

Baugrundgutachten

BV Neubau der Dieckhausschule in Papenburg

Gebäuderückbau und -neubau

Dieckhausstr. 151, 26871 Papenburg

Planer / Verfasser: Dr. Lüpkes Sachverständige GbR
Dieselstraße 18
49716 Meppen
Tel.: +49 5931 9109800
E-Mail: info@dr-luepkes.de

Projektnummer: 21.07.5578

Auftraggeber: Papenburg, Stadt
Hauptkanal rechts 68/69
26871 Papenburg

Projektleitung: Dr. rer. nat. K.-H. Lüpkes

Bearbeitung: Sophie Neubauer

Berichtsdatum: 14.09.2021

I. Inhaltsverzeichnis

I.	INHALTSVERZEICHNIS.....	1
II.	PLANVERZEICHNIS	2
III.	ANLAGENVERZEICHNIS	2
IV.	ABBILDUNGS- & TABELLENVERZEICHNIS	2
IV.1	Tabellenverzeichnis.....	2
IV.2	Fotoverzeichnis	2
1	ZUSAMMENFASSUNG	3
1.1	Geologie des Gründungsbereiches	3
1.2	Baugrundsichten.....	3
1.3	Grundwassersituation	3
1.4	Gründung / Erdbau	3
1.5	Versickerung von Oberflächenwasser	4
1.6	Bodenverunreinigungen durch Altlasten	4
2	VERANLASSUNG, AUFGABENSTELLUNG	4
2.1	Auftraggeber.....	4
2.2	Zweck des Gutachtens, Auftrag.....	4
2.3	Untersuchungsumfang	5
2.4	Vorliegende Unterlagen	6
3	GELÄNDESITUATION / GEPLANTES BAUWERK	6
3.1	Lage und Planung	6
3.2	Geotechnische Kategorie.....	6
4	ERGEBNISSE DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN	7
4.1	Höhenkoten- und Lagevermessung.....	7
4.2	Schichtenprofile	8
4.2.1	Untergrundsichtung	8
4.3	Rammsondierungen	9
5	GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE – AUS- UND BEWERTUNG	10
5.1	Bodenmechanische Kennwerte, Bodengruppen.....	10
5.1.1	zulässige Bodenpressung.....	12
5.1.2	Bemessungswert des Bettungsmoduls	12
5.2	Grundwasser	13
5.2.1	Betonaggressivität des Standortgrundwassers.....	13
6	BAUGRUNDRISIKO	13
7	ALTLASTEN AUS ALTABLAGERUNGEN UND ALTSTANDORTEN	14
8	GRUNDBAUTECHNISCHE FOLGERUNG	15
8.1	Versickerungsanlagen	15
8.2	Verkehrsflächen	15
8.3	Bauwerke ohne Unterkellerung.....	16
8.4	Leitungsgräben und Baugruben	18
8.5	Allgemeine Empfehlungen zum Erdbau.....	18
9	BEWEISSICHERUNG.....	19
10	HINWEISE	19

II. Planverzeichnis

Bezeichnung	Maßstab	Nr.
Lageplan mit Kennzeichnung der Sondieransatzpunkte	1 : 300	1

III. Anlagenverzeichnis

Bezeichnung	Nr.
Säulenprofile der Rammkernsondierungen (RKS)	1
Widerstandslinien der Rammsondierungen (DPL)	2

IV. Abbildungs- & Tabellenverzeichnis

IV.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Höhenkoten vom 06.09.2021	8
Tabelle 2: leichte Rammsondierung (DPL = 10 cm ² , DIN EN ISO 22476-2:2012-03).....	10
Tabelle 3: aufgeschlossene Böden und deren bautechnische Eigenschaften (Übersicht).....	11
Tabelle 4: Füllbodenkennwerte	12
Tabelle 5: Grundwasserstände zwischen dem 30.08. und 07.09.2021	13

IV.2 Fotoverzeichnis

Foto 1: Schachtdeckel zur Höheneinmessung der Sondierpunkte am 06.09.2021	8
---	---

1 Zusammenfassung

Ort	26871 Papenburg		
Straße, Nr.	Dieckhausstraße 151		
Gemarkung	Aschendorf		
Flur	45	Flurstück	20/3

1.1 Geologie des Gründungsbereiches

- anthropogene Auffüllungen über fein- bis mittelsandigen, fluviatilen Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit

1.2 Baugrundsichten

Schichten	S 1	S 2	S 3
Bodengruppe (DIN 18196)	[SE]	OH	SE
Homogenbereich (DIN 18300)	A	B	C
Lagerung	locker	locker	mitteldicht bis sehr dicht

Gründungsebene: mind. 0,8 m

zulässige Bodenpressung: $\sigma_{zul.} = \max. 200 \text{ KN/m}^2$,

Bemessungswert $\sigma_{R,d} = \max. 280 \text{ KN/m}^2$

1.3 Grundwassersituation

- Grundwasser, niederschlagsabhängig in der Schicht 3, bei 2,61 m u. GOK
- Bemessungswasserstand: 1,30 m u. GOK

1.4 Gründung / Erdbau

- Flachgründung mit Bodenaustausch bis max. 1,10 m unter Gelände
- Fundamente über einer Tragschicht von 30 cm einbauen
- Bettungsmodul: $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$

- Die geltende Wassereinwirkungsklasse ist nach Festlegung der Tiefe der Gründungs-/Abdichtungsebene gem. DIN 18533-1 zu ermitteln.
- Baugrubenböschung max. 45° (nichtbindige Böden DIN 4124)

1.5 Versickerung von Oberflächenwasser

Auf eine Korngrößenanalyse und die Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (kf-Wert) wurde zum jetzigen Zeitpunkt verzichtet, da die Notwendigkeit aufgrund des niedrigen Grundwasserstandes und der geplanten Flachgründung nicht gegeben ist.

Eine Probenahme wurde durchgeführt. Sollte eine Nachermittlung der Korngrößenverteilung und des kf-Wertes erforderlich werden, so ist dies innerhalb von drei Monaten möglich. Die Proben werden für diesen Zeitraum rückgestellt.

1.6 Bodenverunreinigungen durch Altlasten

Weder aus den vorliegenden Unterlagen noch aus der Vornutzung der Fläche ergeben sich Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (sBv) aus dem Umgang mit boden- und / oder wassergefährdenden Stoffen noch aus der Ablagerung von Abfällen.

Auch die Bodenaufschlüsse im anstehenden Boden ergaben keine Hinweise auf pedogene oder technogene Einträge.

2 Veranlassung, Aufgabenstellung

2.1 Auftraggeber

Stadt Papenburg als

- ☒ Bauherr
- ☐ planende Kommune (Bauleitplanung)
- ☐ planender Architekt / Ingenieur
- ☐ bauausführendes Unternehmen

2.2 Zweck des Gutachtens, Auftrag

In Papenburg soll an der Dieckhausstraße eine Schule teilweise rückgebaut und anschließend neu gebaut werden. Hierfür benötigt die Stadt Papenburg eine Baugrundunter-

suchung. Es sollten 16 Bohrungen durchgeführt und Aussagen zur Tragfähigkeit sowie zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes formuliert werden.

In Abstimmung mit der Stadt Papenburg wurde die Dr. Lüpkes Sachverständige GbR beauftragt, die grundbautechnische Beurteilung im geplanten Gründungsbereich des neu geplanten Schulgebäudes an der Dieckhausstraße 151 in 26871 Papenburg zu erstellen.

2.3 Untersuchungsumfang

Zur Beurteilung des anstehenden Untergrundes wurden im geplanten Gründungsbereich acht direkte und acht indirekte Baugrundaufschlüsse gemäß DIN EN ISO 22475-1 und DIN EN ISO 22476-2 im Zeitraum vom 30.08. bis 07.09.2021 abgeteuft.

direkte Baugrundaufschlüsse (RKS), DIN EN ISO 22475-1:

- acht Rammkernsondierungen gemäß DIN
- Durchmesser 50 und 40 mm
- Erkundungstiefen:
 - 2x bis 4,00 m u. GOK
 - 4x bis 6,00 m u. GOK
 - 2x bis 9,00 m u. GOK

indirekte Baugrundaufschlüsse (DPL), DIN EN ISO 22476-2:

- acht Rammsondierung gemäß DIN
- Spitzenquerschnitt 10 cm², Fallhöhe: 0,50 m
- Sondierteufen:
 - 2x bis 3,00 m u. GOK
 - 6x bis max. 6,00 m u. GOK

Die Lage der Sondierpunkte wurde durch den Unterzeichner festgelegt und ist abhängig von den vorgelegten Planunterlagen, den örtlichen Gegebenheiten und der Lage der Versorgungsleitungen.

Die gemessenen und aufgezeichneten Spitzenwiderstandslinien der Rammsondierungen sowie die Schichten-(Säulen)profile der Rammkernsondierungen sind den Anlagen 1 und 2 zu entnehmen. Die Lage der einzelnen Erkundungspunkte ist im Plan 1 (Lageplan) aufgetragen.

2.4 Vorliegende Unterlagen

- a) Gebäudeplan Dieckhausschule, Grundrisse – Keller-/Erd-/Ober-/Dachgeschoss (1 : 100), 01.12.2010
- b) Gebäudeplan Dieckhausschule, Ansichten (1 : 100)
- c) Gebäudeplan Dieckhausschule, Schnitte (1 : 100)
- d) Vorabzug Lageplan/Grundriss EG (1 : 250), Vorentwurfsphase, 25.08.2021, Thomas Fleer Architekt, Tannenkamp 4, 26904 Börger
- e) Vorabzug Ansicht (1 : 250), Vorentwurfsphase, 20.07.2021, Thomas Fleer Architekt, Tannenkamp 4, 26904 Börger

erhalten durch die Stadt Papenburg, i. A. Stefan Jansen, Hauptkanal rechts 68/69, 26871 Papenburg.

3 Geländesituation / geplantes Bauwerk

3.1 Lage und Planung

Das zu untersuchende Gelände liegt östlich der „Dieckhausstraße“ und nördlich der Straße „Am Wäldchen“ in Papenburg.

Bei dem untersuchten Gelände handelt es sich um das Grundstück der Dieckhausschule. Dieses ist mit Schulgebäuden, Parkmöglichkeiten und einem Pausenhof bebaut.

Die Objektplanung erfolgt durch das Architekturbüro Thomas Fleer, Tannenkamp 4 in 26904 Börger.

3.2 Geotechnische Kategorie

Nach DIN 4020 „geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ werden bautechnische Maßnahmen in drei geotechnische Kategorien eingestuft.

Die geotechnischen Kategorien sind Gruppen, in die bautechnische Maßnahmen nach dem geotechnischen Risiko, das sich nach dem Schwierigkeitsgrad der Konstruktion, der Baugrundverhältnisse und der Wechselbeziehung zur Umgebung richtet, folgendermaßen eingestuft werden:

- Geotechnische **Kategorie 1** umfasst kleine einfache Bauobjekte bei einfachen und übersichtlichen Baugrundverhältnissen, so dass die Standsicherheit aufgrund gesicherter Erfahrung beurteilt werden kann.
- Geotechnische **Kategorie 2** umfasst Bauobjekte und Baugrundverhältnisse mittleren Schwierigkeitsgrades, bei denen die Sicherheit zahlenmäßig nachgewiesen werden muss und die eine ingenieurmäßige Bearbeitung mit geotechnischen Kenntnissen und Erfahrungen verlangen.
- Geotechnische **Kategorie 3** umfasst Bauobjekte mit schwieriger Konstruktion und mit schwierigen Baugrundverhältnissen, die zur Bearbeitung vertiefte geotechnische Kenntnisse und Erfahrungen auf dem jeweiligen Spezialgebiet der Geotechnik verlangen.

