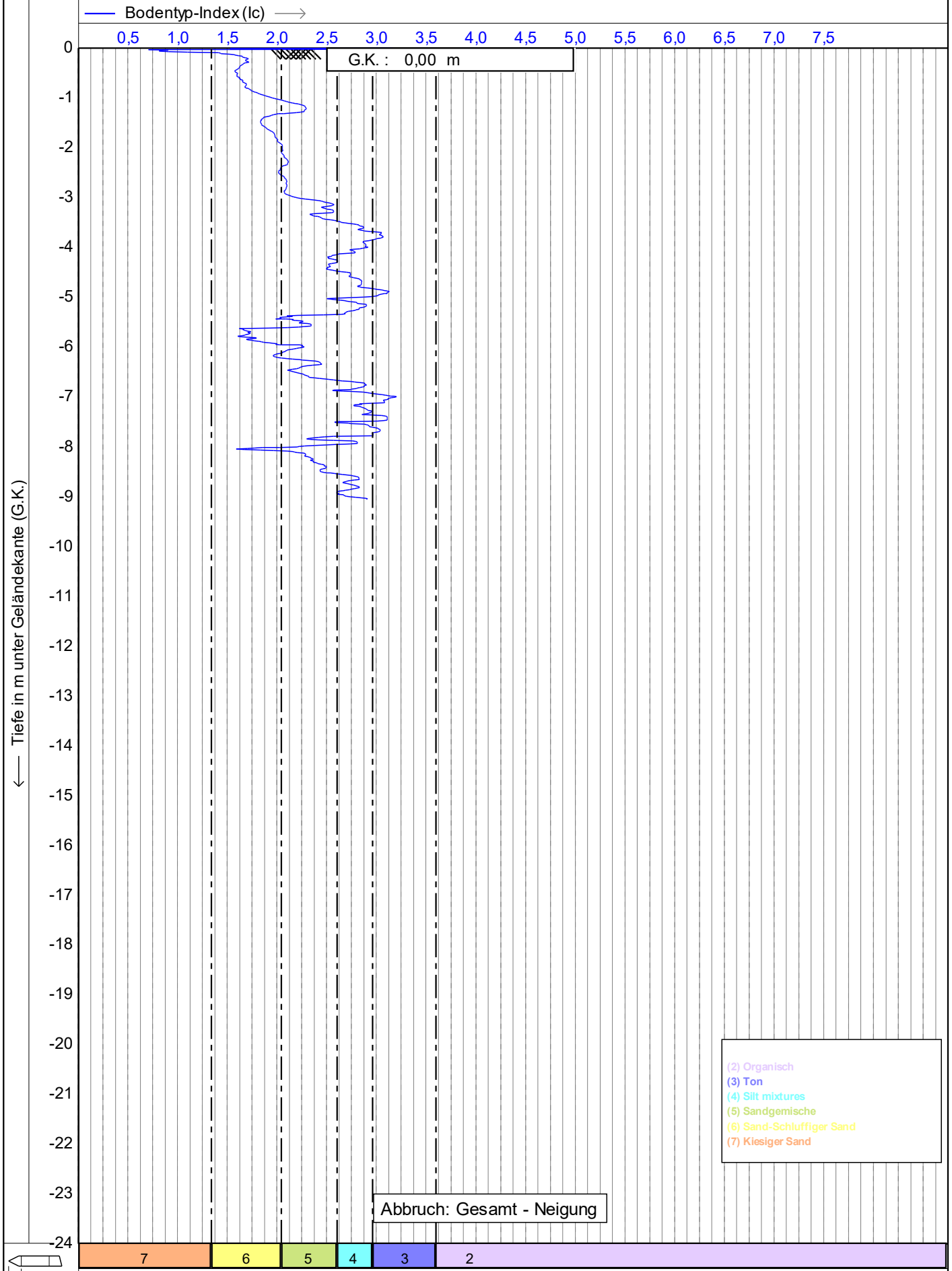
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

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: Gesamt

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>





225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

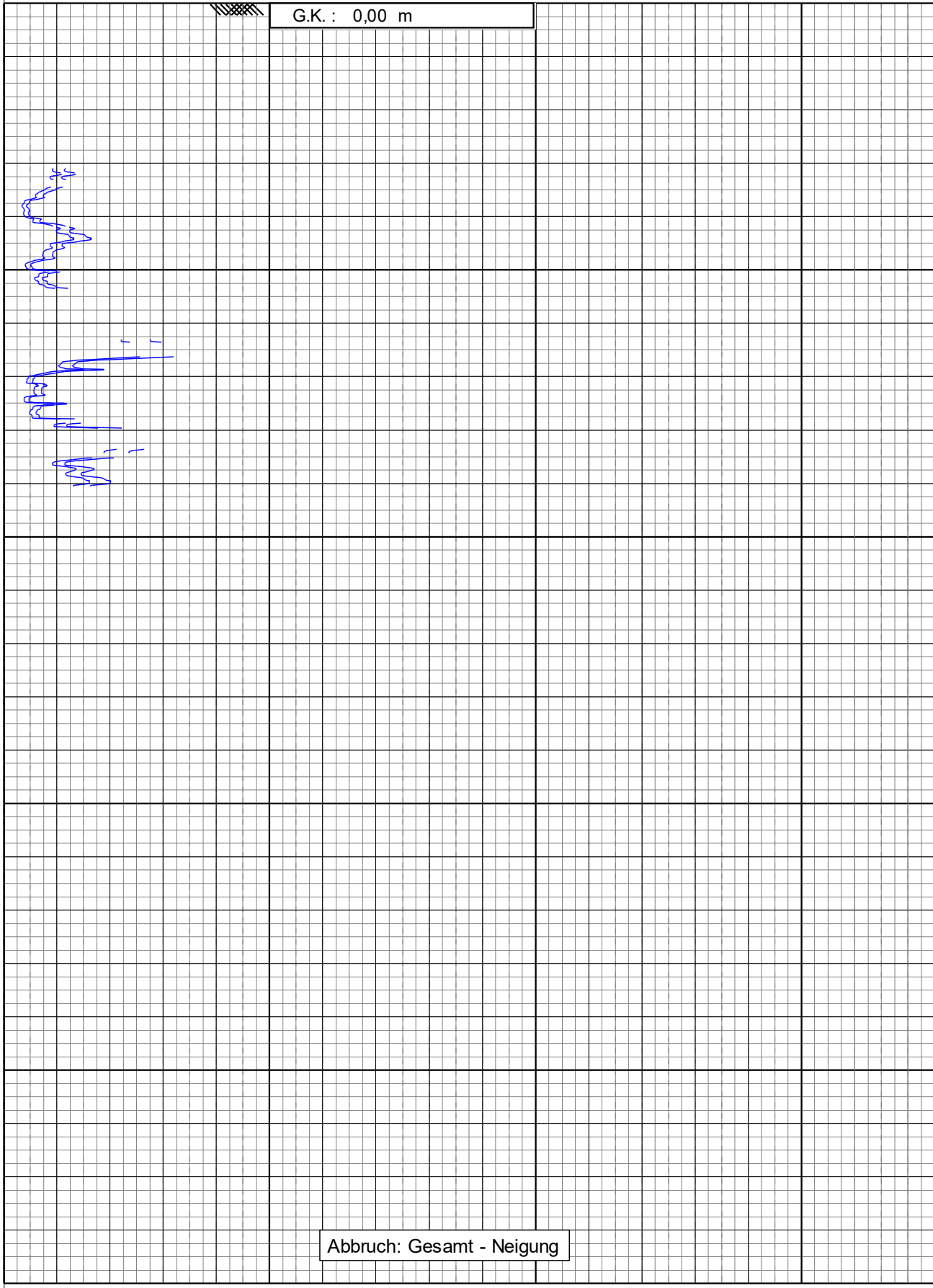
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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

G.K. : 0,00 m

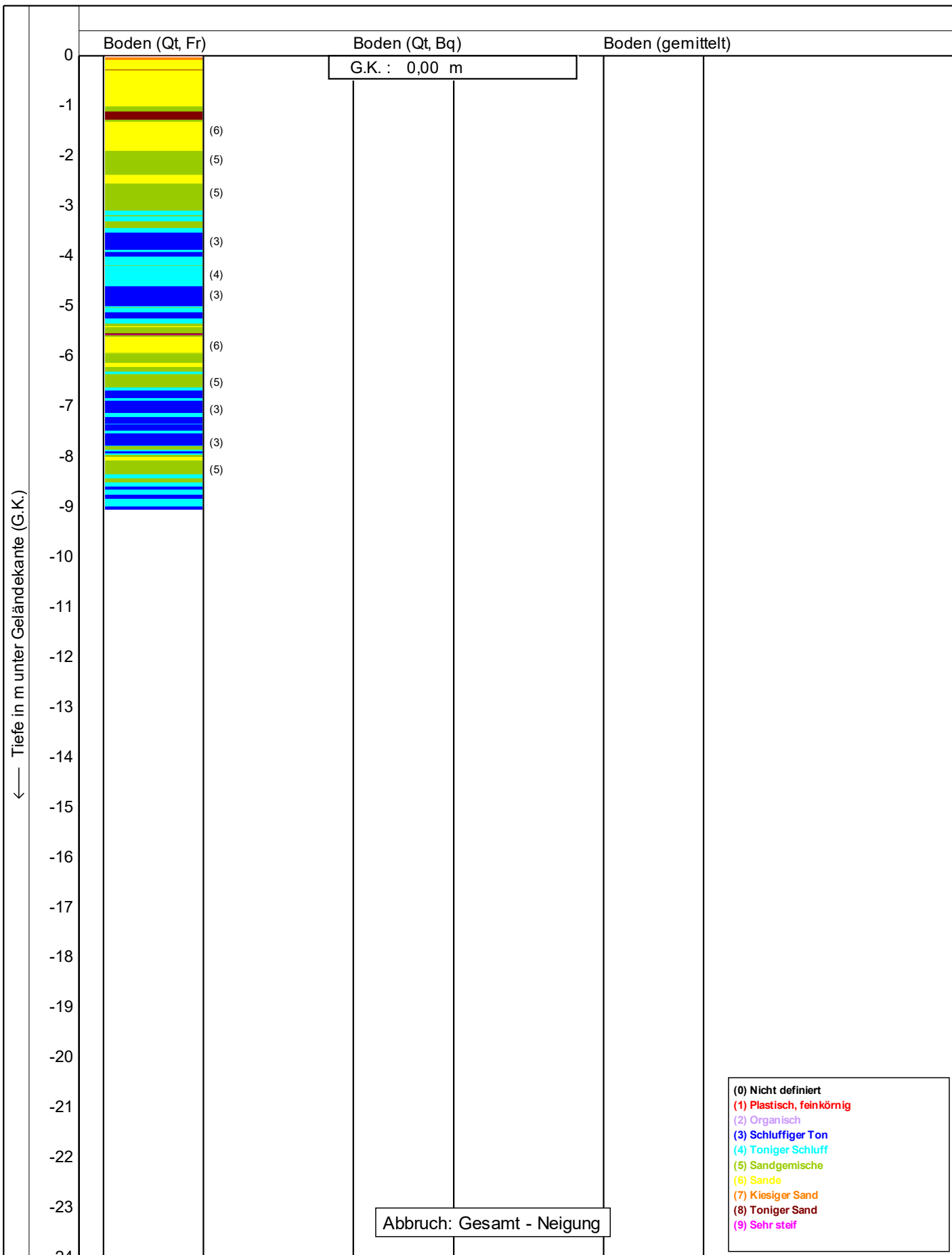
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

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: Gesamt - Neigung

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

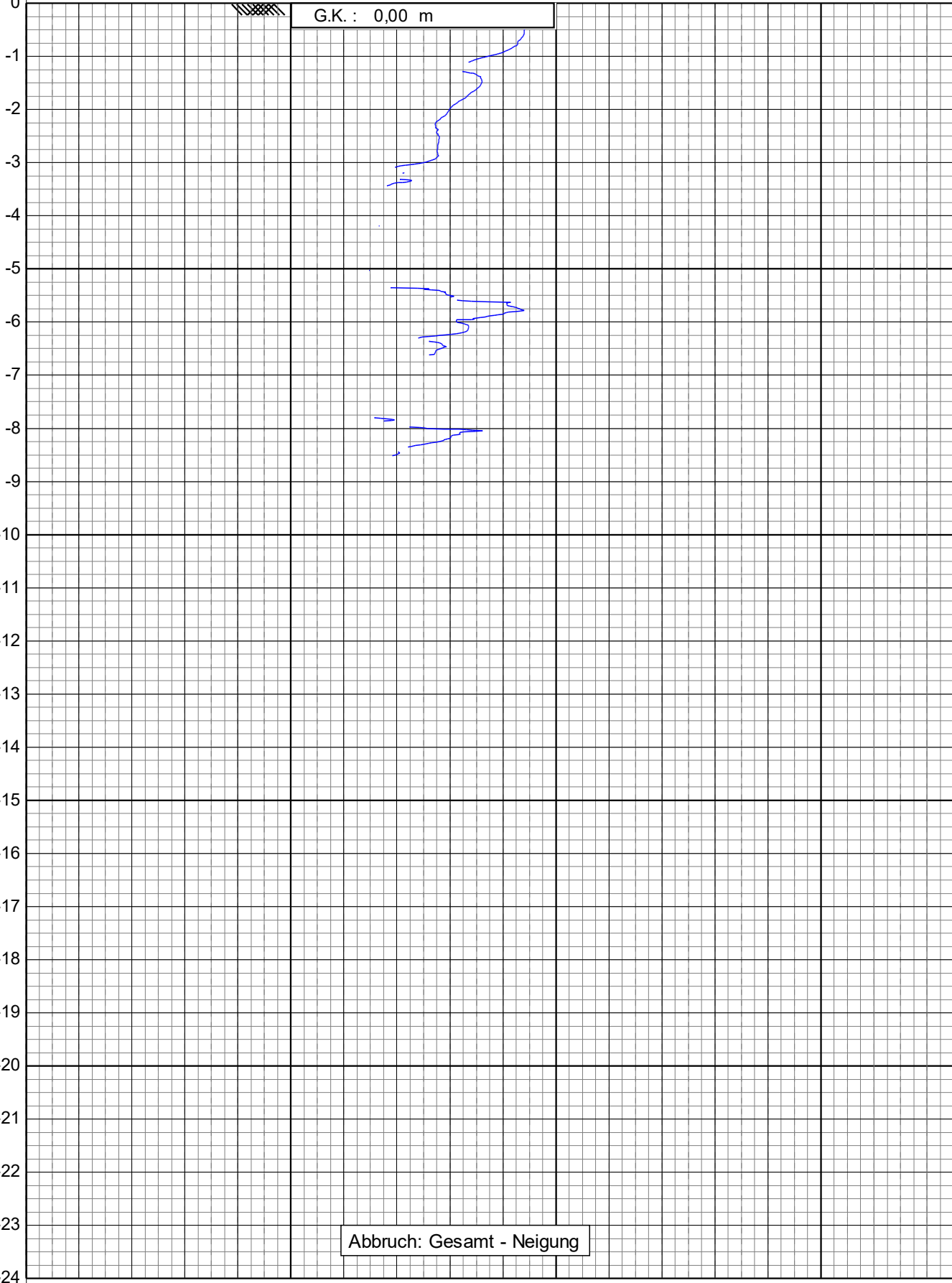


Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 12a</b> 4/5

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

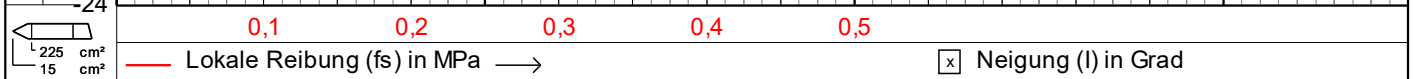
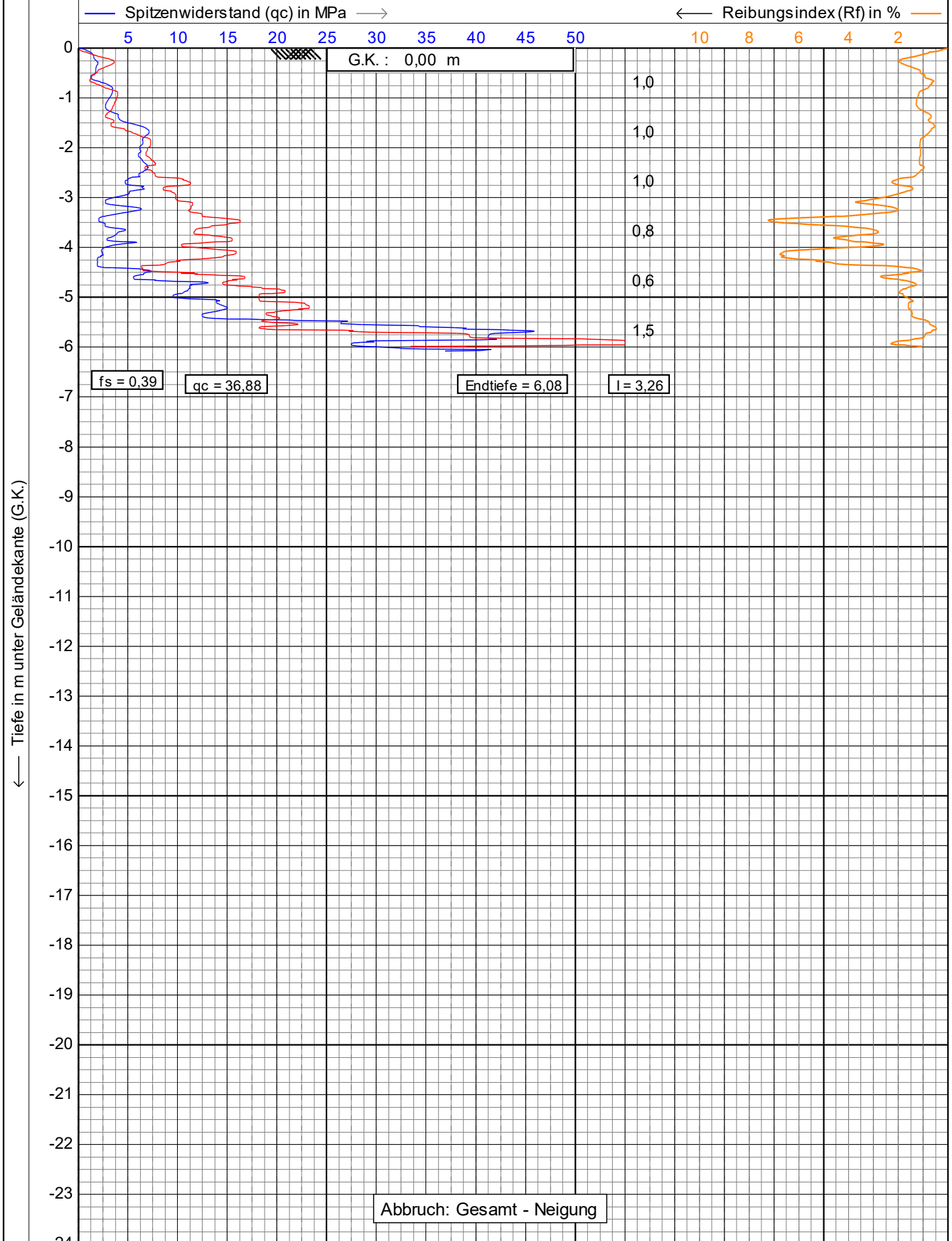
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75



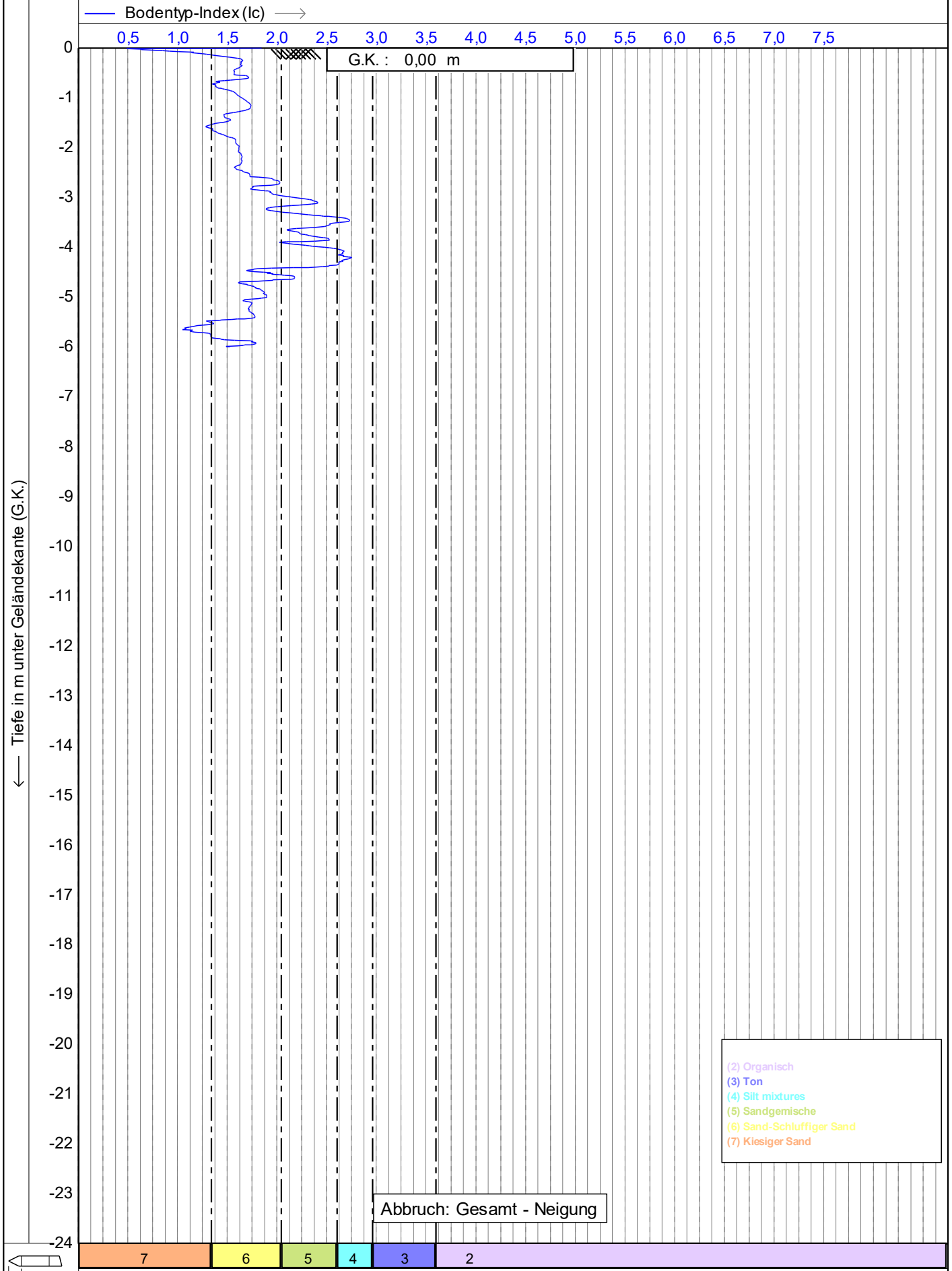
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

