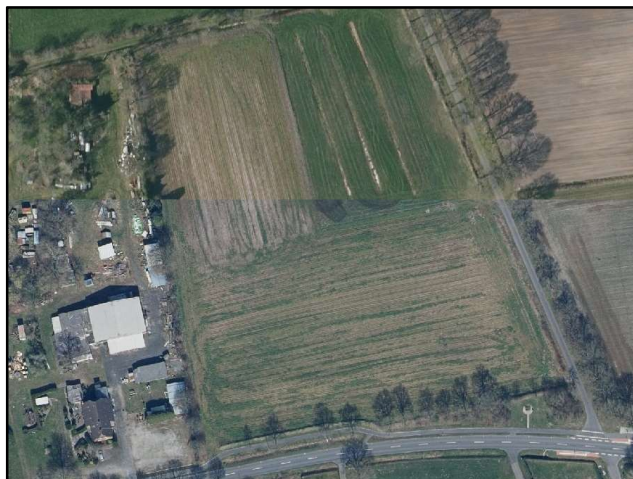
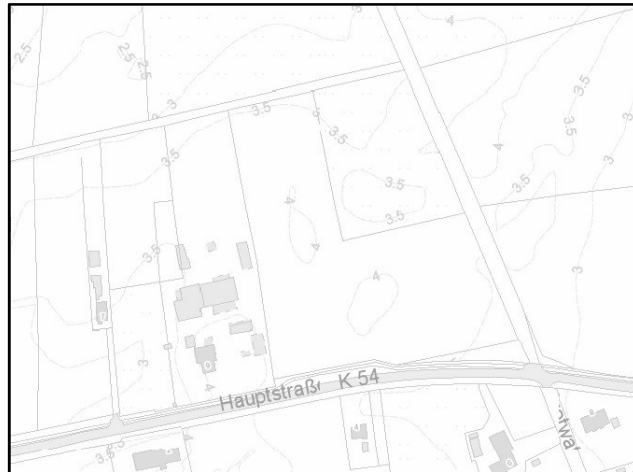




Projekt Nr.:	22.1121
Projekttitel:	Erschließung Gewerbegebiet Dunum
Auftraggeber:	Architektur und Ingenieurbüro Eschen

1. Bauvorhaben und Aufgabenstellung

Auf dem in der Anlage 1 dargestellten Grundstück in Dunum ist die Erschließung eines Gewerbegebietes geplant.



Es ist vorgesehen das anfallende Oberflächenwasser auf dem Grundstück zu versickern.

Als Bearbeitungsgrundlage wurden uns die in der Anlage 2 dargestellten Baugrunderkundungen der Fa. Erdbaulabor Nortmoor zur Verfügung gestellt.

Zielsetzung dieser Ausarbeitung ist, die Versickerungsmöglichkeiten der zu ermitteln.

2. Erkundung des Baugrundes

2.1 Erkundungsumfang

Auf dem Baufeld wurden durch die Fa. ELN insgesamt 6 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von $t = 6,0$ m unter Geländeoberkante niedergebracht.

2.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Nach den Aufschlussresultaten der Kleinrammbohrung liegt der Baugrund in einer heterogenen Schichtenfolge vor.

Bei den Ansatzpunkten RKS 1 bis einschließlich RKS 4 liegen unterhalb einer durchwurzelten Deckschicht, nichtbindige Sande vor. Diese sind als Feinsande mit Nebenbestandteilen von Mittelsand und Schluff angesprochen worden. Die Sande wurden hier bis zur Endteufe in $t = 6,0$ m nicht wieder durchfahren.

Bei den Ansatzpunkten RKS 5 und RKS 6 liegen unterhalb einer durchwurzelten Bodenschicht geringmächtige Sandauflagen vor.

Diese werden unterlagert von bindigen Böden, die als Hauptbodenart Ton angesprochen wurden. Die Konsistenz ist als steif bestimmt worden.

Den Abschluss dieser Bohrungen bilden dann auch nichtbindige Sande.

2.3 Ermittelter Wasserstand, Durchlässigkeiten

Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde der Wasserspiegel mittels Kabellichtlot im Bohrloch eingemessen. Der Wasserspiegel wurde in einer Tiefe von $t = 1,0$ m bis $t = 2,5$ m angetroffen.

Generell sind genaue Grundwasserstände nur mit fachlich ausgebauten und ausreichend tiefen Grundwassermessstellen zu ermitteln. Zudem sind die Messstellen über einen längeren Zeitraum zu beobachten, um u. a. die jahreszeitlich bedingten Schwankungen mit erfassen zu können.

Die anstehenden Sande sind als gut versickerungsfähig einzustufen. Sie weisen einen Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-4} m/s auf.

Die bei den Bohrungen RKS 5 und RKS 6 relativ oberflächennah erkundeten Tonböden sind als sehr schlecht versickerungsfähig zu klassifizieren. In diesen Bereichen ist die Versickerungsleistung als annähernd 0 zu beschreiben. Dem folgend sind hier auch keine Versickerungsanlagen funktionell einzurichten.

Zur Errichtung von Versickerungsanlagen ist gemäß dem Arbeitsblatt DWA- A 138 zunächst ein Grundwasserflurabstand von mindestens 1,0 m einzuhalten.

Dies bedeutet, dass der Abstand zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage (Rigole, Mulde o. ä.) und dem Wasserspiegel mindestens 1,0 m betragen muss.

Als ausreichend versickerungsfähig gelten Böden, die einen kf- Wert von 5×10^{-3} bis 5×10^{-6} m/s nachweisen können.

Grundsätzlich ist die Errichtung von Versickerungsanlagen bei Böden mit einem kf- Wert $< 1 \times 10^{-6}$ nicht sinnvoll. Die Dimensionierung der Anlagen wäre deutlich zu groß, um maßgebliche Wassermengen aufnehmen zu können.

Bei einem Wasserstand von im Mittel 1,3 m ist die Anforderung des Grundwasserflurabstandes der DWA- A 138 ohne Berücksichtigung einer jahreszeitlich bedingten Schwankungsbreite gegeben.

Wir weisen allerdings darauf hin, dass die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit nur den Bereich der Erkundungsbohrungen betrifft. Im Falle einer detaillierten Versickerung empfehlen wir ggf. eine zusätzliche Bohrung im Bereich der geplanten Versickerungsanlage durchführen zu lassen (z.B. bei inhomogenen Untergrundverhältnissen und unebenen Geländetopographien).

Insgesamt weisen die vorliegenden Bodenschichten der RKS 1 bis RKS 4 eine durchgängig sehr gute Versickerungseignung nach.

3. Versickerungsanlage

Die überbaubare Fläche ist mit 17531 m² angegeben. Daneben liegt eine nicht zu überbauende Fläche von rd. 2000 m² vor.