Wie aus den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen zu entnehmen ist, handelt es sich bei dem zu erstellenden Objekt um ein zweigeschossiges Schulgebäude sowie einen Parkplatz mit den Abmessungen von insgesamt rd. 55,00 m x 50,00 m. Die Parkplatzflächen und Zuwegungen sind auf einer Fläche von ca. 750 m² geplant, der Neubau weist eine Grundfläche von ca. 1.000 m² auf.

Die geplanten Baumaßnahmen sind in die **Kategorie 2** einzustufen.

4 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

4.1 Höhenkoten- und Lagevermessung

Bei der am 06.09.2021 durchgeführten Höhenvermessung wurden die Ansatzpunkte der Sondierungen auf die Oberkante eines Schachtdeckels (rel. Höhe, m) auf dem Gelände am westlichen Zaun (s. Foto 1) bezogen.

Die einzelnen Bohr- und Sondierungspunkte wurden höhenmäßig nivelliert und lage-richtig eingemessen. Die Höhenkoordinaten sind im Lageplan (Plan 1) sowie in den Sondierprofilen (Anlagen 1 und 2) eingetragen.

Tabelle 1: Höhenkoten vom 06.09.2021

RKS/DPL	Höhenkoten, rel. Höhe [m]	Höhenkoten im Mittel, rel. Höhe [m]
1	+ 0,532	+ 0,318
2	+ 0,419	
3	+ 0,484	
4	+ 0,132	
5	+ 0,080	
6	+ 0,404	
7	+ 0,223	
8	+ 0,272	



Foto 1: Schachtdeckel zur Höheneinmessung der Sondierpunkte am 06.09.2021

4.2 Schichtenprofile

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen (RKS) wurden in Bohrprofilen (Säulenprofil) nach DIN 4023 aufgezeichnet. Aus diesen Profilen können u. a. die Bodenarten, Mächtigkeiten und Beimengungen (humos, schluffig, usw.) entnommen werden.

4.2.1 Untergrundschichtung

Die ausgeführten Baugrundaufschlüsse geben eine exakte Aussage über die Untergrundschichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt. Für dazwischen liegende Bereiche sind nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich.

Unterhalb der Pflasterflächen, im Bereich der Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 8, wurde ein max. 0,60 m mächtiger, mittelsandiger Feinsand (Auffüllung) angetroffen. Darunter steht ein rd. 0,70 m mächtiger, sehr stark humoser, sandiger Mutterboden an.

Mit der Sondierung RKS 3 wurde unterhalb der Gehwegplatten ein ca. 1,00 m mächtiger, sehr stark humoser, sandiger Mutterboden angetroffen.

In der Sondierung RKS 4 steht der Mutterboden 0,40 m mächtig, unterhalb eines 0,60 m mächtigen, mittelsandigen Feinsandes an.

Im Bereich der Sondierungen RKS 5, RKS 6 und RKS 7 wurde der Mutterboden bis max. 1,10 m unter Geländeoberkante angetroffen.

Unterhalb der Mutterbodenschicht stehen in allen Sondierungen mittelsandige Feinsande bis zur jeweiligen Endteufe an.

Einzelheiten zur Schichtenfolge sind den Anlagen 1 und 2 zu entnehmen.

4.3 Rammsondierungen

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der durchfahrenden nichtbindigen Böden wurden die leichten Rammsondierungen ausgeführt und die sich ergebenden Spitzenwiderstände aufgezeichnet.

Aus den Sondierwiderständen ist unmittelbar auf die Baugrundfestigkeit zu schließen. Als Festigkeit ist in diesem Fall die Eigenschaft eines nichtbindigen Untergrundes bezeichnet, die durch dessen Lagerungsdichte, Korngröße und Rauigkeit gekennzeichnet ist und sich in der Größe des Steifemoduls E_s sowie des Winkels der inneren Reibung φ' äußert. Ein Zusammenhang zwischen den Sondierwiderständen und der Baugrundfestigkeit wird üblicherweise entsprechend der in Tabelle 2 zusammengestellten Kenngrößen hergestellt:

Tabelle 2: leichte Rammsondierung (DPL = 10 cm², DIN EN ISO 22476-2:2012-03)

Eindringwiderstand N ₁₀ (Schlagzahl je 10 cm) Eindringung über GW / im GW	D	Benennung der Lagerungsdichte des Bodens	Benennung der Festigkeit des Bodens
3/1	< 0,15	sehr locker	sehr gering
10/5	0,15 – 0,30	locker	gering
55/30	0,30 – 0,50	mitteldicht	mittel
100/75	0,50 – 0,65	dicht	groß
> 100/75	> 0,65	sehr dicht	sehr groß

Zu den Sondierungen ist allgemein zu sagen, dass die Auffüllungen und die oberen, humosen Sande eine lockere Lagerung besitzen. Darunter folgen Sande in einer mitteldichten bis sehr dichten Lagerung bis zur Endteufe in 3,00 m und 6,00 m Tiefe unter Gelände. Die Sondierungen DPL 1, DPL 3 und DPL 6 bis DPL 8 wurden in einer Tiefe zwischen 5,30 m und 5,50 m unter Gelände aufgrund sehr hoher Schlagzahlen (>100) abgebrochen.

5 Geotechnische Untersuchungsergebnisse – Aus- und Bewertung

5.1 Bodenmechanische Kennwerte, Bodengruppen

Die anstehenden Böden besitzen grundsätzlich eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit, so dass diese Böden beim Offenlegen der Baugrube(n) nach starken Niederschlägen sowie bei Befahren dieser Böden unter Wassersättigung in den fließenden Zustand übergehen können.

Für die Homogenbereich können die in Tabelle 3 angegebenen bautechnischen Eigenschaften angenommen werden. Die Einstufung erfolgte nach den Angaben der DIN 18196 sowie nach eigener Beurteilung.

Tabelle 3: aufgeschlossene Böden und deren bautechnische Eigenschaften (Übersicht)

Schichten der aufgeschlossenen Böden					
Homogenbereich		A	B	C	
Bodenart		Feinsand, mittelsandig	Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, sehr stark humos	Feinsand, mittelsandig	
Bodengruppe	DIN 18196	[SE]	OH	SE	
Aufschluss		RKS 1, RKS 2 RKS 4, RKS 8	RKS 1 - RKS 8	RKS 1 - RKS 8	
Schichtoberkante	m rel. Höhe	+0,47 - +0,13	+0,42 - -0,47	-0,52 - -0,87	
Schichtunterkante	m rel. Höhe	+0,23 - -0,47	-0,52 - -0,87	-3,87 - -8,52	
Lagerungsdichte	DIN EN ISO 22476-2	locker	locker	mitteldicht bis sehr dicht	
Konsistenz Zersetigungsgrad	DIN 19682-5 DIN 19682-12	---	---	---	
Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen					
Wichte erdfeucht	γ kN/m ³	18 - 19	16 - 17	19 - 20	
Wichte unter Auftrieb	γ' kN/m ³	10 - 11	8 - 9	11 - 12	
Reibungswinkel	φ' °	32,5	20 - 30	32,5 - 35	
Kohäsion	c' kN/m ²	0	0	0	
Steifemodul	E_s MN/m ²	30 - 45	0,3 - 0,8	40 - 80	
Bautechnische Eigenschaften					
Frostempfindlichkeitsklasse	ZTV E-StB	F1	F2	F1	
Verdichtungsfähigkeit	DIN 18196	gut bis mittel	mäßig	gut bis mittel	
Durchlässigkeitsbeiwert (geschätzt)	k_f m/s	5×10^{-4} bis 5×10^{-6}	5×10^{-4} bis 5×10^{-6}	5×10^{-4} bis 5×10^{-6}	
Bautechnische Eignung					
Baugrund für Gründungen	DIN 18196	gut geeignet	weniger geeignet	gut geeignet	

Der Füllboden, der im Zuge der Herstellung des Baugrundes aufgetragen wird, sollte dabei die folgenden Kennwerte aufweisen:

Tabelle 4: Füllbodenkennwerte

Wichte erdfeucht	γ	kN/m ³	19
Wichte unter Auftrieb	γ'	kN/m ³	11
Reibungswinkel	φ'	°	32 - 35
Kohäsion	c'	kN/m ²	0
Steifemodul	E_s	MN/m ²	40 - 45
Tiefe		m rel. Höhe	bis max. -0,87

5.1.1 zulässige Bodenpressung

Bei Einstufung der geplanten Bebauung als setzungsunempfindliches Bauwerk kann eine zulässige Bodenpressung von

$$\sigma_{\text{zul.}} = \max. 200 \text{ kN/m}^2,$$
$$\text{Bemessungswert } \sigma_{\text{R,d}} = \max. 280 \text{ kN/m}^2$$

für die Gründungskörper angesetzt werden.

Die Mindestbreite der Fundamente beträgt rd. $b = 0,50 \text{ m}$, die Mindesteinbindetiefe $t = 0,80 \text{ m}$ (frostfrei).

5.1.2 Bemessungswert des Bettungsmoduls

Das Bettungsmodul ist ein multifaktorieller Wert, der sich aus den Bauwerkslasten, der Bauwerksgeometrie und dem Aufbau des Baugrundes am Gründungsstandort zusammensetzt. Er ist somit keine Bodenkonstante.

Das in Ansatz zu bringende Bettungsmodul $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$ kann demgemäß auf Grundlage, der im Rahmen der geotechnischen Untersuchung erhobenen Daten und der übermittelten Bauwerksdaten für die Entwurfsplanung lediglich überschlägig benannt werden.

Das Bettungsmodul sollte in jedem Fall nach der Ermittlung der tatsächlichen Bauwerkslasten geprüft werden.

5.2 Grundwasser

Bei den Sondierarbeiten zur Bodenerkundung zwischen dem 30.08. und 07.09.2021 wurde Grundwasser in einer Tiefe zwischen ca. 2,30 m und 3,00 m unter Geländeoberkante festgestellt.

Jahreszeitlich bedingte Schwankungen des Grundwassers können jedoch höhere und niedrigere Grundwasserstände ermöglichen. Zu Hoch- und Niedrigwasserzeiten muss mit einem Grundwasserschwankungsbereich von rd. 1,00 m gerechnet werden.

Tabelle 5: Grundwasserstände zwischen dem 30.08. und 07.09.2021

RKS/DPL	Wasserstand ab GOK [m]	Wasserstand im Mittel ab GOK [m]
1	- 3,00	- 2,61
2	- 2,80	
3	- 2,80	
4	- 2,40	
5	- 2,40	
6	- 2,70	
7	- 2,50	
8	- 2,30	

Der Bemessungswasserstand ist mit 1,30 m unter Gelände anzusetzen.