Abbruch: Gesamt - Neigung

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

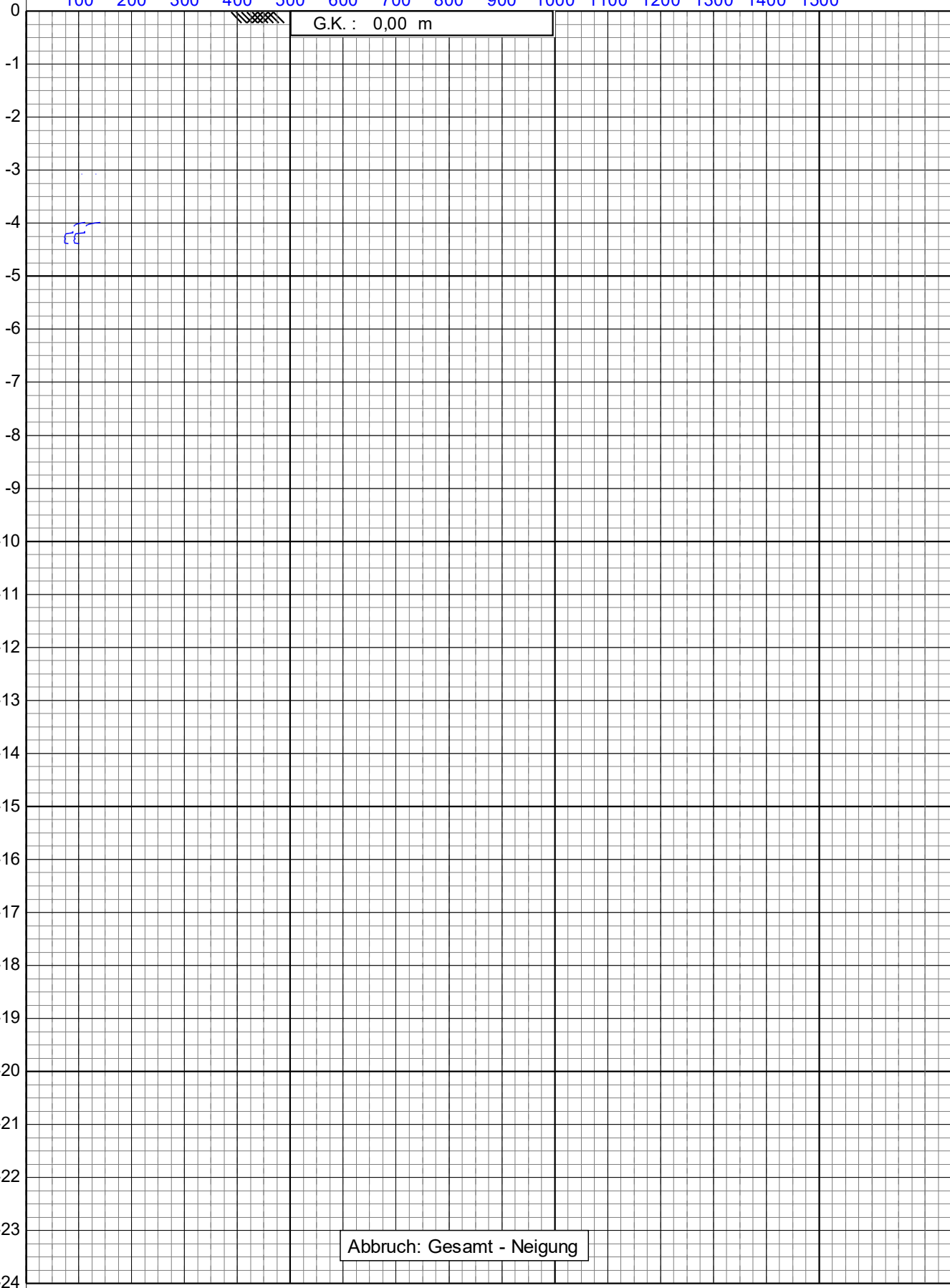







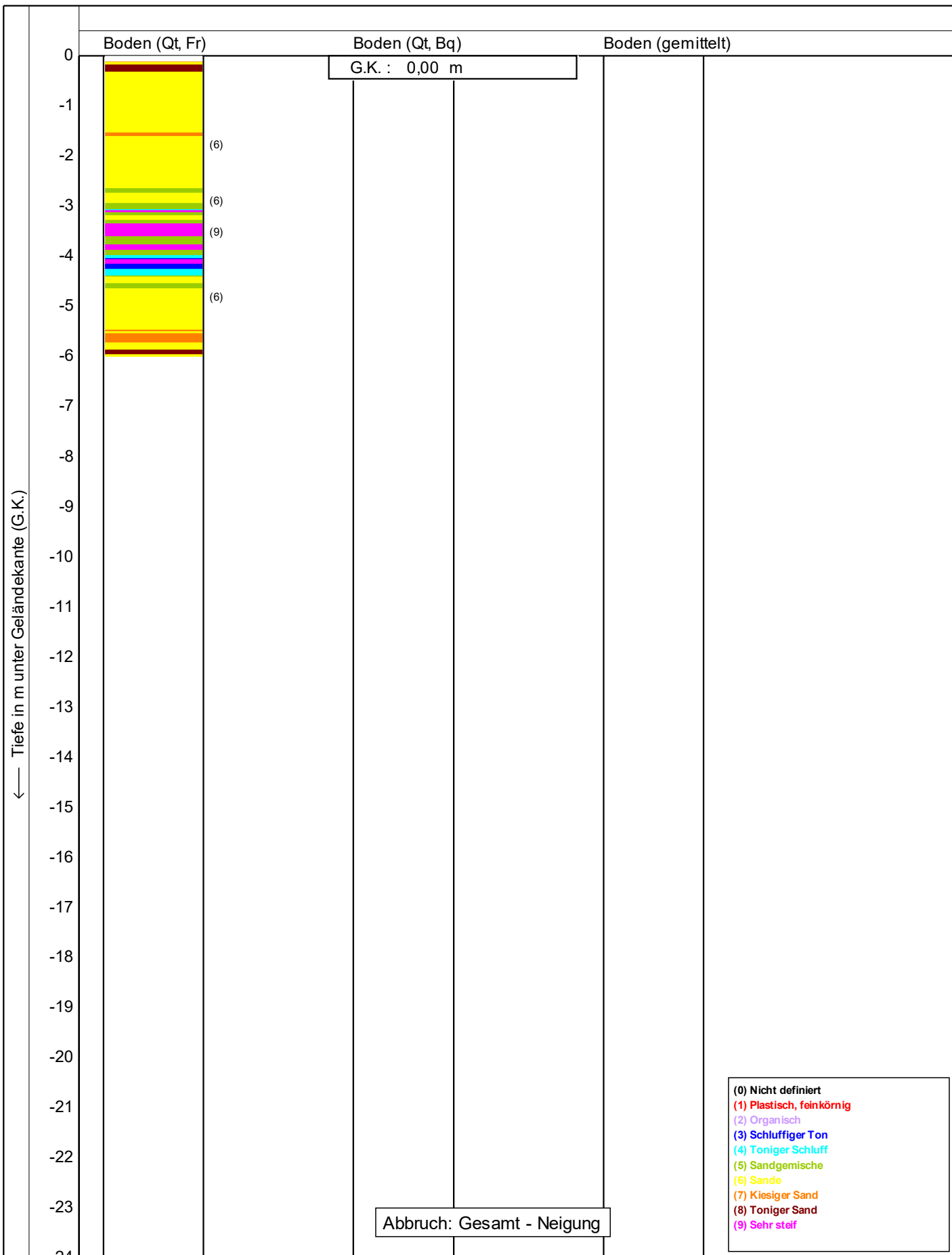
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)


 225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

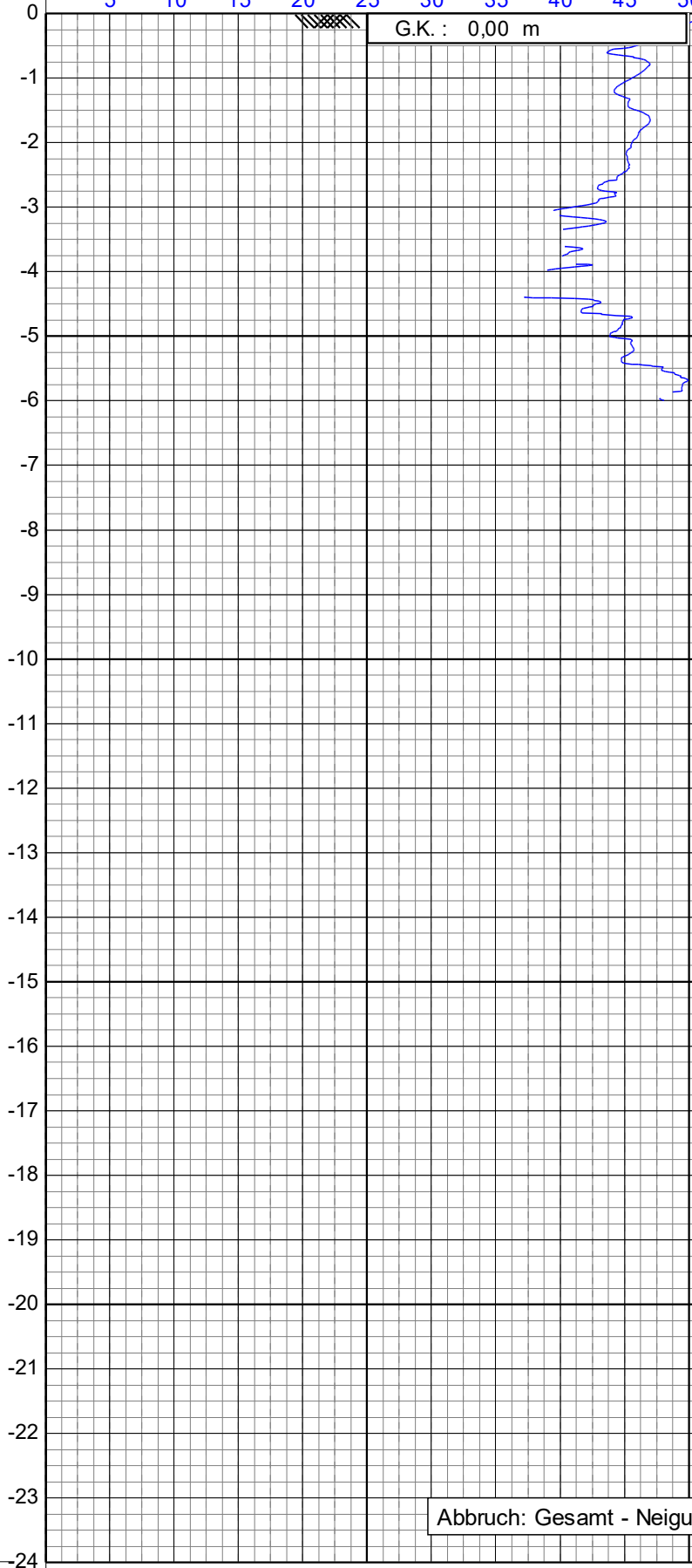
	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 13</b>   <b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

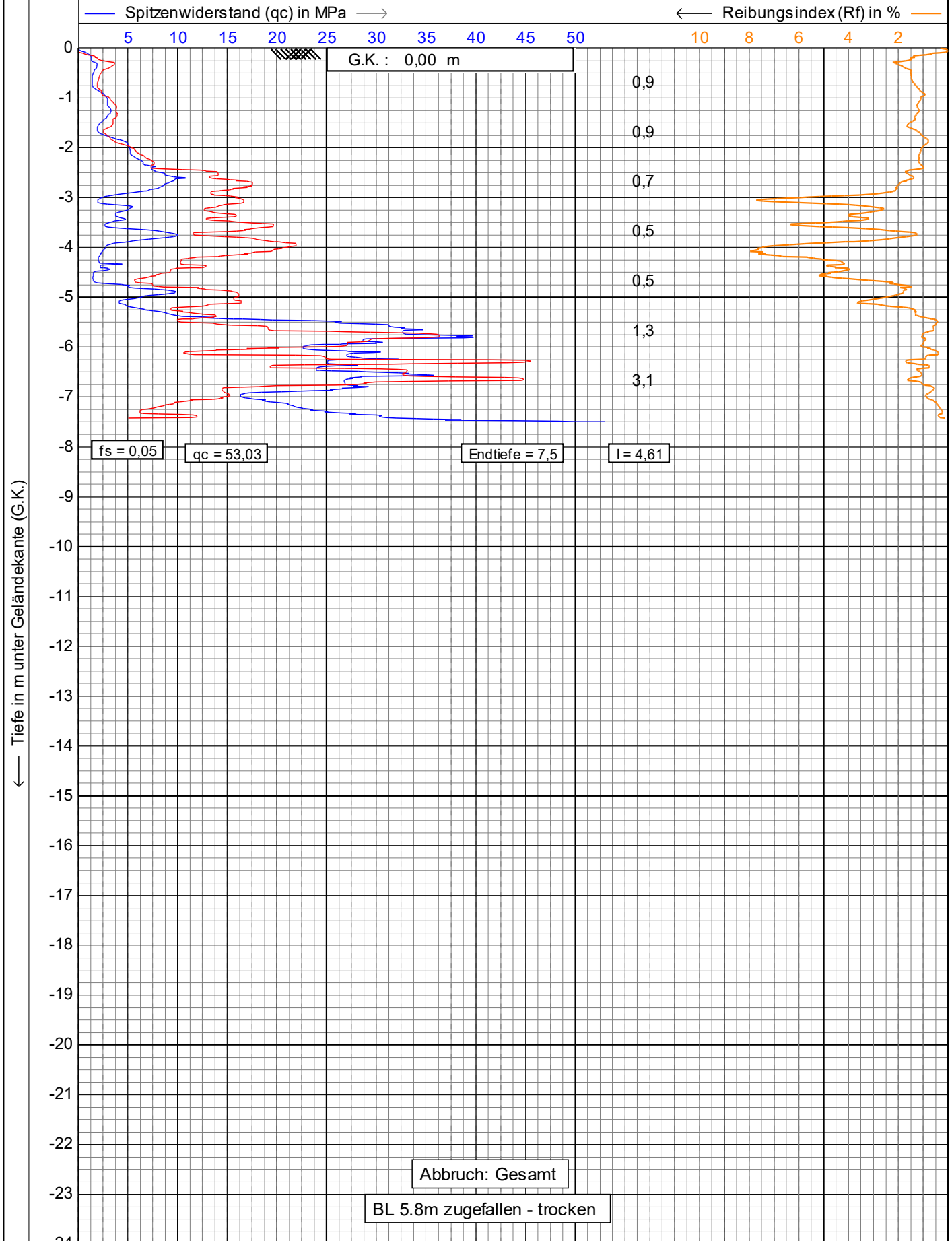
G.K. : 0,00 m

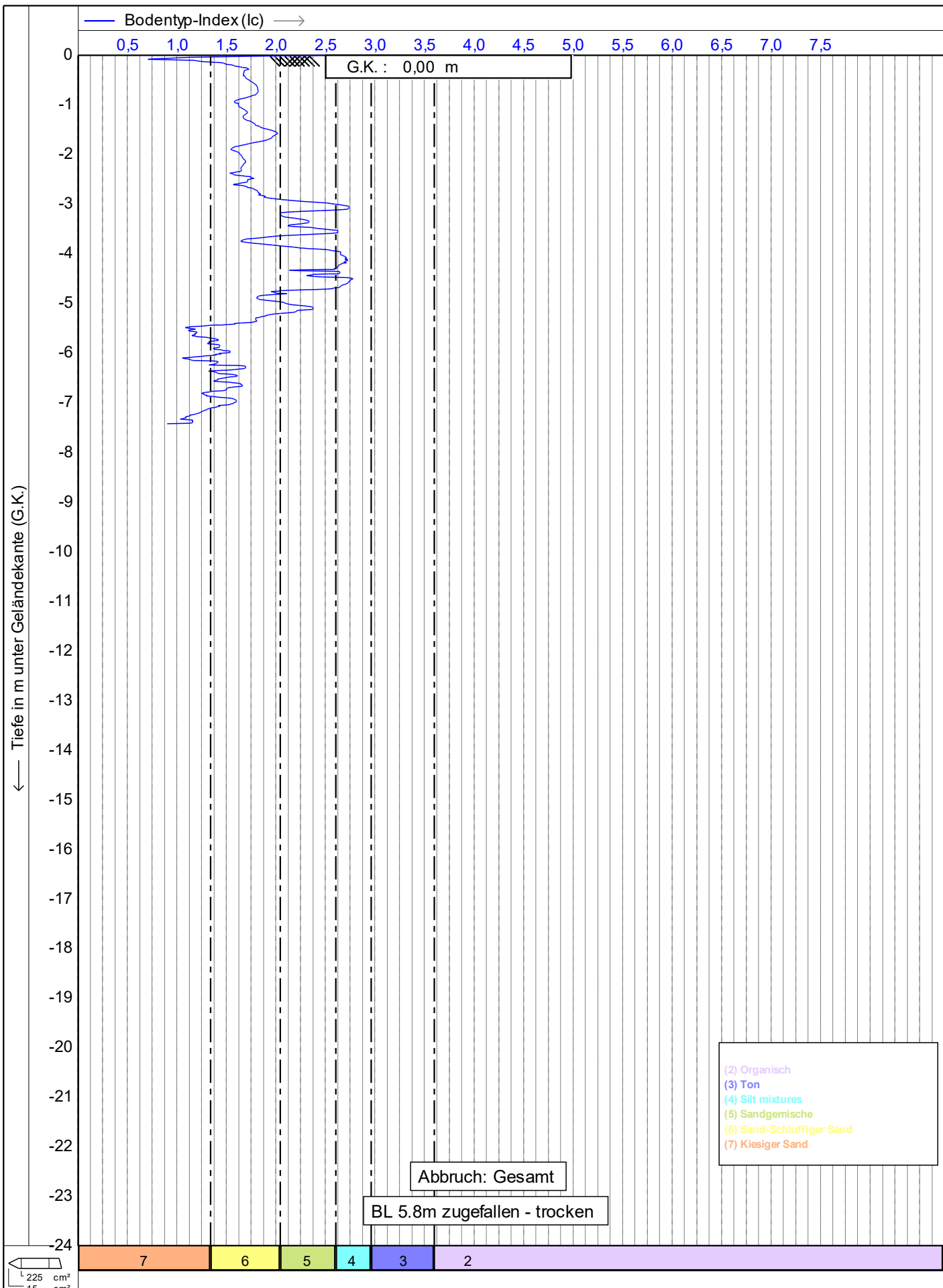
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)