Der Wallheckenschutzstreifen WS 1 ist mit rd. 1450 m², der Wallheckenschutzstreifen WS2 mit rd. 1400 m² und der Wallheckenschutzstreifen WS 3 mit rd. 690 m² angegeben. Außerdem ist ein Biotop auf einer Fläche von rd. 790 m² und ein Regenrückhaltebecken mit rd. 790 m² geplant.

Als Berechnungsansatz wurde die zu überbauende Fläche von 17000 m² angenommen.

Als möglicher Versickerungsraum wurde eine Fläche von rd. 2800 m² angesetzt. Diese setzt sich aus Teilen der nicht überbaubaren Flächen und Wallhecken, sowie des Biotops und des Rückhaltes zusammen.

U. a. aufgrund der Heterogenität der Bodenschichten wurde die ansetzbare Gesamtfläche auf rd. 55 % reduziert. Dadurch sind ausreichende Sicherheiten gegeben.

Die Berechnung impliziert einen ausreichend dimensionierten Überlauf.

Umwelttechnisch und bautechnisch anzustreben ist hier u. E. eine Muldenversickerung. Die Berechnung ist in der Anlage 1 dargestellt. Angesetzt wurde ein Grundwasserflurabstand von 1,3 m und ein Durchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Sande von nur 1×10^{-4} m/s. Die erforderliche Muldentiefe ergibt sich zu $t = 0,11$ m, mit einem Speichervolumen von rd. 320 m³.

Alternativ ist beispielsweise auch eine Rigolenversickerung umsetzbar. Aufgrund des relativ oberflächennahen Grundwasserstandes ist die Rigolentiefe begrenzt. Der Nutzen dieser Ausführung ist mit Bezug auf die Versickerungsleistung gering. Allerdings bietet der Rigolenraum eine zusätzliche Rückstaumöglichkeit und somit Speicherkapazität.

4. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt.

Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind möglich. Die getroffenen Bewertungen, Aussagen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf den beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keine Ansprüche auf eine vollständige Beurteilung der Gesamtfläche. Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen und Richtlinien.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

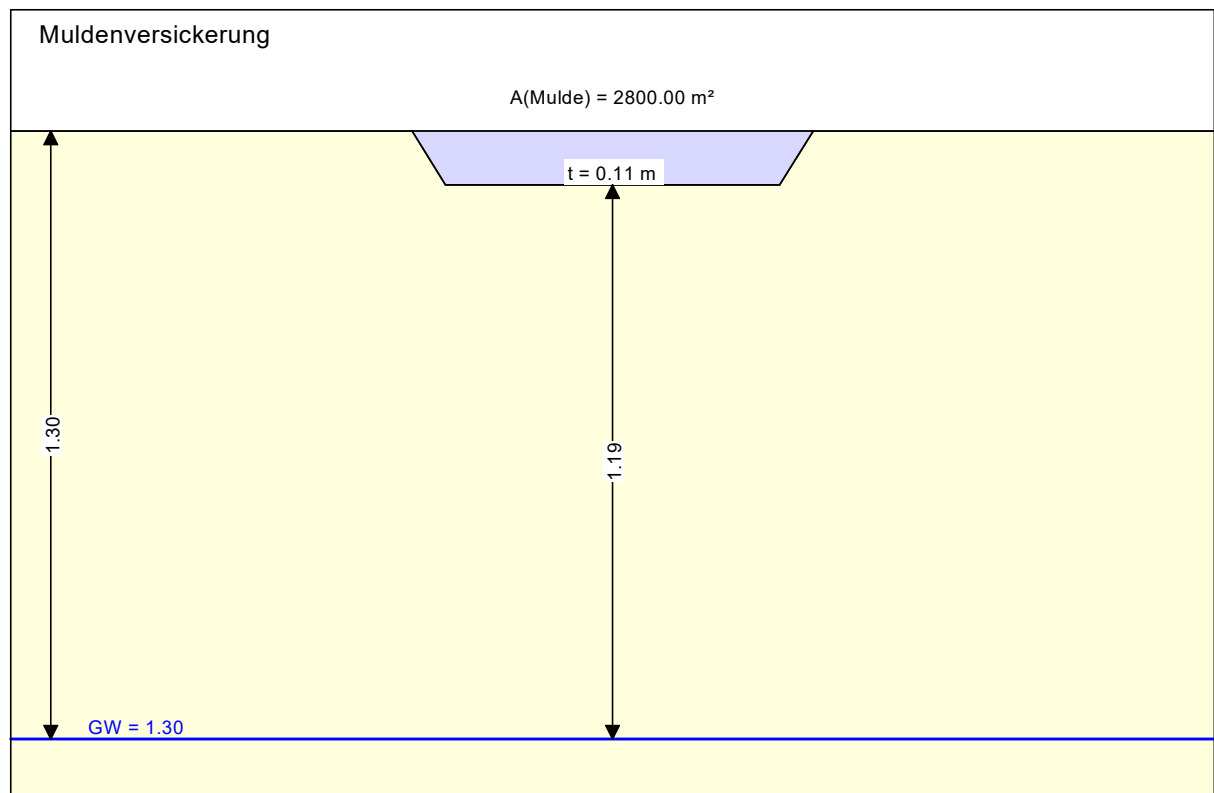
Diese Ausarbeitung umfasst 6 Seiten und 10 Seiten als Anlage



Dipl.-Ing. (FH) N. Jongebloed

Papenburg, den 29.11.2022

BV DUNUM 28.11.2022
 Muldenversickerung
 Durchlässigkeit = $1.000 \cdot 10^{-4}$ m/s
 Grundwasserflurabstand = 1.30 m
 Zuschlagsfaktor = 1.20
 Häufigkeit $n [1/a] = 0.033$
 30-jährige Überschreitungshäufigkeit
 $A(u) = 17000.0 \text{ m}^2$
 Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
 Vorh. Versickerungsfläche = 2800.0 m^2



Ergebnis
 Erforderliche Muldentiefe = 0.11 m
 Erforderliches Speichervolumen = 321.09 m^3
 Maßgebende Regendauer = 10.0 Minuten
 Regenspende = 295.9 Liter/(sec·ha)
 Entleerungszeit = 0.6 Stunden

D	$r_{D(0.033)}$ [l/(s·ha)]	V [m³]
5 min	493.7	301.53
10 min	295.9	321.09
15 min	219.7	318.61
20 min	177.9	305.77
30 min	132.4	264.04
45 min	98.6	179.22
60 min	80.1	80.43