5.2.1 Betonaggressivität des Standortgrundwassers

Die Betonaggressivität des Standortgrundwassers wurde nicht untersucht, da der Bemessungswasserstand (HGW) mit 1,30 m u. GOK unterhalb der üblichen Einbindetiefe einer Flachgründung liegt.

6 Baugrundrisiko

Da Bodenaufschlüsse immer nur eine exakte Aussage für den eigentlichen Untersuchungspunkt geben, sind für die dazwischen liegenden Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich.

Die wahrscheinliche Richtigkeit einer Aussage über den Aufbau des Untergrundes wächst mit dem Untersuchungsumfang, d. h. mit der Anzahl der Aufschlüsse und nimmt mit der Wechselhaftigkeit des Baugrundes ab.

Es bleibt daher immer ein Risiko, dass im Untergrund Abweichungen von den zu erwartenden zu den tatsächlichen Baugrundverhältnissen vorhanden sind. Dieses Risiko wird als Baugrundrisiko bezeichnet.

Unter Baugrundrisiko versteht man auch die Gefahr, dass bei jeder Bebauung von Baugrund trotz vorhergehender, den Regeln der Technik entsprechender bestmöglicher Untersuchung und Beschreibung von Boden- und Wasserverhältnissen, unvorhersehbare Erschwernisse auftreten können.

Ein restliches Baugrundrisiko kann daher auch durch eingehende geotechnische Untersuchungen nicht ausgeschlossen werden, da Inhomogenitäten des Baugrundes (z. B. evtl. linsenartig) nicht restlos zu erfassen sind.

Aufgabe der geotechnischen Untersuchungen von Boden zur Erkundung als Baugrund ist es, das Baugrundrisiko im Hinblick auf die Aufgabenstellung des jeweiligen Projektes einzugrenzen.

Das Baugrundrisiko wird im vorliegenden Fall durch die im setzungsrelevanten Bereich anstehenden locker gelagerten, humosen Sande geprägt.

Bei einer direkten Belastung dieser Sedimente ist ein größeres Baugrundrisiko vorhanden, so dass dann Maßnahmen erforderlich werden, um das Baugrundrisiko auf ein vertretbares Maß zu reduzieren.

7 Altlasten aus Altablagerungen und Altstandorten

Weder aus den vorliegenden Unterlagen noch aus der Vornutzung der Fläche ergeben sich Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (sBv) aus dem Umgang mit boden- und / oder wassergefährdenden Stoffen noch aus der Ablagerung von Abfällen.

Auch die Bodenaufschlüsse im anstehenden Boden ergaben keine Hinweise auf pedogene oder technogene Einträge.

8 Grundbautechnische Folgerung

8.1 Versickerungsanlagen

Auf eine Korngrößenanalyse und die Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) wurde zum jetzigen Zeitpunkt verzichtet, da die Notwendigkeit aufgrund des niedrigen Grundwasserstandes und der geplanten Flachgründung nicht gegeben ist.

Eine Probenahme wurde durchgeführt. Sollte eine Nachermittlung der Korngrößenverteilung und des k_f -Wertes erforderlich werden, so ist dies innerhalb von drei Monaten möglich. Die Proben werden für diesen Zeitraum rückgestellt.

8.2 Verkehrsflächen

Die folgenden allgemeinen Folgerungen und Empfehlungen müssen nach Vorlage weiterer, detaillierter Planungsunterlagen gegebenenfalls ergänzt werden.

Die Konstruktion des Straßenoberbaues und die Herrichtung des Untergrundes / Unterbaues sollte grundsätzlich entsprechend den Ausführungen der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) sowie der ZTVE-StB (zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdbauarbeiten im Straßenbau bzw. Tragschichten im Straßenbau) vorgenommen werden, um einen auf Dauer verformungsarmen Straßenkörper zu gewährleisten.

Ausgehend von einer Zuordnung der Trassenbereiche in eine Bauklasse sollte die Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaues für die Trassen gemäß ZTVE-StB gewählt werden.

Die anstehenden humosen Schichten (Mutterboden) sind auf der gesamten neu geplanten Trassenfläche abzutragen und bis zu ihrer evtl. Wiederverwendung getrennt von anderen Bodenarten zu lagern.

Das gesamte Aushubplanum ist sorgfältig zu verdichten! Achtung Nachbarbebauung!

Danach wird das Gelände mit einem geeigneten Füllboden bei Verdichtung in Lagen von max. 30 - 40 cm Mächtigkeit wieder eingebaut. Anzufahrendes Füllmaterial (für die untere Tragschicht) sollte entsprechend der ZTVE bereits als nicht frostempfindlich eingestuft sein, damit eine besondere Frostschutzschicht nicht mehr erforderlich ist.

Hierbei wird besonders auf die sorgfältige Verdichtung des Untergrundes in den Ausschachtungsbereichen im Zuge des Einbaus evtl. Ver- und Entsorgungsleitungen unter dem Straßenkörper sowie der Arbeitsraumbereiche hingewiesen.

Für die Erdarbeiten allgemein verweisen wir auf die Empfehlungen der ZTVE-StB und das Merkblatt für die Bodenverdichtung im Straßenbau. Auf die wesentlichen Punkte weisen wir nachfolgend noch einmal besonders hin.

Durch die eingesetzten Geräte und die Arbeitsvorgänge dürfen die Eigenschaften des Baugrundes nicht nachteilig verändert werden. Aufgelockerter Boden ist sorgfältig nachzuverdichten. Evtl. Dammbaumaterial ist in Lagen mit ausreichendem Quergefälle über die gesamte Schüttbreite durchgehend einzubauen und gleichmäßig zu verdichten.

Die Verdichtung ist von außen nach innen (zur Mitte) hin voranzutreiben. Sie soll dem Schüttvorgang unmittelbar folgen. Die Schütthöhe und die Zahl der Arbeitsgänge sind den verwendeten Verdichtungsgeräten anzupassen und so festzulegen, dass eine dichte Lagerung erreicht wird. Die erreichten Verdichtungsgrade sind nachzuweisen.

Durch Baumaßnahmen oder Witterungseinflüsse aufgeweichter Boden ist in jedem Fall vor Einbringen des Füllmaterials vollständig auszuheben und durch geeigneten Füllboden, wie zuvor beschrieben, zu ersetzen.

Auf dem Planum (Oberkante Untergrund / Unterbau) ist ein Verformungsmodul (entsprechend der RStO 12) von mind. $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Empfehlung: $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$) nachzuweisen.

Zur Erstellung der Schottertragschicht ist wasserunempfindliches, verdichtungsfähiges, kornabgestuftes und kornstabiles sowie fremd- und humusfreies Schottermaterial gemäß ZTVE-SoB-StB der Körnung 0/32 bzw. 0/45 mit einem Feinkornanteil (Kornfraktion $< 0,063 \text{ mm}$) von kleiner 5 % zu verwenden.

8.3 Bauwerke ohne Unterkellerung

Um eine größere Setzungsbeeinflussung des aufgehenden Bauwerkes aufgrund des zuvor beschriebenen Untergrundaufbaues auf ein Minimum zu reduzieren, ist eine Bodenverbesserung – Austausch des oberen Untergrundes (humose Deckschicht) bis max. 1,10 m unter OK jetziges Gelände - zu empfehlen.

Hierbei ist zu beachten, dass die Bodenverbesserung im Hinblick auf die Druckausstrahlung mit einem seitlichen Überstand erfolgen muss, dessen Breite mindestens 1,60 m entspricht. Es ist ein Böschungswinkel für das rollige Sediment von 45° einzuhalten! Die Böschungen sind gegen Erosion durch Folienabdeckung zu schützen.

Für die Durchführung der Erdarbeiten wird der Einsatz einer zahnlosen Baggerschaufel (sogenannte Grabenschaufel) im Rückwärtsbetrieb empfohlen.

Danach wird das Gelände mit geeigneten, gut abgestuften Sanden bei Verdichtung in Lagen von max. 30 - 40 cm Mächtigkeit bis OK Sollhöhe neu aufgebaut.

Die erzielte Lagerungsdichte des eingebauten Füllbodens ist vor der Herstellung der Sauberkeitsschicht zu überprüfen. Das heißt, die erreichte Lagerungsdichte, mind. mitteldichte bis dichte Lagerung, muss von einer Unternehmerunabhängigen Institution, z. B. mittels Plattendruckversuchen gemäß DIN 18134, nachgewiesen werden.

Zudem sollte die Ausführung eines Lastverteilungspolsters zur besseren Lastabtragung der Bauwerkslasten berücksichtigt werden, es dient gleichzeitig als Drainagepolster. Als Polster kann eine mind. 0,30 – 0,50 m mächtige Schottertragschicht (Mineral - 0/45 bzw. 0/32) alternativ RC-Material unterhalb der Stb.-Gründungselemente erstellt werden. Diese dient auch gleichzeitig als Sauberkeitsschicht (Bewehrung kann „sauber“ verlegt werden).

Der Verdichtungsgrad des Lastverteilungspolsters sollte mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 überprüft werden. Es ist ein E_{v2} -Wert von mind. 100 MN/m² nachzuweisen.

Die Abtragung der Bauwerkslasten erfolgt in mindestens frostfreier Tiefe von mind. 0,80 m. Für die Fundamente und Sohlplatte ist ein mind. C25/30, mit angemessener statischer und konstruktiver Bewehrung vorzusehen. (Setzungsausgleich!)

Im Bereich größerer Stützen- und Wandlasten ist die Bodenplatte nach statischen und grundbautechnischen Erfordernissen entsprechend voutenartig zu verstärken. Die Sauberkeitsschicht ist in diesen Bereichen besonders sorgfältig zu profilieren.

Evtl. Sohlplattenversprünge sind schub- und biegesteif zu erstellen.

Bei einer Abdichtungsebene ≥ 50 cm über dem Bemessungswasserstand kann die Abdichtung der erdberührten Bauteile nach DIN 18533-1 mittels einer Drainung gemäß DIN 4095 (mit kapillarbrechender Schicht) empfohlen werden, dabei kann die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E planerisch angesetzt werden. Ist die Abdichtungsebene < 50 cm über dem Bemessungswasserstand geplant, ist bei einer Eintauchtiefe $< 3,0$ m die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E anzusetzen und eine Abdichtung der erdberührten Bauteile nach DIN 18533-1 Abschnitt 8.6.1 einzuplanen.

8.4 Leitungsgräben und Baugruben

Die beim Aushub freigelegten Erd- bzw. Felswände von Baugruben und Gräben sind so abzuböschern, zu verbauen oder anderweitig zu sichern, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind. Die Vorgaben der aktuellen DIN 4124 sind dabei zu beachten.

Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Bei Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m bzw. von mehr als 1,75 m richtet sich der Böschungswinkel unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften und nach den äußeren Einflüssen auf die Böschung. Ohne Nachweis der Standsicherheit darf ein Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden.

Baugruben und Gräben sind zu verbauen, wenn keine Böschung hergestellt werden kann. Dabei muss der obere Rand des Verbaus die Geländeoberfläche bei einer Tiefe bis einschließlich 2,00 m mindestens um 0,05 m, bei einer Tiefe von mehr als 2,00 m mindestens um 0,10 m überragen.