Abbruch: Gesamt - Neigung

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

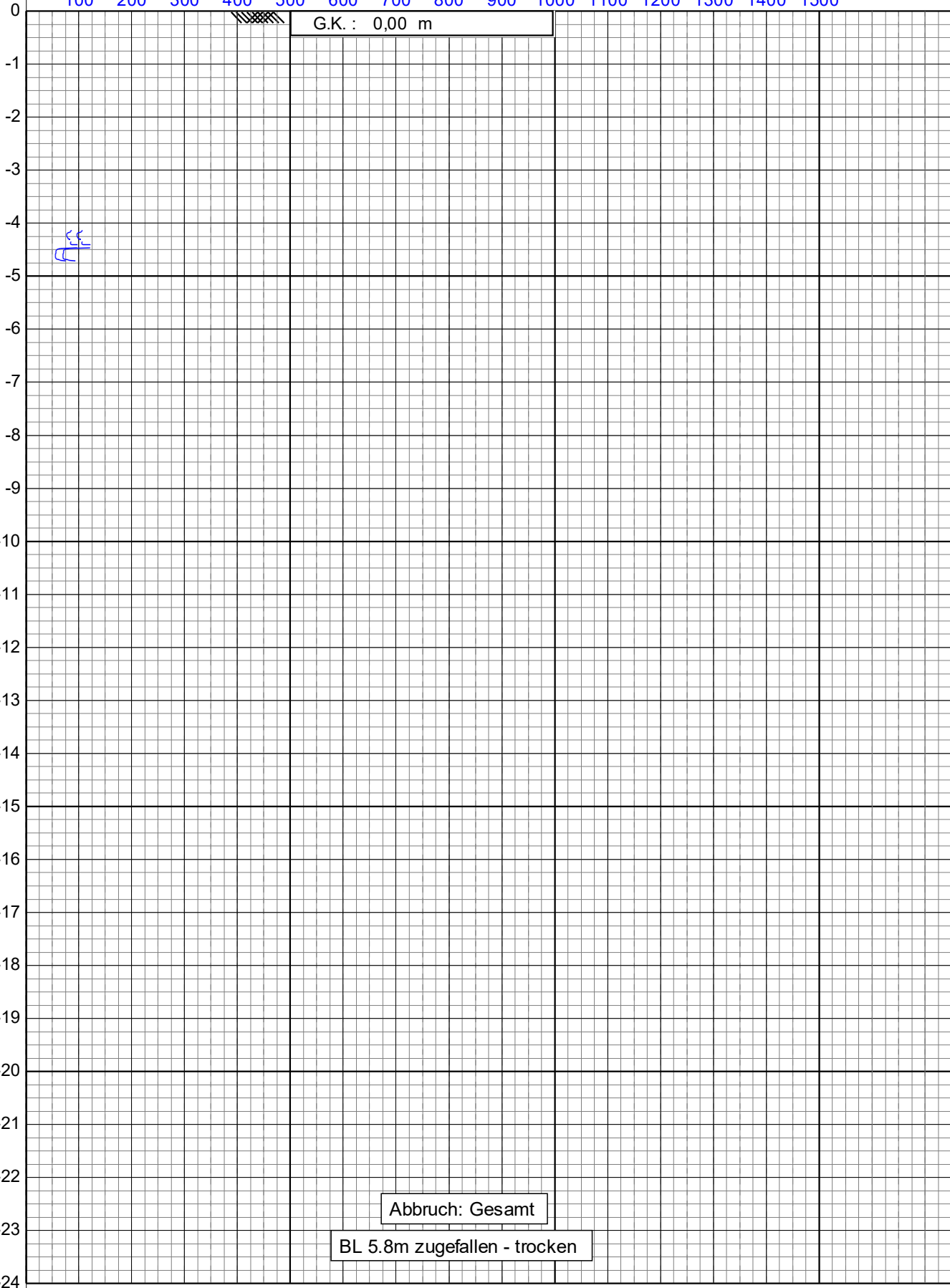




	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 13a</b> 2/5

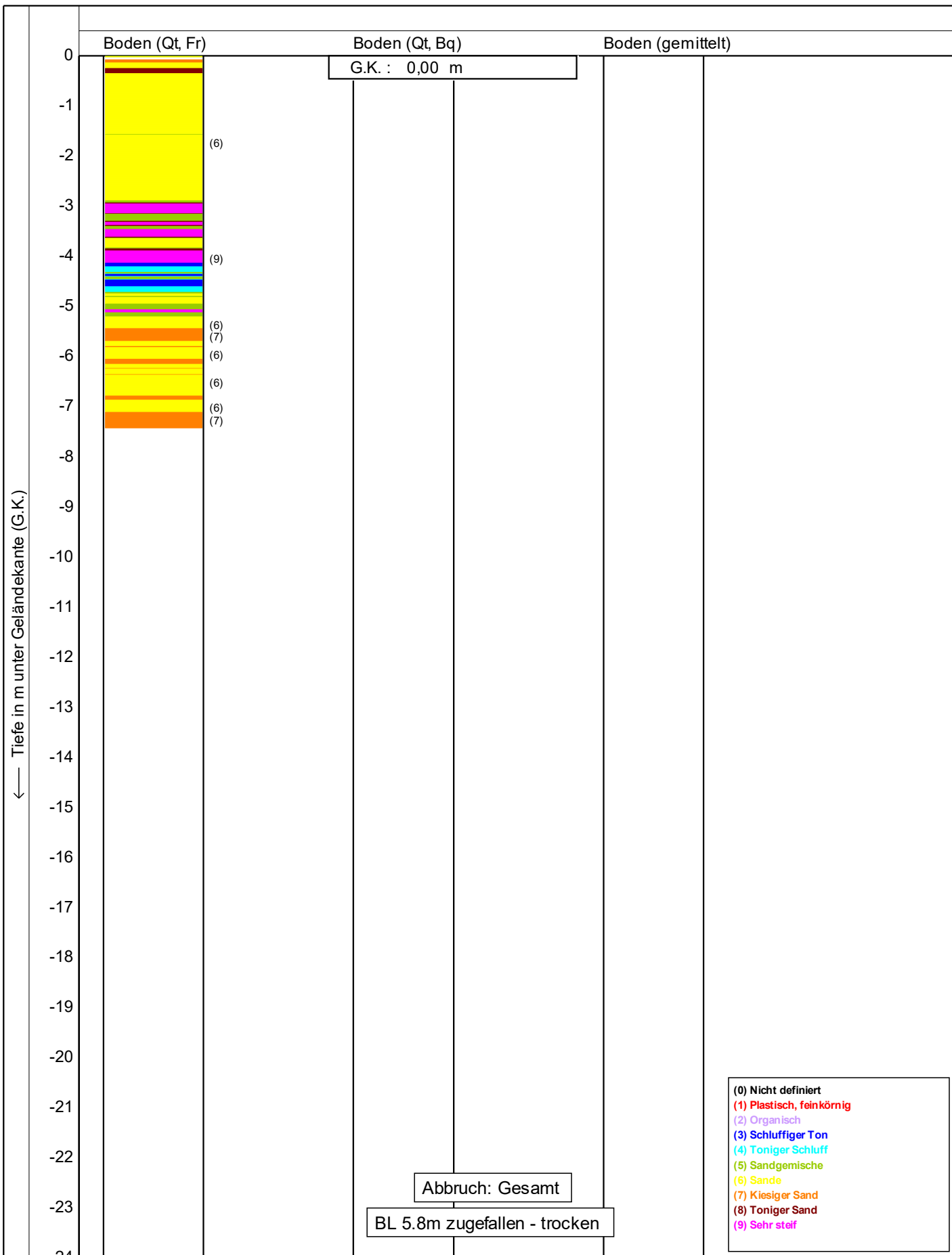
— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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




Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 13a</b> 4/5



— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

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

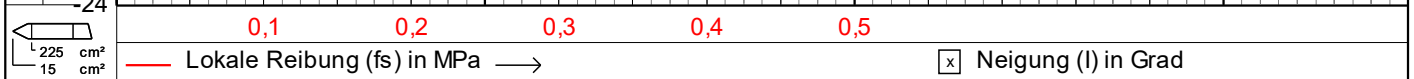
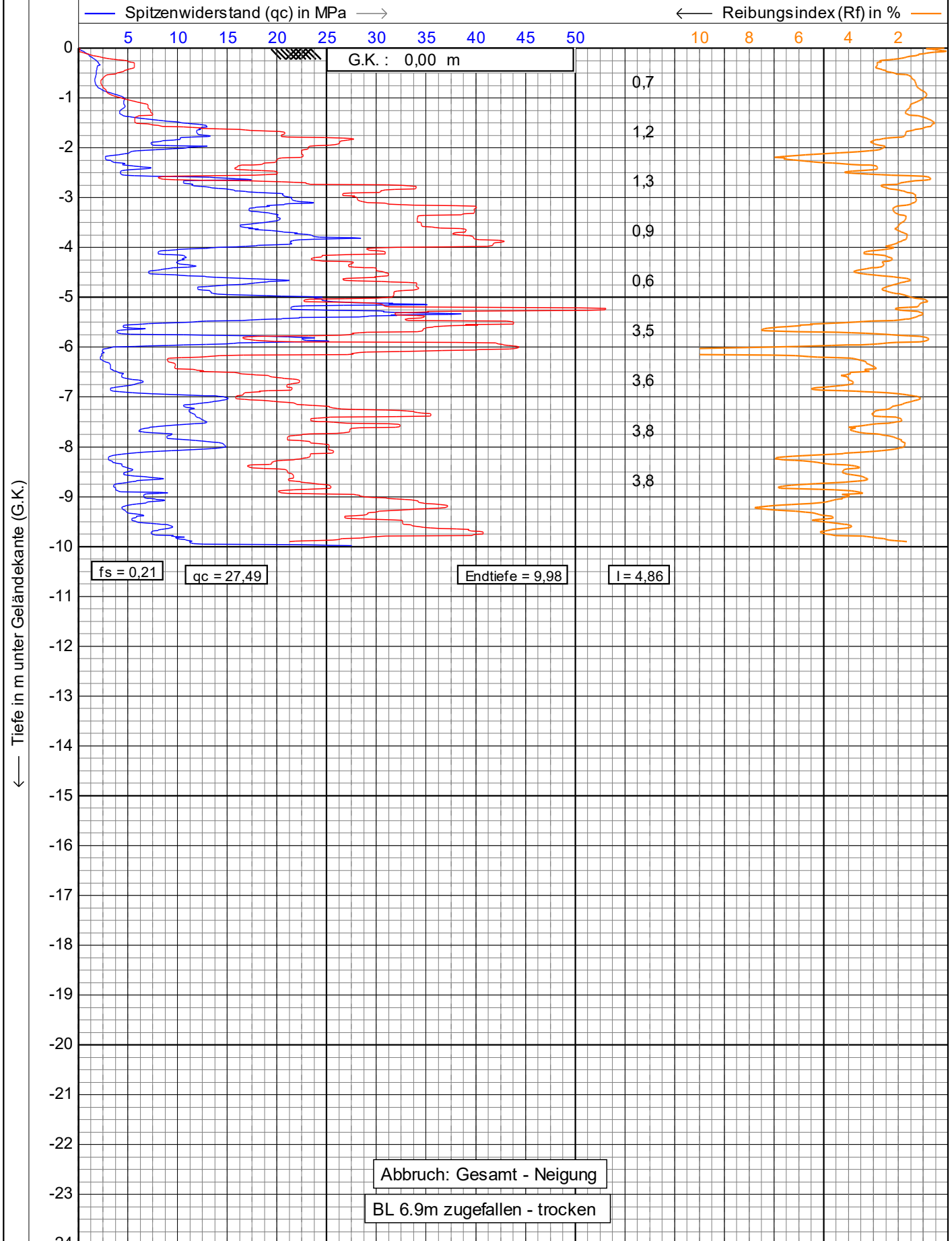
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

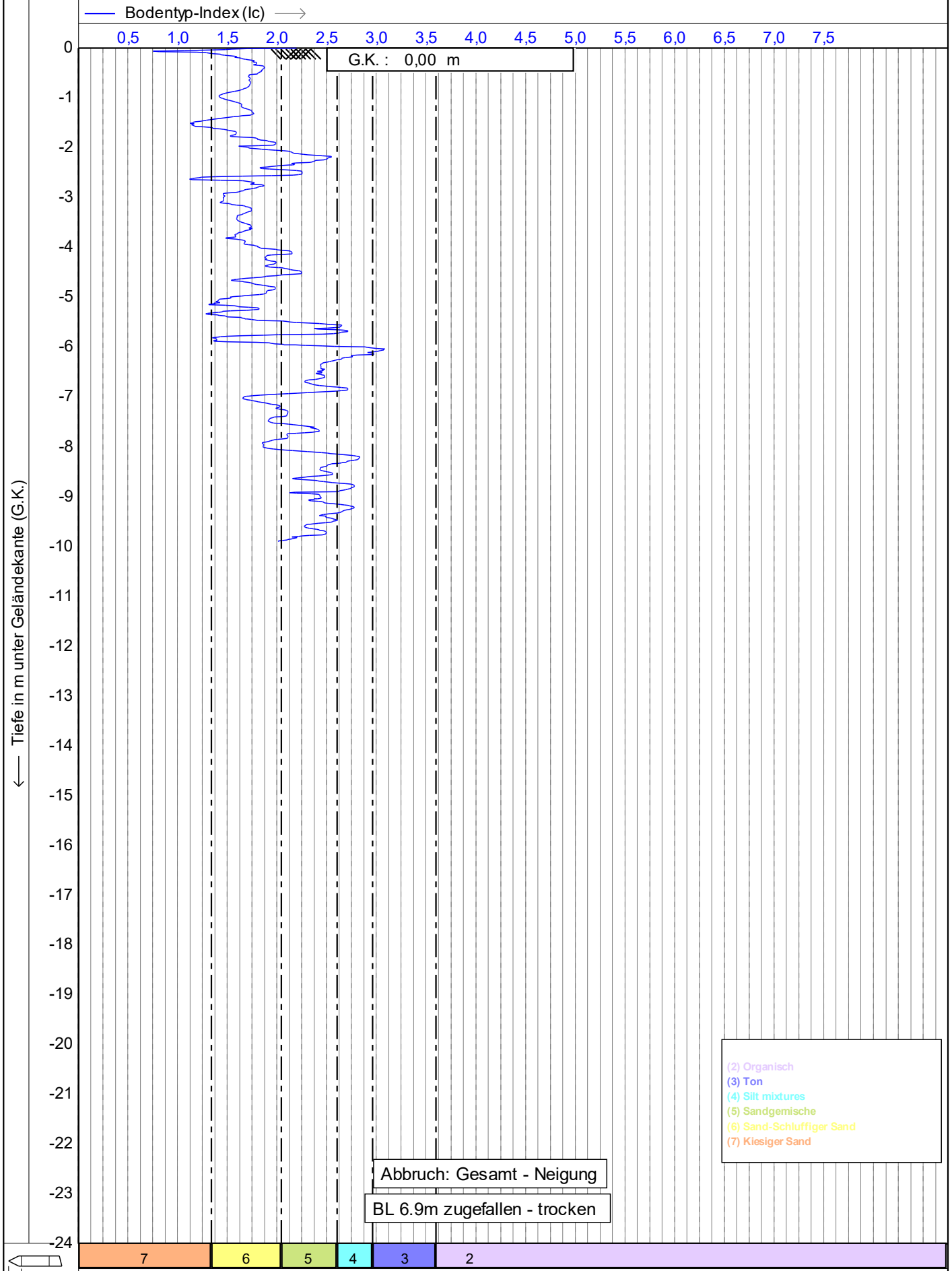
G.K. : 0,00 m

Abbruch: Gesamt

BL 5.8m zugefallen - trocken

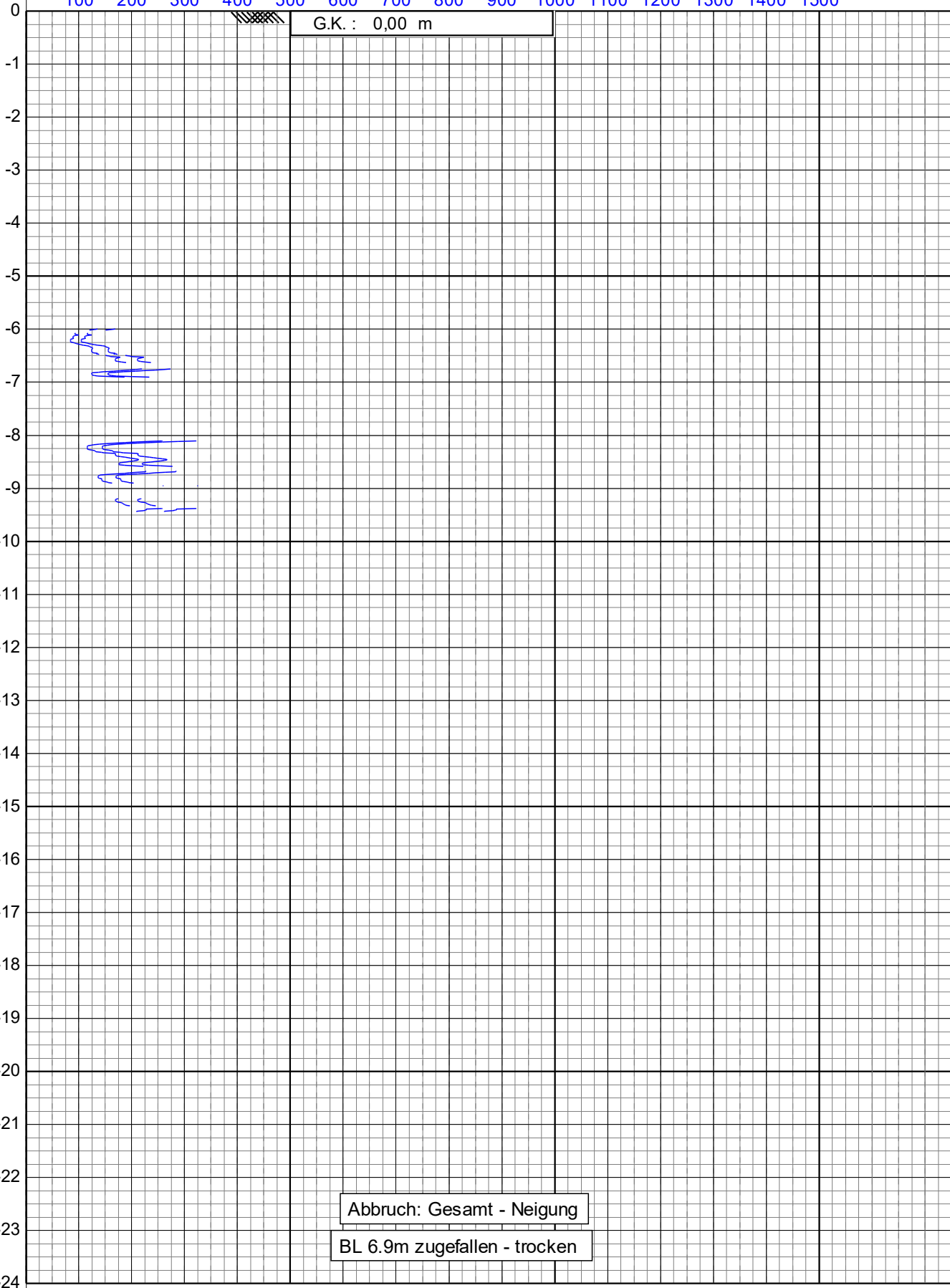
225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>





— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

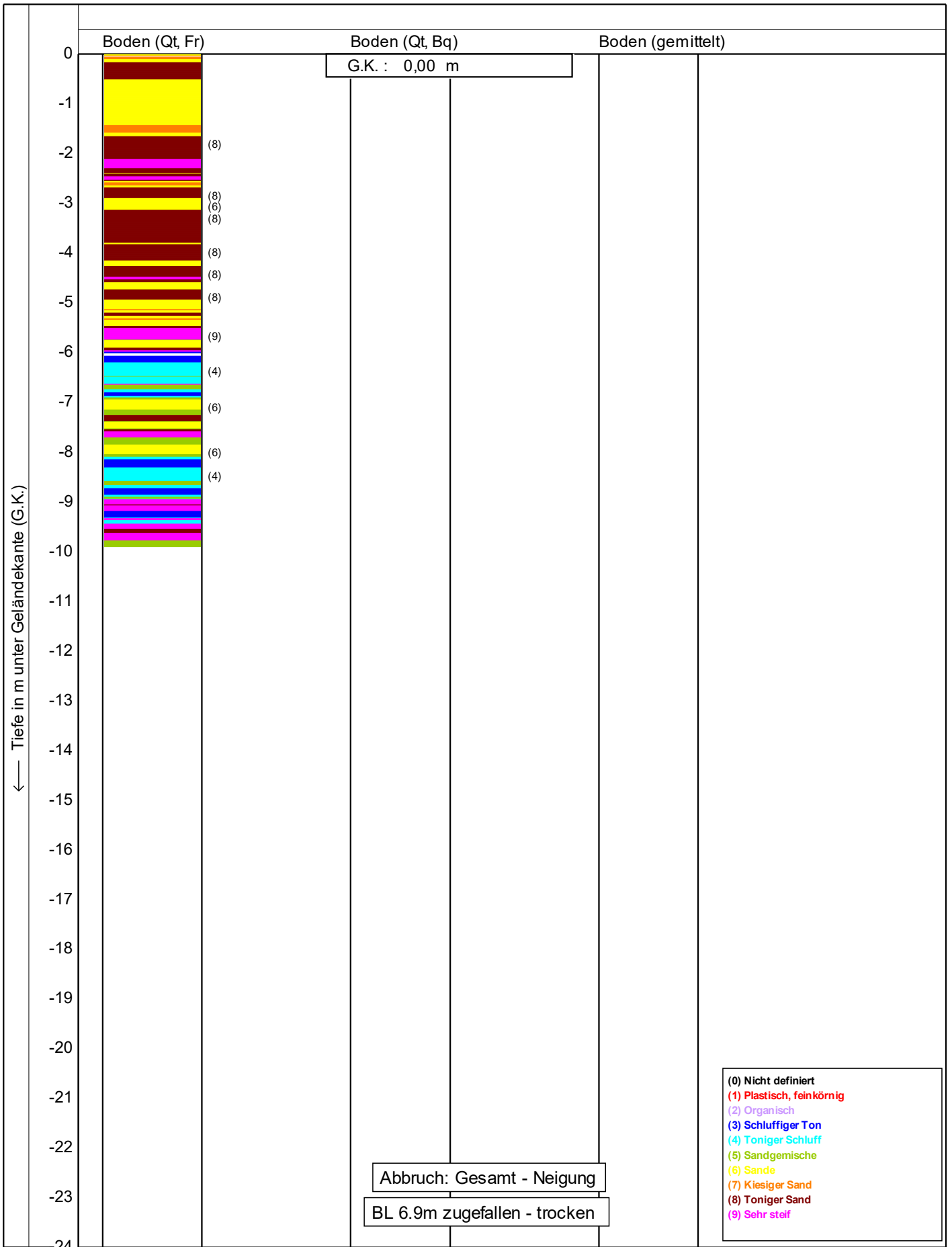
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500



Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

Abbruch: Gesamt - Neigung  
BL 6.9m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Bodenklassifikation nach Robertson 1990

<p>heiligenstadt gmbh Beratende Ingenieure VBI</p>	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 14</b>   <b>4/5</b>

— Winkel der inneren Reibung in Grad —>

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

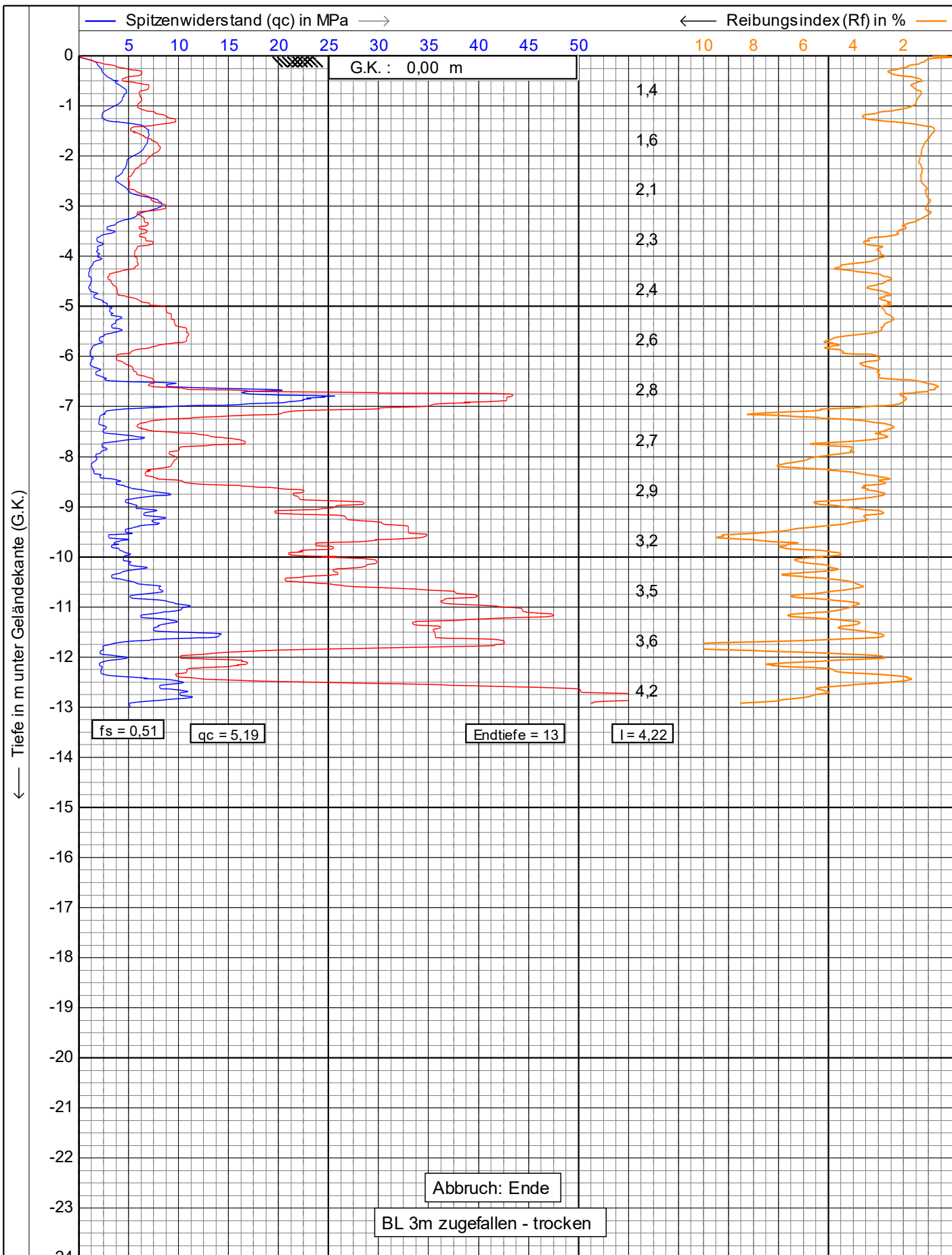
0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