BV DUNUM 28.11.2022

Rigolenversickerung

Durchlässigkeit = $1.000 \cdot 10^{-4}$ m/s

Grundwasserflurabstand = 1.30 m

Zuschlagsfaktor = 1.20

Häufigkeit n [1/a] = 0.200

5-jährige Überschreitungshäufigkeit

$A(u) = 17000.0$ m²

Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m

Sohlbreite der Rigole $b = 15.00$ m

Höhe der Rigole $h = 0.30$ m

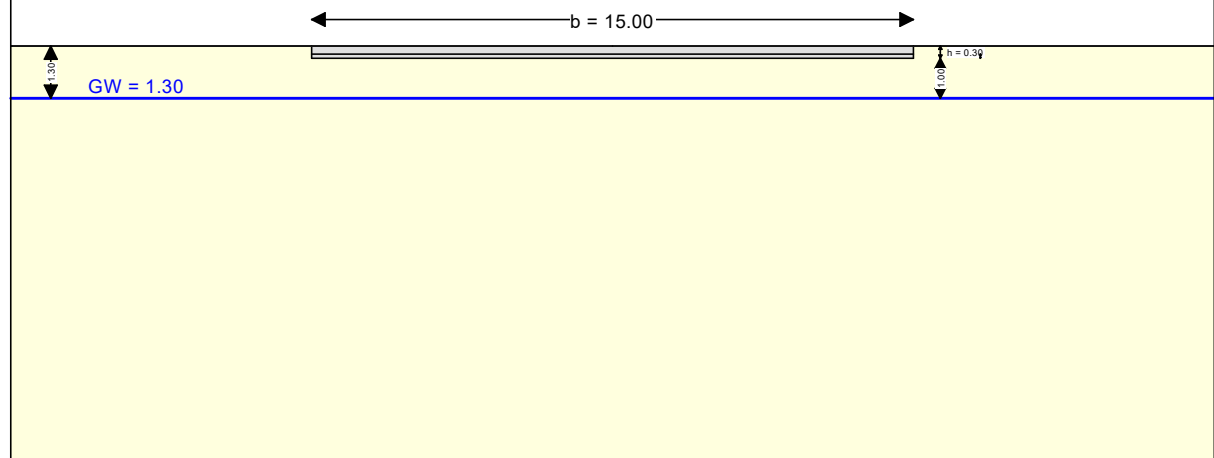
Max. Wasserstand Rigole = 0.20 m

Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 0.10$ m

Speicherkoeffizient $s = 0.350$

Versickerung nur über Sohle

Rigolenversickerung



Ergebnis

Erforderliche Rigolenlänge = 260.89 m

Erforderliches Speichervolumen = 136.97 m³

Maßgebende Regendauer = 5.0 Minuten

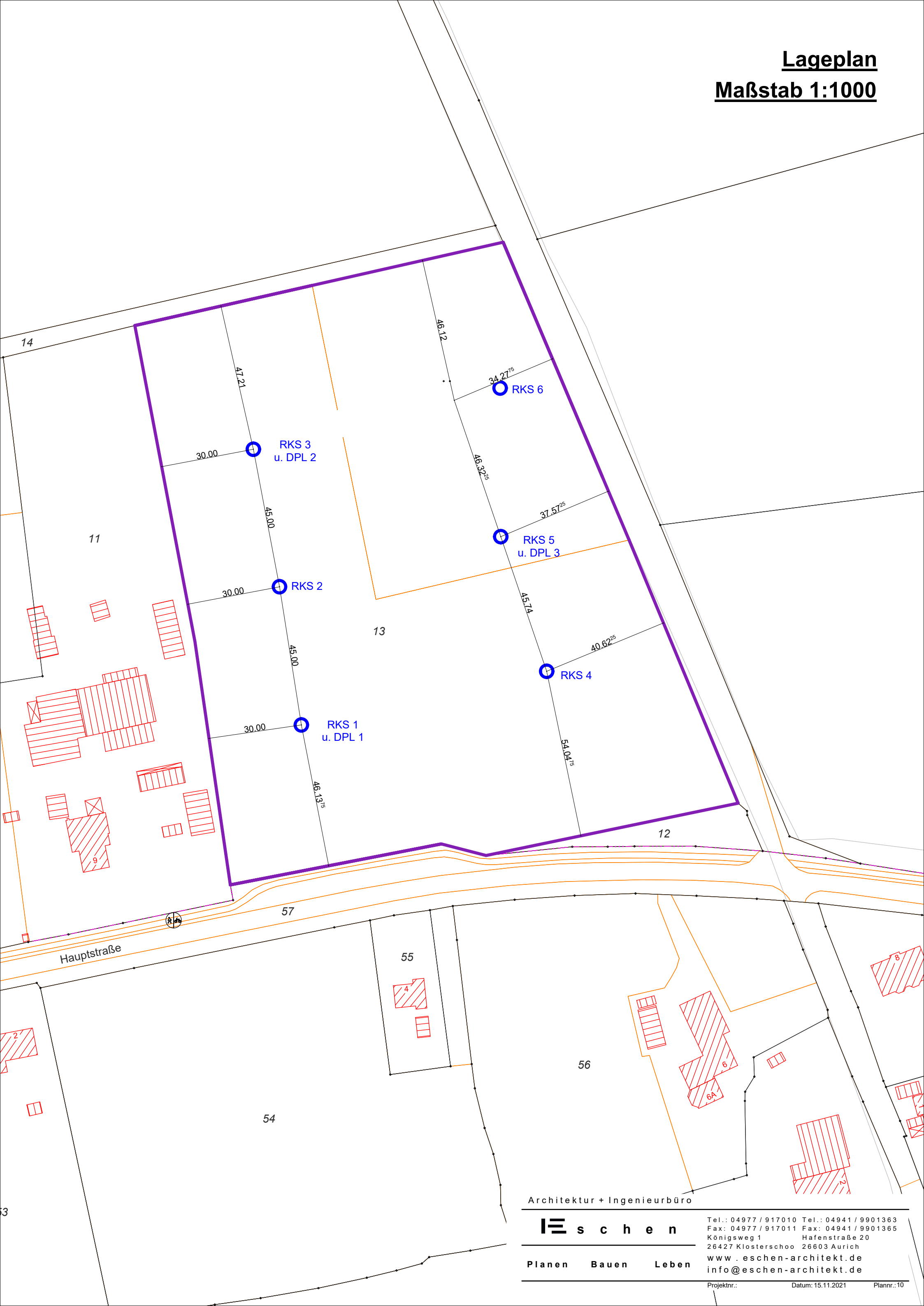
Regenspende = 338.9 Liter/(sec·ha)

Entleerungszeit = 0.2 Stunden

D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
5 min	338.9	260.89
10 min	204.6	235.15
15 min	152.6	209.87
20 min	124.0	189.13
30 min	92.6	158.52
45 min	69.2	128.99
60 min	56.4	110.01