8.5 Allgemeine Empfehlungen zum Erdbau

Baugrubenaushub	Böschungswinkel maximal 45° (nichtbindige Böden, nach DIN 4124)
-----------------	--

Bodenaushub, der nicht auf dem Baugrundstück wieder eingebaut werden kann, ist separat als Mutterboden (humoser Oberboden) oder als sonstiger Bodenaushub zu entsorgen.

Der Boden ist nach LAGA M20 TR Boden (2004) zu deklarieren und im Sinne der Kreislaufwirtschaft mit dem Abfallschlüssel 170504 als nicht gefährlicher Abfall oder 170503*, als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

9 Beweissicherung

Vor Beginn der Erdarbeiten ist ein Beweissicherungsverfahren für die angrenzende Nachbarbebauung von fachkundigen, unabhängigen vereidigten Sachverständigen durchzuführen, um unbegründete Schadensersatzansprüche abwehren zu können bzw. berechnete Forderungen angemessen zu befriedigen.

10 Hinweise

Sollten hinsichtlich der vorliegenden Bodenerkundungsergebnisse abweichende Bodenverhältnisse bei der Bauausführung angetroffen werden, so ist der Unterzeichner sofort zu informieren.

Bezüglich der weiteren Planung des Bauvorhabens und der Ausschreibung der Erd- und Gründungsarbeiten wird auf die ergänzenden Hinweise in den vorigen Abschnitten hingewiesen.

Die Unterzeichner behalten sich vor, nach Vorlage weiterer, detaillierter Planungsunterlagen gegebenenfalls ergänzende Stellungnahmen abzugeben.

Bei evtl. noch anstehenden Rückfragen stehen die Unterzeichner zur Verfügung.


Sophie T. Neubauer
M. Sc. Boden, Gewässer, Altlasten


Karl-Heinz Lüpkes
Dr. rer.nat.



Übersichtskarte

Maßstab: 1 : 50000

Legende

Rammkernsondierungen (RKS) / Rammsondierungen (DPL)
(m rel. Höhe)

- bis 3,00 m u. GOK
- bis 6,00 m u. GOK
- bis 9,00 m u. GOK

Schachtdeckel
(m rel. Höhe)

Lage Projektgebiet (Übersichtskarte)

Planart

Lageplan

Projekt Nr.: 21.07.5578

Schadstoffgutachten und Baugrunduntersuchung Dieckhausschule Papenburg

Auftraggeber

Stadt Papenburg
Hauptkanal rechts 68/69
26871 Papenburg

Auftragnehmer

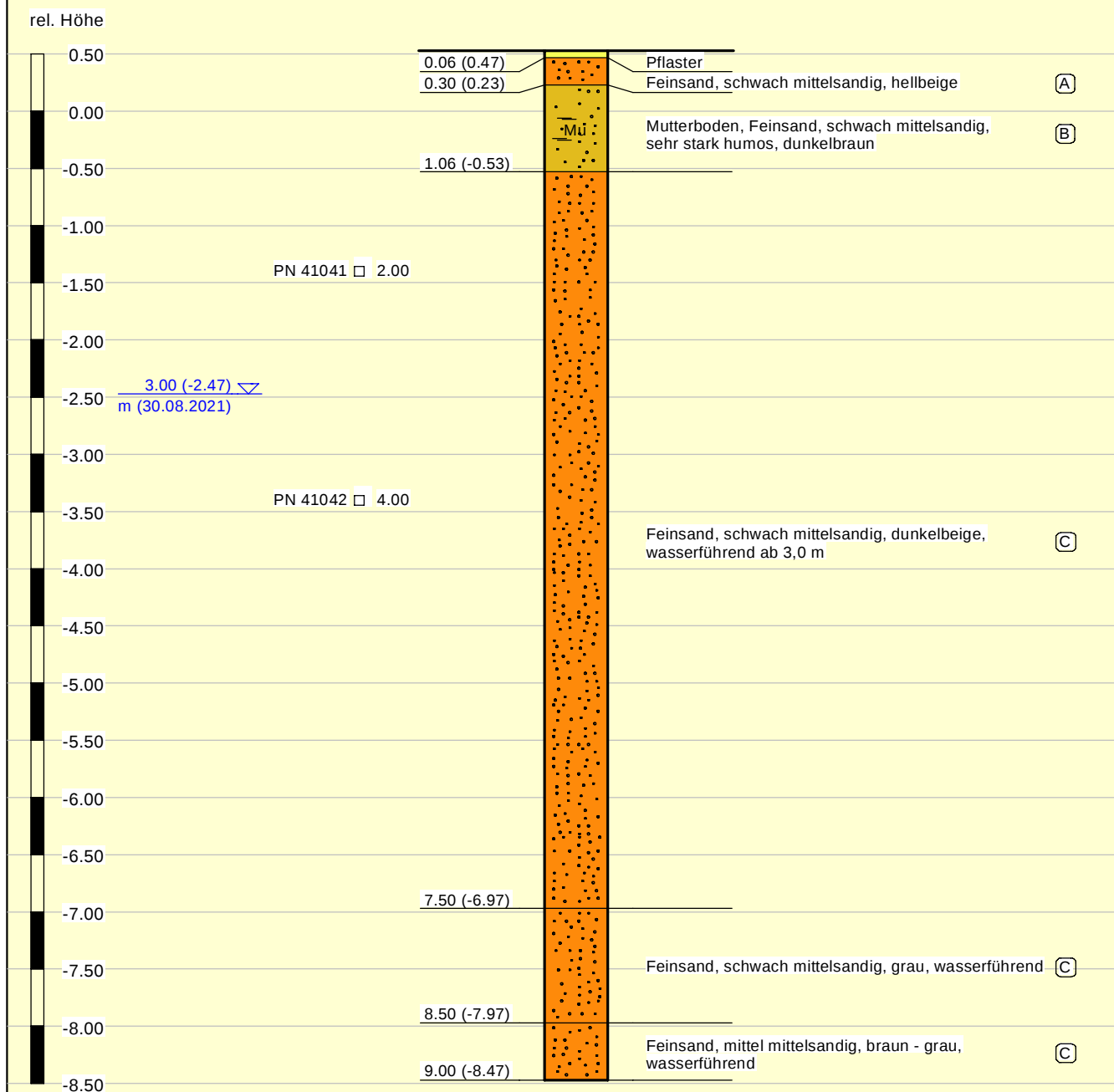
Dr. Lüpkes Sachverständige GbR
Dieselstraße 18
49716 Meppen

Plangrundlage	DOP, DTK50 (Übersichtskarte)		
KBS	EPSG:4647		
Plan Nr.	1	Datum	13.09.2021
Gemarkung	Aschendorf	Bearbeitet	SN
Flur	45	Geprüft	KHL
Flurstück(e)	20/3	Blattmaße	420 x 297
		Maßstab	1 : 300

M:\Gutachten\Papenburg Stadt\2021\21.07.5578 - Schadstoffgutachten und Baugrunduntersuchung Dieckhausschule Papenburg\GIS Baugrund\5578-Baugrund.qgz