G.K. : 0,00 m

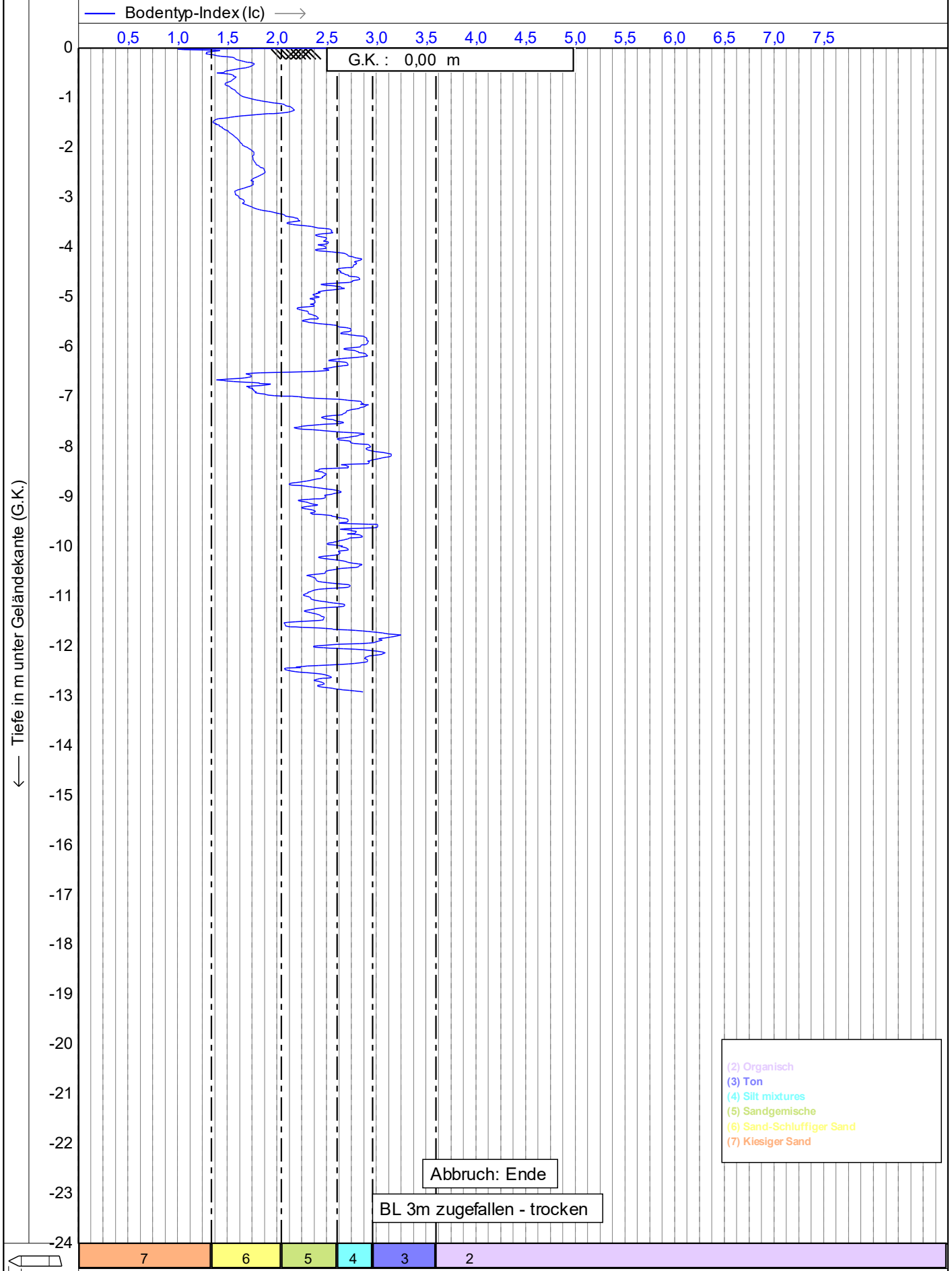
← Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)

Abbruch: Gesamt - Neigung  
BL 6.9m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



L 225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>



$\frac{L}{15}$  225 cm<sup>2</sup>  
 $\frac{L}{15}$  15 cm<sup>2</sup>

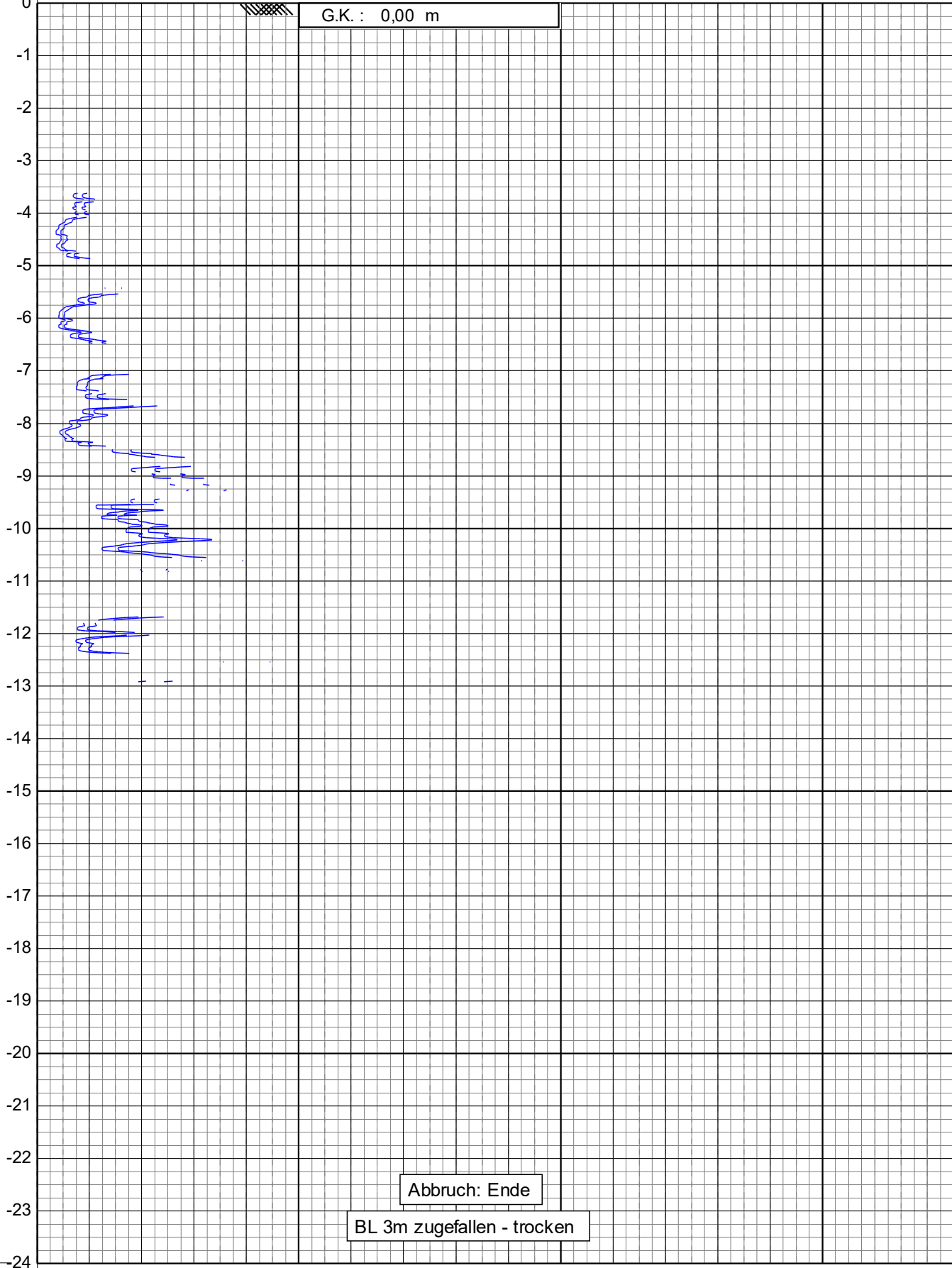


— Undrainierte Scherfestigkeit (Su) in kPa —>

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

G.K. : 0,00 m

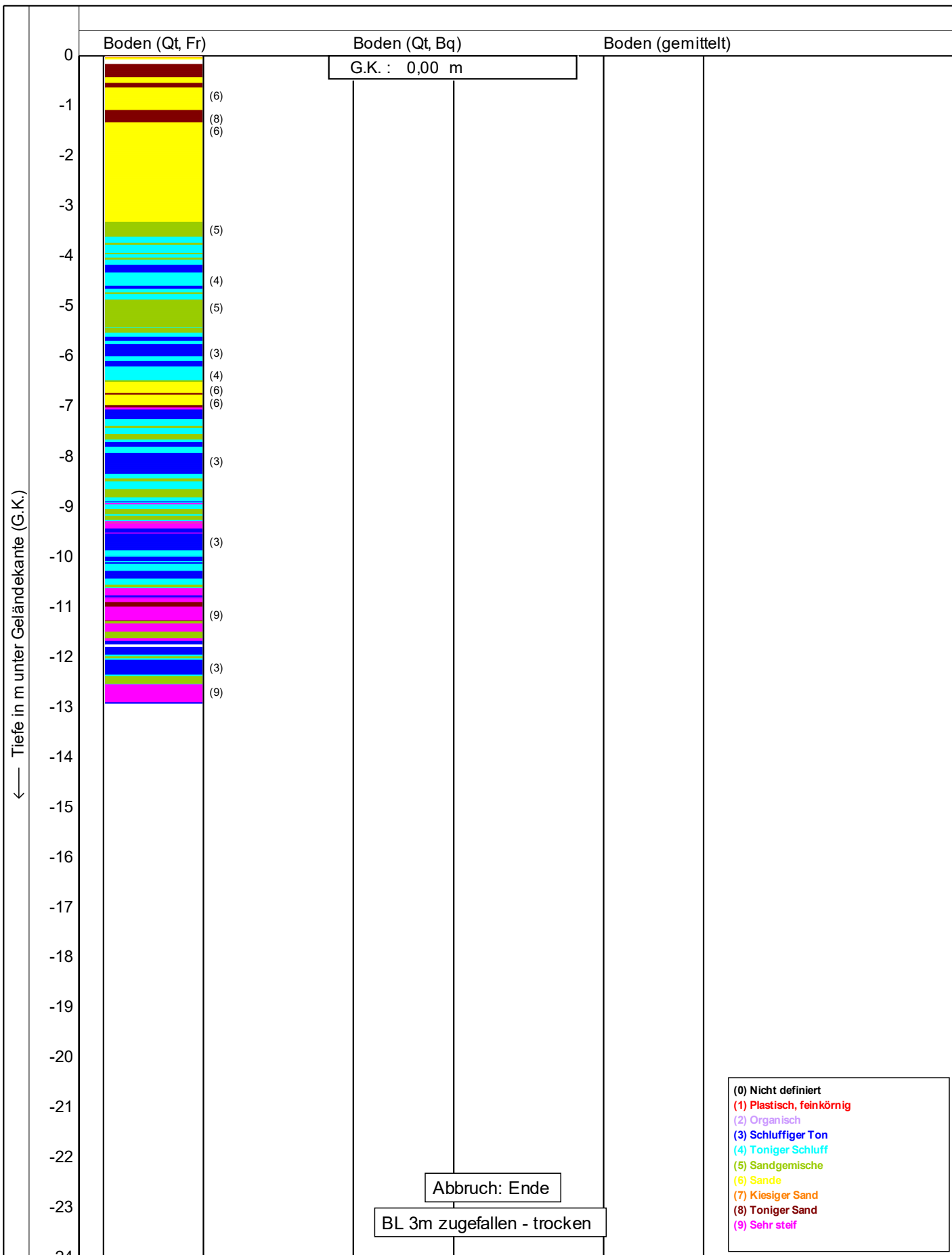
Tiefe in m unter Geländekante (G.K.)



Abbruch: Ende

BL 3m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

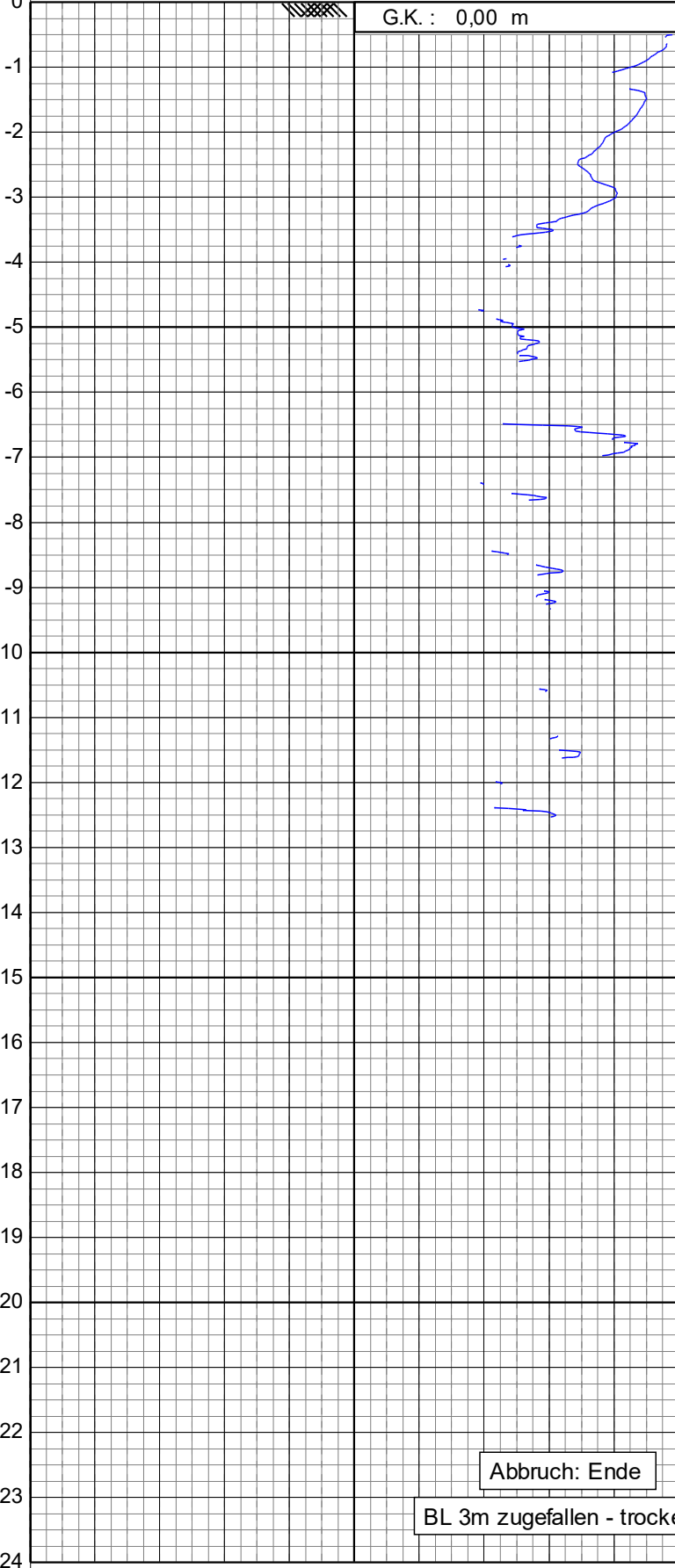


Bodenklassifikation nach Robertson 1990

	Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)	Datum : <b>28.09.2022</b>
	Projekt : <b>Aulendorf</b>	Konus Nr. : <b>S15CFIL.S22446</b>
	Ort : <b>Aulendorf</b>	Projekt Nr. : <b>20220914-10003</b>
		CPT Nr. : <b>CPT 15</b>   <b>4/5</b>

— 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.)

Abbruch: Ende

BL 3m zugefallen - trocken

225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

**Geländedaten**

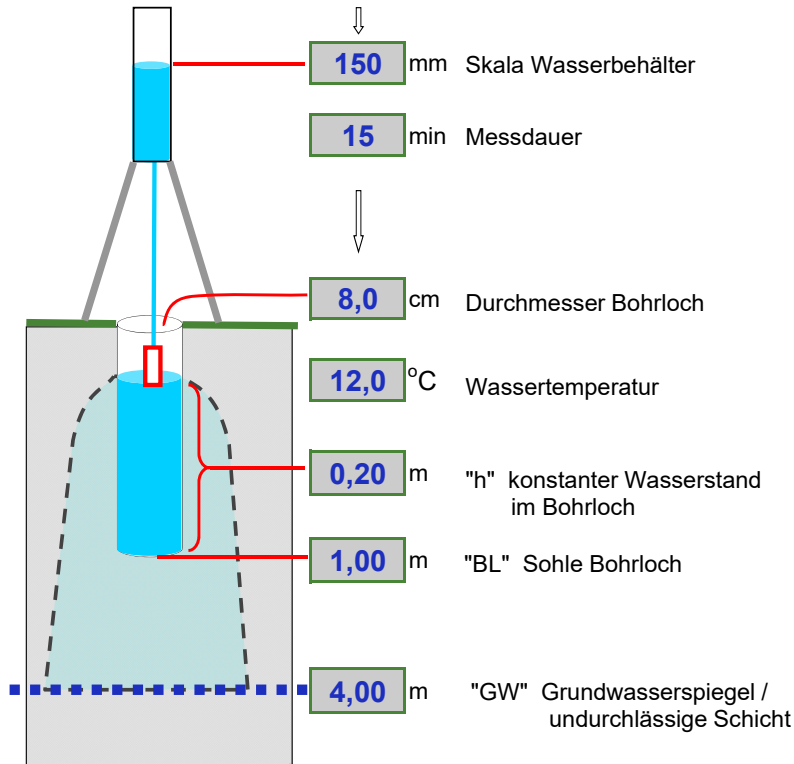
**Kalkulation**

**Projekt:** EV Flst. 1435/1 Aulendorf  
**Sondierpunkt:** SV 1  
**Datum:** 14.11.2022  
**Bearbeiter:** S. Wahl

**Randbedingungen - Zwischenwerte :**

Versickerungsmenge	1435 ml	Durchmesser Messzylinder:	110 mm
Versickerungszeit	900 sec		
Infiltrationsrate "Q"	1,6 ml/s	<=>	1,6E-6 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m		
Wert "h"	0,20 m		
Wert "H"	3,20 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch	
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C	

**Eingabewerte**



für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

**berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I , da  $H > 3h$  :**  
**6,9 \* 10<sup>-6</sup> m/s**  
 entspricht 24,8 mm/Stunde  
 entspricht 59,6 cm/Tag

**Geländedaten**

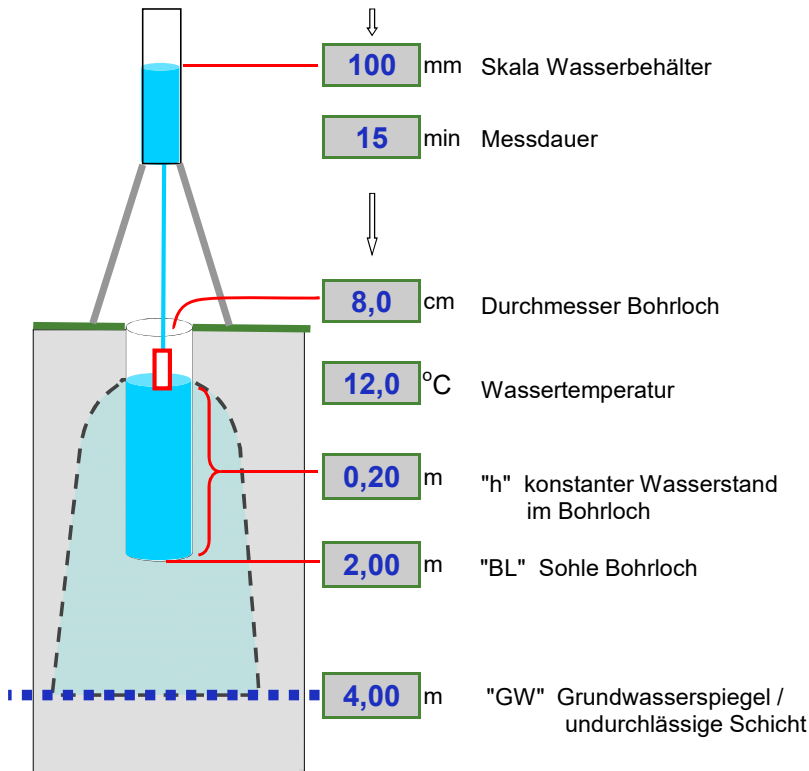
<b>Projekt:</b>	<b>EV Flst. 1435/1 Aulendorf</b>
<b>Sondierpunkt:</b>	<b>SV 2</b>
<b>Datum:</b>	<b>14.11.2022</b>
<b>Bearbeiter:</b>	<b>S. Wahl</b>

**Kalkulation**

**Randbedingungen - Zwischenwerte :**

Versickerungsmenge	957 ml	Durchmesser Messzylinder:	110 mm
Versickerungszeit	900 sec		
Infiltrationsrate "Q"	1,1 ml/s	<=>	1,1E-6 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m		
Wert "h"	0,20 m		
Wert "H"	2,20 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch	
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C	

**Eingabewerte**



für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{h} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

**berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :**  
 **$4,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$**   
 entspricht 16,6 mm/Stunde  
 entspricht 39,7 cm/Tag