Lageplan

Maßstab 1:1000



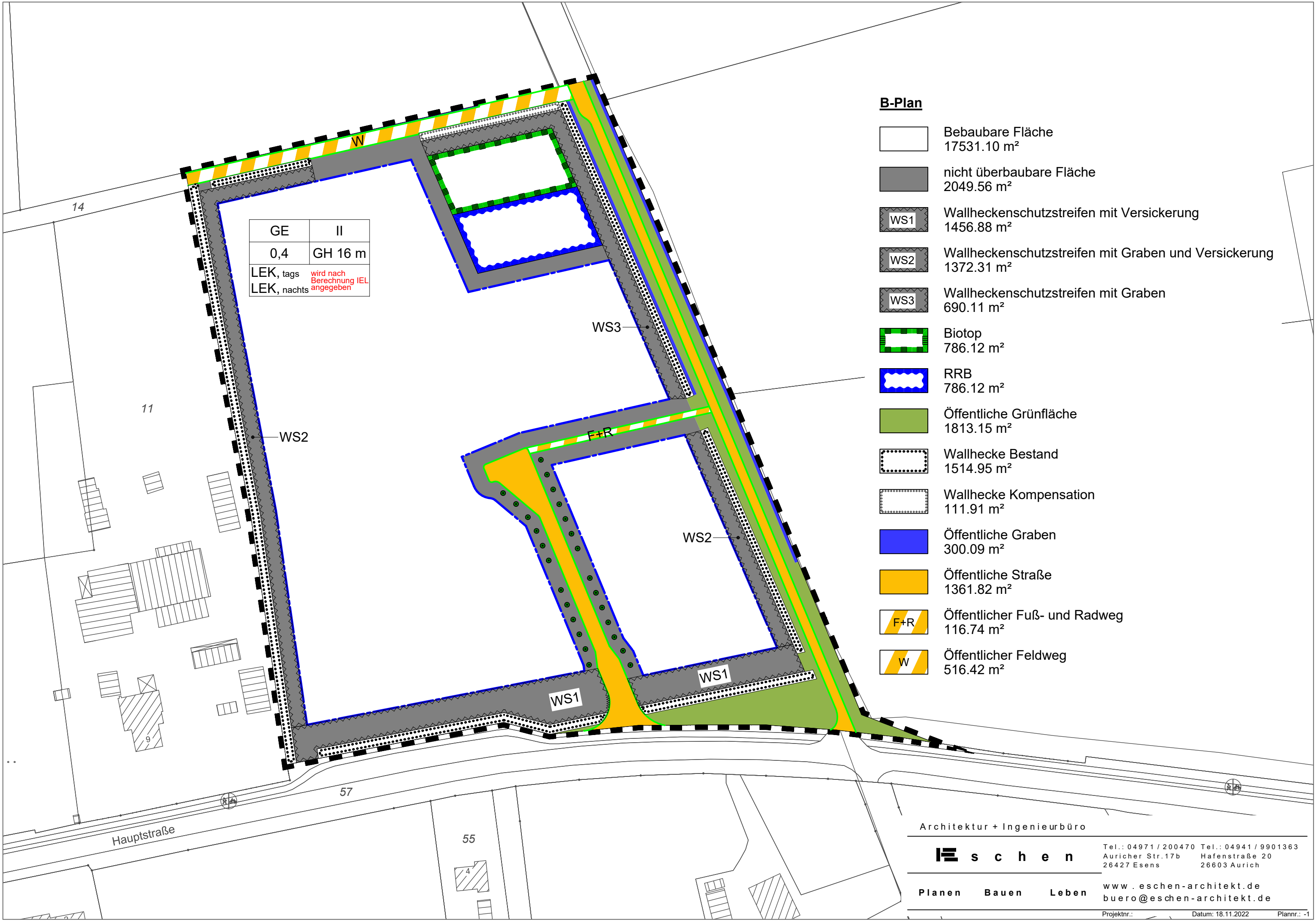
Architektur + Ingenieurbüro

Eschen

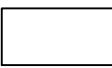
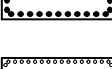
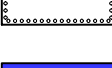
Planen Bauen Leben

Tel.: 04977 / 917010 Tel.: 04941 / 9901363
Fax: 04977 / 917011 Fax: 04941 / 9901365
Königsweg 1 Hafenstraße 20
26427 Klosterschoo 26603 Aurich
www.eschen-architekt.de
info@eschen-architekt.de

Projektnr.: Datum: 15.11.2021 Plannr.: 10



B-Plan

-  Bebaubare Fläche
17531.10 m²
-  nicht überbaubare Fläche
2049.56 m²
-  Wallheckenschutzstreifen mit Versickerung
1456.88 m²
-  Wallheckenschutzstreifen mit Graben und Versickerung
1372.31 m²
-  Wallheckenschutzstreifen mit Graben
690.11 m²
-  Biotop
786.12 m²
-  RRB
786.12 m²
-  Öffentliche Grünfläche
1813.15 m²
-  Wallhecke Bestand
1514.95 m²
-  Wallhecke Kompensation
111.91 m²
-  Öffentliche Graben
300.09 m²
-  Öffentliche Straße
1361.82 m²
-  Öffentlicher Fuß- und Radweg
116.74 m²
-  Öffentlicher Feldweg
516.42 m²

Architektur + Ingenieurbüro

esch en

Tel.: 04971 / 200470 Tel.: 04941 / 9901363
Auricher Str. 17b Hafenstraße 20
26427 Esens 26603 Aurich

Planen Bauen Leben

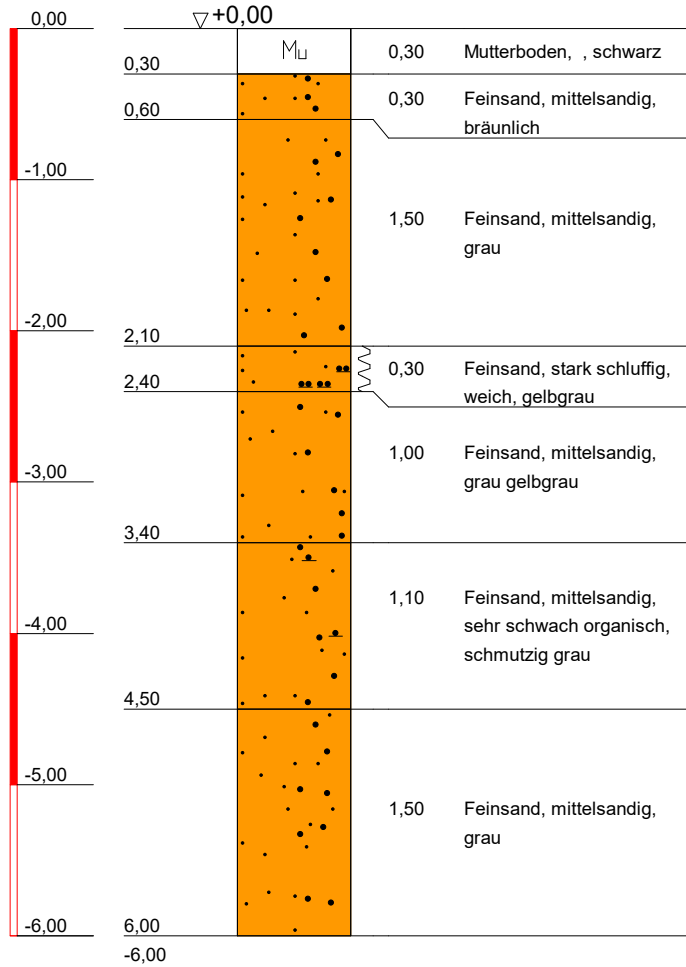
www.eschen-architekt.de
buero@eschen-architekt.de