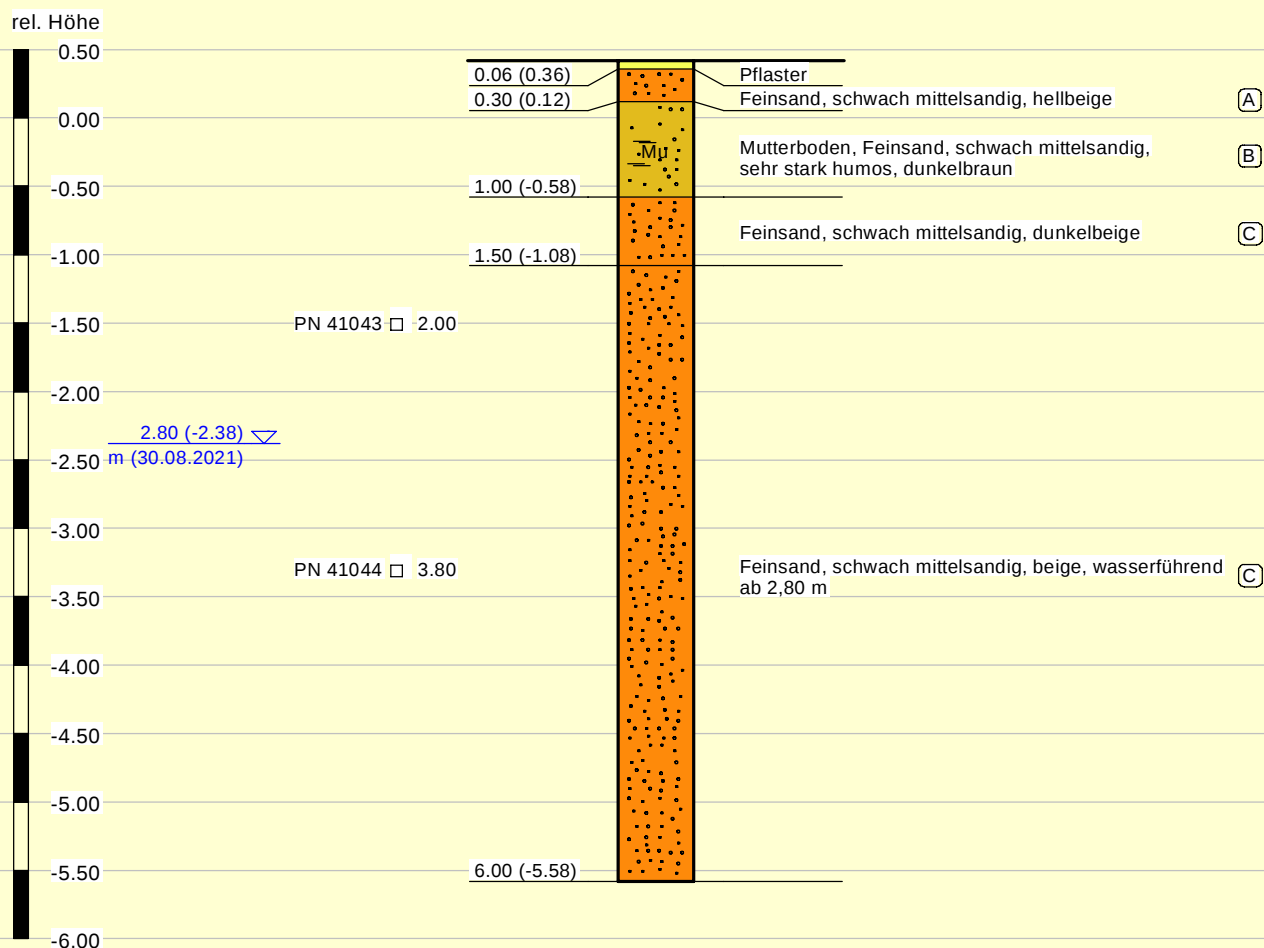
RKS 1

OK Gelände: +0,532 m



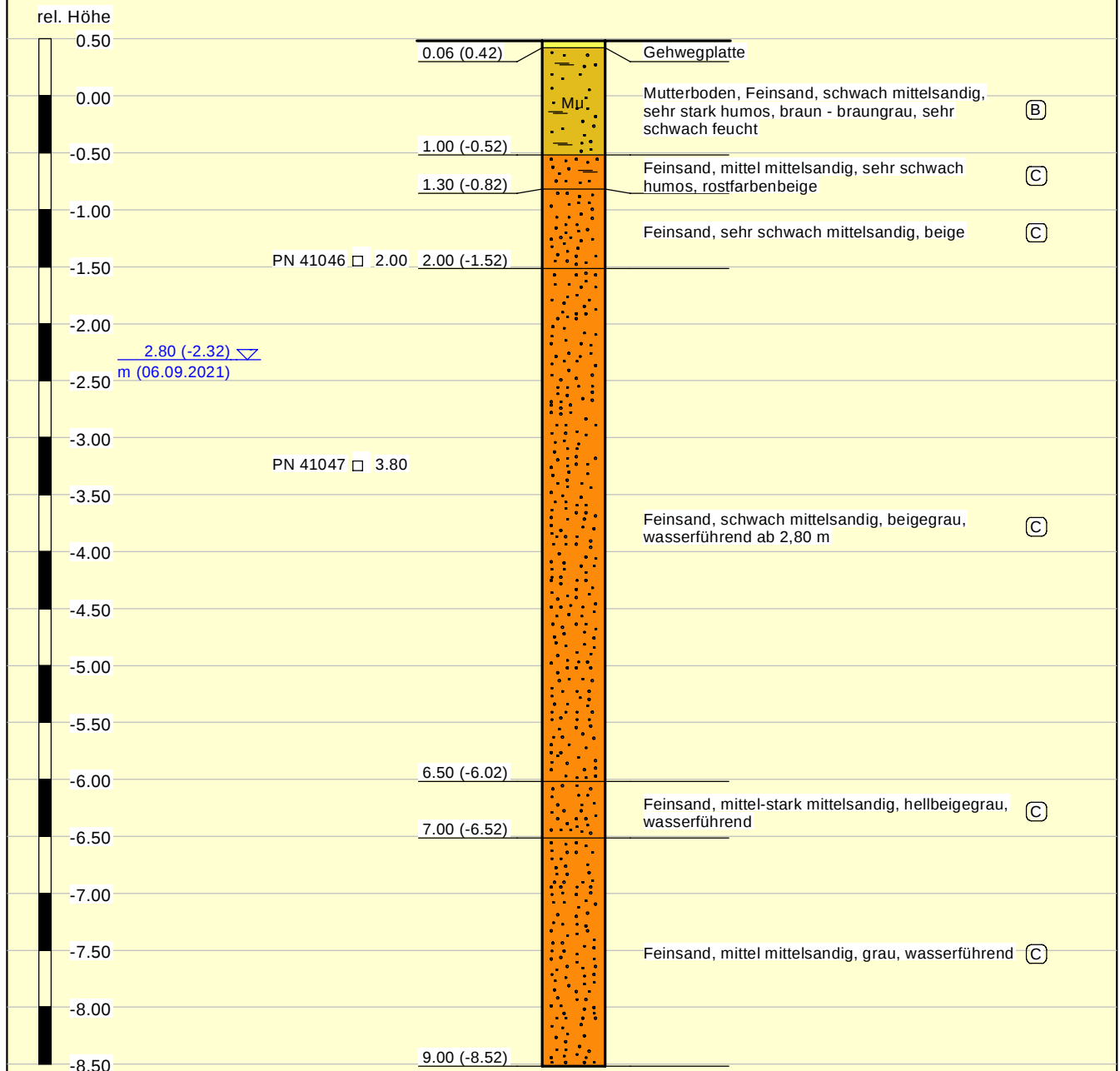
RKS 2

OK Gelände: +0,419 m



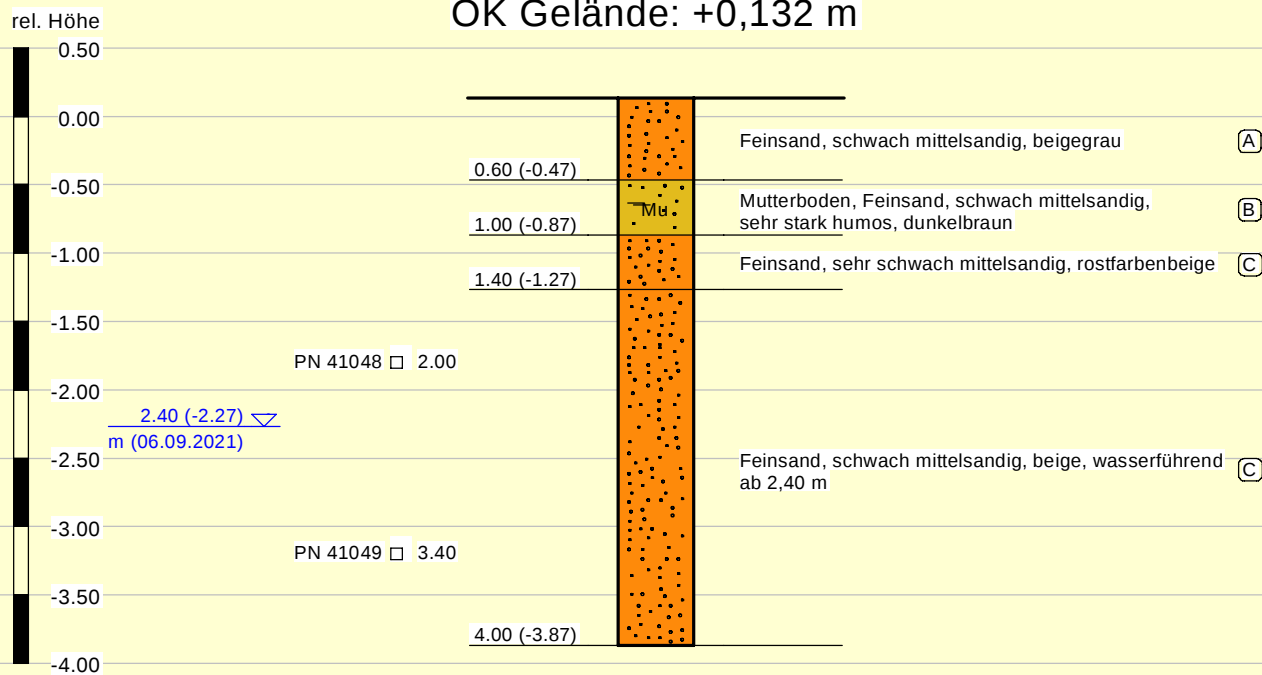
RKS 3

OK Gelände: +0,484 m



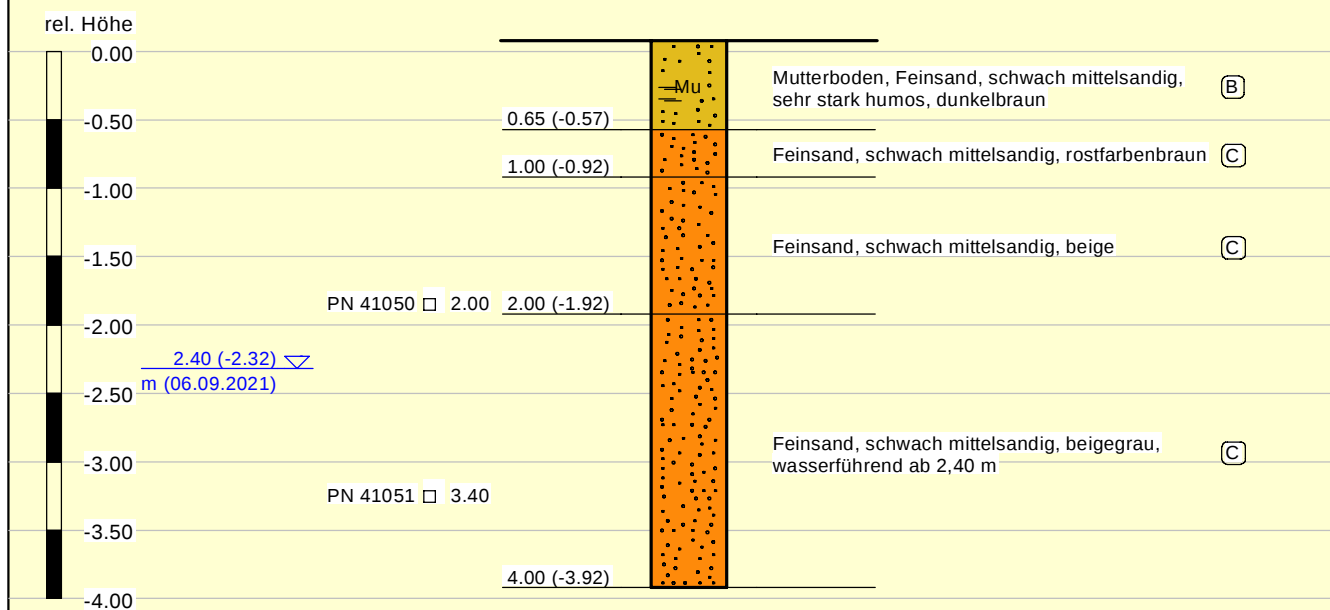
RKS 4

OK Gelände: +0,132 m



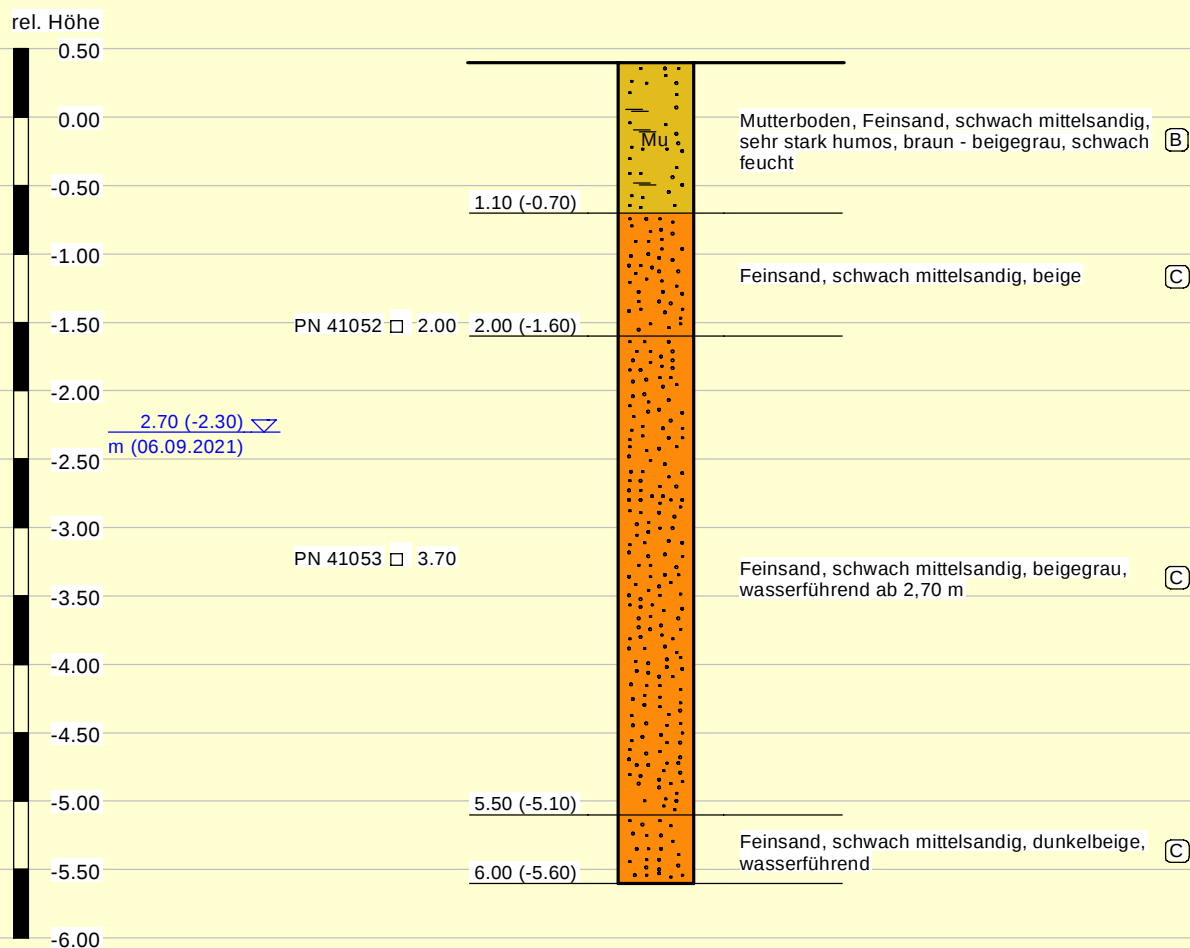
RKS 5

OK Gelände: +0,080 m



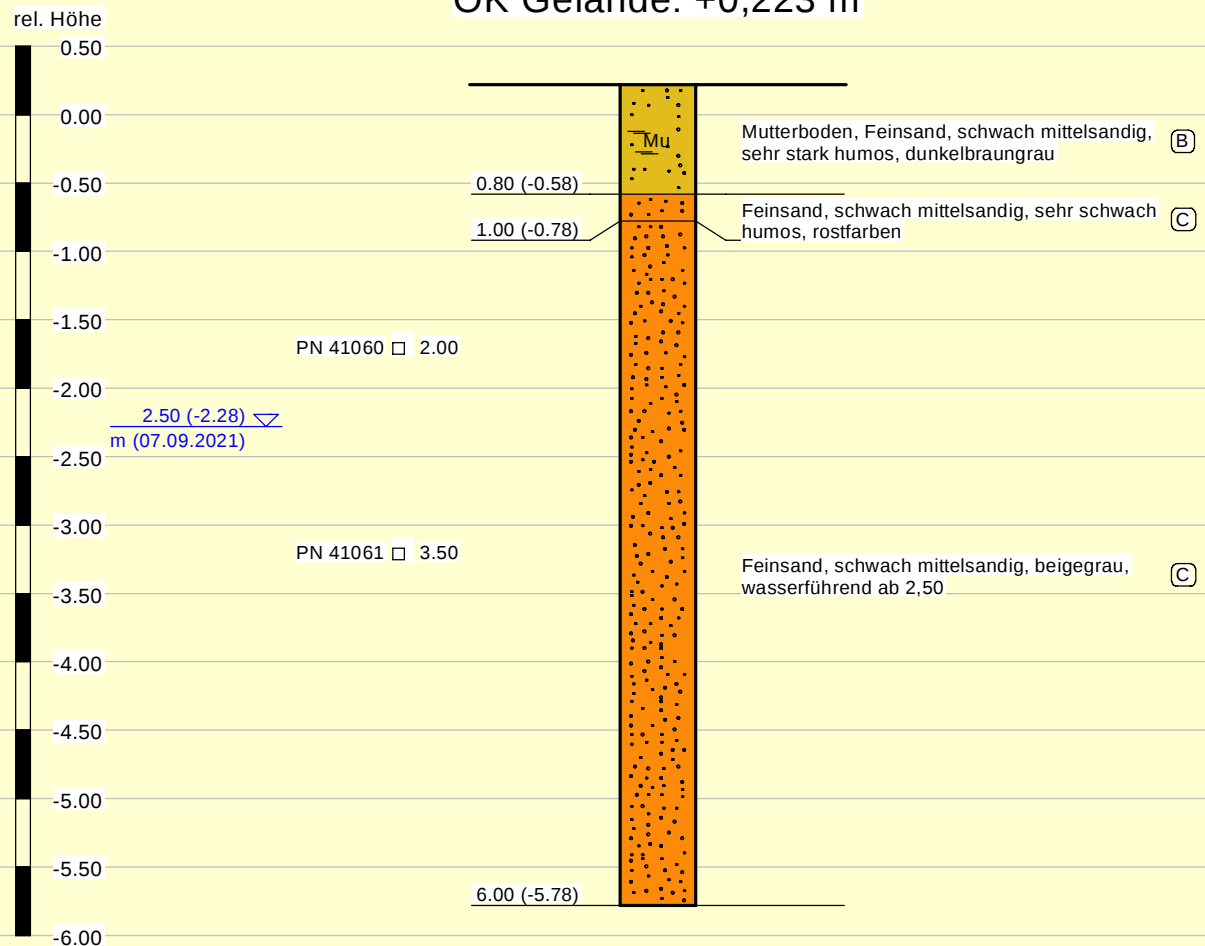