\*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

**Geländedaten**

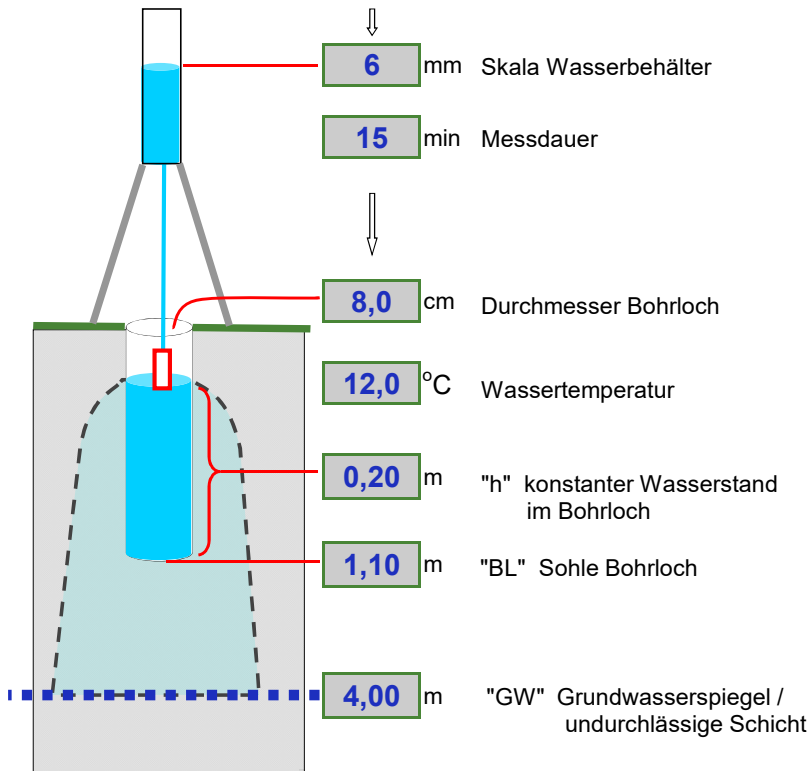
**Projekt:** EV Flst. 1435/1 Aulendorf  
**Sondierpunkt:** SV 3  
**Datum:** 15.11.2022  
**Bearbeiter:** S. Wahl

**Kalkulation**

**Randbedingungen - Zwischenwerte :**

Versickerungsmenge	57 ml	Durchmesser Messzylinder:	110 mm
Versickerungszeit	900 sec		
Infiltrationsrate "Q"	0,1 ml/s	<=>	6,4E-8 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m		
Wert "h"	0,20 m		
Wert "H"	3,10 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch	
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C	

**Eingabewerte**



für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

**berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :**  
 **$2,8 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$**   
 entspricht 1,0 mm/Stunde  
 entspricht 2,4 cm/Tag

\*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Geländedaten

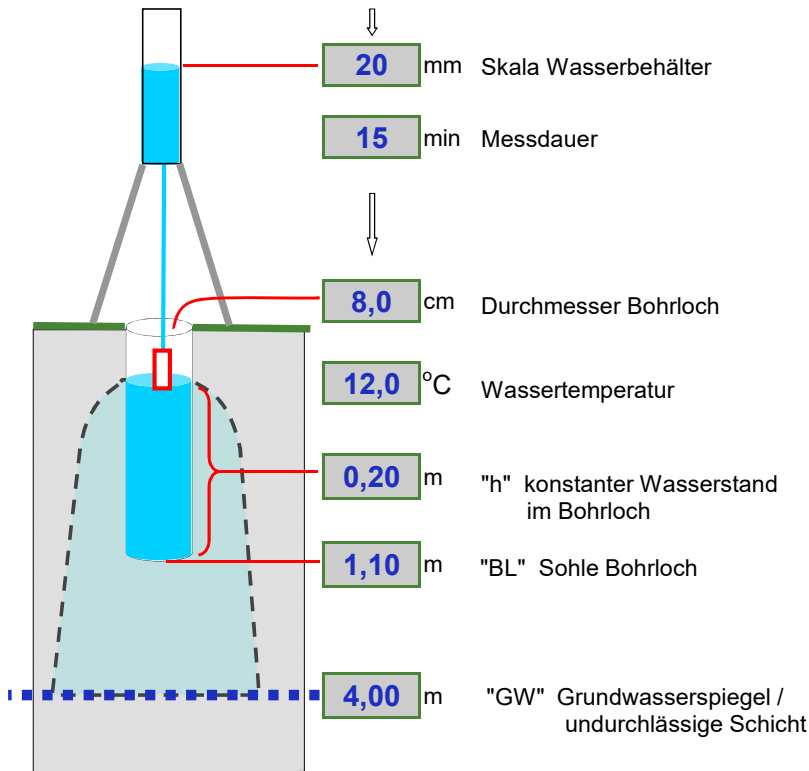
**Projekt:** EV Flst. 1435/1 Aulendorf  
**Sondierpunkt:** SV 4  
**Datum:** 15.11.2022  
**Bearbeiter:** S. Wahl

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	191 ml	Durchmesser Messzylinder:	110 mm
Versickerungszeit	900 sec		
Infiltrationsrate "Q"	0,2 ml/s	<=>	2,1E-7 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m		
Wert "h"	0,20 m		
Wert "H"	3,10 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch	
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C	

Eingabewerte



für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :

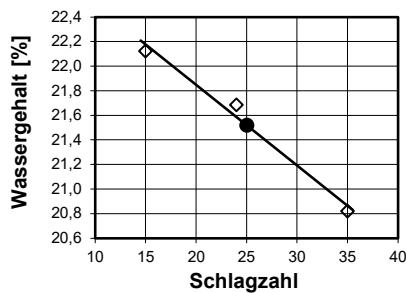
**9,2 \* 10<sup>-7</sup> m/s**

entspricht 3,3 mm/Stunde

entspricht 7,9 cm/Tag

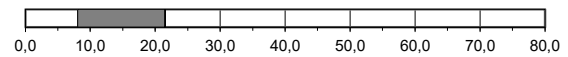
<b>Zustandsgrenzen</b> nach DIN EN ISO 17892-12	<b>Nr.</b> 1	<b>Entnahmestelle:</b> SCH 1
<b>Projekt-Nr.:</b> 22/037		<b>Bodenart:</b> S,u,t <sub>2</sub> ,g,x
<b>Bauvorhaben:</b> BV Karakas, Flst. 1435/1 Aulendorf		<b>Tiefe:</b> 1,0-2,0
<b>Prüfer:</b> T. Schlitz	<b>Datum:</b> 06.03.2023	<b>Art der Entnahme:</b> gestört
		<b>Entn. am:</b> 14.11.2022

	Fließgrenze			Ausrollgrenze		
	Al 10	Al 11	Al 12	Al 7	Al 8	Al 9
<b>Behälter-Nr.</b>						
<b>Zahl der Schläge</b>	35	24	15			
<b>Feuchte Probe + Behälter [g]</b>	28,74	25,71	23,82	12,58	12,86	13,70
<b>Trockene Probe + Behälter [g]</b>	25,64	22,98	21,38	12,44	12,70	13,45
<b>Behälter [g]</b>	10,75	10,39	10,35	10,68	10,73	10,37
<b>Wasser [g]</b>	3,10	2,73	2,44	0,14	0,16	0,25
<b>Trockene Probe [g]</b>	14,89	12,59	11,03	1,76	1,97	3,08
<b>Wassergehalt [%]</b>	20,8	21,7	22,1	7,95	8,12	8,12

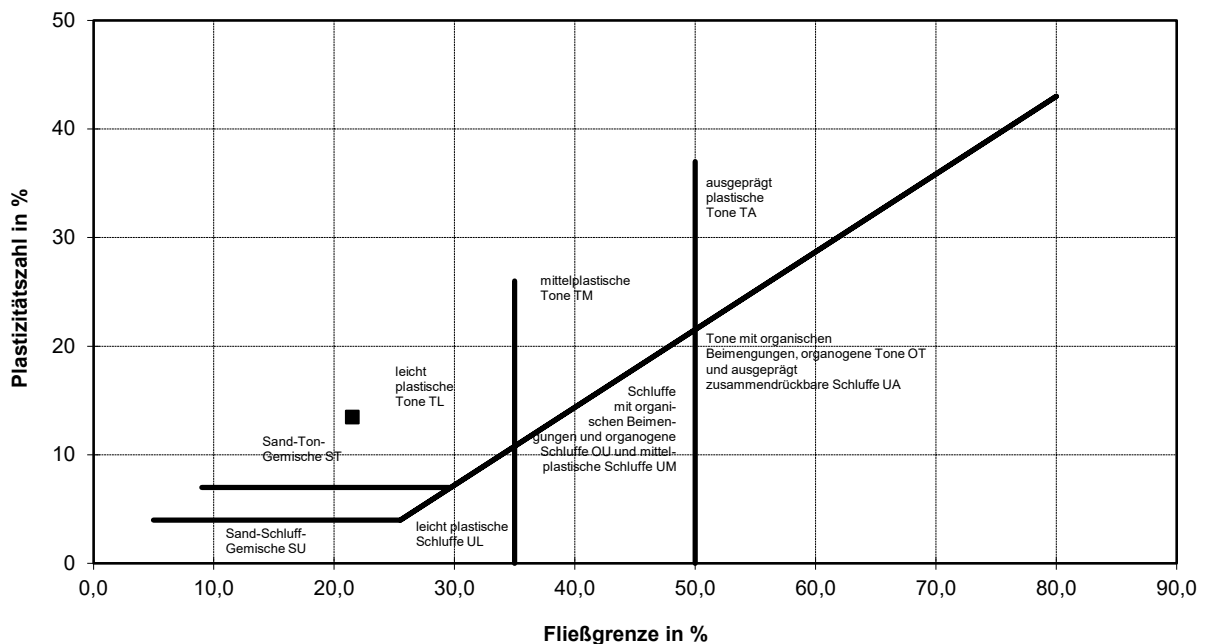
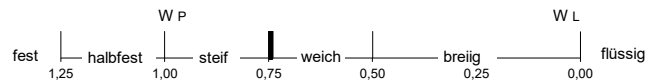


<b>Wassergehalt nat.</b>	<b>w</b>	11,5 %
<b>Fließgrenze</b>	<b>w<sub>L</sub></b>	21,5 %
<b>Ausrollgrenze</b>	<b>w<sub>P</sub></b>	8,1 %
<b>Überkorn &gt; 0,4 mm</b>	<b>ü</b>	0,0 %
<b>Wassergehalt Überk.</b>	<b>w<sub>ü</sub></b>	0,0 %
<b>Wassergehalt &lt; 0,4 mm</b>		11,5 %

Plastizitätsbereich w<sub>L</sub> bis w<sub>P</sub>



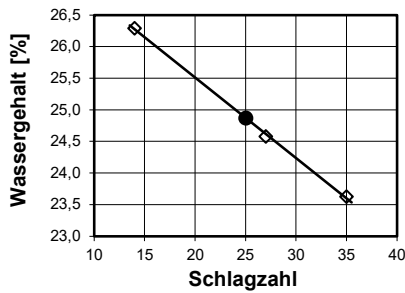
<b>Plastizitätszahl</b>	<b>I<sub>P</sub></b>	13,5 %
<b>Konsistenzzahl</b>	<b>I<sub>C</sub></b>	0,74
<b>korr. Konsistenzzahl</b>	<b>I<sub>C</sub> ü</b>	
<b>Schrumpfgrenze</b>	<b>w<sub>s</sub></b>	5 %





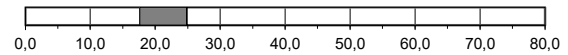
<b>Zustandsgrenzen</b>		<b>Nr.</b>	<b>2</b>	<b>Entnahmestelle:</b>	SCH 4
nach DIN EN ISO 17892-12				<b>Bodenart:</b>	S,u,t1,g,x
<b>Projekt-Nr.:</b>	22/037			<b>Tiefe:</b>	0,7-2,1
<b>Bauvorhaben:</b>	BV Karakas, Flst. 1435/1 Aulendorf			<b>Art der Entnahme:</b>	gestört
<b>Prüfer:</b>	T. Schlitz	<b>Datum:</b>	06.03.2023	<b>Entn. am:</b>	14.11.2022

	Fließgrenze			Ausrollgrenze		
	Al 11	Al 12	Al 13	Al 1	Al 2	Al 3
<b>Behälter-Nr.</b>						
<b>Zahl der Schläge</b>	27	14	35			
<b>Feuchte Probe + Behälter [g]</b>	25,80	25,53	29,83	23,35	22,74	23,30
<b>Trockene Probe + Behälter [g]</b>	22,76	22,37	26,70	22,88	22,31	22,90
<b>Behälter [g]</b>	10,39	10,35	13,45	20,20	19,91	20,60
<b>Wasser [g]</b>	3,04	3,16	3,13	0,47	0,43	0,40
<b>Trockene Probe [g]</b>	12,37	12,02	13,25	2,68	2,40	2,30
<b>Wassergehalt [%]</b>	24,6	26,3	23,6	17,54	17,92	17,39

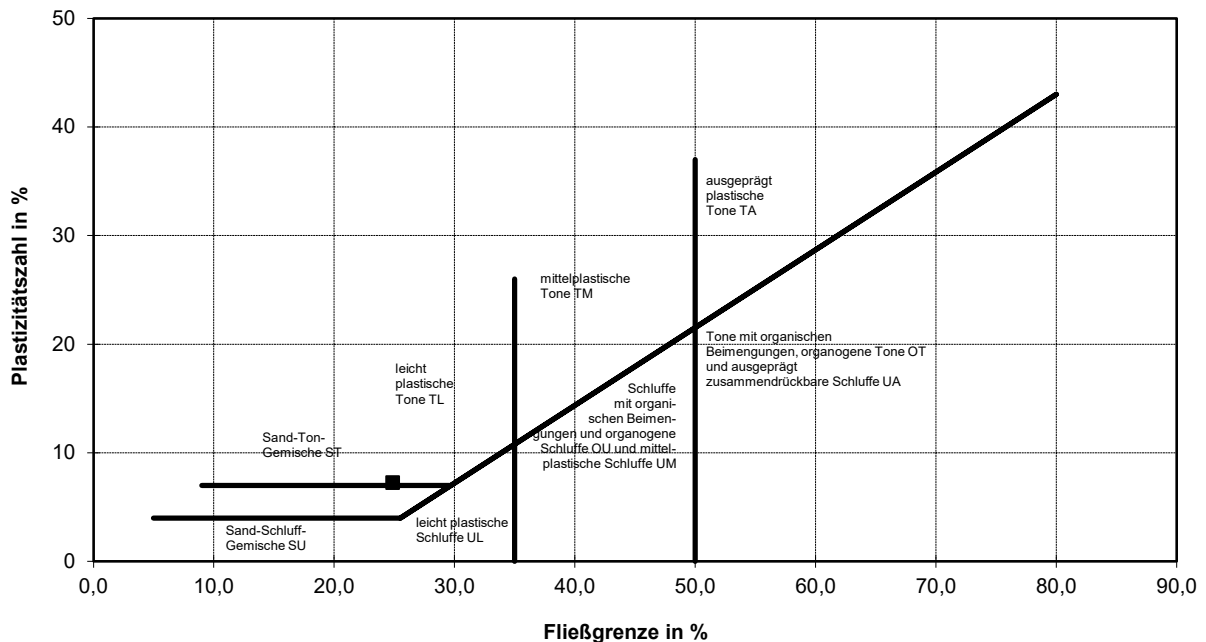
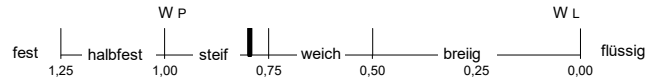


<b>Wassergehalt nat.</b>	w	19,1 %
<b>Fließgrenze</b>	w <sub>L</sub>	24,9 %
<b>Ausrollgrenze</b>	w <sub>P</sub>	17,6 %
<b>Überkorn &gt; 0,4 mm</b>	ü	0,0 %
<b>Wassergehalt Überk.</b>	w <sub>ü</sub>	0,0 %
<b>Wassergehalt &lt; 0,4 mm</b>		19,1 %

Plastizitätsbereich w<sub>L</sub> bis w<sub>P</sub>



<b>Plastizitätszahl</b>	I <sub>P</sub>	7,3 %
<b>Konsistenzzahl</b>	I <sub>C</sub>	0,80
<b>korr. Konsistenzzahl</b>	I <sub>C</sub> ü	
<b>Schrumpfgrenze</b>	w <sub>s</sub>	16 %

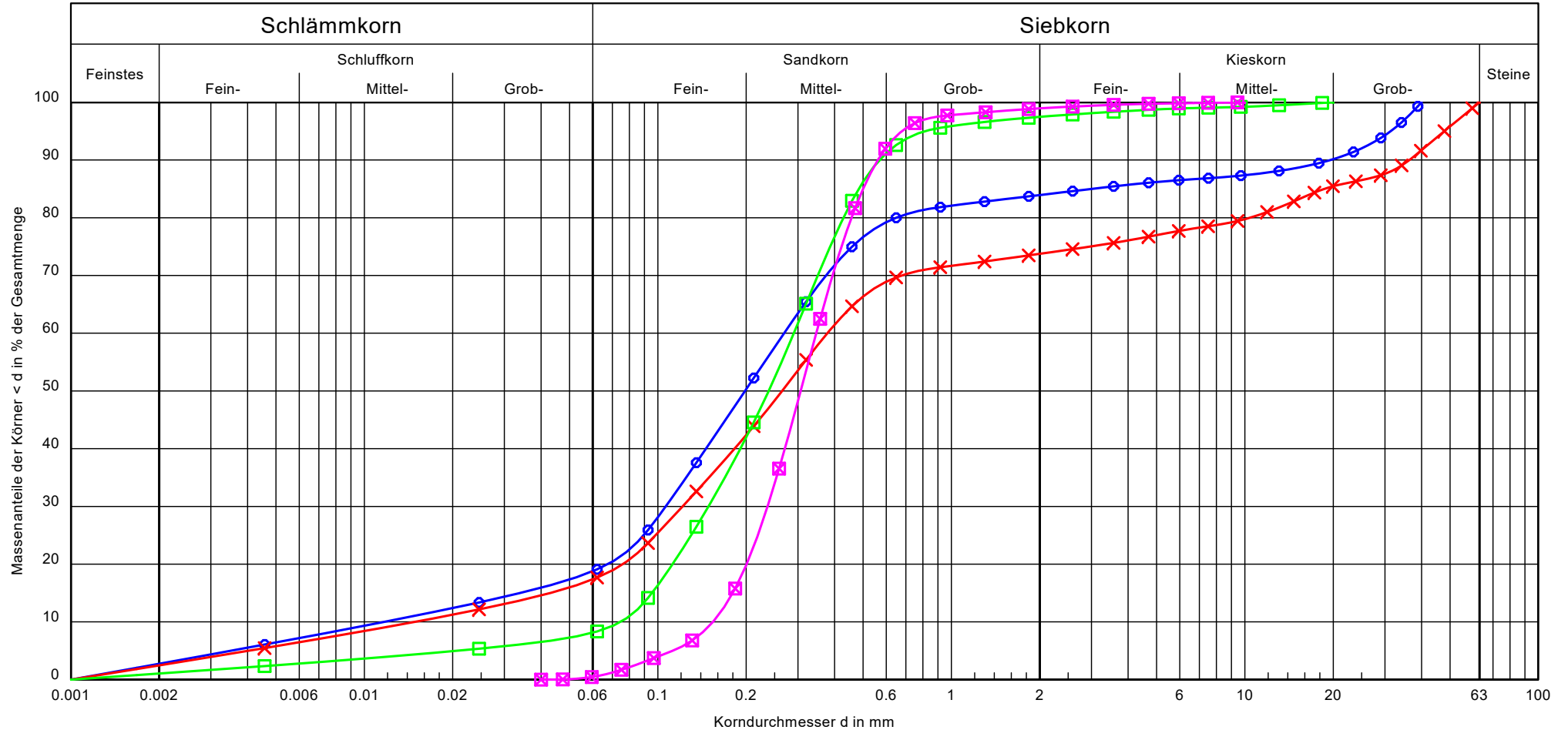


# Korngrößenverteilung

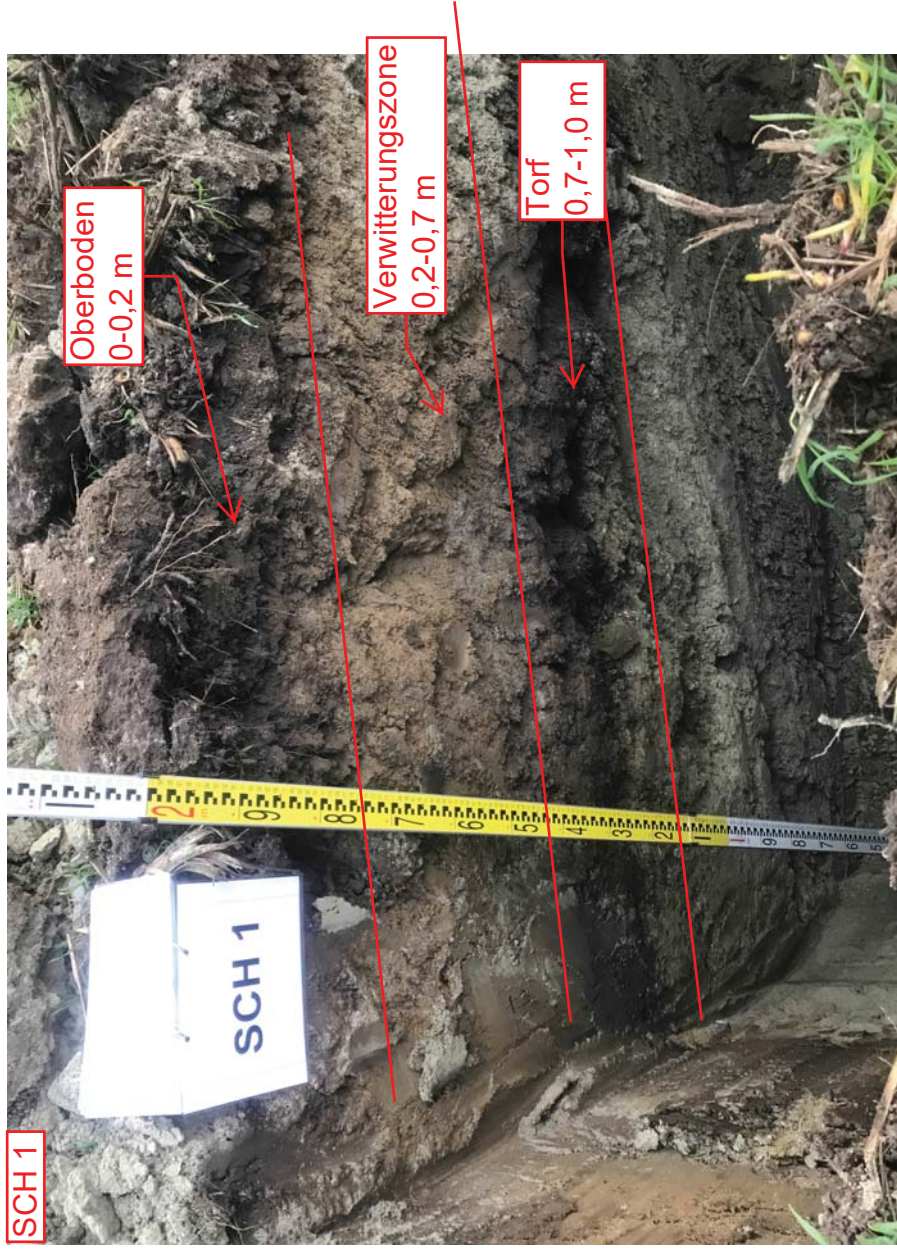
## DIN EN ISO 17892-4 (DIN 18 123)