Projektnr.: Datum: 18.11.2022 Plannr.: -1

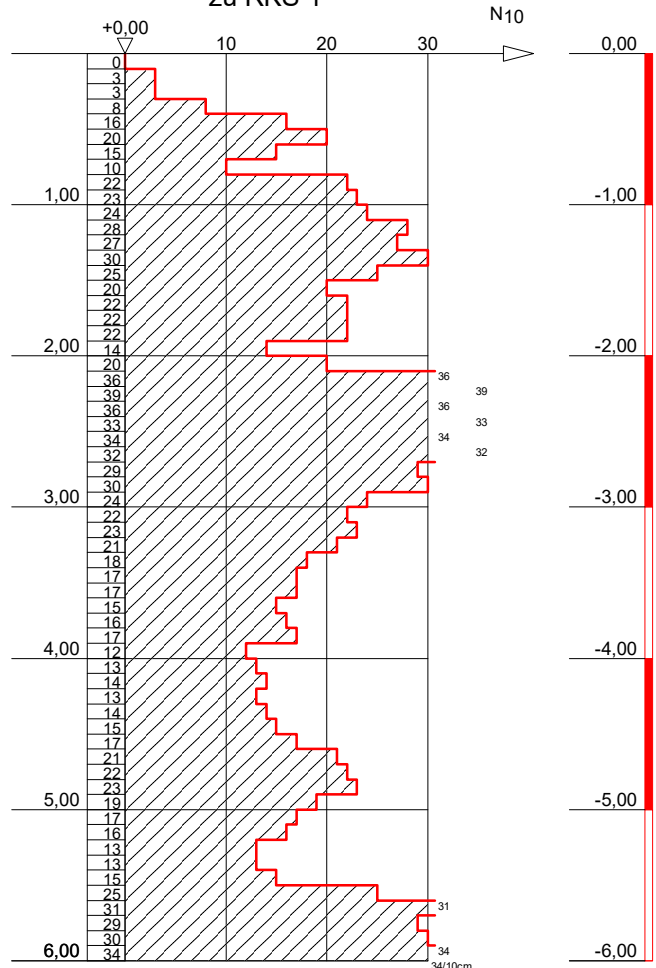
GOK

RKS 1

Station: siehe Lageplan

**DPL 1**

zu RKS 1



Fallgewicht: 10,0 Kg
 Fallhöhe: 0,5 m
 Spitzenquerschnitt: 10,0 cm²

Bauvorhaben:**Bodenaufschluß Grundstück am Gabenser Weg, Dunum****Planbezeichnung:****Auftraggeber: Architektur u. Ingenieurbüro, Ingo Eschen**

ELN Erdbaulabor Nortmoor
Holtlander Straße 6
26845 Nortmoor

Tel.: 04950-805850
 Fax: 04950-805870
 email: eln.niet@erdbau-labor.de

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Niet

Datum:

Gezeichnet: Niet

17.01.22

Geändert:

Gesehen:

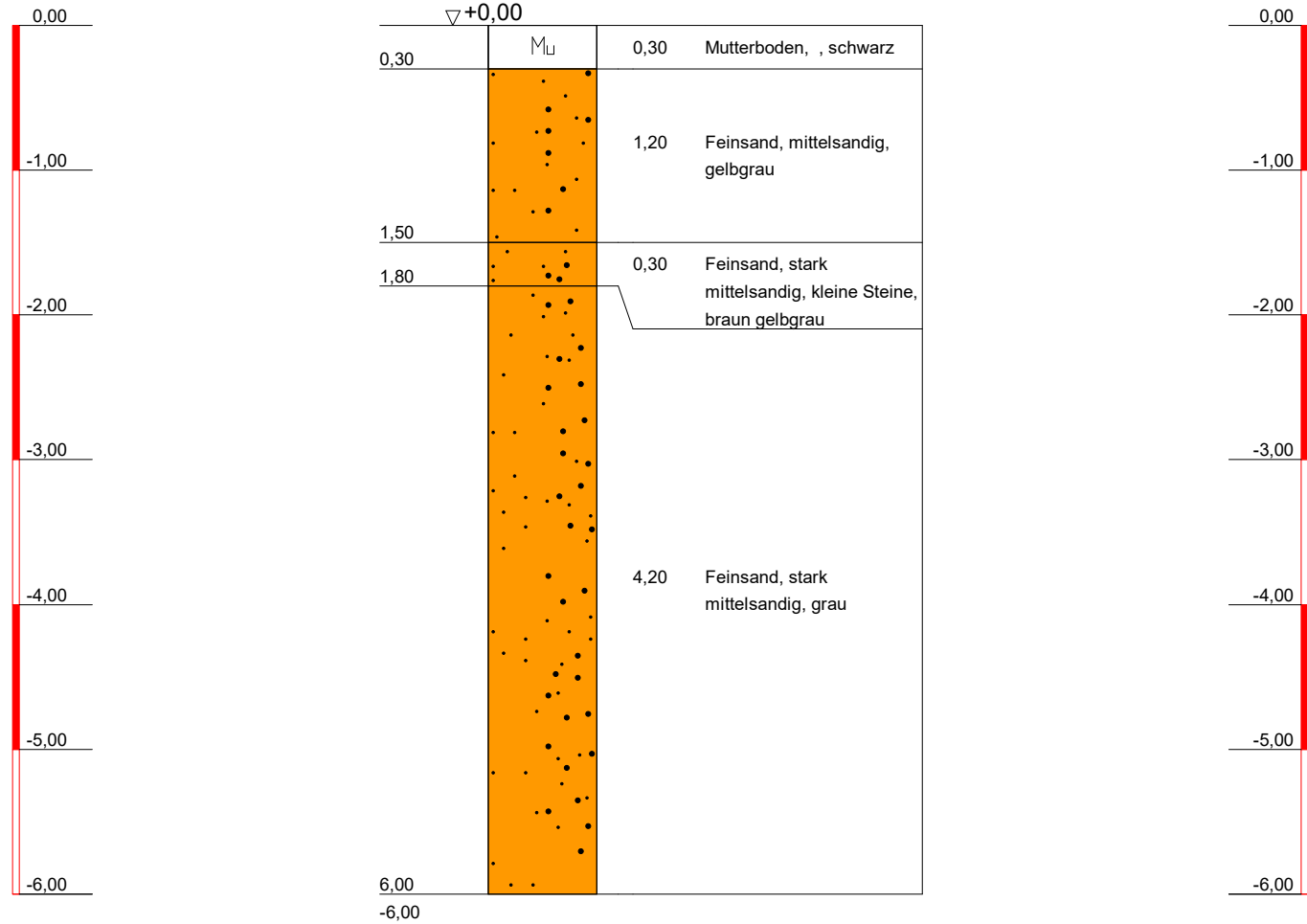
Projekt-Nr:

GOK

RKS 2

Station: siehe Lageplan

GOK



Bauvorhaben:

Bodenaufschluß Grundstück am Gabenser Weg, Dunum

Planbezeichnung:

Auftraggeber: Architektur u. Ingenieurbüro, Ingo Eschen

ELN Erdbaulabor Nortmoor
Holtlander Straße 6
26845 Nortmoor

Tel.: 04950-805850
Fax: 04950-805870
email: eln.niet@erdbau-labor.de

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Niet

Datum:

Gezeichnet: Niet

17.01.22

Geändert:

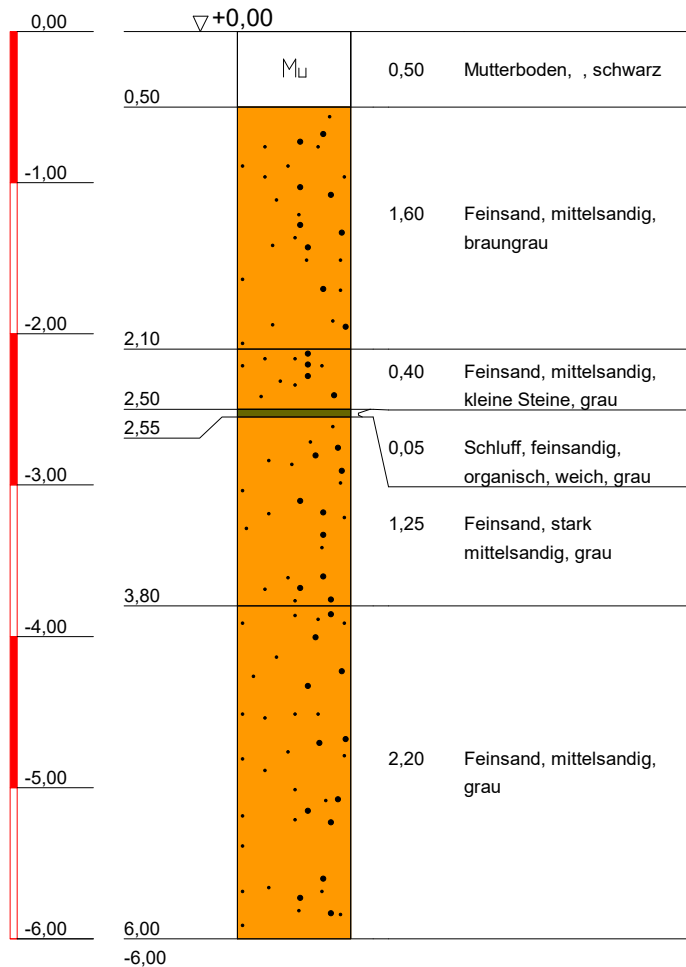
Gesehen:

Projekt-Nr:

GOK

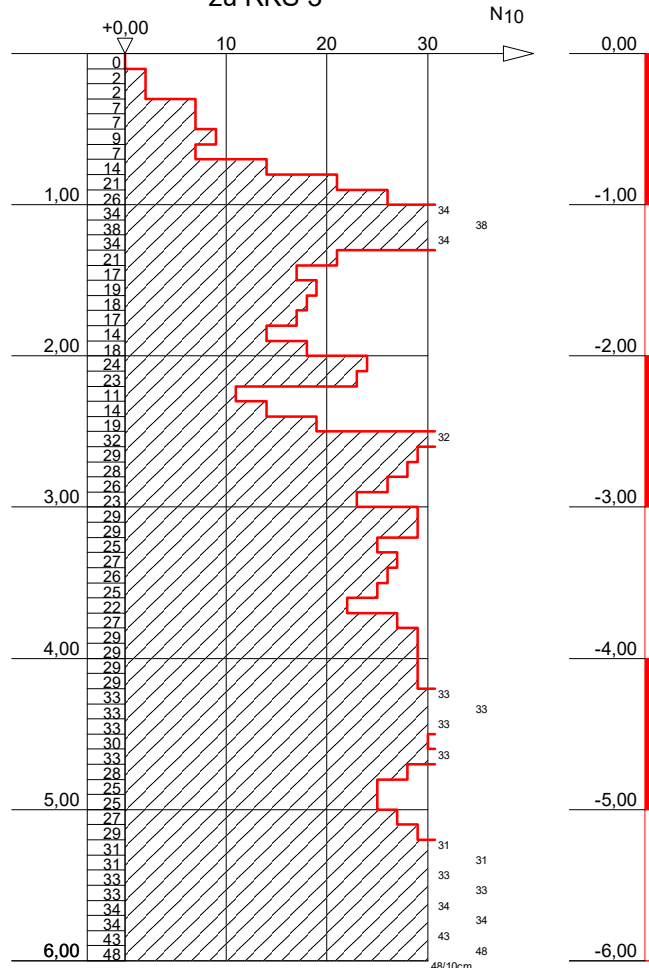
RKS 3

Station: siehe Lageplan

**DPL 2**

zu RKS 3

GOK



Fallgewicht: 10,0 Kg
 Fallhöhe: 0,5 m
 Spitzenquerschnitt: 10,0 cm²

Bauvorhaben:**Bodenaufschluß Grundstück am Gabenser Weg, Dunum****Planbezeichnung:****Auftraggeber: Architektur u. Ingenieurbüro, Ingo Eschen**