RKS 6

OK Gelände: +0,404 m



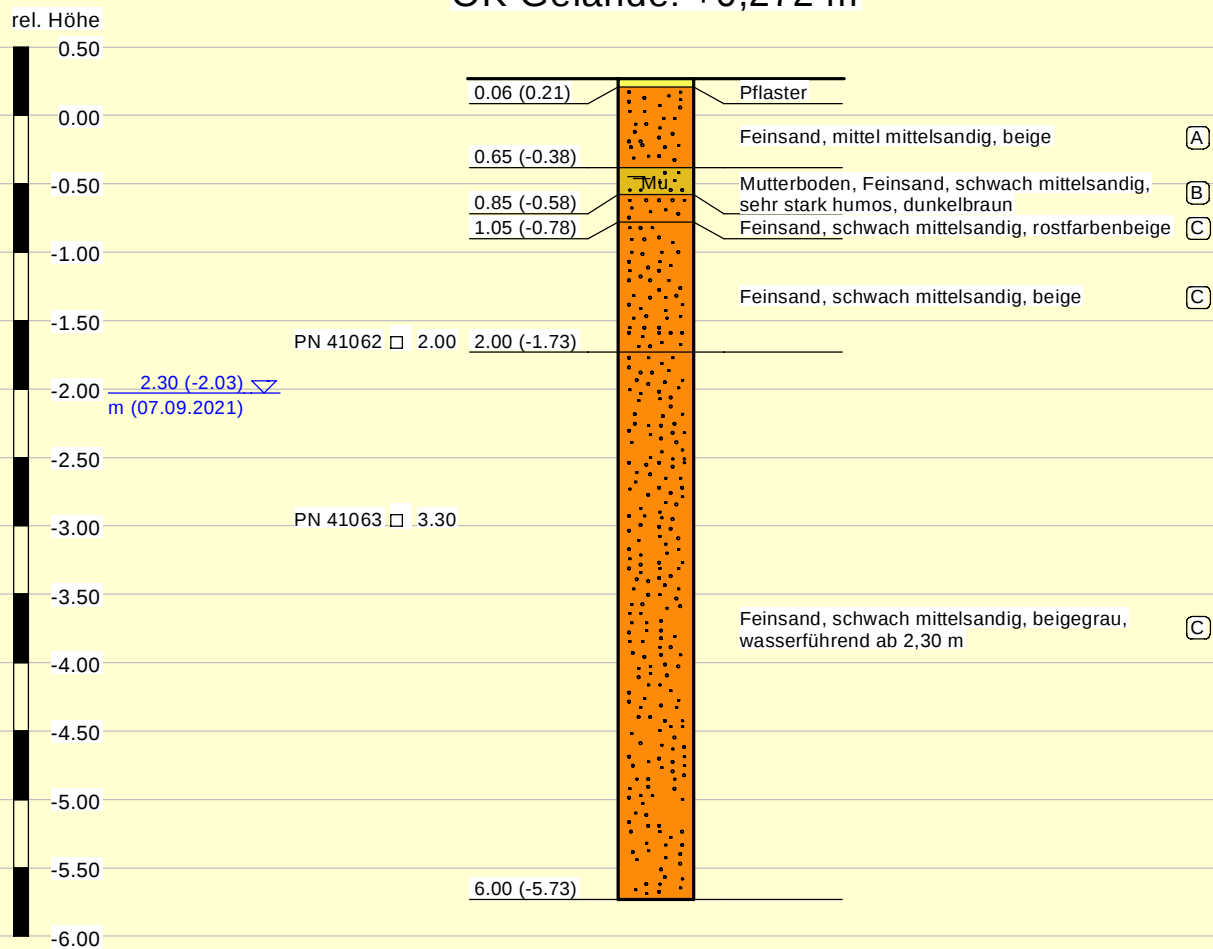
RKS 7

OK Gelände: +0,223 m



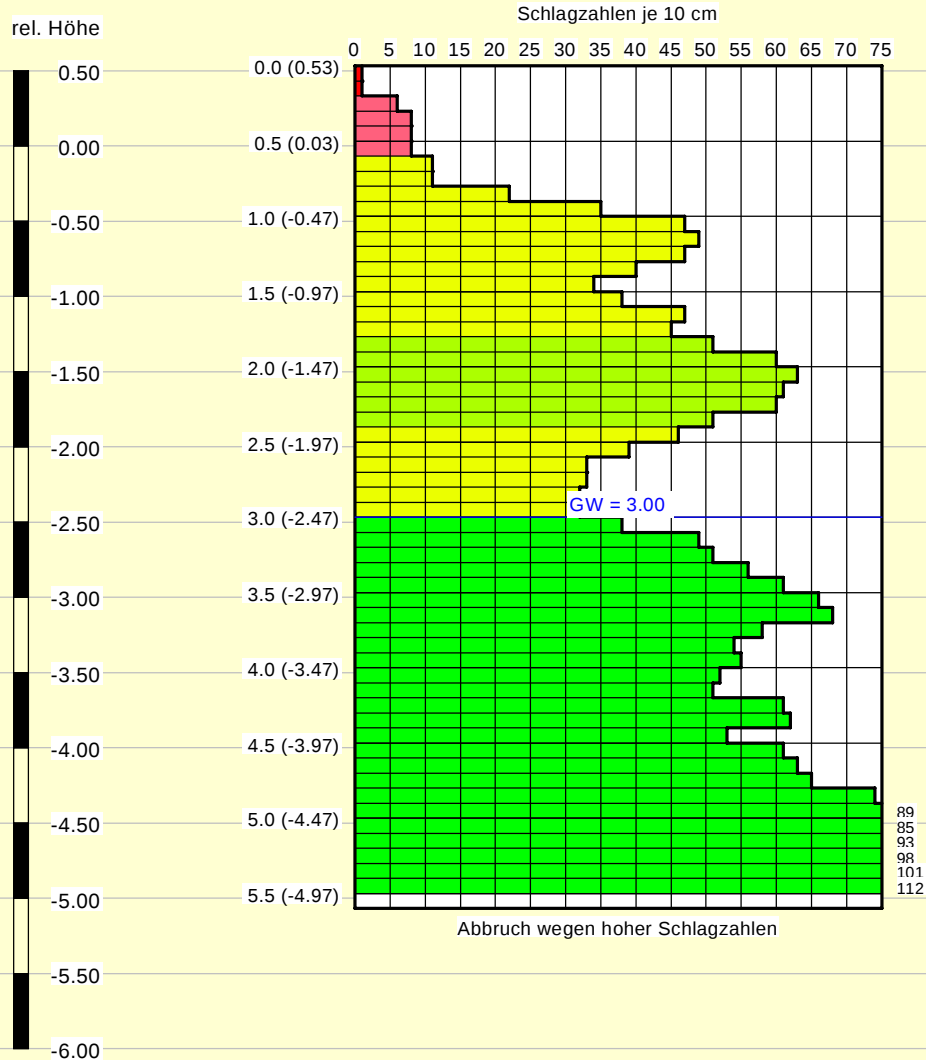
RKS 8

OK Gelände: +0,272 m



DPL 1

OK Gelände: +0,532 m

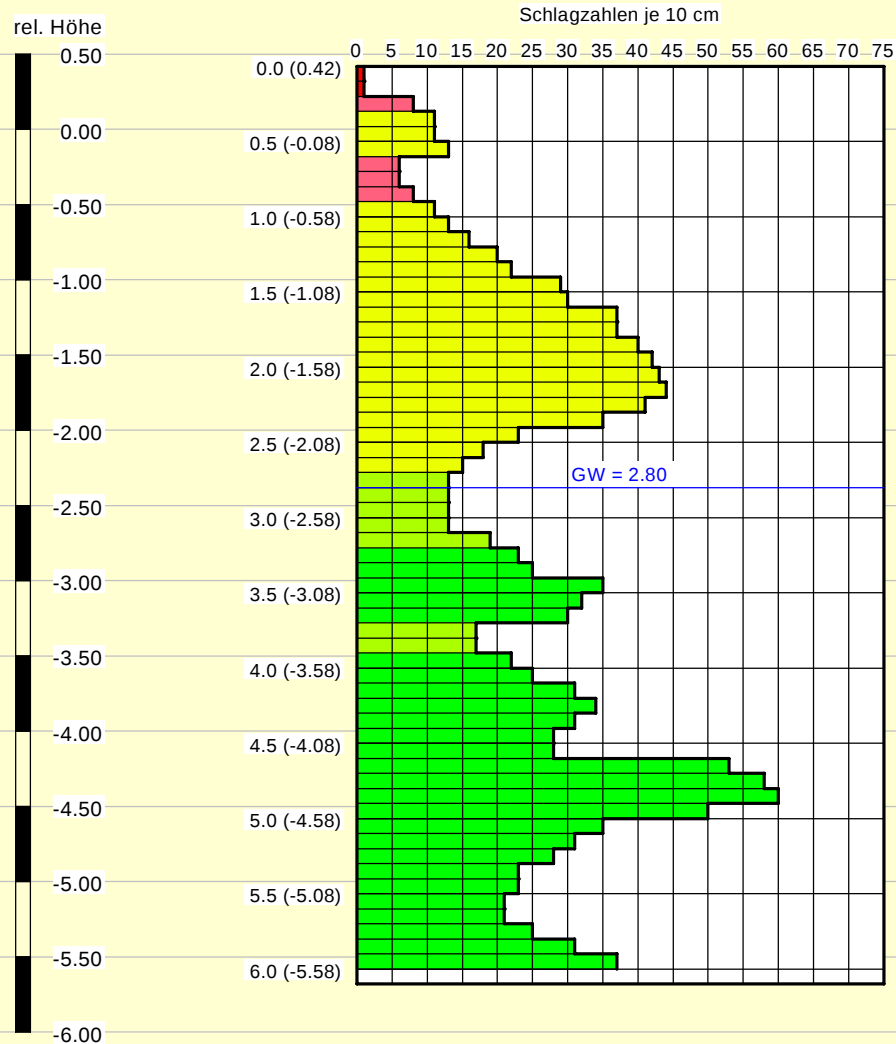


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 2

OK Gelände: +0,419 m

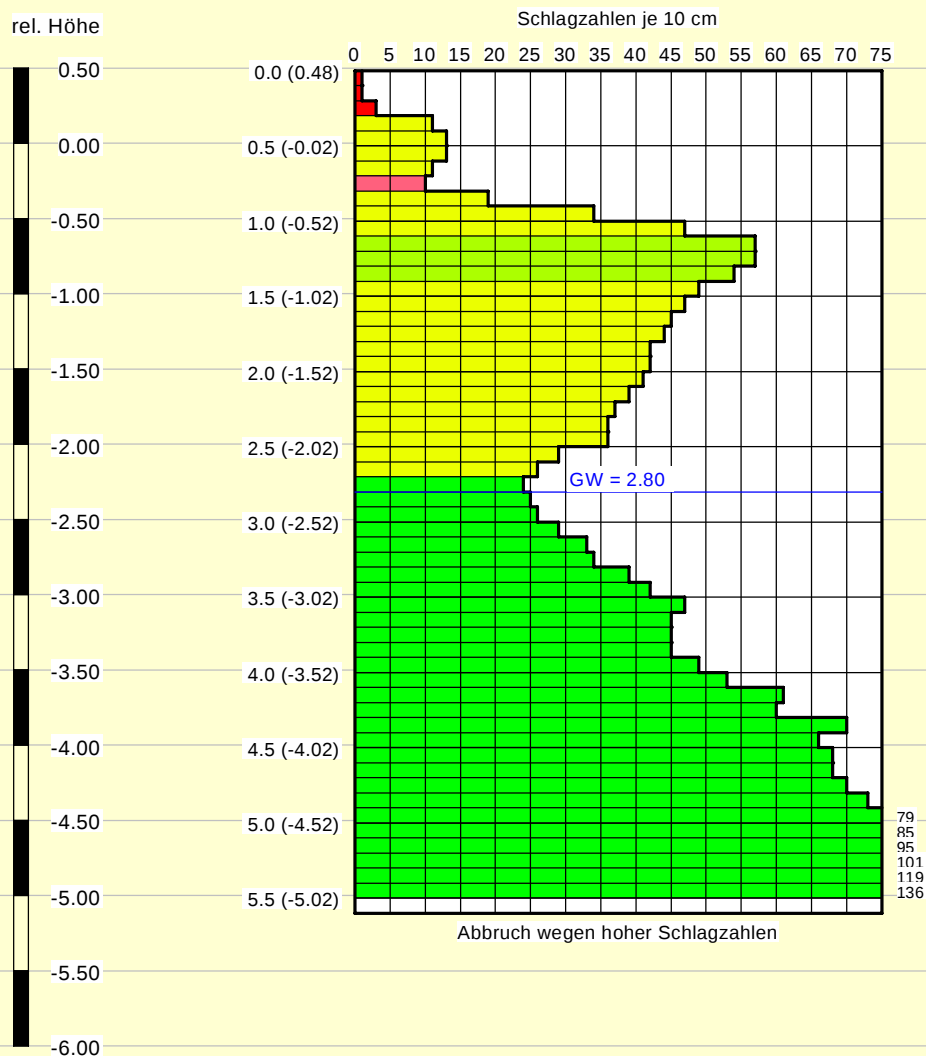