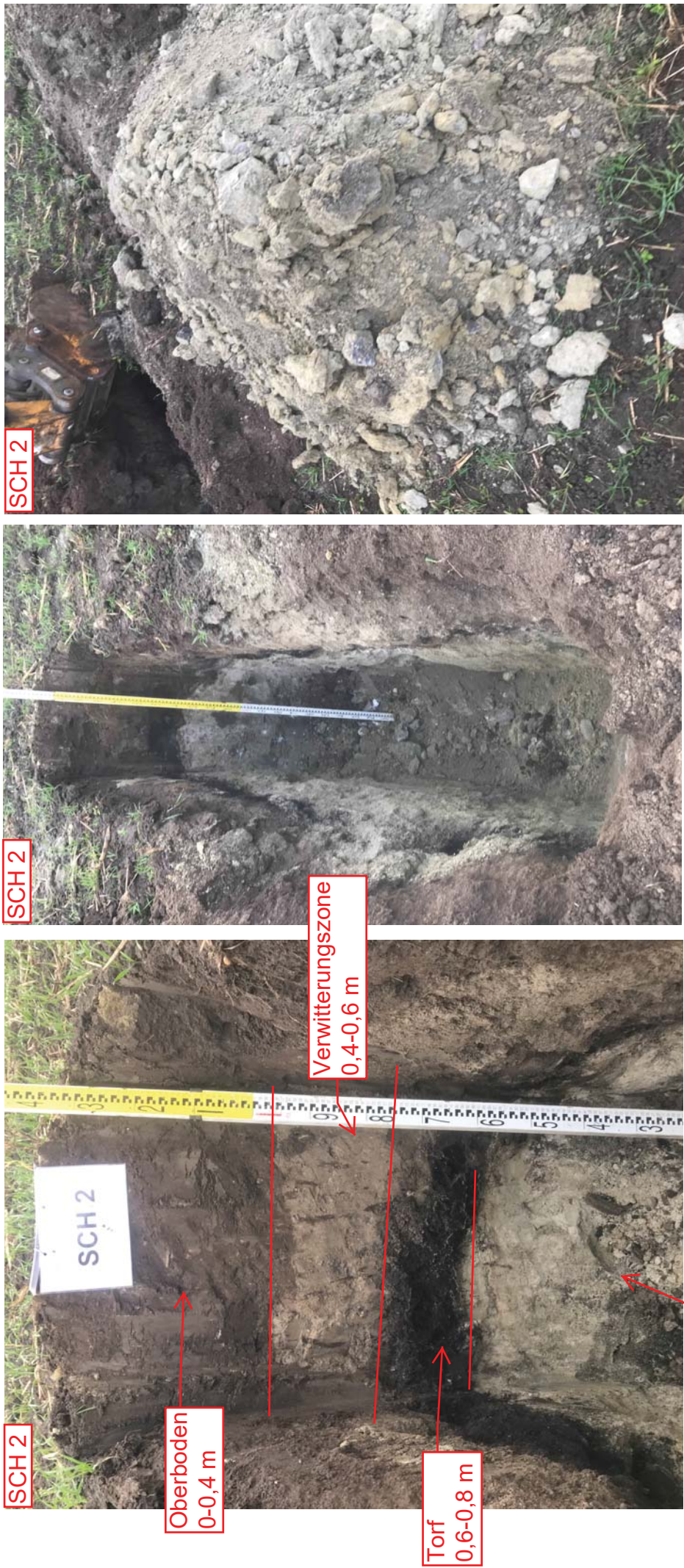
Flst. 1435/1, Aulendorf, Karakas

Prüfungsnummer: 1  
 Proben entnommen am: 14.11.2022/10.02.2023  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebung/ Sieb-Schlamm-Analyse



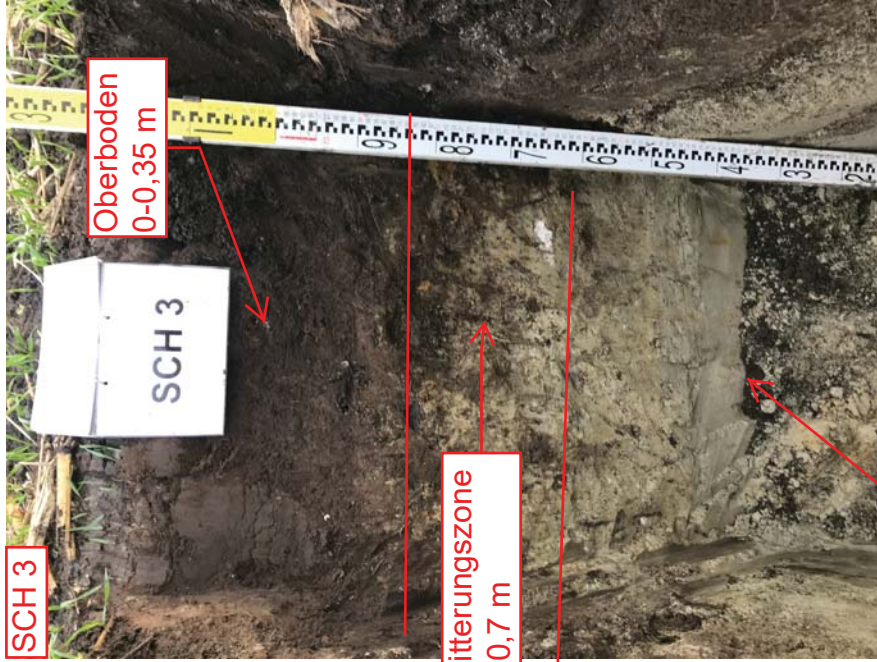
Bezeichnung:	Grundmoräne sandig	Moränensand	Verwitterungszone	Moränensand	Bemerkungen:	Bericht: s. GA Anhang: 4
Bodenart:	S, u, gg2	S, u, mg2, gg2	mS, fs4, u2, qs2	mS, fs, qs2		
Tiefe:	0,8-2,2	0,8-3,0	0,4-0,7	0,7-3,1		
k [m/s] [Beyer]	$8.2 \cdot 10^{-7}$	$1.3 \cdot 10^{-6}$	$5.0 \cdot 10^{-5}$	$2.4 \cdot 10^{-4}$		
Entnahmestelle:	SCH 2	SCH 6	SCH 8	SCH 9		
U/Cc	23.0/3.6	25.5/2.6	3.9/1.0	2.2/1.0		
T/U/S/G [%]:	2.6/16.6/64.7/16.1	2.4/15.4/55.9/26.2	1.0/7.4/89.0/2.5	- /0.7/98.3/1.1		
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU	SE		
Frostsicherheit:	F3	F3	F1	F1		





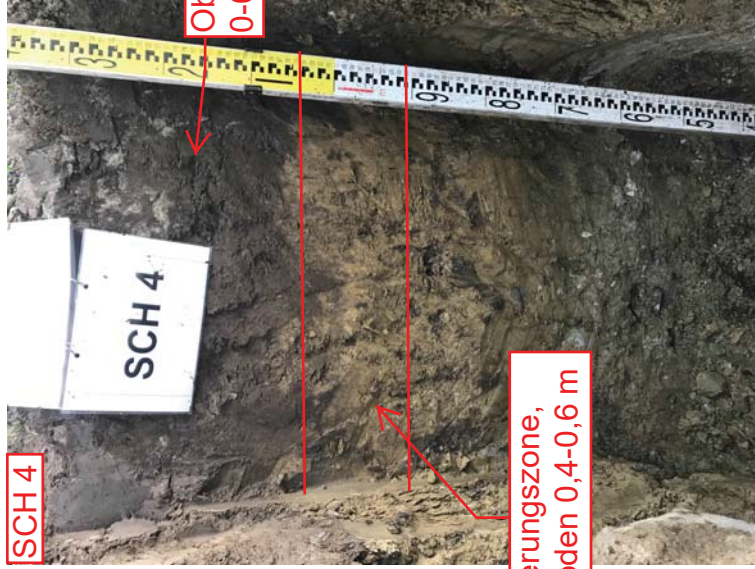
Fotodokumentation: EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

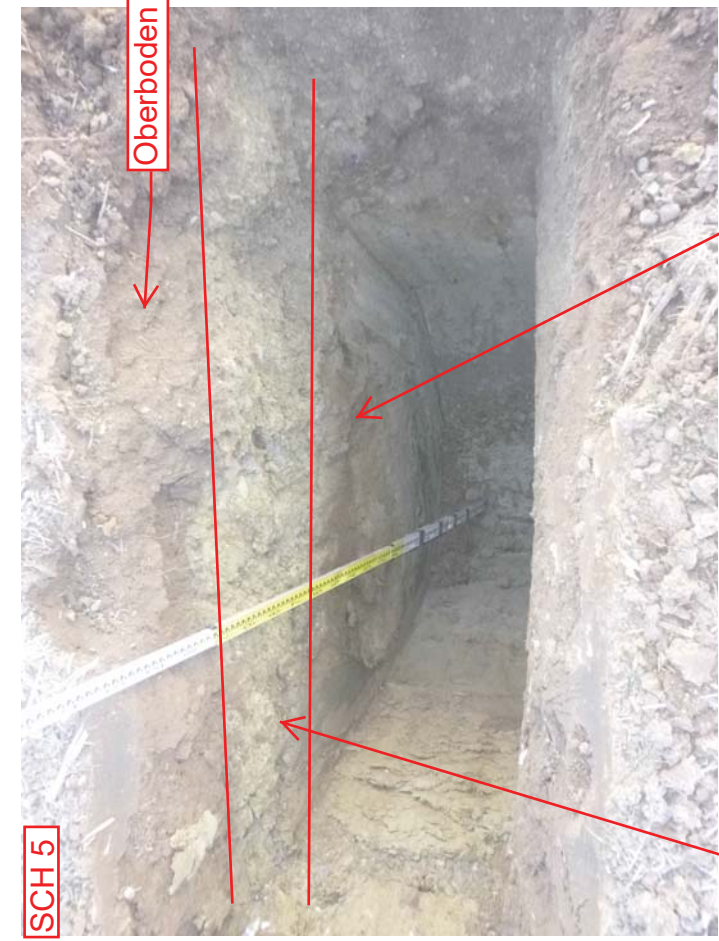
Anhang 5



Aushub SCH 3







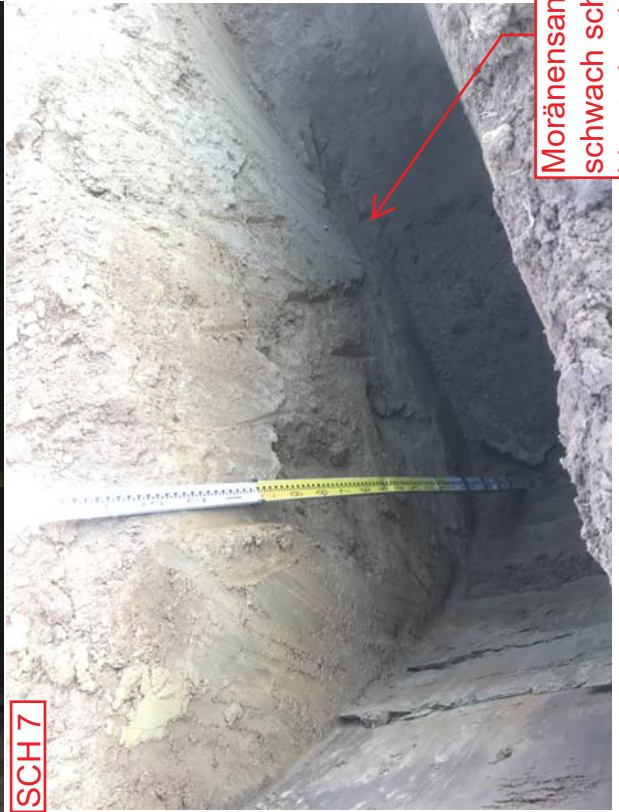


überschütteter  
Oberboden 0,5-0,8 m

Grundmoräne,  
Sand, schwach  
schluffig, z. T.  
schwach kiesig und  
steinig



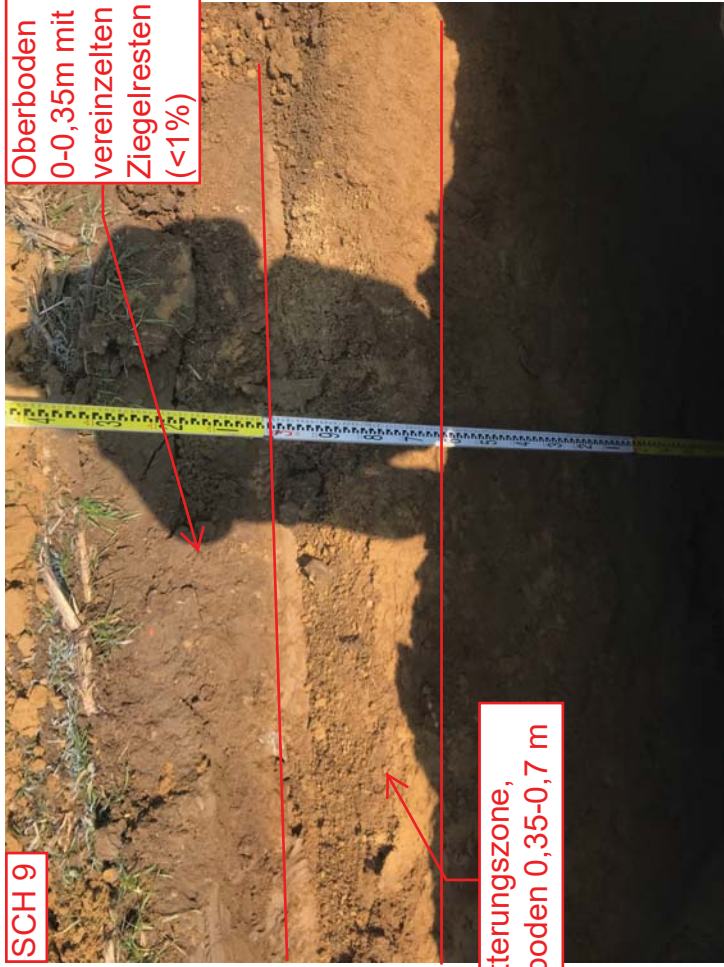






Moränensand, z.T.  
schwach kiesig und  
steinig





# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Feld 1 B 0-0,3, 221256903
	Datum	15.11.2022
	Probenart	Bodenprobe
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend
	Probennehmer	T. Schlitz
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel
Güteklasse	nach DIN 4021	4
1 Mischprobe(n) aus 25 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 578 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 578 g	Stelle Entnahmetiefe: Menge Feld 1 von 0,0...m bis...0,3 m u.GOK.....g
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Oberboden, Ackerkrume
	Zusammensetzung	Sand, stark schluffig, sehr schwach tonig, mittel humos, durchwurzelt, Ziegelreste (<1%)
	Farbe	dunkelbraun bis braun
	Feuchtegehalt	erdfeucht
	Konsistenz/Dichte	locker gelagert
	organoleptischer Befund	Ziegelreste (<1%)
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP
	Transport	Kühl, dunkel
Rückstellung	ja Ort	Labor / KSW
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe	VwV Verwertung Bodenmaterial

# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Feld 1 B 0,3-0,6, 221256904
	Datum	15.11.2022
	Probenart	Bodenprobe
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend
	Probennehmer	T. Schlitz
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel
Güteklasse	nach DIN 4021	4
1 Mischprobe(n) aus 25 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 478 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 478 g	Stelle Entnahmetiefe: Menge Feld 1 von 0,3...m bis...0,6 m u.GOK.....g
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Unterboden, Verwitterungszone
	Zusammensetzung	Sand, stark schluffig, sehr schwach kiesig
	Farbe	braun
	Feuchtegehalt	erdfeucht
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert
	organoleptischer Befund	unauffällig
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP
	Transport	Kühl, dunkel
Rückstellung	ja Ort	Labor / KSW
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe	PAK, SM, KW

# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Feld 2 B 0,0-0,3, 221256905
	Datum	15.11.2022
	Probenart	Bodenprobe
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend
	Probennehmer	T. Schlitz
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel
Güteklasse	nach DIN 4021	4
1 Mischprobe(n) aus 25 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 654 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 654 g	Stelle Entnahmetiefe: Menge Feld 2 von 0,0...m bis...0,3 m u.GOK.....g
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Oberboden, Ackerkrume
	Zusammensetzung	Sand, stark schluffig, sehr schwach tonig, mittel humos, durchwurzelt, Ziegelreste (<1%)
	Farbe	dunkelbraun-braun
	Feuchtegehalt	erdfeucht
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert
	organoleptischer Befund	Ziegelreste (<1%)
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP
	Transport	Kühl, dunkel
Rückstellung	ja Ort	Labor / KSW
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe	VwV Verwertung Bodenmaterial

# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Feld 2 B 0,3-0,6, 221256906
	Datum	15.11.2022
	Probenart	Bodenprobe
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend
	Probennehmer	T. Schlitz
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel
Güteklasse	nach DIN 4021	4
1 Mischprobe(n) aus 25 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 347 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 347 g	Stelle, Entnahmetiefe: Menge Feld 2 von 0,3...m bis...0,6 m u.GOK.....g
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Unterboden, Verwitterungszone
	Zusammensetzung	Sand, stark schluffig, sehr schwach tonig, sehr schwach kiesig
	Farbe	braun
	Feuchtegehalt	erdfeucht
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert
	organoleptischer Befund	unauffällig
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP
	Transport	Kühl, dunkel
Rückstellung	ja Ort	Labor / KSW
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe	PAK, SM, KW

# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Feld 3 B 0,0-0,3, 221256907
	Datum	15.11.2022
	Probenart	Bodenprobe
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend
	Probennehmer	T. Schlitz
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel
Güteklasse	nach DIN 4021	4
1 Mischprobe(n) aus 25 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 438 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 438 g	Stelle, Entnahmetiefe: Menge Feld 3 von 0,0...m bis...0,3 m u.GOK.....g
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Oberboden, Ackerkrume
	Zusammensetzung	Schluff, stark sandig, sehr schwach tonig, mittel humos, durchwurzelt, Ziegelreste (<1%)
	Farbe	dunkelbraun-braun
	Feuchtegehalt	erdfeucht
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert
	organoleptischer Befund	unauffällig
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP
	Transport	Kühl, dunkel
Rückstellung	ja Ort	Labor / KSW
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe	VwV Verwertung Bodenmaterial



# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Feld 3 B 0,3-0,6, 221256908
	Datum	15.11.2022
	Probenart	Bodenprobe
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend
	Probennehmer	T. Schlitz
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel
Güteklasse	nach DIN 4021	4
1 Mischprobe(n) aus 25 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 542 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 542 g	Stelle, Entnahmetiefe: Menge Feld 3 von 0,3...m bis...0,6 m u.GOK.....g
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Unterboden, Verwitterungszone, z.T. Torf
	Zusammensetzung	Schluff, stark sandig, schwach tonig, z.T. humos
	Farbe	dunkelbraun-braun
	Feuchtegehalt	erdfeucht
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert
	organoleptischer Befund	unauffällig
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP
	Transport	Kühl, dunkel
Rückstellung	ja Ort	Labor / KSW
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe	PAK, SM, KW

# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Feld 3 B 0,6-0,9, 221338248
	Datum	15.11.2022
	Probenart	Bodenprobe
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend
	Probennehmer	T. Schlitz
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel
Güteklasse	nach DIN 4021	4
1 Mischprobe(n) aus 25 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 578 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge: 578 g	Stelle, Entnahmetiefe: Menge Feld 3 von 0,6...m bis...0,9 m u.GOK.....g
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Grundmoräne
	Zusammensetzung	Schluff, stark sandig, schwach kiesig
	Farbe	beige-grau
	Feuchtegehalt	erdfeucht
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert
	organoleptischer Befund	unauffällig
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP
	Transport	Kühl, dunkel
Rückstellung	ja Ort	Labor / KSW
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe	Arsen (FS+EL)

# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1	
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan	
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Sand	
	Datum	15.11.2022	
	Probenart	Bodenprobe	
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend	
	Probennehmer	T. Schlitz	
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer	
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm	
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel	
Güteklasse	nach DIN 4021	4	
1 Mischprobe(n) aus 4 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 4108 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 4108 g	Stelle, Entnahmetiefe: SCH 6 von 0,8 m bis 3,0 m u.GOK SCH 7 von 0,6 m bis 3,0 m u.GOK SCH 8 von 0,7 m bis 2,9 m u.GOK SCH 9 von 0,7 m bis 3,1 m u.GOK	Menge
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Moränensand	
	Zusammensetzung	Sand, schwach schluffig bis z.T. schluff, sehr schwach kiesig, sehr schwach steinig	
	Farbe	beige	
	Feuchtegehalt	erdfeucht	
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert	
	organoleptischer Befund	unauffällig	
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%	
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP	
	Transport	Kühl, dunkel	
Rückstellung	ja <input type="checkbox"/> Ort	Labor / KSW	
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand	
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung	
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung	
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs	
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C	
	Vor-Ort-Messungen	keine	
	Vermutete Schadstoffe	VwV Verwertung Bodenmaterial	