ELN Erdbaulabor Nortmoor
Holtlander Straße 6
26845 Nortmoor

Tel.: 04950-805850
 Fax: 04950-805870
 email: eln.niet@erdbau-labor.de

Maßstab: 1 : 50**Bearbeiter:** Niet**Datum:****Gezeichnet:** Niet

17.01.22

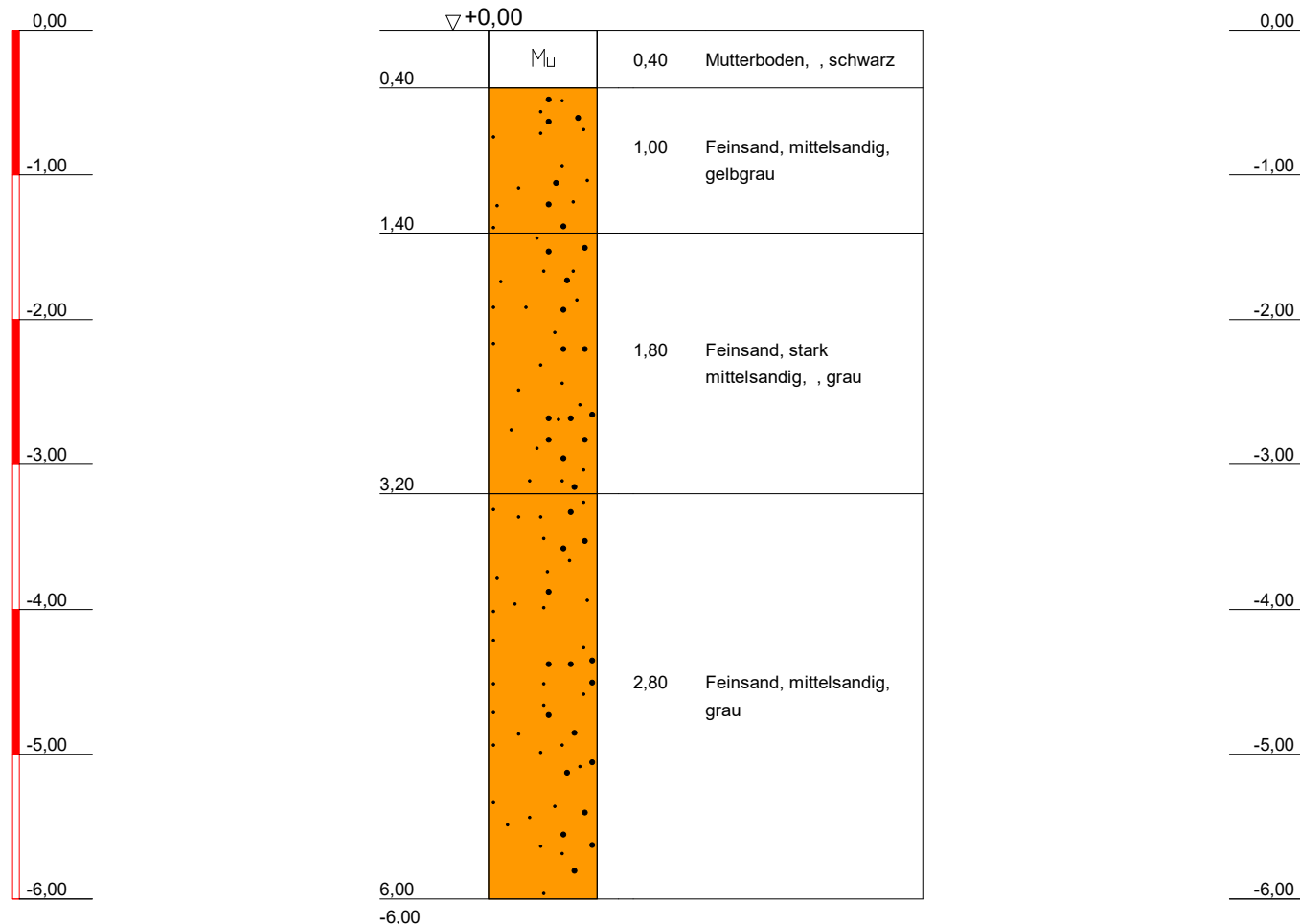
Geändert:**Gesehen:****Projekt-Nr:**

GOK

RKS 4

Station: siehe Lageplan

GOK

**Bauvorhaben:****Bodenaufschluß Grundstück am Gabenser Weg, Dunum****Planbezeichnung:****Auftraggeber: Architektur u. Ingenieurbüro, Ingo Eschen**

ELN Erdbaulabor Nortmoor
Holtlander Straße 6
26845 Nortmoor

Tel.: 04950-805850
 Fax: 04950-805870
 email: eln.niet@erdbau-labor.de

Maßstab: 1 : 50**Bearbeiter:** Niet**Datum:****Gezeichnet:** Niet

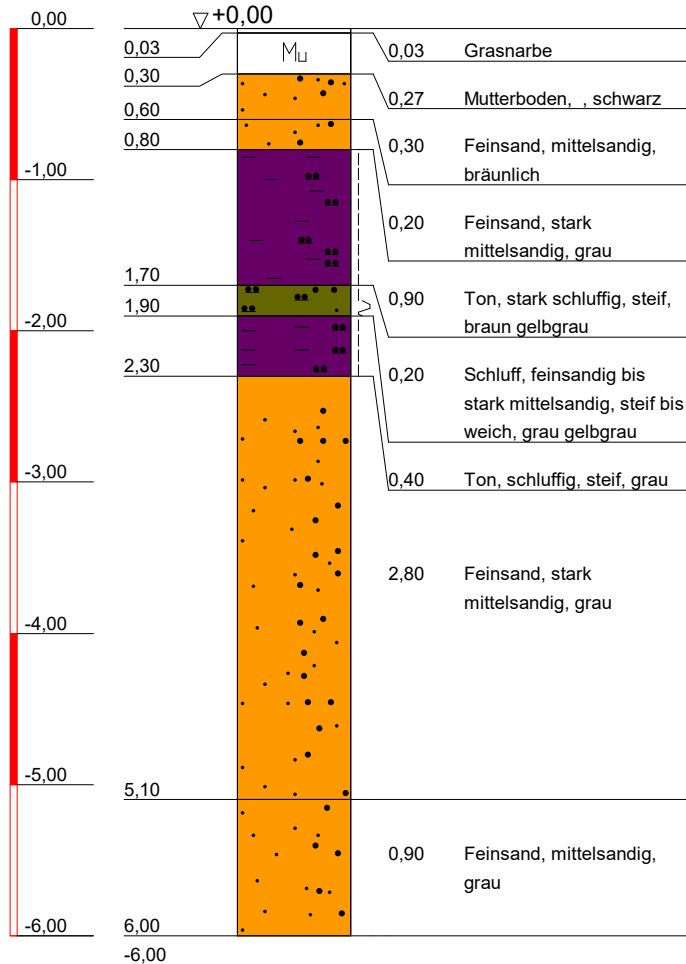
17.01.22

Geändert:**Gesehen:****Projekt-Nr:**

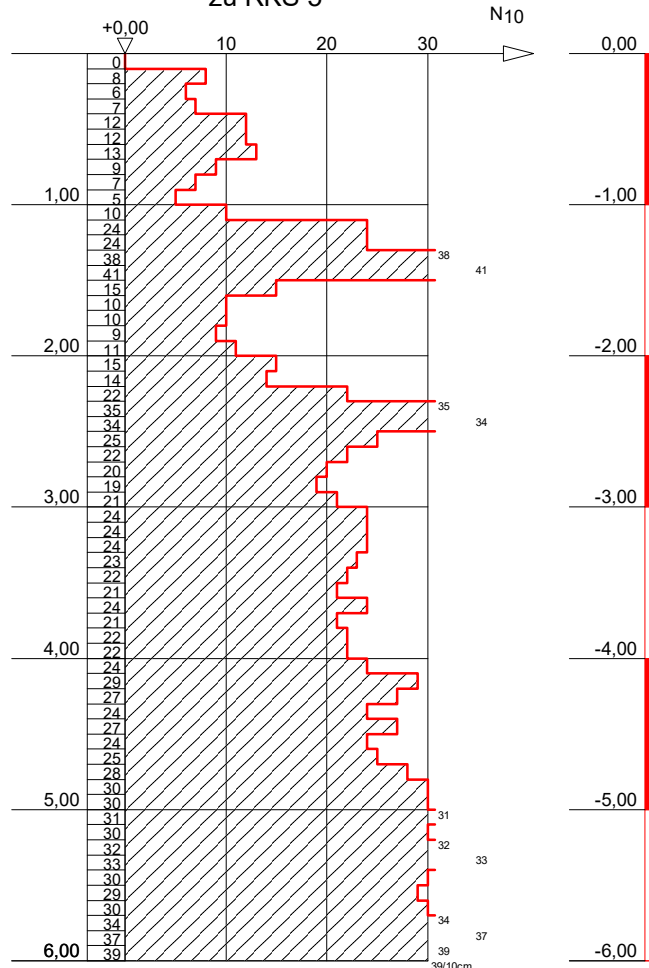
GOK

RKS 5

Station: siehe Lageplan

**DPL 3**

zu RKS 5



GOK

Bauvorhaben:**Bodenaufschluß Grundstück am Gabenser Weg, Dunum****Planbezeichnung:****Auftraggeber: Architektur u. Ingenieurbüro, Ingo Eschen**

ELN Erdbaulabor Nortmoor
Holtlander Straße 6
26845 Nortmoor

Tel.: 04950-805850
 Fax: 04950-805870
 email: eln.niet@erdbau-labor.de

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Niet

Datum:

Gezeichnet: Niet

17.01.22

Geändert:

Gesehen:

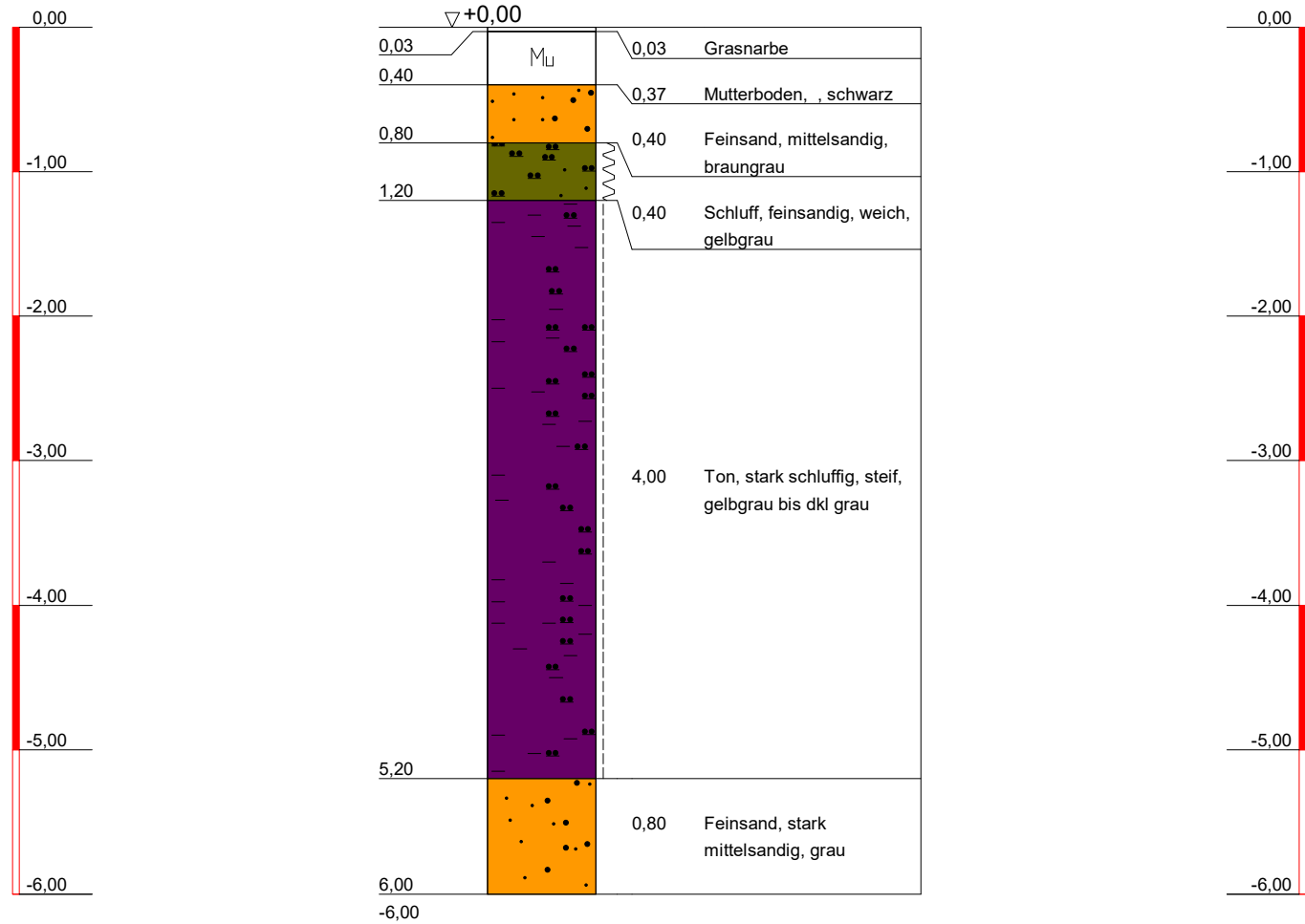
Projekt-Nr:

GOK

RKS 6

Station: siehe Lageplan

GOK

**Bauvorhaben:****Bodenaufschluß Grundstück am Gabenser Weg, Dunum****Planbezeichnung:****Auftraggeber: Architektur u. Ingenieurbüro, Ingo Eschen**

ELN Erdbaulabor Nortmoor
Holtlander Straße 6
26845 Nortmoor

Tel.: 04950-805850
 Fax: 04950-805870
 email: eln.niet@erdbau-labor.de

Maßstab: 1 : 50**Bearbeiter:** Niet**Datum:****Gezeichnet:** Niet

17.01.22

Geändert:**Gesehen:****Projekt-Nr:**