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 3

OK Gelände: +0,484 m

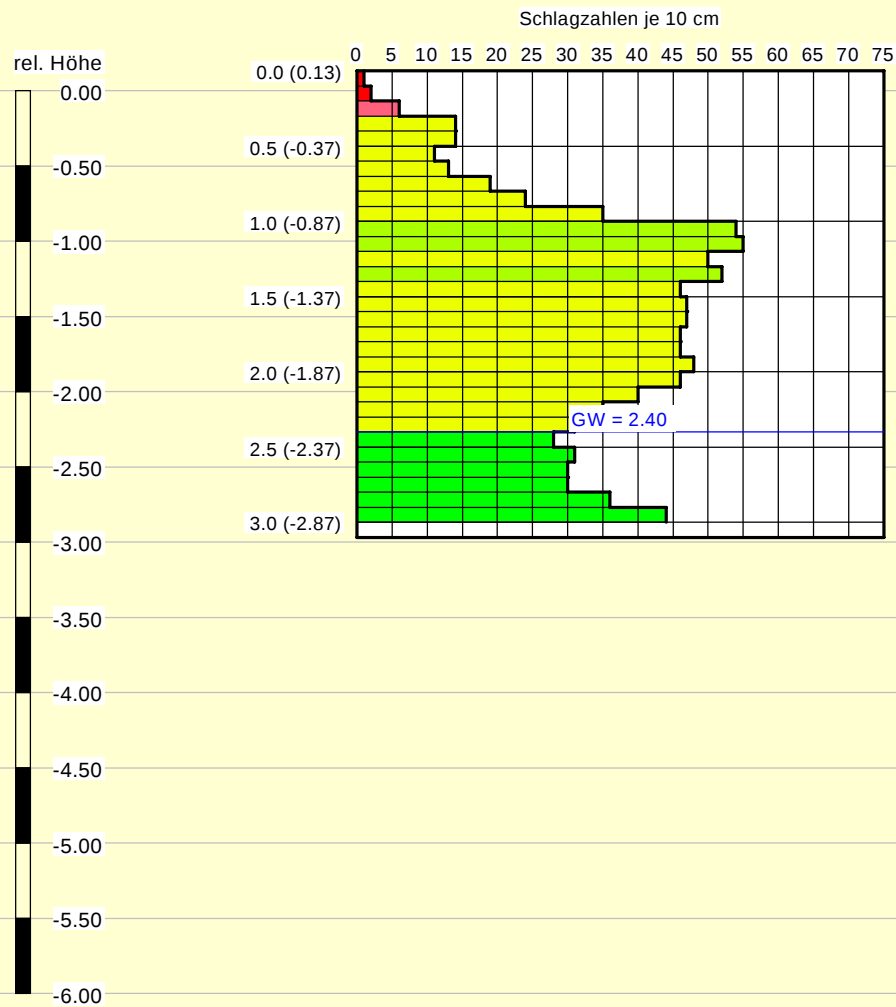


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 4

OK Gelände: +0,132 m

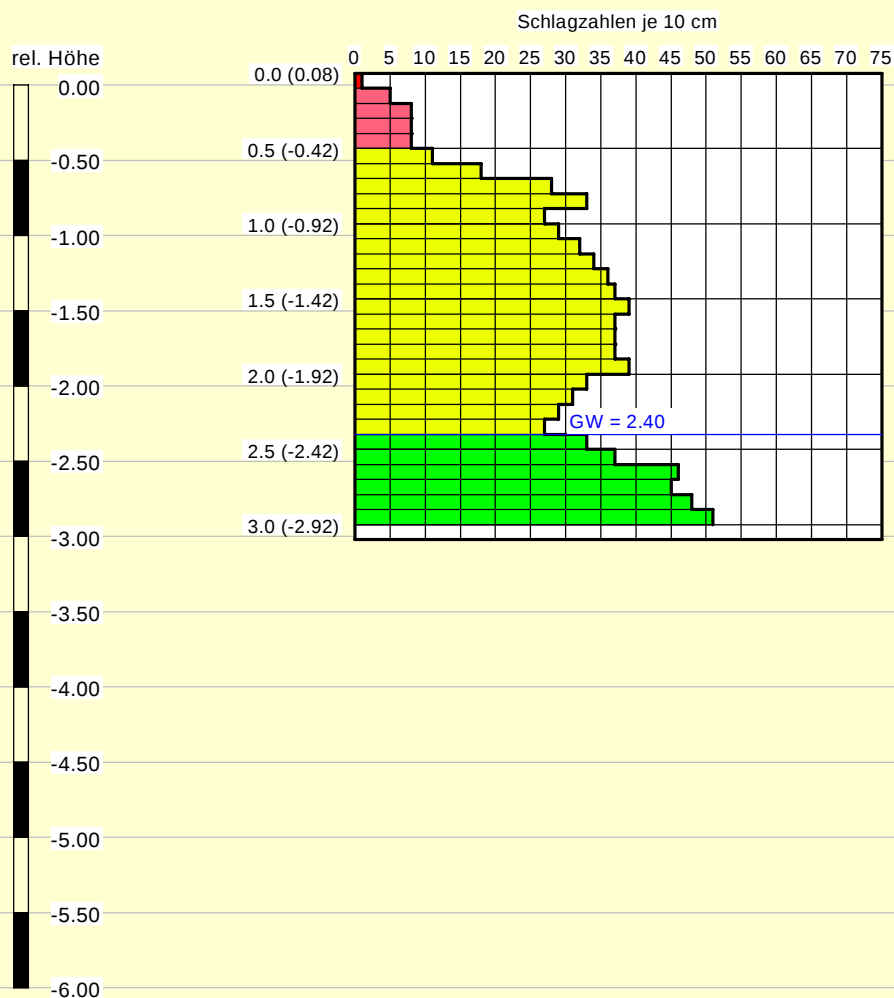


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 5

OK Gelände: +0,080 m

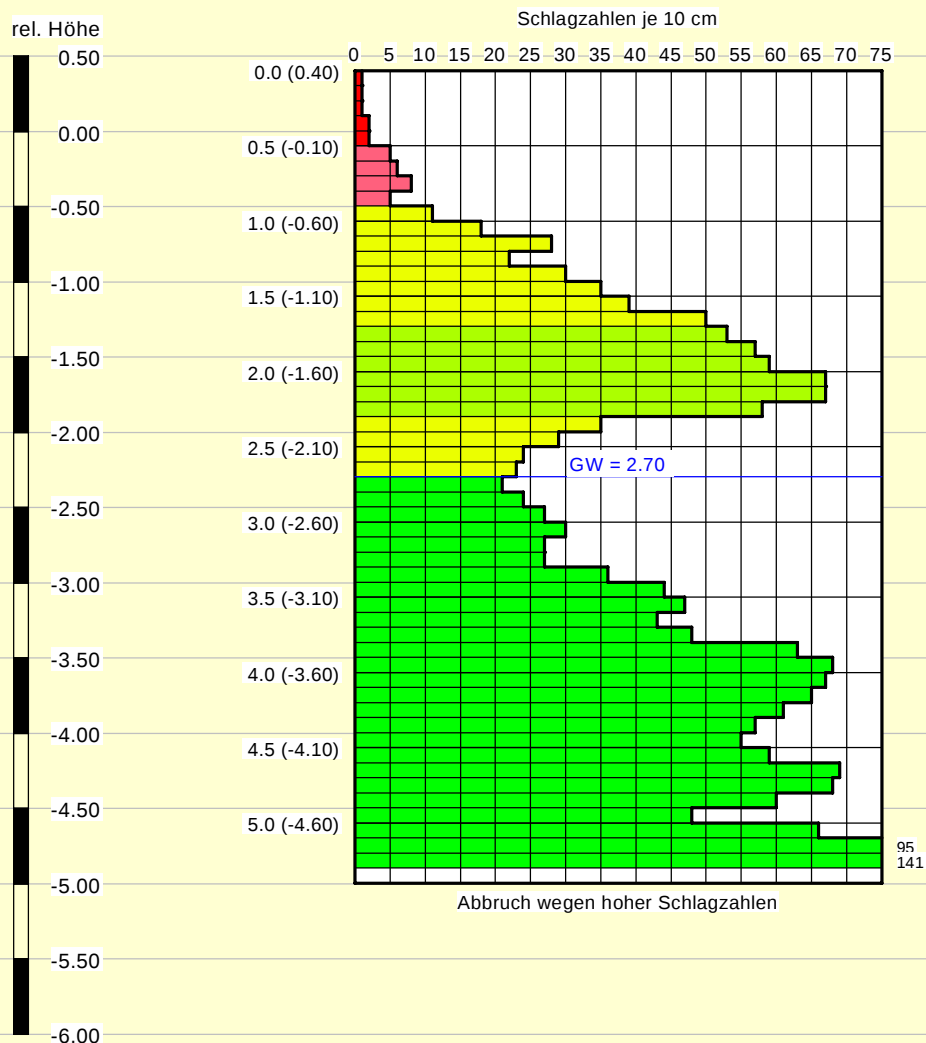


Legende DPL (10 cm²)