# Probenahmeprotokoll für Feststoffproben n. Anh. 4. DepV Anhang 6

**Projekt: Aulendorf, Flst.: 1435/1, Karakas** **von: Kugel Schlegel Wunderer GbR Ravensburg**

Entnahmeort	Anschrift/Flst-Nr.	1435/1	
	Stelle/Koordinaten	s. Lageplan	
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Grundmoräne	
	Datum	15.11.2022	
	Probenart	Bodenprobe	
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse	anstehend	
	Probennehmer	T. Schlitz	
Entnahmeart	Aufschlussart	Bohrstock ähnl. Pürckhauer	
	Aufschlussinnendurchmesser	20 mm	
	Probenart/Entnahmegesetz	Spatel	
Güteklasse	nach DIN 4021	4	
1 Mischprobe(n) aus 4 Einzelproben .....Sammelprobe(n) aus ..... Mischproben	Entnahme-Menge: 3703 g Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Schüttkegel Teilung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Art: Aliquot Proben-Menge 3703 g	Stelle, Entnahmetiefe: SCH 1 von 1,0 m bis 2,0 m u.GOK SCH 2 von 0,8 m bis 2,1 m u.GOK SCH 3 von 0,7 m bis 2,4 m u.GOK SCH 4 von 0,7 m bis 2,2 m u.GOK	Menge
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Grundmoräne	
	Zusammensetzung	Sand, schwach schluffig bis stark schluffig, z.T. tonig, kiesig, schwach steinig	
	Farbe	beige-grau	
	Feuchtegehalt	erdfeucht	
	Konsistenz/Dichte	mitteldicht gelagert	
	organoleptischer Befund	unauffällig	
	Überkornanteil (abgeschätzt)	< 2%	
Konservierung	Gefäß	1l-Eimer, PP	
	Transport	Kühl, dunkel	
Rückstellung	ja <input type="checkbox"/> Ort	Labor / KSW	
Übergabe an Labor	Datum: 16.11.2022 Art	Versand	
Rahmenbedingungen	Anlass	Verwertung	
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker / Erschließung	
	Art der Oberfläche	Boden, Bewuchs	
	Witterung/Temp.	wechselnd bewölkt, 8°C	
	Vor-Ort-Messungen	keine	
	Vermutete Schadstoffe	VwV Verwertung Bodenmaterial	

**Anhang 7 - Übersichtstabelle der Analysenergebnisse**

Labor-Nr.	221256903	221256904	221256905	221114740	221114741	221114741	221256908	230232672	230232673	230232674
Entnahmeort	MP Feld 1	MP Feld 1	MP Feld 2	MP Feld 2	MP Feld 3	MP Feld 3	MP Feld 3	SCH 6, SCH 7, SCH 8, SCH 9	SCH 1, SCH 2, SCH 3, SCH 4	SCH 5
Entnahmetiefe (min-max)	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0,6-0,9 m	0,6-3,1m	0,7-2,4 m	0,35-0,8 m
Bezeichnung	MP 1 Feld 1 0-0,3	MP 1 Feld 0,3-0,6	MP Feld 2 0-0,3	MP Feld 2 0,3-0,6	MP Feld 3 0-0,3	MP Feld 3 0,3-0,6	MP Feld 3 0,6-0,9	MP Sand	MP Grundmoräne	SCH 5 B 0,35-0,8
Bodenschicht	Oberboden, Ackerkrume	Unterboden, Verwitterungs- zone	Oberboden, Ackerkrume	Unterboden, Verwitterungs- zone	Oberboden, Ackerkrume	Unterboden/Torf	Unterboden,Torf/ Grundmoräne	Moränensand	Grundmoräne	Auffüllung Geschiebelehm
Bodenart n. VwV	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Sand	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Bodenverwertung										
Entnahmedatum	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	10.02.2023	10.02.2023	10.02.2023
Probenart	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodeneinzelprobe
Medium	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>	<b>Feststoff</b>
Einheit	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Trockensubstanz (TS) [%]	83,2	85,0	82,4	85,5	75,4	80,0	83,1	88,3	88,4	87,8
Cyanide, ges.	0,3	--	0,4	--	0,6	--	--	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen (As)	8	8	8	8	15	16	11	3	3	11
Blei (Pb)	19	16	18	14	25	17	--	8	8	11
Cadmium (Cd)	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	0,3	0,2	--	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	33	30	31	29	37	33	--	26	21	38
Kupfer (Cu)	15	13	14	14	20	16	--	13	10	13
Nickel (Ni)	25	23	22	22	29	26	--	19	19	27
Quecksilber (Hg)	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	--	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium (Tl)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	--	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	52	45	50	44	61	49	--	32	33	45
KW-Index C10-C40	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	< 10	< 10	< 10
KW-Index C10-C22	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	--	< 10	< 10	< 10
EOX	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Σ LHKW	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--	--	u.B.	u.B.	u.B.
Σ BTEX	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--	--	u.B.	u.B.	u.B.
Σ PAK n. EPA	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.	--	u.B.	u.B.	u.B.
Benzo(a)pyren	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	--	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Σ PCB	u.B.	--	u.B.	--	u.B.	--	--	u.B.	u.B.	u.B.
Medium	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>	<b>Eluat</b>
Einheit	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
pH-Wert	8,1	--	8,2	--	8,3	--	8,3	9,4	8,9	9,0
elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	113	--	95	--	109	--	97	66	57	79
Chlorid (Cl)	3,1	--	1,1	--	0,6	--	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfat (SO4)	6	--	2	--	1	--	--	< 1	< 1	< 1
Cyanide, ges.	< 0,002	--	< 0,002	--	< 0,002	--	--	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Arsen (As)	< 0,005	--	< 0,005	--	< 0,005	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Blei (Pb)	< 0,005	--	< 0,005	--	< 0,005	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cadmium (Cd)	< 0,001	--	< 0,001	--	< 0,001	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom (Cr)	<b>0,017</b>	--	< 0,005	--	< 0,005	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Kupfer (Cu)	< 0,005	--	< 0,005	--	< 0,005	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	< 0,005	--	< 0,005	--	< 0,005	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Quecksilber (Hg)	< 0,0002	--	< 0,0002	--	< 0,0002	--	--	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	< 0,01	--	< 0,01	--	0,02	--	--	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenolindex	< 0,01	--	< 0,01	--	< 0,01	--	--	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Überschreitung Vorsorgewerte n. BBodSchV	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja (Arsen)	Nein	Ja (Nickel)	Nein	Nein
landwirtschaftliche Folgenutzung gemäß 12§ BBodSchV (70%-Kriterium)	n. Absprache mit Behörde	Ja	Ja	Ja	n. Absprache mit Behörde	n. Absprache mit Behörde	Ja	--	--	--
Zuordnungsklasse nach Tab. 6.1 VwV Bodenverwertung	<b>Z1.2 (Chrom im Eluat)</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>	<b>Z1.1</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0* IIIA</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>
Abfallschl.-Nr./ Einstufung Überwachungsbedürftigkeit	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall

u.B. = unter Bestimmungsgrenze

fett = die Klassifizierung bestimmende Gehalte

kursiv = hält 70%-Kriterium nicht ein -- = nicht untersucht

Bewertung n. VwV Bodenverwertung:

	Z0
	Z0* IIIA
	Z 1.1
	Z 1.2
	Z 2
	> Z2

## **Anhang 8**

# **Analysenbefunde der Bodenproben**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

Kugel Schlegel Wunderer  
Neuhaldenstr. 15  
88214 Ravensburg

**Prüfbericht 6080970**  
**Auftrags Nr. 6398003**  
**Kunden Nr. 10003670**

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



Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 23.11.2022

Ihr Auftrag/Projekt: EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf  
Ihr Bestellzeichen: --  
Ihr Bestelldatum: 16.11.2022

Prüfzeitraum von 17.11.2022 bis 23.11.2022  
erste laufende Probenummer 221256903  
Probeneingang am 17.11.2022

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf. zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert  
Group leader Customer Service

Seite 1 von 14

**Probe 221256903**

MP Feld 1  
0-0,3

Eingangsdatum: 17.11.2022 Eingangsort durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	83,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,3	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	19	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	25	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,2	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	52	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE



EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6080970

Seite 3 von 14

--

Auftrag 6398003 Probe 221256903

23.11.2022

Probe MP Feld 1  
Fortsetzung 0-0,3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

#### BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

#### PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

#### PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6080970

Seite 4 von 14

--

Auftrag 6398003 Probe 221256903

23.11.2022

Probe MP Feld 1  
Fortsetzung 0-0,3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,1		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	113	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	3,1	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	6	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,017	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Probe 221256904**

MP Feld 1

0,3-0,6

Eingangsdatum: 17.11.2022    Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	85,0	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	16	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	30	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	45	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	------	----	--------------	----

KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	------	----	--------------	----

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**Probe 221256905**

MP Feld 2

0-0,3

Eingangsdatum: 17.11.2022    Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	82,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,4	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	18	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	31	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	22	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	50	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6080970

Seite 7 von 14

--

Auftrag 6398003 Probe 221256905

23.11.2022

Probe MP Feld 2  
Fortsetzung 0-0,3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

#### BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

#### PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

#### PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6080970

Seite 8 von 14

--

Auftrag 6398003 Probe 221256905

23.11.2022

Probe MP Feld 2  
Fortsetzung 0-0,3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

#### Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,2		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	95	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,1	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

#### Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 221256906</b>					
MP Feld 2				Probenmatrix	Boden
0,3-0,6					
Eingangsdatum:	17.11.2022	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	85,5	0,1	DIN EN 14346	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	22	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	44	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**Probe 221256907**

MP Feld 3

0-0,3

Eingangsdatum: 17.11.2022 Eingangsort durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	75,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,6	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	15	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	25	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	37	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	61	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE



EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6080970

Seite 11 von 14

--

Auftrag 6398003 Probe 221256907

23.11.2022

Probe MP Feld 3  
Fortsetzung 0-0,3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6080970

Seite 12 von 14

--

Auftrag 6398003 Probe 221256907

23.11.2022

Probe MP Feld 3  
Fortsetzung 0-0,3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

### Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	109	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	0,6	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

### Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Probe 221256908**

MP Feld 3

0,3-0,6

Eingangsdatum: 17.11.2022    Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	80,0	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

**Metalle im Feststoff :**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Königswasseraufschluß</b>					
Arsen	mg/kg TR	16	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	17	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	49	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	------	----	--------------	----

KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	------	----	--------------	----

**PAK (EPA) :**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	DIN ISO 18287	HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38414-17	2017-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-10
DIN EN ISO 17294-2	2017-01
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

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

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

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

Kugel Schlegel Wunderer  
Neuhaldenstr. 15  
88214 Ravensburg

**Prüfbericht 6107147**  
**Auftrags Nr. 6418012**  
**Kunden Nr. 10003670**

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



Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 09.12.2022

Ihr Auftrag/Projekt: EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf  
Ihr Bestellzeichen: --  
Ihr Bestelldatum: 05.12.2022

Prüfzeitraum von 06.12.2022 bis 08.12.2022  
erste laufende Probennummer 221338248  
Probeneingang am 06.12.2022

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert  
Group leader Customer Service

Seite 1 von 2

**Probe 221338248**

MP Feld 3

0,6-0,9

Eingangsdatum: 06.12.2022 Eingangsort durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	83,1	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	97	1	DIN EN 27888	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
-------	------	---------	-------	------------------	----

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

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

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

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

Kugel Schlegel Wunderer  
Neuhaldenstr. 15  
88214 Ravensburg

**Prüfbericht 6234810**  
**Auftrags Nr. 6529989**  
**Kunden Nr. 10003670**

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



Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 08.03.2023

Ihr Auftrag/Projekt: EV Fist.-Nr. 1435/1 Aulendorf  
Ihr Bestellzeichen: --  
Ihr Bestelldatum: 02.03.2023

Prüfzeitraum von 03.03.2023 bis 08.03.2023  
erste laufende Probenummer 230232672  
Probeneingang am 03.03.2023

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf. zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert  
Group leader Customer Service

Seite 1 von 11

**Probe 230232672**

MP Sand

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 03.03.2023    Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	88,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				Methode	Lab Beurteilung
Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	32	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE



EV Fist.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6234810

Seite 3 von 11

--

Auftrag 6529989 Probe 230232672

08.03.2023

Probe MP Sand

Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

EV Fist.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6234810

Seite 4 von 11

--

Auftrag 6529989 Probe 230232672

08.03.2023

Probe MP Sand

Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

### Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		9,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	66	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

### Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Probe 230232673**

MP Grundmoräne

Eingangsdatum:

03.03.2023

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	88,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				Methode	Lab Beurteilung
Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

EV Fist.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6234810

Seite 6 von 11

--

Auftrag 6529989 Probe 230232673

08.03.2023

Probe MP Grundmoräne

Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

EV Fist.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6234810

Seite 7 von 11

--

Auftrag 6529989 Probe 230232673

08.03.2023

Probe MP Grundmoräne

Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

### Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,9		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	57	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

### Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Probe 230232674**

SCH 5 B

0,35 - 0,8 m

Eingangsdatum:

03.03.2023

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	87,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	38	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	27	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	45	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Probe SCH 5 B  
 Fortsetzung 0,35 - 0,8 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

EV Fist.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Prüfbericht Nr. 6234810

Seite 10 von 11

--

Auftrag 6529989 Probe 230232674

08.03.2023

Probe SCH 5 B  
Fortsetzung 0,35 - 0,8 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

### Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		9,0		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	79	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

### Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

### Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	2017-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-10
DIN EN ISO 17294-2	2017-01
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05

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



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

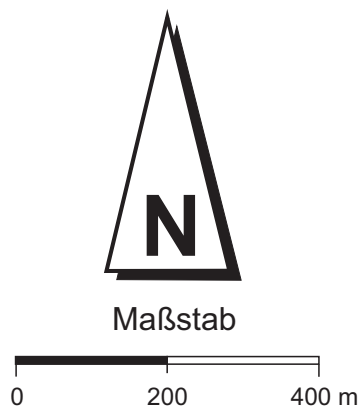
\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

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

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



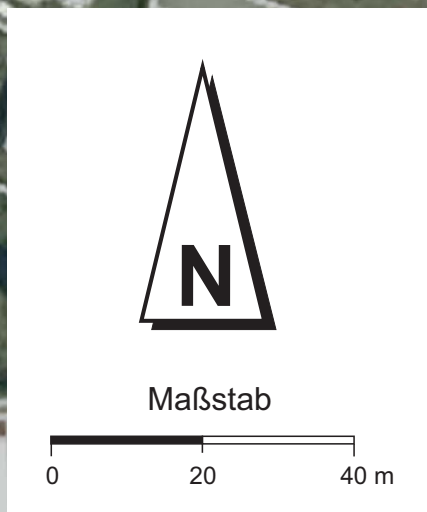
18.07.2022



Projekt	<b>EV Flst.-Nr. 1435/1, Aulendorf</b>	Anlage	<b>1</b>
Darstellung	<b>Übersichtslageplan Auszug aus der digitalen topographischen Karte der LUBW</b>		
Maßstab	M 1 : 10 000	 <b>Kugel Schlegel Wunderer</b> <small>KSW•Beratende Geologen und Ingenieure Neuhaldenstr. 15    Tel.: 0751-76 30 17 88214 Ravensburg    Fax.: 0751-76 30 18</small>	
Bearbeiter	S. Wahl		
Gezeichnet	To		
Datei	GA_22037_01_sw_Anlage1.cdr		
Datum	11.04.2023		



Altlastverdachtsfläche



- Grundwassermessstelle (P)
- Drucksondierung (CPT)
- Rammkernsondierung (BS)
- Rammsondierung (DPH/DPM)
- Schurf (SCH)
- Sickerversuch (SV)

Projekt	EV Flst.-Nr. 1435/1, Aulendorf	Anlage	2.1
---------	--------------------------------	--------	-----

Darstellung

## Lageplan mit Aufschlussesansatzpunkten

Grundlage

Luftbild aus dem digitalen Kartenviewer der LUBW M 1:500  
Die Planthemen wurden manuell zusammengefügt,  
geringfügige Maßstabsabweichung ist möglich

Maßstab	M 1 : 1000
Bearbeiter	S. Wahl
Gezeichnet	sw
Datei	GA_22037_01_rs_Anlage2.CDR
Datum	11.04.2023

**Kugel  
Schlegel  
Wunderer**

KSW-Beratende Geologen und Ingenieure  
Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17  
88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18

MP Feld 3	Boden 0-0,3 m	Eluat 0-0,3 m	Boden 0,3-0,6 m	Boden 0,6-0,9 m	Eluat 0-0,3 m
pH-Wert [-]	--	8,3	--	--	8,3
el. Leitf. [µS/cm]	--	109	--	--	97
Chlorid [mg/l]	--	0,6	--	--	--
Sulfat [mg/l]	--	1	--	--	--
	[mg/kg]	[µg/l]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µg/l]
As	15	< 5	16	11	< 5
Pb	25	< 5	17	--	--
Cd	0,3	< 1	0,2	--	--
Crges.	37	< 5	33	--	--
Cu	20	< 5	16	--	--
Ni	29	< 5	26	--	--
Hg	< 0,1	< 0,2	< 0,1	--	--
Th	0,2	--	< 0,2	--	--
Zn	61	20	49	--	--
Cyanide ges.	0,6	--	--	--	--
EOX	< 0,5	--	--	--	--
KW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 10	--	< 10	--	--
KW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 10	--	< 10	--	--
Σ BTEX	u.B.	--	--	--	--
Σ LHKW	u.B.	--	--	--	--
Σ 6 PCB	u.B.	--	--	--	--
Σ PAK (EPA)	u.B.	--	u.B.	--	--
Benzo(a)pyren	< 0,05	--	< 0,05	--	--
Phenolindex	< 0,01	--	--	--	--
Trockensubstanz	75,4	--	80,0	83,1	--

MP Feld 2	Boden 0-0,3 m	Eluat 0-0,3 m	Boden 0,3-0,6 m
pH-Wert [-]	--	8,2	--
el. Leitf. [µS/cm]	--	95	--
Chlorid [mg/l]	--	1,1	--
Sulfat [mg/l]	--	2	--
	[mg/kg]	[µg/l]	[mg/kg]
As	8	< 5	8
Pb	18	< 5	14
Cd	0,2	< 1	< 0,2
Crges.	31	< 5	29
Cu	14	< 5	14
Ni	22	< 5	22
Hg	< 0,1	< 0,2	< 0,1
Th	< 0,2	--	< 0,2
Zn	50	< 10	44
Cyanide ges.	0,4	--	--
EOX	< 0,5	--	--
KW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 10	--	< 10
KW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 10	--	< 10
Σ BTEX	u.B.	--	--
Σ LHKW	u.B.	--	--
Σ 6 PCB	u.B.	--	--
Σ PAK (EPA)	u.B.	--	u.B.
Benzo(a)pyren	< 0,05	--	< 0,05
Phenolindex	< 0,01	--	--
Trockensubstanz	83,2	--	85,5

MP Feld 1	Boden 0-0,3 m	Eluat 0-0,3 m	Boden 0,3-0,6 m
pH-Wert [-]	--	8,1	--
el. Leitf. [µS/cm]	--	113	--
Chlorid [mg/l]	--	3,1	--
Sulfat [mg/l]	--	6	--
	[mg/kg]	[µg/l]	[mg/kg]
As	8	< 5	8
Pb	19	< 5	16
Cd	< 0,2	< 1	< 0,2
Crges.	33	17	30
Cu	15	< 5	13
Ni	25	< 5	23
Hg	0,2	< 0,2	< 0,1
Th	< 0,2	--	< 0,2
Zn	52	< 10	45
Cyanide ges.	0,3	--	--
EOX	< 0,5	--	--
KW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 10	--	< 10
KW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 10	--	< 10
Σ BTEX	u.B.	--	--
Σ LHKW	u.B.	--	--
Σ 6 PCB	u.B.	--	--
Σ PAK (EPA)	u.B.	--	u.B.
Benzo(a)pyren	< 0,05	--	< 0,05
Phenolindex	< 0,01	--	--
Trockensubstanz	83,2	--	--


Einzelsubstanzen für LHKW, AKW und PAK  
s. Analysenbefund

Boden: Gehalte in der Trockensubstanz  
n.n.: nicht nachweisbar n.b.: nicht bestimmt

**Bewertung nach LAGA:**


- Zuordnungsklasse Z 0
- Zuordnungsklasse Z 1.1
- Zuordnungsklasse Z 1.2
- Zuordnungsklasse Z 2
- über Zuordnungsklasse Z 2

Projekt	Anlage
<b>EV Flst.-Nr. 1435/1, Aulendorf</b>	<b>2.2</b>
Darstellung <b>Lageplan mit Bewertung der Analyseergebnisse der Oberbodenbeprobung</b>	
Grundlage Luftbild aus dem digitalen Kartenviewer der LUBW M 1:500 Die Planthemen wurden manuell zusammengesetzt, geringfügige Maßstabsabweichung ist möglich	
Maßstab	M 1 : 1000
Bearbeiter	S. Wahl
Gezeichnet	sw
Datei	GA_22037_01_rs_Anlage2.CDR
Datum	11.04.2023




Kugel  
Schlegel  
Wunderer

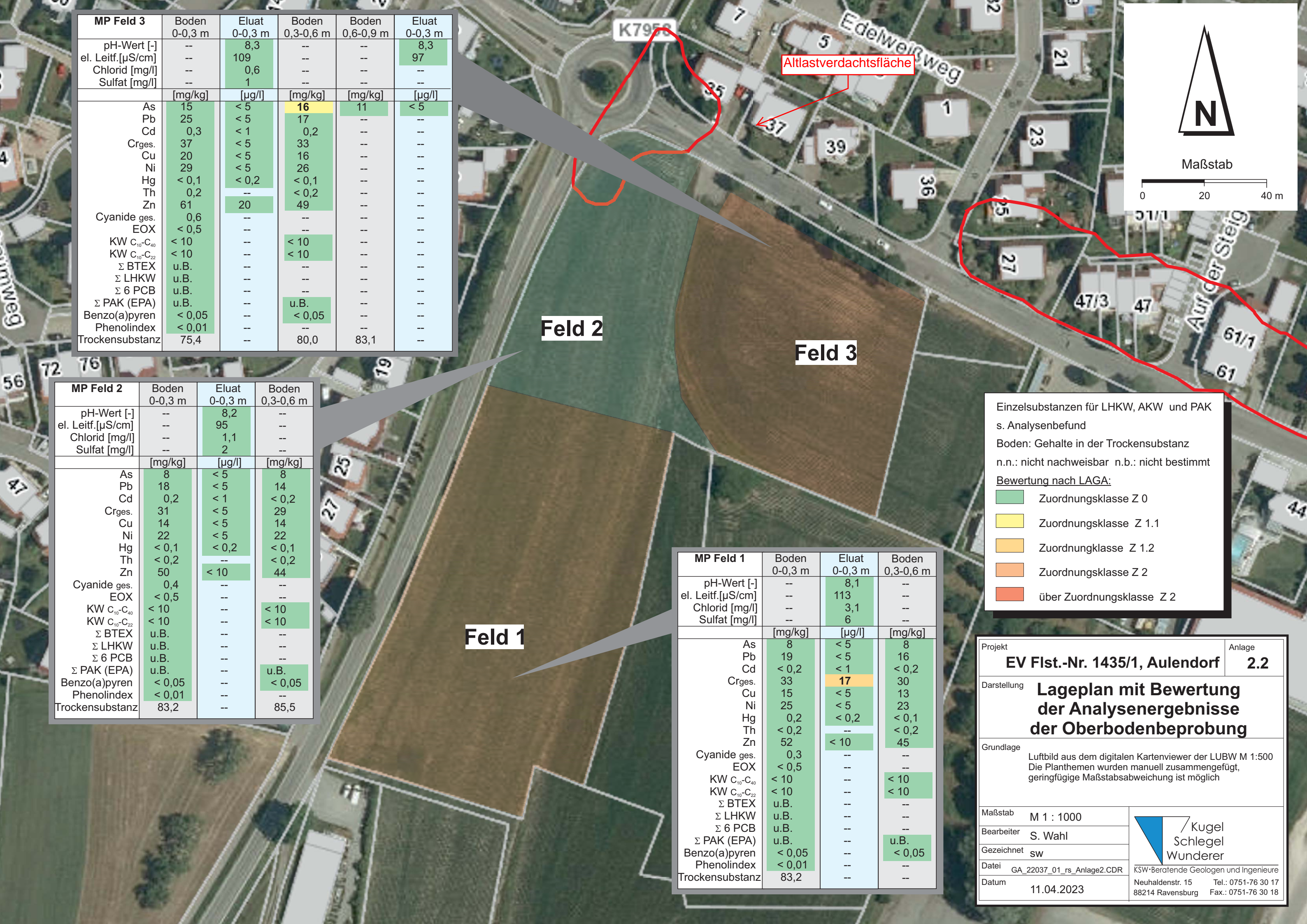
KSW-Beratende Geologen und Ingenieure  
Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17  
88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18



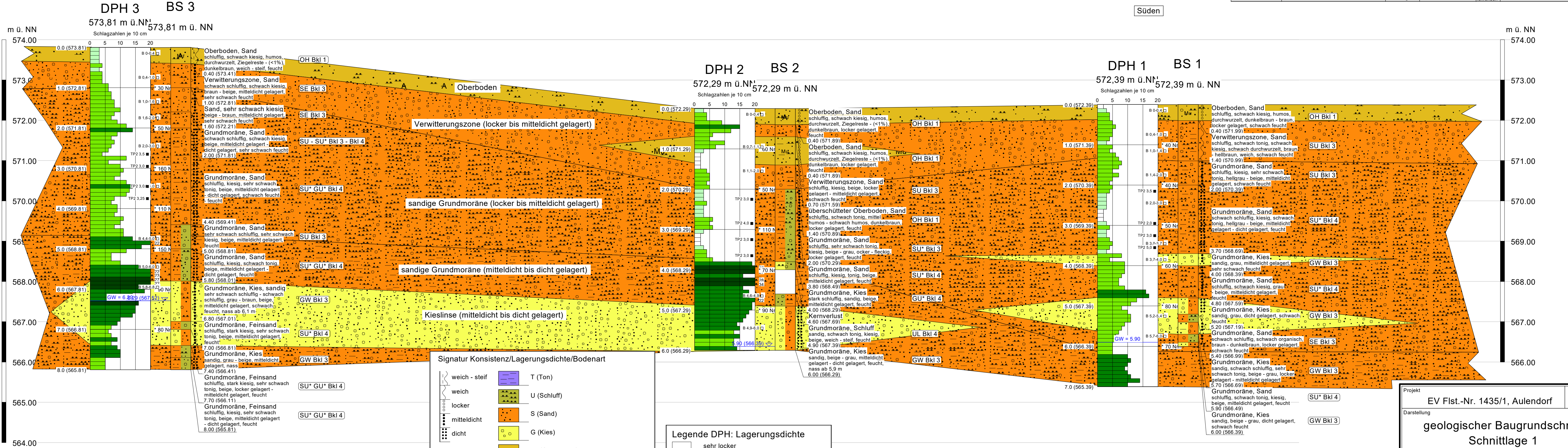
**N**

Maßstab





Aufschlussart	Rammkern-/Rammsondierung	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	50/45 mm	Bedeckung	Mais, Boden	rechts	s. GA
Methode	Elektrohammer/Rammsonde	Reliefformtyp	H	hoch	s. GA
Zeitraum	06.09.2022	Neigung	N1-N2	Bem.:	
Dokumentation	KSW	Wölbung	WS1	Ausführender:	KSW



**Signatur Konsistenz/Lagerungsdichte/Bodenart**

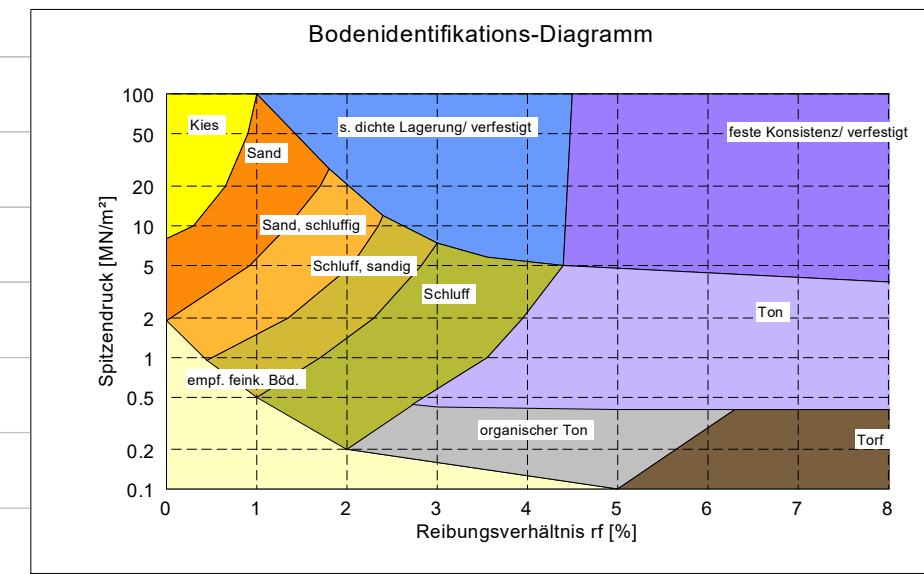
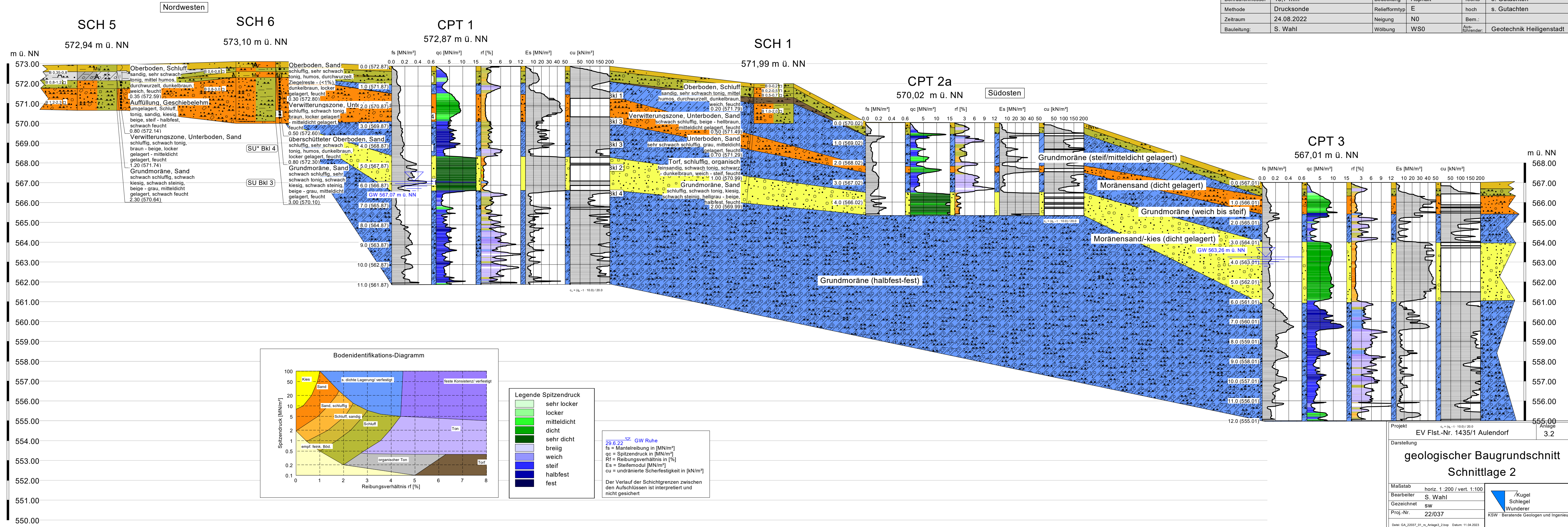
	weich - steif		T (Ton)
	weich		U (Schluff)
	locker		S (Sand)
	mitteldicht		G (Kies)
	dicht		bo (Oberboden)
	sehr dicht		übo (überschütteter Oberboden)

**Legende DPH: Lagerungsdichte**

	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Projekt	EV Flst.-Nr. 1435/1, Aulendorf	Anlage	3.1
Darstellung	<b>geologischer Baugrundschnitt Schnittlage 1</b>		
Maßstab	vertikal: 1:50, horizontal: 1:100		
Bearbeiter	R. Schlegel		
Gezeichnet	sw		
Proj.-Nr.	22/037		
Datei:	GA_22037_01_rs_Anlage3_1.bop		
Datum:	11.04.2023		
	Kugel Schlegel Wunderer KSW - Beratende Geologen und Ingenieure Neuhaldenstraße 15    Telefon: 07 51/76 30 17 88214 Ravensburg    Telefax: 07 51/76 30 18 Email: info@rv-ksw.de		

Aufschlussart	Drucksondierung	Nutzung	Parkplatz	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	43,7 mm	Bedeckung	Asphalt	rechts	s. Gutachten
Methode	Drucksonde	Reliefformtyp	E	hoch	s. Gutachten
Zeitraum	24.08.2022	Neigung	N0	Bem.:	
Bauleitung:	S. Wahl	Wölbung	WS0	Ausführender:	Geotechnik Heiligenstadt



**Legende Spitzendruck**

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht
breig
weich
steif
halbfest
fest

29.6.22 GW Ruhe  
 fs = Mantelreibung in [MN/m<sup>2</sup>]  
 qc = Spitzendruck in [MN/m<sup>2</sup>]  
 rf = Reibungsverhältnis in [%]  
 Es = Steifemodul [MN/m<sup>2</sup>]  
 cu = undrained Shear strength in [kN/m<sup>2</sup>]

Der Verlauf der Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen ist interpretiert und nicht gesichert

Projekt: EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf

Darstellung: geologischer Baugrundschnitt Schnittlage 2

Maßstab: horiz. 1:200 / vert. 1:100

Bearbeiter: S. Wahl

Gezeichnet: sw

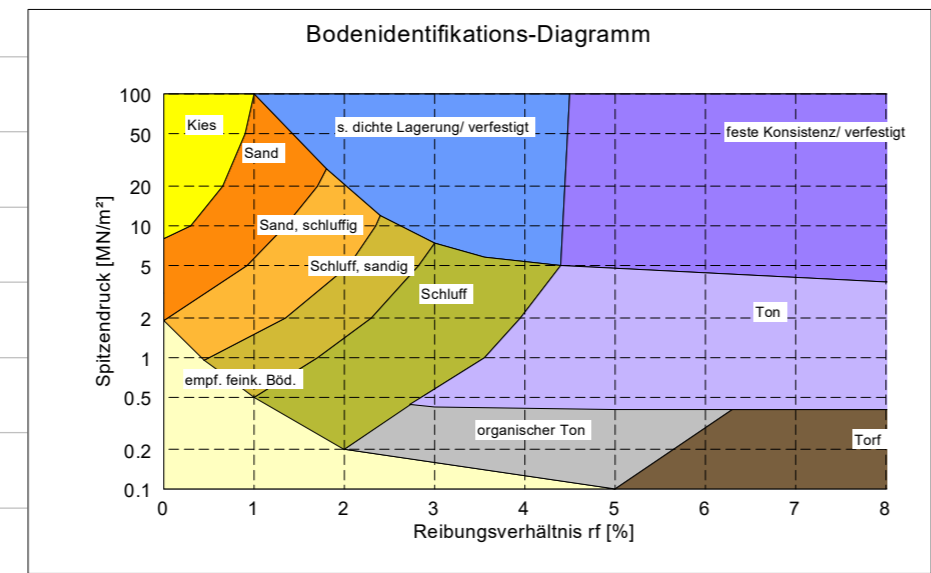
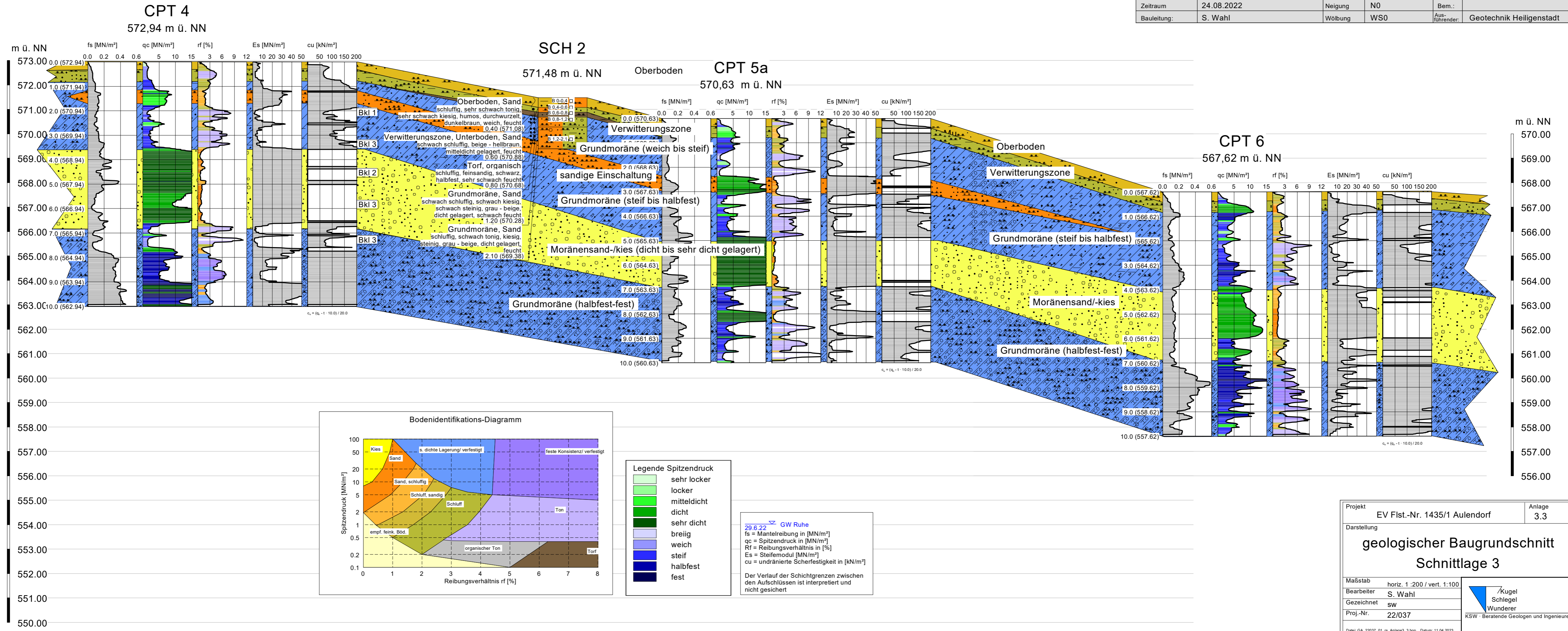
Proj.-Nr.: 22/037

Datum: 11.04.2023

Kugel Schlegel Wunderer  
 KSW - Beratende Geologen und Ingenieure

Neuhaldenstr. 15, 88214 Ravensburg  
 Telefon: 0 751/76 30 17, Telefax: 0 751/76 30 18

Aufschlussart	Drucksondierung	Nutzung	Parkplatz	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	43,7 mm	Bedeckung	Asphalt	rechts	s. Gutachten
Methode	Drucksonde	Reliefformtyp	E	hoch	s. Gutachten
Zeitraum	24.08.2022	Neigung	N0	Bem.:	
Bauleitung:	S. Wahl	Wölbung	WS0	Ausführender:	Geotechnik Heiligenstadt



**Legende Spitzendruck**

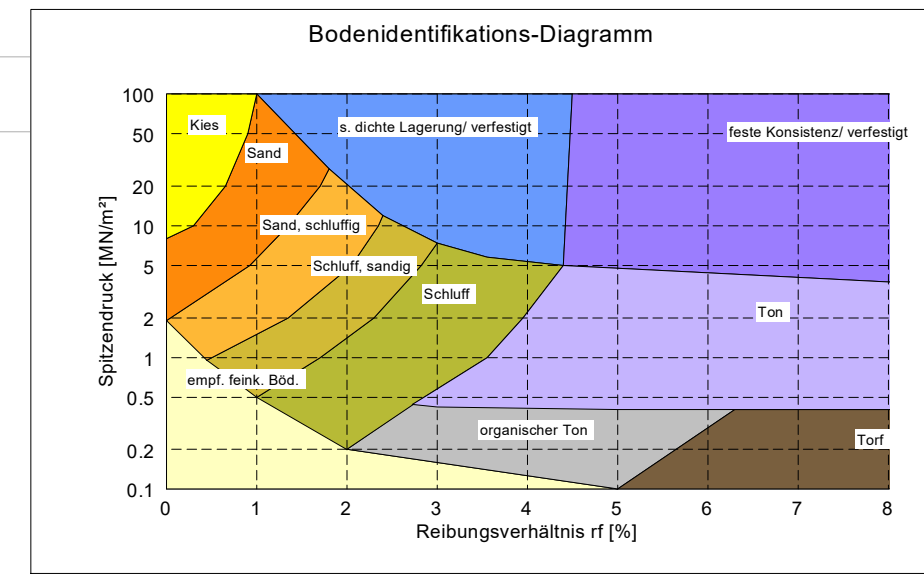
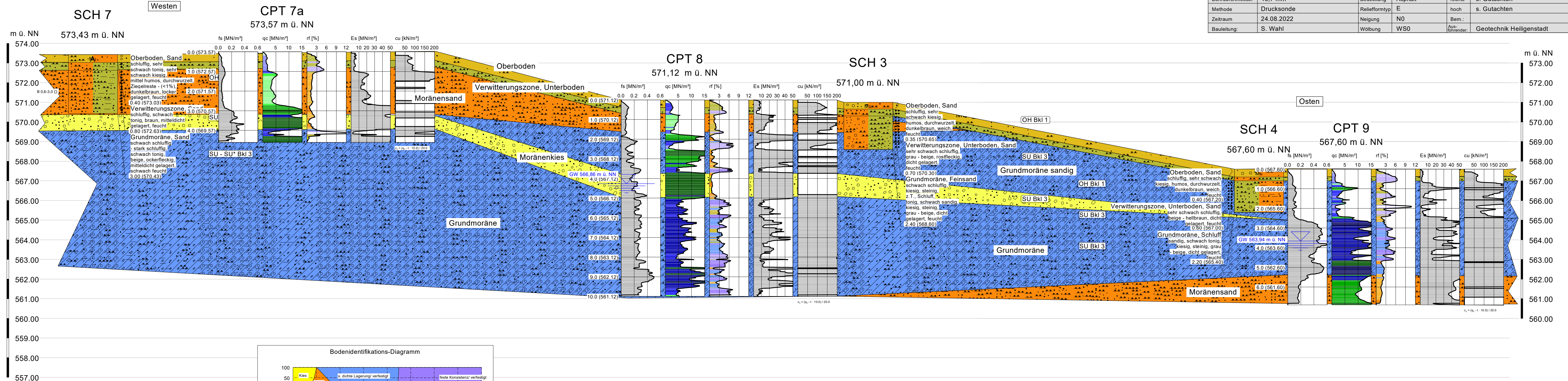
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht
- breiig
- weich
- steif
- halbfest
- fest

29.622 GW Ruhe  
 fs = Mantelreibung in [MN/m²]  
 qc = Spitzendruck in [MN/m²]  
 Rf = Reibungsverhältnis in [%]  
 Es = Steifemodul [MN/m²]  
 cu = undrained Shear strength in [kN/m²]

Der Verlauf der Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen ist interpretiert und nicht gesichert

Projekt	EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf	Anlage	3.3
Darstellung	<b>geologischer Baugrundschnitt</b> <b>Schnittlage 3</b>		
Maßstab	horiz. 1 :200 / vert. 1:100		
Bearbeiter	S. Wahl		
Gezeichnet	sw		
Proj.-Nr.	22/037		
Datei: GA_Z2037_01_rs_Anlage3_bop	Datum: 11.04.2023	Neuhaldenstr. 15 88214 Ravensburg	Telefon: 0 751/76 30 17 Telefax: 0 751/76 30 18

Aufschlussart	Drucksondierung	Nutzung	Parkplatz	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	43,7 mm	Bedeckung	Asphalt	rechts	s. Gutachten
Methode	Drucksonde	Reliefformtyp	E	hoch	s. Gutachten
Zeitraum	24.08.2022	Neigung	N0	Bem.:	
Bauleitung:	S. Wahl	Wölbung	WS0	Ausführender:	Geotechnik Heiligenstadt



**Legende Spitzendruck**

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht
- breig
- weich
- steif
- halbfest
- fest

29.6.22 GW Ruhe  
 fs = Mantelreibung in [MN/m²]  
 qc = Spitzendruck in [MN/m²]  
 rf = Reibungsverhältnis in [%]  
 Es = Steifemodul [MN/m²]  
 cu = undrnierte Scherfestigkeit in [kN/m²]

Der Verlauf der Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen ist interpretiert und nicht gesichert

Projekt	EV Flst.-Nr. 1435/1 Aulendorf	Anlage	3.4
<b>geologischer Baugrundschnitt</b>			
<b>Schnittlage 4</b>			
Maßstab	horiz. 1:200 / vert. 1:100	 KSW - Beratende Geologen und Ingenieure	
Bearbeiter	S. Wahl		
Gezeichnet	sw		
Proj.-Nr.	22/037	Neuhaldenstr. 15 88214 Ravensburg Telefon: 0 751/76 30 17 Telefax: 0 751/76 30 18	
<small>Dat: GA_22037_01_fa_Anlage3_4.bsp Datum: 11.04.2023</small>			



Aufschlussart	Drucksondierung	Nutzung	Parkplatz	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	43,7 mm	Bedeckung	Asphalt	rechts	s. Gutachten
Methode	Drucksonde	Reliefformtyp	E	hoch	s. Gutachten
Zeitraum	24.08.2022	Neigung	N0	Bem.:	
Bauleitung:	S. Wahl	Wölbung	WS0	Ausführender:	Geotechnik Heiligenstadt