	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

DPL 6

OK Gelände: +0,404 m

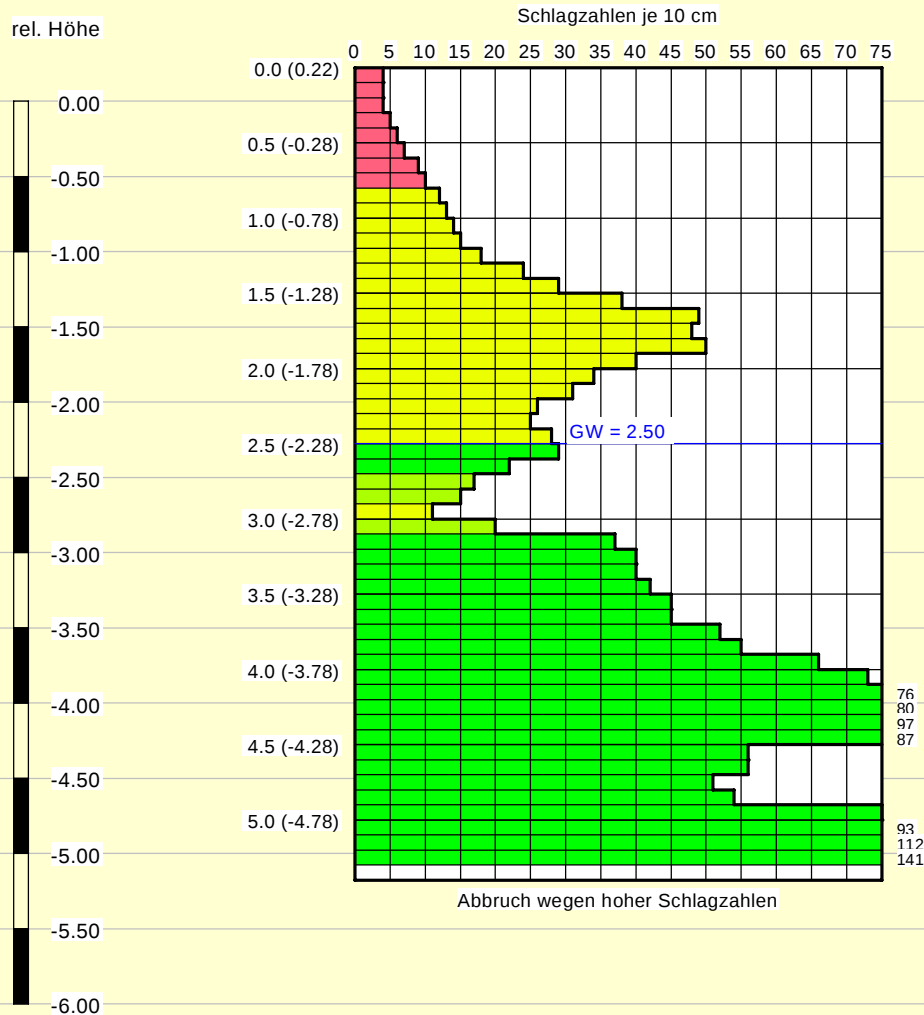


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 7

OK Gelände: +0,223 m

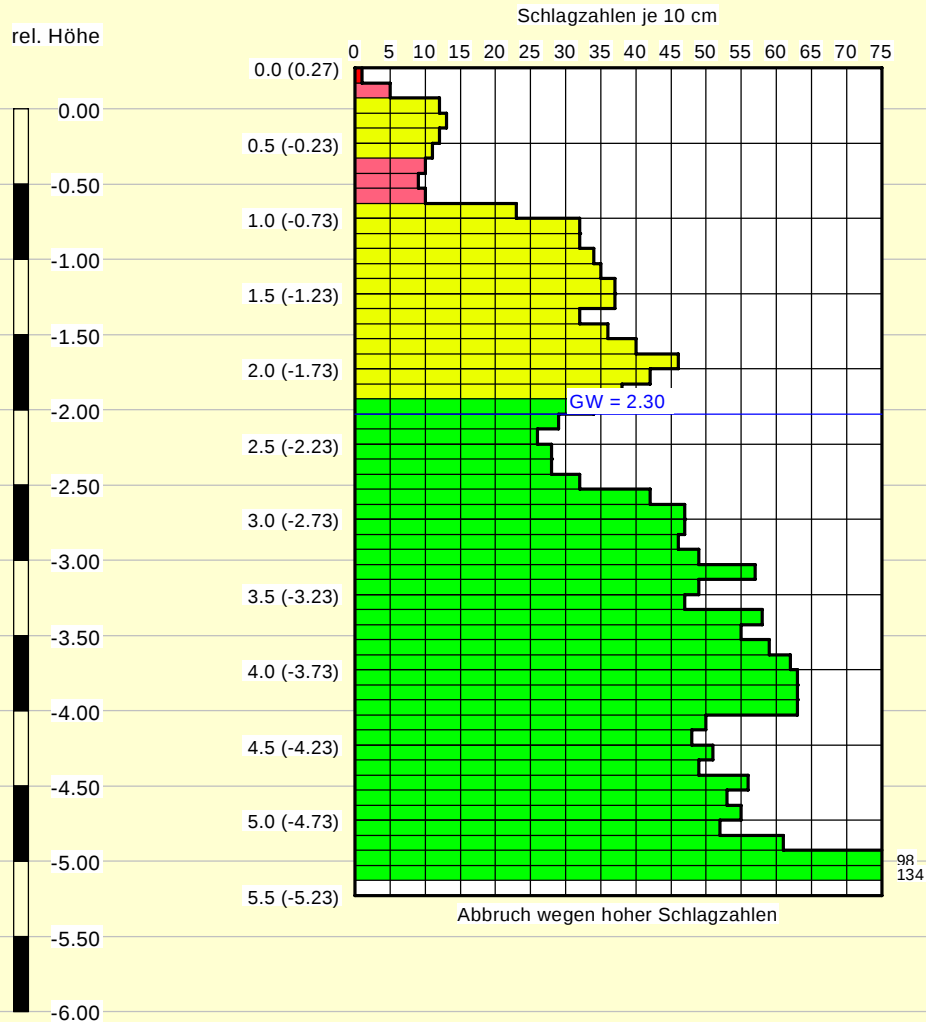


Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPL 8

OK Gelände: +0,272 m



Legende DPL (10 cm²)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht